

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	13
<u>TITRE I : FONDEMENTS THEORIQUES DES EFFETS DE LA COULEUR</u>	21
<u>SUR LE CONSOMMATEUR</u>	
Introduction du Titre I	23
Préambule épistémologique	24
Première Partie : Ecologie de la Couleur.....	33
 <u>Chapitre 1 : Couleur et physiologie</u>	
Section 1. Prolégomènes à la vision colorée	35
1.1. Ondes électromagnétiques et écologie de la vision	35
1.2. Approche évolutionniste de la vision des couleurs	41
1.3. Théories scientifiques de la vision des couleurs.....	45
1.4. Colorimétrie et normalisation de la couleur	53
Section 2. La vision trichromatique humaine.....	58
2.1. Physiologie de la vision colorée	58
2.2. Unicité de percept et pathologies.....	76
2.3. Modalités trans-sensorielles, synesthésies et métaphores	86
Section 3. Les effets biologiques non visuels de la couleur	90
3.1. Rappel historique.....	90
3.2. Effets physiologiques de la couleur.....	91
3.3. Effets physiologiques de l'éclairement.....	100
3.4. Effets putatifs de la couleur	101
3.5. Couleur et capture attentionnelle.....	102
3.6. Caractère activant des grandes longueurs d'onde.....	105
Section 4. Conclusion du chapitre 1	108
 <u>Chapitre 2 : Couleur et psychologie</u>	
Section 1. Couleurs et cognitions de premier ordre	112
1.1. Couleur et réponse affective	112
1.2. Couleur et phénoménologie.....	118
1.3. Couleur et jugement perceptif	124
1.4. Couleur et jugement électif.....	130
1.4.1. Esthétique des couleurs.....	131
1.4.2. Fondement de la préférence.....	134
1.4.3. Préférences de couleurs	138
Section 2. Couleurs et cognitions de second ordre.....	148
2.1. Associations et symboles de couleur	148
2.2. Associations sémantiques et connotations.....	157
2.3. Couleur et mémoire	164
2.4. Langage et couleur.....	168
2.5. Aide à la résolution de problèmes	176
Section 3. Conclusion du chapitre 2	177

<u>Chapitre 3 : Couleur et comportements</u>	
Section 1. Psychologie de l'environnement	179
Section 2. Couleurs environnementales et comportements sociaux.....	180
Section 3. Couleurs environnementales et productivité	181
Section 4. Couleurs environnementales et activités motrices	182
Section 5. Couleurs environnementales et agression	183
Section 6. Conclusion du chapitre 3.....	185
 <u>Chapitre 4 : Conclusions de la première partie Ecologie de la Couleur</u>	 187
Deuxième Partie : La couleur en Gestion	191
 <u>Chapitre 5 : La couleur et la gestion des hommes</u>	
Section 1. Couleur et gestion des ressources humaines (recrutement).....	193
Section 2. Management et conditions de travail (hygiène et sécurité).....	198
Section 3. Couleurs et ambiance de travail (productivité)	200
Section 4. Introduction aux couleurs dans le marketing	202
 <u>Chapitre 6 : Couleurs et communication publicitaire</u>	
Section 1. La couleur dans le médium presse	206
1.1 La couleur dans les annonces publicitaires.....	206
1.2. Comparaisons noir et blanc versus couleur	212
Section 2. Couleur et édition (pages jaunes)	214
Section 3. Couleur et communication non marchande.....	214
3.1. Communications audiovisuelles	214
3.2. Didactique et science de l'éducation	215
Section 4. Couleur et marketing direct (mailings et questionnaires)	215
Section 5. Couleur et publicité extérieure	217
5.1 Multiplicité des supports d'affichage	217
5.2. Impact de l'affichage	218
Section 6. Couleur et communication multimédia	219
 <u>Chapitre 7 : Couleur et politique de l'offre</u>	
Section 1. Couleurs, logotypes et marques.....	221
Section 2. Couleur du produit physique	223
Section 3. Couleur du packaging ou du conditionnement.....	226
3.1. Packaging et libre-service de détail	228
3.2. Packaging, marque et entreprise	229
3.3. Packaging, sémiotique et communication	230
3.4. Les réponses du consommateur au packaging.....	231
3.5. Les recherches sur la couleur du packaging	235
3.6. Implications des résultats antérieurs.....	242
 <u>Chapitre 8 : Couleur et points de vente</u>	
Section 1. Points de vente physiques.....	243
1.1. Les couleurs dans le point de vente	244
1.2. Les études relatives à la couleur dans le point de vente	245
1.2.1. Les couleurs ambiantes.....	245
1.2.2. Les publicités sur le lieu de vente (PLV).....	255
1.2.3. Vitrites et devantures	256
1.2.4. Les points de vente automatisés	257

Section 2. Points de vente virtuels (Internet et e-commerce).....	258
2.1. Approches de définition d'une atmosphère virtuelle.....	258
2.2. Habillage d'un site marchand	260
 <u>Chapitre 9 : Conclusion du Titre I et cadre conceptuel des expérimentations</u>	
Section 1. Synthèse des travaux antérieurs sur la couleur.....	263
Section 2. Notre hypothèse quant aux effets de la couleur	265
 CAHIER CENTRAL DES PLANCHES ANATOMIQUES	268b
Planche I : Principales structures cérébrales humaines	i
Planche II : Aires V4 / V4 alpha du lobe occipito-temporal (couleurs).....	i
Planche III : Aire occipitale dite extra striée (aires visuelles associées).....	ii
Planche IV : Gyrus cingulaire (intention et décision)	ii
Planche V : Cortex orbito-frontal (OFC).....	iii
Planche VI : Thalamus et complexe thalamique (pulvinar et CGL)	iii
Planche VII : Aires cérébrales de Brodmann	iv
Planche VIII : Noyaux géniculés (ou corps genouillés) latéraux (CGL)	v
Planche IX : Noyaux amygdaliens	v
Planche X : Hypothalamus.....	vi
Planche XI : Hypophyse (glande pituitaire)	vi
Planche XII : Epiphyse ou glande pinéale.....	vii
Planche XIII : Collicules supérieurs (tubercules quadrijumeaux antérieurs).....	vii
 <u>TITRE II : APPROCHES EMPIRIQUES DES EFFETS DE LA COULEUR :</u>	269
<u>QUATRE EXPERIMENTATIONS</u>	
 Introduction et présentation générale des expérimentations.....	271
 Première Partie : La couleur vue comme un facteur de l'environnement	275
 <u>Chapitre 10 : La couleur vue comme élément périphérique</u>	
Section 1. Cadre théorique	278
Section 2. Hypothèses expérimentales	284
Section 3. Méthodologie et protocole.....	286
Section 4. Résultats	294
Section 5. Discussion	315
Section 6. Analyses confirmatoires	317
Section 7. Apports, limites et voies de recherche.....	319
 <u>Chapitre 11 : La couleur vue comme variable d'atmosphère</u>	
Section 1. Rappel théorique.....	322
Section 2. Cadre conceptuel de l'expérimentation	323
Section 3. Méthodologie et protocole.....	328
Section 4. Résultats	331

Section 5. Discussions et limites	339
Section 6. Implications et voies de recherche	343
Deuxième Partie : La couleur vue comme un attribut constitutif	347
<u>Chapitre 12 : La couleur vue comme élément de fond</u>	
Section 1. Rappel théorique.....	349
Section 2. Cadre conceptuel de l'expérimentation	350
Section 3. Hypothèses expérimentales	355
Section 4. Méthodologie et protocole.....	356
Section 5. Résultats	361
Section 6. Discussion	376
Section 7. Limites et voies de recherche	378
<u>Chapitre 13 : La couleur vue comme élément prioritaire du conditionnement</u>	
Section 1. Phase d'étude 1 (marque présente) : rappels	380
Section 2. Marché pharmaceutique	382
Section 3. Médicament et couleur	384
Section 4. Hypothèses expérimentales	389
Section 5. Méthodologie de l'étude 1.....	390
Section 6. Résultats de l'étude 1	398
Section 7. Protocole de l'étude 2 (packaging anonyme)	404
Section 8. Résultats de l'étude 2	406
Section 9. Discussion et implications.....	412
Troisième Partie : Discussion générale et conclusion	419
<u>Chapitre 14 : Rappel des résultats expérimentaux</u>	421
<u>Chapitre 15 : Apports de la thèse</u>	425
<u>Chapitre 16 : Limites expérimentales et voies futures de recherche.....</u>	437
 ADDENDUM ET ANNEXES	
Addendum expérimental : Mesures affectives psychophysiques.....	447
Annexe 1 : étude consacrée aux couleurs périphériques	469
1.1. Programmation des écrans informatiques pour chaque condition	470
1.2. Protocole général d'expérimentation	496
1.3. Echelle <i>Sensation Seeking Scale</i> de Zuckerman (1994)	501
1.4. Echelle <i>Bem Sex Role Inventory</i> de Bem (1974)	503
1.5. Echelle <i>Locus of Control</i> de Srinivasan & Tikoo (1992).....	506
1.6. Texte défilant devant être mémorisé par les sujets en cours de test	508
1.7. Distracteurs utilisés après affichage du texte à mémoriser	511
1.8. Test de mémoire sémantique sous forme de QCM	512
1.9. Echelle iconique <i>Self Assessment Manikin</i> de Lang (1984).....	515

1.9. bis Planches de Ishihara (test de vision des couleurs)	515
1.10. Données statistiques de l'expérimentation.....	516
Annexe 2 : étude consacrée aux couleurs atmosphériques.....	519
2.1. Questionnaire utilisé dans l'expérimentation.....	520
2.2. Echelle <i>Pleasure Arousal Dominance</i> de Mehrabian & Russell (1974).....	520
2.3. Echelle iconique <i>Self Assessment Manikin</i> de Lang (1984).....	521
2.4. Echelle <i>Change Seeker Index</i> de Steenkamp & Baumgartner (1995)	522
2.5. Références des couleurs expérimentales des allées centrales	526
2.6. Stimuli couleurs utilisés dans l'expérimentation	526
2.7. Données statistiques de l'expérimentation.....	527
Annexe 3 : étude consacrée aux fonds de couleur	531
3.1. Protocole général d'expérimentation	532
3.2. Questionnaire de l'expérimentation	534
3.3. Saisie de la base de données et nature des items.....	540
3.4. Conditions et références des couleurs employées.....	543
3.5. Conditions expérimentales : sessions, produits et rotations.....	544
3.6. Exemples de stimuli (parmi 48) employés.....	546
3.7. Conversion des citations couleurs préférées et détestées.....	547
3.8. Résultats statistiques principaux	548
Annexe 4 : étude consacrée au packaging.....	551
4.1. Pré-test du nom de marque Zolgan	552
4.2. Brainstorming sur le concept de médicament.....	553
4.3. Pré-test des items d'attitudes à l'égard du médicament.....	556
4.4. Questionnaire sur le conditionnement pharmaceutique	560
4.5. Principaux résultats statistiques	566
Annexe A1 : étude consacrée aux réactions psychophysiques à la couleur	571
A1.1. Conditions couleurs des stimuli simples	571
A1.2. Conditions couleurs des stimuli complexes	573
A1.3. Protocole expérimental	574
A1.4. Questionnaire employé	577
- échelle <i>Sensation Seeking Scale</i> de Zuckerman (1994).....	578
- échelle <i>Reduced Emotional Intensity Scale</i> de Geuens & De Pelsmacker (2002)	581
LISTE DES TABLEAUX.....	585
LISTE DES FIGURES	587
BIBLIOGRAPHIE.....	589

INTRODUCTION GENERALE

« Les gens peuvent choisir n'importe quelle couleur pour le modèle T, du moment que c'est du noir » Henry Ford.

La couleur, comme d'autres interrogations existentielles, est l'un des sujets les plus débattus et les plus anciens du monde, puisque des traces écrites remontent aux Egyptiens, aux premiers philosophes grecs, aux sages chinois ou indiens, il y a plus de 3.000 ans. On peut imaginer, à l'appui des peintures rupestres, que les hommes de la Préhistoire admiraient déjà la couleur dans la Nature et l'associaient à des concepts ou des symboliques abstraits. Les gemmes précieuses d'Egypte traitaient toutes sortes d'affections. A différentes époques de la civilisation, détenir le secret et le savoir-faire des pigments de couleur assurait une prospérité économique durable pour la ville ou le peuple détenteur¹. L'Allemagne du 19^e siècle, par exemple, a bâti en partie sa puissance industrielle sur l'invention et l'exploitation de brevets ayant trait aux colorants synthétiques.

Comme le résumaient Divard & Urien² dans une revue de littérature récente, « le consommateur vit dans un monde de couleurs ». La couleur est au cœur de chaque produit, de chaque publicité, au sein de chaque point de vente. En effet, si le consommateur contemporain de Henry Ford n'avait pas son mot à dire en matière de déclinaisons de couleurs, son descendant exige aujourd'hui un choix plus large pour toutes sortes d'offres, tant pour des biens périssables que durables, tant pour des biens d'équipement de la personne que pour ceux du foyer. La couleur est souvent – parfois avec la forme – le premier élément qui permette d'identifier et de reconnaître un logo ou un nouveau produit recherché. La couverture médiatique d'un produit grand public qui a réussi son lancement, aborde souvent ses apparences colorées. On pensera au lancement des ordinateurs personnels Apple® iMac portant des teintes acidulées cerise ou mandarine, celui des yaourts BA qui cassaient le code traditionnellement immaculé du secteur pour revêtir un bleu outremer ou encore plus récemment ceux du parfum « J'adore » de Dior ou du lecteur digital MP3 iPod.

¹ La ville de Tyr, sur la côte aujourd'hui libanaise, avait assis sa richesse sur la teinture d'étoffes, réalisée à l'aide du pigment pourpre d'un mollusque.

² Divard R. & B. Urien, *Le Consommateur vit dans un Monde de Couleurs*, Recherche et Applications Marketing, Vol. 16, N° 1, 2001, p 3-24.

Pour la plupart d'entre nous, dotés d'un système visuel opérationnel, l'environnement nous apparaît intrinsèquement coloré. Les couleurs – qui seraient « les sourires de la Nature » selon le poète Leigh Hunt³ – représentent des caractéristiques visuelles indispensables à une reconnaissance optimale des objets. Drugeon-Lichtlé⁴ soulignait l'omniprésence, l'ubiquité de la couleur tant dans la vie en général que dans les contextes commerciaux en particulier, sur lesquels les hommes de marketing peuvent avoir prise, en employant des éléments et des indices visuels, compatibles et cohérents avec le positionnement de l'entreprise et en mobilisant les instruments de contrôle adéquats. La couleur, en tant que caractéristique visuelle, appartient pleinement aux outils que recense le marketing sensoriel et elle influence donc considérablement l'élaboration et la constitution des offres ou des communications mercatiques. Ainsi, à l'instar des objets familiers que l'on ignore tout en les côtoyant, la couleur du produit ou la couleur de l'affiche sont souvent transparentes au regard du consommateur ou du chercheur. Transparent ne veut pas dire absent comme nous le verrons plus loin : la couleur, immanente et pénétrante, nous influence subtilement, tant par ses effets matériels directs que ses effets cognitifs indirects induits, tout comme la musique et les odeurs. Pourtant, le sujet, s'il est vaste et prégnant en marketing, n'a pas fait l'objet de nombreuses recherches systématiques ou globales, tant en France qu'à l'étranger.

Nous nous proposons de décrire, d'expliquer et d'évaluer l'influence de la couleur – et ses composantes physiques – sur le consommateur dans les différents contextes marketing qu'il est possible de considérer aujourd'hui, à savoir principalement l'offre produit, la communication et la distribution. Cette influence est multiple et protéiforme car elle inclut à notre sens des effets touchant à l'affect, aux cognitions et aux propensions comportementales chez le consommateur⁵, qu'il se trouve ou non dans un contexte immédiat de consommation. En particulier, nous supposerons que les fluctuations émotionnelles fugaces ou les variations humores durables, induites par la couleur, seront de nature à infléchir, à peser⁶ – même imperceptiblement – sur des processus cognitifs concomitants ou consécutifs, tels que l'attention, la mémorisation, l'évaluation, la prise de décision ou le choix. Dans une optique managériale, la connaissance de tels processus n'est pas vaine car d'une part, l'emploi de couleurs adaptées peut renforcer l'impact d'une offre et

³ James Henry Leigh Hunt (1784-1859), poète et journaliste anglais.

⁴ Drugeon-Lichtlé M.C., *L'Impact de la Couleur d'une Annonce Publicitaire sur les Emotions Ressenties face à l'Annonce, les Attitudes et les Croyances envers la Marque*, Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Université de Paris IX Dauphine, 1998.

⁵ Par propension comportementale, nous voulons dire « disposition à agir » d'une certaine manière, sans qu'il y ait nécessairement « passage à l'acte ». On parlera de tendance à l'approche ou à l'évitement à l'égard d'un magasin, par exemple. Il s'agit en quelque sorte de représentations motrices, préparées par anticipation d'une action potentielle.

⁶ Naturellement, d'innombrables autres paramètres environnementaux et situationnels interviennent de concert avec la couleur (musique, odeur, température, hygrométrie, humeur initiale, tempérament etc.) pour influencer le consommateur et ses cognitions. Les expérimentations présentées dans un Titre second viseront à manipuler la couleur, toutes choses égales par ailleurs.

contribuer à la rentabilité prévue de cette dernière, mais que d'autre part, l'obligation de changer ou de modifier des teintes définies (logo, packaging, flotte, carénages, coques etc.) peut entraîner de lourdes charges opérationnelles pour l'entreprise, susceptibles d'obérer sa croissance sur un marché.

Lorsqu'on parle de **l'influence de la couleur** sur quelque objet ou sujet que ce soit, l'on opte implicitement pour une épistémologie et une position philosophique particulières. Nous reviendrons *infra* dans une note introductive, sur les différentes opinions qui s'opposent en matière de réalisme des couleurs, en précisant notre propre position. Si l'on envisage donc, la plausibilité de causations chromatiques⁷, c'est que l'on tient pour crédible (voire probable) la matérialité de certains phénomènes, en particulier mentaux ou cérébraux. Les percepts⁸ de couleur sont suscités par une cascade complexe d'évènements physicochimiques au sein d'un organisme, initiée par l'interaction de rayonnements électromagnétiques et de molécules organiques photosensibles. L'intensité et la répartition spectrale du rayonnement, qu'il soit direct ou incident, dicteront les caractéristiques du percept, qui prendront alors les noms de teinte, luminosité et saturation, les trois dimensions sous-jacentes (longtemps négligées) d'une couleur. Aussi peut-on dire que la *vision* colorée constitue le *premier* effet matériel de la « couleur » (i.e. d'un rayonnement extérieur) sur le système nerveux de l'individu. Dès lors, on peut inférer légitimement la survenance *d'autres* effets consécutifs, susceptibles d'influencer des mécanismes neuronaux, substrats de phénomènes mentaux / cognitifs.

La neuropsychologie se définit pour Séron (1997) comme une science carrefour⁹. L'objectif initial de cette discipline – qui reste valide – était « *l'établissement d'un rapport intelligible entre d'une part, la structure et le fonctionnement du cerveau et d'autre part, le comportement et les opérations mentales* » (p 4). Nous conserverons cette acception pour l'appliquer au comportement du consommateur, c'est-à-dire un être humain se livrant à des comportements définis dans des contextes commerciaux spécifiques. La **neuropsychologie du consommateur** qu'il reste à fonder, consisterait donc à décrire et expliquer, à la fois les processus mentaux (affectifs et cognitifs) et les comportements observables résultants, d'individus engagés dans des actions s'intégrant dans des situations de nature marchande ou consommatoire.

⁷ « Par causation, on vise l'action depuis laquelle une cause détermine un effet » Jean Alphonse.

⁸ Le percept est défini comme « une entité cognitive permanente dont on suppose l'existence pour pouvoir rendre compte des perceptions particulières » (GDP, 1996). C'est le résultat d'un processus perceptif, d'une perception.

⁹ Pour cet auteur, « la neuropsychologie participe [avec les neurosciences] au projet qui vise à comprendre les mécanismes neurophysiologiques et la connectivité neurale, sous-tendant les activités motrices, perceptives et mentales » (Séron, 1997 ; p 3).

Une partie de ces processus serait accessible et maîtrisable par des décideurs marketing, par le truchement de paradigmes s'inspirant explicitement des neurosciences¹⁰ et de la neuropsychologie cognitive. Au sens strict, nous devrions parler dans ce travail doctoral de neuroscience du consommateur car nous nous appuyons sur les acquis de la neuroanatomie et de la neurophysiologie pour poser des hypothèses de causalité couleur-affect-cognitions et puisque la psychologie cognitive réfère à un fonctionnalisme plus abstrait.

Lorsqu'il s'agit d'évoquer la couleur – voire de tenter d'expliquer le déroulement de ses effets – on se heurte à un corpus particulièrement vaste, car nourri, commenté et amendé depuis 2400 ans. Dès lors, on ne peut, sans même parler d'exhaustivité, traiter tous les domaines prenant en compte la couleur ou ses composants. Cette thèse se limite donc à certains aspects du sujet (neurosciences, psychologie et marketing) en omettant volontairement des domaines entiers qui ne ressortissent pas expressément de contextes commerciaux ou marketing. Il en est ainsi de l'histoire de l'Art et de l'Esthétique. Des auteurs spécialisés¹¹ et des artistes eux-mêmes¹² traitent spécifiquement de ce thème. Il en est de même de la psychanalyse qui interprète les évocations oniriques et les rapports à la couleur¹³, de la chimie, ou encore de la colorimétrie¹⁴ qui mathématise les sources optiques du spectre visible.

La problématique relative au réalisme des couleurs ou à leur phénoménologie est ancienne. L'étude scientifique et systématique des effets de la couleur sur l'individu (sur l'affect ou les fonctions physiologiques et mentales, que les effets soient verbalisés ou mesurés) remonte à la fin du 19^e siècle, où des revues académiques majeures en psychologie publiaient régulièrement les résultats de telles expérimentations. Le symbolisme des couleurs est aussi largement évoqué depuis Goethe et Schopenhauer en philosophie ou en histoire de l'art.

Par contre, le thème de la couleur en marketing n'a retenu que peu d'attention jusqu'à ces dernières années, du moins en tant qu'élément central d'analyse ou de discours. Ce sont les praticiens américains de la première moitié du 20^e siècle qui se sont les premiers intéressés aux applications possibles de la couleur au marketing, en particulier dans la communication média et l'emballage des

¹⁰ Les neurosciences désignent « l'ensemble des disciplines biologiques et cliniques qui étudient le système nerveux » (GDP ; Leconte, 1996 ; p 511). « Récemment sont apparues des interrelations fructueuses entre les neurosciences et les sciences cognitives ; l'interface de ces deux ensembles de disciplines a pris le nom de neurosciences cognitives » (p 512). La neuroanatomie concerne la description de la nature et de l'emplacement des structures cérébrales, la neurophysiologie leur fonctionnement (circuits et médiateurs).

¹¹ On pensera par exemple à Brusatin (1986), Honour & Fleming (1992), Le Rider (1997), ou Gage (1999).

¹² On peut citer Delacroix (1863) ou Kandinsky (1912).

¹³ Voir Bruno Bettelheim, *Psychanalyse des contes de fées*, Paris : Robert Laffont, 1976.

¹⁴ Cf. Brainard (2002) pour les spécifications couleur ou Fraser, Murphy & Bunting (2003) pour des applications.

produits (arrivée du libre-service et abandon du vrac). Des fabricants de soda ou de savon choisissaient déjà soigneusement les couleurs de leur publicité ou de leur packaging. Ce n'est qu'à la fin des années soixante-dix, au moment de la fondation de la psychologie de l'environnement, que la couleur en marketing fut étendue au domaine de la distribution et du point de vente. Aujourd'hui, praticiens et chercheurs reconnaissent pour la plupart un effet diffus de la couleur (en particulier les grandes longueurs d'onde), sans en pouvoir préciser l'origine et la cause.

Etudier l'influence des couleurs sur l'individu consommateur, *lato sensu*, n'est pas neutre épistémologiquement ni éthiquement. L'importance de ces considérations justifie un développement sous forme d'un préambule épistémologique qui précède la première partie du Titre I de cette thèse. En effet, évoquer un *effet* des couleurs sur un organisme, un être vivant autonome, présuppose l'existence extrinsèque de la « couleur » et une relation de causalité entre l'occurrence d'un phénomène « couleur » et la constatation de changements psychologiques et comportementaux. Se pose ensuite le problème de la couleur et de son indéfectible consubstantialité d'avec l'objet qui en est revêtu. Or selon les philosophes et leurs écoles de pensée respectives, la couleur peut être « dans le monde » ou bien uniquement « dans l'entendement », c'est-à-dire l'esprit. Dans ce dernier cas, l'étude des effets de la couleur sur l'individu reviendrait *in fine* à étudier des processus psychologiques purement internes, sans relation aucune avec l'environnement¹⁵, le seul partiellement contrôlable par le marketing des offreurs. Les subjectivistes n'assument pas de réalité à de tels liens de causalité, tandis que les objectivistes (ou subjectivistes modérés) acceptent de tels prédicats. Ainsi, l'étude de tels phénomènes n'aurait aucun sens pour ceux qui prônent le subjectivisme total de la couleur (éliminativisme) comme seule posture tenable.

Néanmoins, les psychologues et les chercheurs en comportement du consommateur sont enclins à privilégier le physicalisme ou à défaut le dispositionnalisme (cf. *infra*), qui prêtent une certaine existence à la couleur, et ces chercheurs étudient ses effets depuis près d'un siècle. A l'analyse d'un corpus académique extrêmement fourni et foisonnant, il s'avère que la couleur (des rayonnements électromagnétiques d'une bande étroite d'énergie, suscitant des modifications physiologiques dans un organisme vivant) entraîne des réactions de nature différenciée, affectant sélectivement et/ou concomitamment la physiologie de l'organisme (système autonome sympathique), les processus neuronaux et cognitifs, donnant lieu à de nouveaux états de conscience voire de comportements éventuels. Les chercheurs ont ainsi accumulé depuis un siècle des constats parfois contradictoires

¹⁵ « Du point de vue monadologique, ou autopoïétique, les transactions d'un sujet avec son environnement sont les transactions de ce sujet avec lui-même » (Robert, 1994 ; p 660).

mais souvent convergents de l'influence de la couleur, sans toutefois parvenir à une théorie pleinement satisfaisante, faute peut-être de fondements ou de corrélats biologiques avérés.

Il nous a semblé intéressant et utile, dans un contexte marketing d'économie de marché, d'approfondir certaines connaissances touchant à la couleur (ses trois dimensions) et ses effets dans des contextes commerciaux multiples, tout en explorant systématiquement et de manière réaliste les domaines où la couleur est susceptible d'être un outil ou un levier du marketing sensoriel. Les études menées depuis trois décennies sont très réduites au niveau international : 6 études pour la couleur en communication presse, 3 études pour la couleur du packaging et 5 études pour l'atmosphère du point de vente. Dans un contexte strictement francophone, seules les incidences couleurs d'une annonce-presse ou celles d'un verre de bouteille ont été manipulées et évaluées. Par contre, aucune étude française n'avait porté sur les couleurs en relation avec le multimédia, des arrière-plans de produit, le point de vente de détail ou le packaging. La plupart des études précitées ont intégré diverses variables dépendantes (de type attitudinal ou conatif), mais rarement de manière conjointe. De même, des variables médiatrices tels le tempérament ou les traits de personnalité ont rarement été mobilisées. Nous nous sommes efforcés de combler ces lacunes dans nos différentes expérimentations.

Notre travail doctoral passe en revue et expérimente les quatre domaines d'application principaux de la couleur en marketing, en s'appuyant sur des données neuroscientifiques récentes, en contrôlant systématiquement les trois dimensions de la couleur comme variables explicatives et l'affect comme variable dépendante, en incorporant des antécédents de personnalité sous forme d'échelles anglo-saxonnes adaptées en français pour la circonstance et en introduisant pour la première fois (pour l'une des expérimentations), une dimension transculturelle et internationale. L'élaboration de notre cadre conceptuel s'est fondée dans une perspective hypothético-déductive, qui a dicté nos hypothèses et notre méthodologie. Selon nous, ces expérimentations apportent des résultats utiles, tant pour la communauté académique que pour la pratique managériale, en particulier les webmestres, les annonceurs, les chefs de rayon et les chefs de produit pharmaceutique, ainsi que les responsables export. Nos applications rassemblent hypermarché, médicament, électroménager et multimédia, c'est-à-dire des produits ou services, peu ou jamais abordés auparavant. Notre travail, qui comporte naturellement des limites conceptuelles ou méthodologiques et qui sous-tend des interrogations éthiques, suggère également des pistes de recherche (couleur et PLV, têtes de gondole, distributeurs automatiques, affichages alternatifs etc.) qui seront commentées à la fin de cette thèse.

Avant de présenter et décrire les quatre expérimentations¹⁶ dans un Titre II consacré aux approches empiriques des effets de la couleur, le Titre premier de cette thèse proposera et commentera les connaissances destinées à poser les fondements théoriques des effets de la couleur sur le consommateur. Ce premier Titre vise à apporter au lecteur tous les éléments biologiques, psychologiques et marketing actuels relatifs à la vision des couleurs, afin de justifier, conforter et valider notre hypothèse centrale qui infère un circuit sous-cortical reliant des modules de traitement de la couleur et des structures du système limbique en charge des émotions. Un préambule visant à préciser l'épistémologie de ce travail doctoral précèdera les parties principales. Deux parties composent ce Titre I, l'une consacrée à l'écologie des couleurs, traitée successivement sous les angles évolutionniste, physiologique et psychologique, l'autre à son utilisation et son application en management et en marketing, sous forme d'une large recension des études passées. Pouvant paraître « imposante », la partie relative à « l'écologie des couleurs » nous semble néanmoins *indispensable* pour l'acceptation par le lecteur de la plausibilité de notre hypothèse biologique et ensuite pour la bonne compréhension de la logique expérimentale qui suit. La seconde partie du Titre I passe en revue l'essentiel des études managériales ou marketing qui intégrèrent la couleur comme variable indépendante principale dans les différents contextes énumérés *supra*.

Le Titre II, qui représente la partie empirique de ce travail doctoral, détaille successivement quatre expérimentations réalisées sur une période d'une trentaine de mois, qui ont mobilisé près de 1.650 personnes composant les divers échantillons. Deux parties composent ce second Titre. La première partie aborde les effets de la couleur en tant variable de *l'environnement*, c'est-à-dire un élément non central appartenant à un contexte commercial donné : une bordure périphérique d'écran informatique colorée et le décor intérieur d'un hypermarché. La seconde partie considère l'impact de la couleur en tant *qu'attribut* ou qualité intrinsèque d'un outil marketing principal : le fond d'une annonce publicitaire et un packaging pharmaceutique.

¹⁶ Une cinquième expérimentation, de conception neuropsychologique, s'est déroulée en milieu hospitalier avec le concours d'instruments de mesure objectifs. Des réactions émotionnelles physiologiques à des stimuli couleurs, simples ou complexes, subliminaux ou supraliminaires, furent enregistrées. L'absence de logiciel idoine et de puissance de calcul suffisante pour traiter les données, nous a contraint d'en différer les résultats. Toutefois, compte tenu de l'aspect novateur de l'expérimentation et de ses fondements théoriques en marketing, nous avons tenu à la présenter en annexe sous forme d'un addendum.

TITRE I

FONDEMENTS THEORIQUES DES EFFETS DE LA COULEUR SUR LE CONSOMMATEUR

INTRODUCTION DU TITRE I

Dans ce Titre premier, qui sera consacré à une approche théorique des effets de la couleur, nous aborderons successivement deux parties complémentaires, la première s'intéressant à l'écologie (i.e. la naturalisation) de la couleur et la seconde à son rôle dans la gestion. En **préambule** à ces deux parties théoriques, nous expliciterons l'épistémologie à laquelle ce travail souhaiterait appartenir.

La **première partie** s'efforcera de présenter tour à tour la couleur dans un contexte biologique et physiologique (Chapitre 1) puis dans un contexte psychologique et cognitif (Chapitre 2), dans lequel nous incluerons les aspects comportementaux liés à la couleur (Chapitre 3), la plupart reposant sur des mécanismes affectifs et cognitifs préalables. Nous nous efforcerons dans le Chapitre 4 de synthétiser les connaissances contemporaines dans le domaine.

La **seconde partie** visera à replacer le thème de la couleur dans un contexte de gestion, en particulier en marketing et en recherche en comportement du consommateur. Après avoir rappelé les apports de la couleur dans la gestion des hommes (Chapitre 5), nous aborderons et traiterons trois domaines d'application de la couleur en marketing, à savoir la communication publicitaire (écrite, imprimée ou multimédia) (Chapitre 6), la politique de l'offre (Chapitre 7) et enfin la gestion du point de vente de détail (Chapitre 8). Le Chapitre 9 visera une synthèse des études marketing portant sur la couleur. Ces deux parties visent à fournir et à justifier auprès du lecteur les fondements théoriques qui sous-tendent les hypothèses que nous formulerons dans les expérimentations présentées dans le Titre II.

PREAMBULE EPISTEMOLOGIQUE

« *La vie sans la couleur serait, comme on dit, insipide ou incolore. La recherche sur la vision des couleurs est intellectuellement passionnante car elle touche à bien d'autres aspects de l'esprit, des neurones à la théorie de l'Evolution, du langage à l'Art* »
Steven Pinker¹⁷ (Département de linguistique, MIT).

Est-il sage ou utile d'envisager une quelconque influence de la couleur sur l'affect, la cognition et le comportement de l'individu ? Des connaissances acquises sur ses effets sont-elles exploitables et applicables aux disciplines de la gestion, en particulier au marketing et à la recherche en comportement du consommateur ? Peut-on, à l'appui de ces connaissances, optimiser l'impact et l'efficacité d'une annonce-presse, d'un conditionnement en linéaire ou d'une ambiance en magasin ? En un mot, est-il vain de parler de couleurs en marketing ? Selon les grandes épistémologies dominantes, les réponses à ces questions pourraient alterner de l'acquiescement raisonné (notre position) à la ferme dénégation.

Les couleurs existent-elles ?

Dans le sujet que nous proposons au lecteur, se pose d'emblée le problème du réalisme des couleurs (Byrne & Hilbert, 2000). Comme Thompson (1995a) le pose simplement dans son ouvrage, le débat du réalisme se résume souvent au fait de savoir si les couleurs existent « au dehors » ou bien uniquement « dans la tête » (p 133). Autrement dit si la couleur est naturelle ou culturelle. Byrne & Hilbert (2000) illustrent cette alternative en s'interrogeant sur l'existence de propriétés distinctives des objets et sur leur nature éventuelle : les citrons, bananes et ananas partagent-ils la même propriété distinctive qu'ils semblent posséder (existe-t-il des objets jaunes) ? Dans l'affirmative, quelle est cette propriété ? Une propriété physique particulière ou bien une sorte de propriété, spécifiée en partie psychologiquement ?

Dans le premier tome – d'inclination philosophique – d'un ouvrage de référence intitulé « *Readings on Color* », les coordinateurs Byrne & Hilbert (1997) indiquent dans leur introduction générale qu'il existe quatre grandes postures en matière de réalisme des couleurs¹⁸ qu'il serait *de facto* possible de résumer en deux grands courants de pensée : l'objectivisme et le subjectivisme. Selon le subjectivisme, les couleurs que nous attribuons à des objets dans des expériences visuelles de

¹⁷ Exergue en 4^e de couverture de l'ouvrage de Byrne & Hilbert (1997).

¹⁸ L'éliminativisme, le dispositionnalisme, le physicalisme et le primitivisme.

couleur sont des couleurs *mentales*, qui sont des propriétés qualitatives *psychologiques* des états visuels eux-mêmes. Le subjectivisme, qui remonte à la Grèce antique, prétend donc que les objets physiques sont incolores. Du fait de cette négation, le subjectivisme est également appelé éliminativisme¹⁹. L'objectivisme pur correspondrait par contre au primitivisme, qui pose que les couleurs sont des qualités premières (au sens de Locke), au même titre que les formes. Pour Johnston (1997) par exemple, « *la nature intrinsèque du jaune canari est pleinement révélée par l'expérience visuelle standard d'une chose jaune-canari* » (p 138). Entre ces deux extrêmes, figurent le physicalisme et le dispositionnalisme. Le physicalisme, c'est « *la vue selon laquelle les couleurs sont des propriétés physiques que nous percevons parfois de manière véridique, et que possèdent les objets* » (Byrne & Hilbert, 1997 ; p xxii). Enfin, le dispositionnisme – par nature *relationnel*, c'est à dire impliquant un objet et un organisme d'un type donné – stipule que la couleur est une propriété (une disposition) qui a le pouvoir de produire des sensations en nous. La version contemporaine de cette thèse qui remonte à Locke et à Descartes, est de la forme : « *la propriété d'être bleu, c'est la disposition de causer chez des observateurs O dans des situations S, des expériences visuelles de type T* » (Byrne & Hilbert, 1997 ; p xxi). La plupart du temps, les auteurs considèrent des observateurs « normaux » et des situations « normales ». Maund (2002) exprime en partie notre position en matière de réalisme des couleurs : « *la plupart des objectivistes considèrent les couleurs comme étant essentiellement des propriétés dispositionnelles, de celles définies en termes de profils de réflectance. La courbe de réflectance d'un objet représente une propriété dispositionnelle : une capacité d'absorber ou de réfléchir de manière différentielle de la lumière solaire de plein jour (ou un illuminant standardisé équivalent)* ».

Comment nous positionnons-nous parmi ces courants ? Nous ne pensons pas qu'un objet (matériel) possède de *couleur en soi*, contrairement à l'attribut « forme » ou « masse ». Un objet matériel est composé d'atomes comprenant des électrons (et des quarks), dont les changements d'orbitales sont précurseurs ou consécutifs à l'absorption ou à l'émission de photons. Ces photons, d'une énergie discrète, seront détectables par un être humain (« normal ») s'ils vibrent entre certaines bornes de fréquences (voir le chapitre 1, couleur et physiologie). Ainsi, un objet exposé au soleil, en fonction de ses caractéristiques physiques propres (i.e. atomiques et moléculaires) émettra (et absorbera) – et ce, qu'un être vivant soit présent *ou non* – un nombre considérable de rayonnements sur un large spectre, qui seront perçus *ou non* selon les espèces observatrices. Dans une certaine mesure, la « couleur » pourrait exister indépendamment de l'observateur, si l'on définissait que toute radiation électromagnétique comprise entre telle et telle fréquence *est* une couleur. Ainsi, bien que nous ne voyions pas – et n'avons pas de sensation associée pour – l'ultraviolet d'une marguerite, cette

¹⁹ Certains tenants de cette posture sont appelés « projectivistes » car ils considèrent que nous projetons les couleurs (psychologiques) qui sont en nous, sur les objets de notre environnement.

« couleur » est néanmoins perçue, représentée et « intentionnalisée » (s’y diriger pour recueillir du pollen) par les abeilles, par exemple. De même, si l’on identifie comme propriété d’une boîte aux lettres, la faculté d’avoir une surface qui réfléchit majoritairement sous un illuminant solaire des longueurs d’onde comprises entre 570 et 585 nanomètres et qu’un être humain trichromate soit présent à proximité, cette boîte aux lettres aura *toujours* la *disposition* de susciter un percept « jaune » chez l’individu en question ou chez tout autre doté des mêmes circuits visuels. Cette *disposition* de la boîte postale perdurera même en l’absence de l’observateur car elle continuera à réfléchir de la même manière la lumière incidente, sans qu’il soit toutefois possible de parler alors d’apparence « jaune », en l’absence d’un système visuel adéquat pour représenter cette disposition. Tous ces discussions ayant trait au réalisme des couleurs n’exonèrent pas la question centrale de la conscience (des couleurs ou d’autres propriétés) et de ses qualités phénoménologiques. Il y a des nuances entre « percevoir une couleur », « opérer la représentation de l’objet de cette couleur » et « ressentir cette couleur ». Le thème des qualia et des sensations phénoménologiques fait l’objet d’âpres débats chez les philosophes de l’esprit et nous les effleurons dans le second chapitre de la première partie de ce travail.

Quel paradigme choisir ... ?

Les révolutions scientifiques du début du 20^e siècle, tant en cosmologie (théorie de la relativité restreinte en 1905, générale en 1915) qu’en physique fondamentale (indétermination quantique²⁰, interprétation de Copenhague en 1923²¹), ont bouleversé les repères de la *psychologie populaire* en avançant le concept de relativité. Alors que le terme s’appliquait pour l’essentiel à des systèmes inertiels cosmologiques (grande échelle) ou à des microcosmes quantiques (petite échelle), il a été compris et repris *prima facie* à l’échelle humaine, conduisant à des interprétations abusives quant à la réalité et ses représentations en sciences sociales (Chalmers, 1987), y compris en marketing ou en recherche en comportement du consommateur. Par exemple, l’objectivité de l’observation : on sait que le physicien observateur influe nécessairement sur son observation : pour « observer », il faut extraire de l’information (c’est-à-dire des quantités de mouvement, des particules etc.) et donc perturber le système. Il serait ridicule de poursuivre l’analogie à notre échelle et dire que l’observation (cachée) d’un consommateur en magasin perturbe les données comportementales recueillies et les rend ainsi dérisoires. Plus récemment, les théories mathématiques du chaos, des catastrophes, de l’incomplétude ont été convoquées et enrôlées dans les rangs du relativisme ou du post-modernisme (Bricmont, 1995), pour expliquer et justifier que tout peut-être valide (ou son

²⁰ Voir par exemple l’autobiographie de Heisenberg (1972) et l’analyse de Selleri (1994 ; p 112 ss).

²¹ Karl Popper s’est exprimé longuement sur cette interprétation et ses conséquences (Popper, 1996 ; p 97 ss).

contraire), en fonction du point de vue, de la culture ou de l'idéologie de l'observateur, c'est-à-dire en résumé le « tout est bon » (*everything goes*) de Feyerabend dans *Contre la méthode* (1979). Certains regrettent aujourd'hui que le relativisme soit « [une] *philosophie qui prétend que la validité d'une affirmation est relative à un individu et/ou à un groupe social* » (Sokal & Bricmont, 1997), susceptible de virer au scepticisme radical.

L'épisode Sokal²² de 1996, amplifié par la suite avec l'ouvrage *Impostures intellectuelles* (Sokal & Bricmont, 1997), a révélé l'aspect surfait et vain de certaines positions ou affirmations en sciences sociales, qui ne tenaient que par leur impénétrabilité sibylline ou leur ambiguïté absconse. Des chercheurs au sein même des sciences humaines et sociales ont approuvé et encouragé cette salutaire remise en question : « [...] *je pense sincèrement que la méditation de ce livre [Impostures Intellectuelles] – pour certains sans doute trop clair et trop direct – devrait permettre, aux philosophes professionnels et aux spécialistes des sciences humaines et sociales, chacun dans leur discipline, une discussion portant sur les problèmes fondamentaux* » Kremer-Marietti (2001). D'ailleurs, des chercheurs reconnus en sciences cognitives plaident pour un rapprochement des sciences sociales et naturelles, pour le plus grand bien partagé (Kosslyn *et alii*, 2002) et posent que de la meilleure connaissance et compréhension de l'individu, découleront naturellement celles des groupes sociaux.

Traiter des couleurs et évaluer leurs effets éventuels sur le consommateur pourra donc apparaître vain ou comme une gageure aux yeux du chercheur post-moderne. Brown (1995) a fort bien décrit le post-modernisme appliqué au marketing et en a souligné l'intérêt mais aussi les limites et les paradoxes. Par essence, le post-modernisme s'oppose au modernisme auquel on associe généralement à la fois la primauté de la raison face à la superstition, l'empirisme et l'expérimentation, l'universalisme (la raison et la science sont invariants quels que soient les lieux), le scepticisme (aucune théorie n'est prise pour argent comptant) et le sécularisme (la connaissance conduira à l'extinction de l'ignorance et de la superstition). Le modernisme fut ainsi le synonyme de progrès. Brown (1995) rappelle ensuite que le post-modernisme relève en réalité de quatre mouvements nettement distincts : (1) un mouvement artistique qui ne reconnaît plus d'orthodoxie esthétique, (2) des développements économiques et sociaux d'après-guerre qui bouleversent les

²² « *Il y eut un pavé dans la mare : la publication, dans une revue d'études sociales de renommée mondiale [Social Text], d'une parodie écrite par Alan Sokal, professeur de physique à l'Université de New York. La parodie fut publiée [en 1996] comme si elle n'en était pas une. C'est dire, pour les responsables de la revue qui l'acceptèrent, que la publication fût ce qu'on peut appeler une 'bêvue'. Dorénavant, l'article peut être présenté comme le modèle de ce qu'il ne faut pas faire en épistémologie ni dans les sciences humaines et sociales* » (Kremer-Marietti, 2001). Pour information, l'article s'intitulait : « Transgresser les frontières : vers une herméneutique transformative de la gravitation quantique »...

notions de travail, de famille, de valeurs (avènement du tertiaire et du virtuel), (3) une philosophie post-structuraliste qui déconstruit et pour laquelle le langage ne reflète pas la réalité mais la constitue et (4) une remise en cause de l'infaillibilité de la science, du fait de l'émergence de nouveaux concepts (indéterminisme, incertitude, logique floue, auto-organisation etc.) et de la prise en compte des contraintes psychosociales et des paradigmes des acteurs de la science (Kuhn, 1970/1983 ; Lakatos, 1976/1984; Feyerabend, 1979). Selon Brown (1995), la perspective post-moderne du monde inclut la « mort du sujet » (il n'y a plus d'individus dotés de libre-arbitre), la « répudiation du sens » (il émane désormais du lecteur et non plus de l'auteur) et la « négation du progrès » (réalisé au prix d'une régression sociale), en un mot une « crise de représentation ». *Or le marketing n'est qu'affaire de représentation*. Stephen Brown soulignait enfin justement que « *très peu [au sein de la discipline marketing] sont prêts à dynamiter la tour de l'académisme marketing moderne, pour pouvoir jouer à cache-cache dans les ruines post-modernes* ». Si l'on appliquait au marketing le précepte de Baudrillard, selon lequel le silence est la seule réaction post-moderne appropriée, ce travail s'achèverait ici.

Notre discours vise à anticiper les considérations relativistes ou constructivistes susceptibles d'être avancées à *propos des couleurs*, de leur perception et de leurs effets sur les individus, en particulier du point de vue affectif et/ou cognitif. L'opinion commune veut que la phénoménologie personnelle (par exemple, le sentiment ou le jugement esthétique) soit à jamais hors d'atteinte de la science, jugement incluant *de facto* la perception et la sensation chromatiques, qui seraient purement idiosyncrasiques – c'est à dire propres à chacun. En outre, se superposant à l'idiosyncrasie, la position constructiviste pose que ce sont les normes sociales, les pressions culturelles, les contraintes éducatives, les contextes environnementaux et le langage qui dictent et modulent la vision des couleurs et par conséquent ses effets éventuels. Ainsi, l'étude des effets de la couleur serait inutile ou vaine en psychologie comme en marketing²³. Nous essayerons de montrer que physiologie universelle et apprentissage culturel ne sont pas incompatibles.

Des tentatives – certaines apparaissant fructueuses – visant à « naturaliser », à objectiver cette phénoménologie ont été entreprises depuis quelques années au sein des sciences cognitives, que ce soit par les théories de l'enaction²⁴, les théories des boucles corticales réentrantes²⁵ ou encore celles

²³ « *Les couleurs ne sont aucunement des propriétés intrinsèques aux objets du monde extérieur, mais sont énoncées par le sujet. Dire seulement cela que l'on voit des couleurs est donc un abus de langage. En conséquence, dire que les couleurs ont un effet sur le comportement ou les pensées est sans aucun sens* » (Robert, 1994 ; p 660).

²⁴ Par exemple Thompson & Varela (2001) ou Rudrauf (2003). Varela (1993/1999) expliquait : « *Perception et action étant fondamentalement inséparables dans tout acte cognitif, j'ai proposé le terme d'action incarnée ou 'enaction'* » (p 329). Cette théorie s'applique aussi à la couleur (Thompson, Palacios & Varela, 1992). Le propos de ces auteurs étaient « *d'offrir une nouvelle perspective empirique et philosophique de la vision des couleurs* » (1992 ; p 1). Pour cette dernière, il s'agit « *de comprendre plus l'essence relationnelle de cette qualité phénoménale, que son essence purement objective ou purement subjective* » (Petitot, 2003 ; p 109).

des marqueurs somatiques²⁶. Jeannerod (2002) a proposé par ailleurs que les représentations motrices (appelées également *schèmes moteurs* ou actions potentielles) et le concept d'empathie (Decety, 2002) étaient non seulement susceptibles d'éclairer ces phénomènes « subjectifs » mais également d'apporter des interprétations à la théorie de l'esprit (*theory of mind* ; le fait *a priori* évident de prêter des processus mentaux et des intentions à autrui) et aux représentations à la troisième personne. Cela signifie que s'il devient possible d'objectiver la perception et la sensation de couleur, il devient possible d'en étudier les effets cognitifs et comportementaux induits.

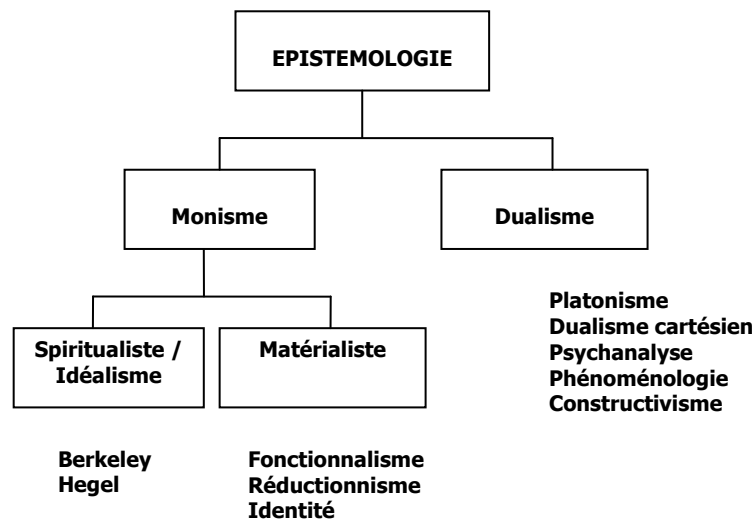


Figure 1 : Dichotomie schématique des épistémologies touchant à l'esprit.

... pour quelle épistémologie ?

En termes épistémologiques généraux, nous prendrons ou adopterons une posture que l'on pourrait qualifier de « **matérialiste moniste** », c'est à dire postulant une identité entre la neurophysiologie et la psychologie, entre le fonctionnement biologique cérébral et les divers états mentaux (voir Figure 1). Cette position, majoritairement partagée nous semble-t-il par les neuroscientifiques actuels²⁷, n'est pas nouvelle : Théodule Ribot la prônait dans sa « *Psychologie des sentiments* », en justifiant : « *aucun état de conscience ne peut être dissocié de ses conditions physiques : ils constituent un tout naturel, qui doit être étudié en tant que tel* » (Ribot, 1896 ; p 111). Alfred Binet (alors directeur du laboratoire de psychologie à la Sorbonne) renchérissait quelques années plus tard : « [...] *la dualité,*

²⁵ Théories formulées principalement par Wray & Edelman (1996) ou Edelman & Tononi (2000).

²⁶ Cette théorie stipule que toute émotion doit nécessairement intégrer l'état viscéral et organique contemporain au niveau cérébral (Damasio, 1999 ; Morris, 2002 ; Craig, 2004)

²⁷ Des neuroscientifiques comme Delacour (1998), prônent un rejet égal à la fois du réductionnisme simplificateur (exclusivité des approches neurobiologiques moléculaires ou des théories quantiques de la conscience) et du postmodernisme parfois obscurantiste (i.e. négation de certaines évidences neurologiques).

l'indépendance et l'autonomie de l'âme et du corps restent quand même le dogme du système [le spiritualisme]. Ce dogme nous paraît entièrement faux ; l'esprit ne peut vivre sans une matière à laquelle il s'applique ; et au principe d'hétérogénéité, si souvent invoqué pour interdire tout commerce des deux substances, nous répondons en faisant appel à l'intuition qui nous montre la conscience et ses formes diverses, [...] si étroitement liées à la sensation, qu'on ne peut les concevoir, existant d'une vie isolée. » (Binet, 1920 ; p 278 ss). En outre, l'ancienne dissociation (surtout dominante en pathologie clinique) du neurologique et du psychique n'a plus toujours de raison d'être : dépression, autisme, schizophrénie, syndrome bipolaire etc. sont désormais descriptibles, explicables – et peut-être élucidables à terme – par les seuls concepts, outils et méthodes neuroscientifiques.

Bien que le marketing ait parfois abordé le post-modernisme (et le relativisme) ou conservé le constructivisme dans son approche des entreprises, des marchés, ou des comportements particuliers des consommateurs, nous opterons plutôt pour une approche naturaliste, au sens d'un accent mis essentiellement sur le biologique, y compris pour des tâches ou des fonctions cognitives dites « supérieures », telles que le raisonnement, le jugement ou la prise de décision. Ochsner & Lieberman (2001) rappellent justement que les neurosciences ont vocation à tenter de décrire et d'expliquer les perceptions et cognitions sociales, au même titre que les fonctions de premier ordre (perceptions élémentaires). Le lecteur constatera dans les pages qui suivent, les convergences et les relations naturelles, écologiques qui existent entre la lumière (en particulier les couleurs perçues) et l'affect ou les émotions. La lumière est prépondérante dans l'instauration d'un cycle veille / sommeil de l'individu. La veille ou la vigilance suppose un niveau minimal de l'activation du cerveau en général et du cortex en particulier. Or la suscitation et l'expression d'une émotion requièrent nécessairement un niveau minimal d'activation (physiologique) pour pouvoir se développer et entraîner également une activation « émotionnelle », s'appuyant sur des circuits différents mais sur des messagers identiques ou similaires (Cacioppo & Gardner, 1999). Nous espérons montrer dans une première partie théorique consacrée aux relations couleurs / affect que les deux éléments sont inséparables car phylogénétiquement associés depuis l'apparition de la vie. L'homéostasie est définie comme la recherche de l'équilibre, fugace²⁸, entre le milieu intérieur de l'organisme (le soi) et l'environnement (le reste du monde). Si l'on considère l'émotion comme le signal interne pertinent d'une modification de l'homéostasie, alors *tout* événement extrinsèque perceptible (consciemment ou non) génère une émotion (consciente ou non, intense ou infime), indicatrice d'un changement dans cette interaction dynamique. Pour la plupart des animaux évolués disposant d'une vision capable de déceler des radiations comprises entre les infrarouges et les

²⁸ « En biologie, quand vous atteignez un équilibre, vous êtes mort » Arnold Mandell, cité par Gleick (1991 ; p 373).

ultraviolets, la lumière « visible » de l'environnement dans ses variations permanentes de réflexion, diffraction ou réfraction, entraîne nécessairement des émotions, au sens susdit. La « couleur » – ou l'interprétation et la représentation par l'organisme de ces radiations réfléchies ou directes – est donc ontogénétiquement associée à ces états émotionnels.

Une perspective ambitieuse donnée par les neurosciences

Nous souhaiterions, comme en filigrane tout au long de ce travail, rappeler les fondements neuroscientifiques de la conscience (Zeman, 2001), de l'éveil²⁹, des affects et de la cognition, sous-tendant toute pensée ou comportement spécifiques d'un consommateur dans un contexte commercial ou marchand. L'auteur est en effet convaincu que la recherche en comportement du consommateur ne pourra pleinement se développer qu'à la condition d'embrasser les acquis scientifiques des sciences cognitives de ces quinze dernières années, qui permettent pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, d'avancer des causations et des explications plausibles et scientifiques (c'est-à-dire réfutables) pour des phénomènes mentaux ou des sentiments apparemment aussi disparates (et jugés autrefois inexpugnables) que l'amour filial (Bartels & Zeki, 2004), la foi religieuse (Boyer, 2003), l'empathie (Decety & Chaminade, 2003), l'altruisme (Damasio, 2003 ; p 162 ss), le jugement esthétique (Kawabata & Zeki, 2004), la morale (Dolan, 1999), les synesthésies multimodales (Harrison, 2001), la perception du temps (Harrington, Haaland & Knight, 1998) mais aussi les achats compulsifs en magasin (Lejoyeux, 2002), la reconnaissance des noms de marque (Gontijo *et alii*, 2002) et les prises de décision économiques (Sanfey *et alii*, 2003).

Cette conviction est partagée par d'autres chercheurs opérant dans le champ du marketing et du comportement du consommateur (Kröber-Riel, 1979 ; Aaker, Stayman & Hagerty, 1986 ; Van den Abeele & MacLachlan, 1994 ; Parker & Tavassoli, 2000 ; Young, 2002). Un ouvrage récent évoque les progrès réalisés en comportement du consommateur grâce aux techniques d'imagerie médicale (Zaltman, 2003) et son auteur exhorte les entreprises et leurs dirigeants à prendre en compte l'inconscient cognitif du consommateur, seulement accessible par ces techniques modernes. Nous aimerions ainsi contribuer à l'établissement d'une « neuropsychologie du consommateur », au

²⁹ Pour des raisons de concision, nous n'avons pu présenter et développer dans ce travail l'approche neuroscientifique des systèmes affectifs de l'individu, qui sous-tendent l'expression et l'expérience des émotions. Des recherches ont montré qu'il existait des corrélats biologiques des grandes dimensions affectives (valence, activation et dominance). En particulier, il existe un système complexe, le système réticulaire d'activation, situé dans le tronc cérébral et qui régule les niveaux d'éveil (*arousal*) de l'individu. Un petit noyau, le *locus coeruleus*, y innerve et « éveille » la majeure partie du thalamus et du cortex (Berridge & Waterhouse, 2003). On sait depuis peu que cet « activateur général » est régulé par les sécrétions d'un peptide (l'orexine) dans l'hypothalamus (Siegel, 2004). Ces deux structures sont fortement connectées au complexe amygdalien (limbique), qui attribue ou récupère la « valuation » affective d'un stimulus.

même titre qu'une « neuroéconomie » prônée récemment par certains économistes (Camerer, Löwenstein & Prelec, 2003 ; Sanfey *et alii*, 2003), ou qu'un « neuromarketing » qui fait désormais l'objet d'articles de vulgarisation (Schäfer, 2004).

Nous souhaitons également considérer certains thèmes du marketing ou de la recherche en comportement du consommateur qui seront abordés ici, selon une **grille de lecture évolutionniste**, qui pose que les capacités cognitives et les processus mentaux des êtres humains (et le reste des êtres vivants, d'ailleurs) sont le résultat d'une lente évolution biologique, fondée sur la sélection naturelle et la transmission génétique des caractères les plus adaptés à la survie dans un environnement donné. Cette grille de lecture commence à être encouragée par certains chercheurs en marketing (Lynn, Kampschroeder & Pereira, 1999), à l'instar de Saad & Gill (2000) qui définissent pour leur part la psychologie évolutionniste comme « *un paradigme émergent qui vise à unifier les champs de la biologie évolutionniste et de la psychologie cognitive dans une application de la condition humaine* » (Saad & Gill, 2000 ; p 1006). Cosmides & Tooby (1997) précisent même que la psychologie évolutionniste n'est pas *un champ d'étude* au même titre que la vision, le raisonnement ou le comportement social ; c'est une façon de *penser la psychologie* qui peut être appliquée à n'importe quel sujet en son sein.

Par ce travail, nous espérons faire partager au lecteur cette vision neuropsychologique et évolutionniste de la vision des couleurs³⁰, dont les applications et développements futurs contribueront certainement à l'amélioration de nos connaissances et à la plus grande scientificité de la recherche en comportement du consommateur.

³⁰ « *L'étude de la couleur constitue un microcosme des Sciences Cognitives, car chacune des disciplines incluses [neurosciences, psychologie cognitive, philosophie, linguistique...] a apporté d'importantes contributions à notre compréhension de la couleur* » Varela, Thompson & Rosch (1993 ; p 212).

PREMIERE PARTIE

ÉCOLOGIE DE LA COULEUR

Dans cette partie, nous aborderons successivement les aspects physiologiques, psychologiques et comportementaux des effets de la couleur. Le Chapitre 1, intitulé « Couleur et Physiologie », tentera d'expliquer précisément les connaissances actualisées en matière de vision humaine des couleurs et des effets biologiques de ces dernières sur l'organisme. Il s'agira de décrire et définir physiquement les rayonnements qui peuvent prétendre à l'appellation de « couleur », ainsi que les phénomènes organiques qui se déroulent lorsque la rétine est frappée de tels rayonnements. La vision trichromatique humaine y est décrite, ainsi que certaines de ses anomalies, expliquant certaines modalités trans-sensorielles. Un rappel des travaux portant sur les effets biologiques non-visuels de la couleur est dressé et des implications en comportement du consommateur en sont déduites.

Le Chapitre 2, « Couleur et Psychologie », cherchera à montrer de quelles manières la couleur est susceptible d'influencer des états affectifs et des cognitions. Les phénomènes cognitifs de premier et de second ordre sont appréciés sous l'influence d'une couleur environnementale. Les premiers types de cognition englobent les processus affectifs et perceptifs, auxquels on adjoint les processus de choix et de préférences. On intégrera dans ce chapitre les aspects qualitatifs et phénoménaux de la conscience des couleurs. Les seconds types de cognition intègrent des processus dits de métareprésentation, tels que les associations sémantiques et symboliques, les structures de langage, les processus de mémorisation et les résolutions de problèmes. Le Chapitre 3, « Couleur et comportements », conclura l'analyse des travaux portant sur les effets de la couleur, en évaluant son impact environnemental sur la socialisation, la productivité ou les tendances agressives des individus. Des remarques synthétiques seront proposées en quatrième et dernier chapitre de cette partie, afin d'introduire les applications marketing.

CHAPITRE 1

COULEUR ET PHYSIOLOGIE

« Si la sensation que l'on appelle 'couleur' obéit à quelque loi, cela doit être quelque chose dans notre propre nature qui détermine la forme de ces lois...La science de la couleur doit par conséquent être considérée pour l'essentiel comme une science de l'esprit » James Clerk Maxwell³¹ (1872), cité par Zeki & Marini (1998 ; p 1669).

« Quand une couleur n'est-elle pas une couleur ? Quand c'est une longueur d'onde » Walsh (1999).

SECTION 1. PROLEGOMENES A L'ETUDE DE LA VISION COLOREE

1.1 Ondes électromagnétiques et écologie de la vision

Le système visuel des êtres vivants, tel qu'on peut les décrire actuellement, ne participe pas seulement à la seule vision des objets environnementaux, mais contribue également à la génération et à l'entretien de cycles internes vitaux, bien antérieurs à la discrimination des longueurs d'onde du spectre lumineux. Mais avant de décrire plus avant ces mécanismes, il est nécessaire de rappeler la nature des stimuli matériels qui sont la cause première de la vision et qui suscitent nos percepts. Nous donnerons donc quelques définitions de la couleur.

1.1.1 Les ondes électromagnétiques : les photons

Les définitions de la couleur sont variables selon les approches ou les disciplines. La « couleur » se définit généralement en colorimétrie selon sa teinte (ou tonalité), sa luminosité (ou clarté) et sa saturation (ou pureté chromatique). On retrouve ces termes sous d'autres appellations dans le domaine de la physique optique. Pour cette discipline, un rayonnement électromagnétique peut être

³¹ Maxwell, James Clerk (1831-1879). Après avoir expliqué la théorie trichromatique, il réalisa en 1861 la première photographie en couleurs (un ruban de tartan écossais).

désigné comme « couleur », lorsqu'il se situe dans le spectre visible par la plupart des êtres humains, c'est-à-dire lorsque sa longueur d'onde est comprise entre 390 et 760 nm (nanomètre ou milliardième de mètre). Aux extrémités de ce spectre figurent d'un côté les ondes radio (longueur d'onde en kilomètres) et les rayonnements gamma et cosmiques de l'autre, très énergétiques (longueur d'onde en milliardième de milliardième de mètre).

De par la dualité quantique « onde-corpuscule » de ce rayonnement (MacAdam, 1997), la « couleur » se définit *à la fois* comme une longueur d'onde³² et une amplitude d'une part (ce serait la vision « ondulatoire » de la lumière) mais également comme une valeur discrète d'énergie (un quantum d'énergie ou « photon ») et une intensité d'autre part (ce serait la vision « corpusculaire »). La lumière colorée a donc cette double identité. Le photon de masse nulle est omniprésent dans le monde « matériel » car c'est le « messenger » (le boson) qui assure les interactions et la cohésion entre les électrons et les quarks, ces derniers constituant les noyaux d'atome (Kane, 1996).

Dans le cadre de cette dualité des ondes électromagnétiques, les trois dimensions de la couleur utilisées en colorimétrie ou dans les atlas normatifs, peuvent être définies de deux manières (Cf. Tableau 1). La teinte peut être ainsi vue comme une longueur d'onde (distance entre deux sommets successifs) ou une énergie exprimée en électrons-volts (via la fréquence). De même, la luminosité pourra être appréhendée comme une amplitude (hauteur du pic de l'onde) ou comme la quantité de photons émis par une source lumineuse par unité de temps.

Tableau 1 : Dimensions de la couleur et dualité de la lumière

Dimensions de la couleur	Teinte	Luminosité	Saturation
Approche « ondulatoire »	Longueur d'onde (nm)	Amplitude de l'onde	Amplitude relative de la longueur d'onde dominante
Approche « corpusculaire »	Energie du photon (eV)	Quanta d'énergie (nombre de photons) transmis	Proportions relatives des photons d'énergie différente

Adapté de MacAdam (1997), The Physical Basis of Color Specification, reprinted in A. Byrne and D. R. Hilbert (eds), Readings on Color, Volume 2, MIT Press, p 33-63.

³² Ou ce qui revient au même, une fréquence : la longueur d'onde est égale au rapport de la vitesse de la lumière dans le vide (constante cosmologique) sur la fréquence de cette onde. Un rayonnement « rouge » de 650 nm correspond à une fréquence de 461,22 THz. Un photon « rouge » vibre ainsi 461 mille milliards de fois par seconde.

Enfin, la saturation (ou chroma) pourra être vue comme l'amplitude relative de la longueur d'onde dominante par rapport aux autres longueurs d'onde de l'illuminant (la source éclairante), ou encore comme la proportion relative d'énergies discrètes différentes (Cf. une illustration en Figure 2). Le corollaire de ce dernier point est qu'une couleur spectrale (c'est-à-dire une longueur d'onde unique) est par définition totalement saturée. Dès qu'il coexiste une seconde longueur d'onde, la couleur résultante n'est plus « spectrale » et elle se désature. La saturation n'est donc pas une propriété de la lumière mais plutôt un effet des interférences entre *plusieurs* lumières.

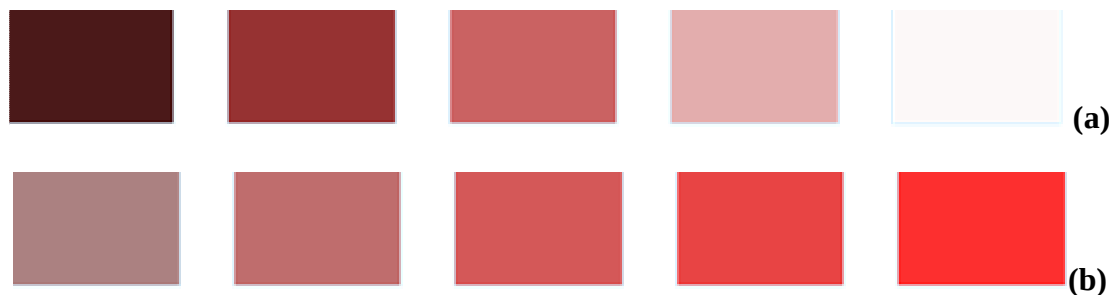


Figure 2 : Illustrations de la luminosité et de la saturation pour des teintes rouges. (a) La première série de cases (ligne du haut) illustre la luminosité. Toutes les cases présentent la même teinte et la même saturation ; seule la luminosité change, en augmentant de gauche à droite. (b) La seconde série de cases montre les degrés de saturation. Toutes les cases présentent la même teinte et la même luminosité ; seule la saturation change, en augmentant de gauche à droite.

La saturation, qui est donc assimilable à la pureté colorimétrique P , peut s'exprimer sous la forme suivante : $P = L / (L_w + L)$, où la pureté est égale au rapport entre la luminance L d'une couleur spectrale donnée et la somme $(L + L_w)$, L_w étant la luminance du blanc contenu dans la couleur spectrale. D'un point de vue plus phénoménologique, on peut en tirer quelques réflexions ou constats : moins le photon visible est énergétique et plus il paraîtra « rouge » et plus il est énergétique, plus il semblera tirer vers le violet (Cf. Tableau 2). Nous sommes éblouis (i.e. l'intensité lumineuse est trop élevée) lorsqu'il y a trop de photons qui heurtent simultanément les cônes rétiens (et les bâtonnets) : ils sont alors saturés. Une lumière qui ne privilégie aucune longueur d'onde particulière sera « blanche ».

Tableau 2 : Exemple de quelques longueurs d'onde associées à des teintes et des énergies

Couleur spectrale	Etendue dans le spectre (nm)	Longueur d'onde type (nm)	Fréquence correspond. (THz)	Energie (eV)
<i>Infrarouge</i>		850	352,70	1,46
Rouge	780-622	650	461,22	1,90
Orange	622-597	600	499,65	2,06
Jaune	597-577	580	516,88	2,13
Vert	577-492	555	540,17	2,23
Bleu	492-455	480	624,57	2,58
Violet	455-390	420	713,79	2,95
<i>Ultraviolet</i>		300	999,31	4,13

Ce sont les photons d'une longueur d'onde comprise entre 380 et 760 nm, ou d'une énergie comprise entre 2 et 3 électrons-volts qui, en heurtant les molécules des pigments des cellules photosensibles (les opsines), vont déclencher une cascade biochimique qui aboutira parfois à un percept visuel. Avant même d'évoquer une vision aiguë et fine des couleurs de l'environnement, nous rappellerons les caractéristiques primordiales de cette fonction.

1.1.2. Les premières formes de vision

1.1.2.1. La vision primordiale : détecter des objets hors du « soi »

Les organes archaïques des premiers systèmes visuels trouvent leur origine dans une mutation de certaines cellules épithéliales, devenues photosensibles. L'amas progressif de ces cellules s'est invaginé pour former une cuvette réceptrice, ancêtre de la partie concave de l'œil (Gregory, 2000). On ne peut que constater la diversité des mécanismes évolutifs qui ont permis à des embranchements distincts de disposer du sens de la vision, et cela avec des organes ayant divergé depuis des millions d'années (voir par exemple la cuvette oculaire de la patelle, les facettes de la drosophile³³ ou de l'abeille). La finalité *a posteriori* (et « aveugle » en l'occurrence, l'Evolution n'étant pas « téléologique ») de ces mutations est de pouvoir distinguer des objets de l'environnement n'appartenant pas au « soi », susceptibles d'être appétitifs ou aversifs (ou plus simplement, des nutriments ou des toxines, par exemple) et donc devant favoriser des comportements d'approche ou d'évitement, respectivement.

³³ La patelle est un mollusque (appelé aussi bernique) et la drosophile est la mouche domestique.

1.1.2.2. La vision archaïque : détecter la saillance

Le deuxième temps de l'évolution a consisté à détecter mais aussi à catégoriser grossièrement les objets de l'environnement (vivant-minéral ; i.e. mouvant-immobile etc.), afin d'en permettre le rappel ultérieur, ce qui est un avantage évolutif favorisant la survie. Les visions archaïques ont débuté par la détection statique des contrastes, puis par la détection dynamique de ces contrastes. Or les contrastes sont les plus forts entre l'ombre et la lumière. Et les ombres révèlent la nature tridimensionnelle des formes (Ramachandran, 1989) car « *pour en simplifier l'interprétation, le cerveau considère que toute image n'est éclairée que par une seule source de lumière* » (p 157). Héritage évolutionniste d'un système unistellaire. Par la suite, des traitements de l'information suffisamment rapides permirent de capter des mouvements, c'est à dire des contrastes changeants. Toute activité organique est métabolique et donc consommatrice d'énergie. Tout organisme doit donc alterner des phases de repos ou de récupération et des phases d'activité d'accumulation calorique, ces dernières devant s'opérer aux périodes les plus propices (diurne ou nocturne selon les cas). Les rythmes organiques circadiens permettent d'alterner harmonieusement de telles phases.

1.1.2.3. La vision régulatrice : vivre au rythme de la planète

La plupart des êtres vivants ne peuvent avoir une activité continue, compte tenu de leur métabolisme propre et des conditions environnementales. Ils vivent donc des cycles alternés d'activité et de récupération (le plus souvent par le sommeil, mais pas forcément statique), plus ou moins brefs (glycogénie) ou longs (hibernation), gérés par leur système endocrinien. Une partie de ces cycles est calée sur la durée de rotation de la Terre sur elle-même. Les rythmes circadiens sont générés dans l'organisme par une "horloge" biologique interne. Des structures subcorticales spécifiques sont concernées. Le noyau suprachiasmatique en particulier, situé dans l'hypothalamus (cf. Planche IX), est connu pour être l'horloge biologique principale qui régule les rythmes circadiens chez le mammifère (Yoshimura *et alii*, 2001). Cette régulation est assurée par la sécrétion périodique de mélatonine, synthétisée et libérée par l'épiphyse³⁴ (Pérez & Richard, 1994 ; p 106-108) au cours de la phase sombre.

Mais d'où l'information lumineuse provient-elle à l'origine ? Berson (2003) a indiqué que certaines cellules ganglionnaires de la rétine – à l'instar des cônes ou des bâtonnets – étaient également photosensibles et pouvaient ainsi transmettre des informations au système circadien (la voie dite rétinohypothalamique), sans forcément recourir aux signaux délivrés par les bâtonnets ou les cônes.

³⁴ Il s'agit de la glande pinéale de Descartes (appelée épiphyse), qui se situe au dessus du colliculus supérieur, noyau important dans la vision implicite ou non-consciente (cf. Planche XII).

Le circuit principal serait donc le suivant : les signaux des cellules photosensibles (probablement des cellules ganglionnaires spéciales³⁵ et non des cônes ou des bâtonnets) sont transmis, directement par la voie rétino-hypothalamique et indirectement par la voie géniculo-thalamique, aux noyaux suprachiasmatique et paraventriculaire de l'hypothalamus, qui projette ensuite vers l'épiphyse qui sécrètera la mélatonine (Pérez & Richard, 1994 ; p 115). Il suffit d'un faible éclaircissement pour que l'horloge circadienne d'un adulte doté de la vue se « cale » ou se recale sur un cycle très proche de 24 heures : « *Nos résultats démontrent fonctionnellement que chez les adultes voyants normalement régulés, la période circadienne intrinsèque moyenne de l'horloge biologique humaine est très proche de 24 heures* » (Wright et alii, 2001).

Le système endocrinien, faisant fonction « d'horloge biologique », joue naturellement sur le niveau d'activité et donc sur le niveau d'activation (au sens « éveil ») de l'organisme (Aston-Jones et alii, 2001). On pensait que l'information utile aux rythmes circadiens (alternance de clarté et d'obscurité sur des cycles d'environ 24 heures³⁶) devait passer nécessairement par les cellules photoréceptrices de la rétine. Dans le cas de l'implication des cônes, qu'en était-il des dyschromates, voire des achromates ou des aveugles ? Ruberg et alii (1996) montrèrent que des daltoniens ne présentaient pas de troubles dans les cycles veille/sommeil. Par contre, il s'avère que des individus aveugles (congénitalement, traumatiquement ou pathologiquement non-voyants³⁷) pouvaient manifester des décalages ou du moins une certaine désorganisation (« *free-running* » rythms) dans les rythmes circadiens. Il a été démontré que des doses faibles, voire infimes, de mélatonine, suffisaient à recaler les horloges biologiques de ces non-voyants (Sack et alii, 2000).

Il convient de garder aussi à l'esprit que des aveugles déclarant ne rien voir consciemment, sont susceptibles de discriminer des formes, des mouvements ou encore des couleurs (phénomène de « *blindsight* »). Le circuit rétino-tectal permet en effet une transmission indirecte de signaux visuels, même dégradés. Une partie de ces signaux pourrait atteindre le noyau suprachiasmatique dans l'hypothalamus et agir sur les rythmes circadiens, sans pour autant engendrer un percept conscient. En France, on estime à environ 55.000, le nombre de non-voyants (prévalence d'un pour mille environ) et à 225.000 personnes le nombre d'amblyopes (personnes discernant à peine des formes ou des silhouettes ; Insee Première, 2000).

³⁵ Les « cellules ganglionnaires rétiniennes intrinsèquement photosensibles » (Ip RGC en anglais) représentent environ 1 à 2% des cellules ganglionnaires (Berson, 2003).

³⁶ La durée de la rotation de la Terre sur elle-même n'a varié que de 2 heures environ depuis 500 Ma. Au début de l'ère ordovicienne, l'année durait 412 jours contre 365,24 actuellement. Les rythmes circadiens (*circa diem*) jour-nuit sont donc profondément ancrés autour de 22-24 heures.

³⁷ Glaucome congénital, accident, rétinopathie du prématuré, etc. Dans la population américaine, sur le million d'aveugles recensés, 20% le sont totalement ; parmi ces derniers, la moitié (100.000 personnes) présente des troubles circadiens (Sack et al, 2000 ; p 1076).

1.1.3. Implications pour le marketing et la recherche en comportement du consommateur

On voit donc au travers de ces trois formes de vision primales, que nous avons appelées primordiale, archaïque et régulatrice, qu'il existe de multiples niveaux et fonctions entre la simple discrimination lumière/absence de lumière et la vision à haute résolution d'une affiche publicitaire distante de plusieurs centaines de mètres. La vision des couleurs chez les humains, que nous allons décrire dans un second volet, constitue une étape évolutive vers une meilleure appréhension du réel environnant. Quelles pourraient être les implications marketing de tels constats ?

Tout d'abord, la première remarque vise à rappeler que 280.000 à 300.000 consommateurs français sont aveugles ou amblyopes et que les produits (packagings), les signalétiques, les étiquetages et les implantations dans les points de vente ne sont pas toujours adaptés (les emballages de médicaments commencent à porter des identifications et des consignes en Braille). D'autre part, certaines variables atmosphériques pourraient nécessiter des ajustements en fonction du mois de l'année ou de l'heure de la journée. Pour s'en convaincre, il suffit de penser aux 20% de cas de dépression saisonnière (SAD ; *Seasonal Affective Disorder*) rencontrés en Finlande lors de l'hiver³⁸, traités par luminothérapie voire par chromothérapie. Des lumières plus intenses seront nécessaires (passer de 600 à 1.000 lux par exemple) en hiver ou en nocturne dans les points de vente ou les lieux de passage piétonniers, sous peine de voir des consommateurs sinon somnolents, du moins présentant un niveau d'activation peu propice aux décisions rapides ou aux achats d'impulsion (Summers & Hebert, 2001). D'un point de vue managérial élargi, la gestion des ressources humaines, incluant la gestion d'équipes de nuit (Boyce *et alii*, 1997), celle de vendeurs sédentaires dans des points de vente aux éclairages tamisés ou faibles, ou celle des équipes commerciales transcontinentales (Van Bommel & Van Den Beld, 2003), doit intégrer ce type de paramètres physiologiques fondamentaux (Fleischer, Krueger & Schierz, 2001).

1.2. Approche évolutionniste de la vision des couleurs

La vision confère à l'organisme qui en est doté, un avantage évolutif certain. L'un des théoriciens de la vision, David Marr, déclarait : « *la vision est le processus d'extraire des images, la présence et la localisation de ce qui est présent dans monde* » (Marr, 1982 ; p 3). C'est une position d'emblée réaliste, qui pose qu'il existe un monde, indépendamment de l'observant.

³⁸ Ou encore aux 30% de cas déclarés dans le New Hampshire (Nouvelle Angleterre), contre 9% en Floride, comme semble l'indiquer un rapport technique du Département américain de l'Energie (Edwards & Torcellini, 2002 ; p 8).

1.2.1. Phylogénie de la vision colorée

La perception humaine des couleurs est sous-tendue par le mécanisme de trichromatisme, c'est à dire la présence de trois types de cônes photorécepteurs dans la rétine (que nous décrirons *infra*). L'origine génétique de cette faculté remonte approximativement à 35 millions d'années (Ma), lors de l'apparition des simiens qui est un sous-ordre des primates, eux mêmes apparus il y a environ 70 Ma (Mollon, 1989 ; Jacobs, 1996). D'autres familles ou espèces animales différentes partagent néanmoins cette faculté de vision colorée avec les grands singes auxquels nous appartenons (Pichaud, Briscoe & Desplan, 1999). Ainsi, c'est de manière sporadique et cyclique, que la vision colorée est apparue, s'est maintenue ou a disparu dans le règne animal (Hubel, 1994). La plupart des mammifères sont en effet dichromates, c'est à dire que leur rétine ne possède que deux types de cônes photosensibles. Le système visuel humain conserve encore deux sous-systèmes distincts : l'un fondé sur la luminance et l'antagonisme jaune-bleu ; l'autre plus récent, sur l'antagonisme rouge-vert. Cependant, tous les mammifères possèdent au moins des bâtonnets, cellules rétinienne photosensibles qui fonctionnent à des niveaux très faibles d'illumination (en vision scotopique).

Les gènes qui codent les pigments présents dans les cônes réiniens (les opsines) sont situés sur le chromosome 7 pour le pigment sensible aux courtes longueurs d'onde (cônes S qui répondent préférentiellement au bleu violet) et sur le chromosome X pour les pigments sensibles aux longueurs d'onde moyennes et longues (cônes M et L, répondant préférentiellement au vert jaune et au rouge orangé, respectivement ; Nathans, Thomas & Hogness, 1986 ; Sharpe *et alii*, 1999 ; Lanthony, 2001). La rhodopsine, le pigment du bâtonnet, est codée par un gène situé sur le chromosome 3.

1.2.2 Avantages d'une vision polychromatique

Selon les théoriciens de la vision des couleurs, la mutation aléatoire des gènes codant les opsines photosensibles de la rétine et permettant une meilleure discrimination de l'environnement, donna lieu à un avantage en terme d'adaptation au milieu, favorisant la survie des porteurs et leur assurant une descendance plus prolifique. Quels sont les avantages que peut conférer une vision trichromatique, par rapport à une vision mono- ou dichromatique ?

De manière générale, le monochromatisme (bâtonnets seuls ou accompagnés des seuls cônes S) ne permet de distinguer que des nuances de gris (on parle alors d'achromatopsie ; Zeki, 1993; Sacks, 1996), c'est à dire de ne distinguer que des variations de luminance³⁹. Le dichromatisme ne permet

³⁹ La luminance est le flux lumineux émis ou réfléchi par unité de surface dans une direction donnée. La luminance d'un objet se traduit par la sensation de luminosité (*lightness*) ou de brillance (*brightness*). La luminosité était aussi appelée

de percevoir que deux teintes : approximativement bleuâtre et jaunâtre pour les déficients des cônes L ou M (appelés aussi daltoniens ; cf. *infra*) ; et seulement bleu-vert et rouge approximativement pour les déficients du cône S⁴⁰.

Par contre, le trichromatisme permet de distinguer au minimum les grandes démarcations du spectre visible : on estime généralement que l'on peut distinguer environ 100 à 150 teintes spectrales distinctes, c'est à dire des longueurs d'onde pures (couleurs saturées, par définition). Naturellement, un nombre bien plus considérable de teintes *non spectrales* peuvent être discriminées ; l'œil humain pourrait distinguer quelques millions de nuances couleurs différentes, à *condition* de comparer successivement deux couleurs *contiguës* et *conjointes* (Christ, 1975). Dans la pratique, en particulier dans une finalité marketing, ce sont quelques milliers de couleurs que l'œil (et le cerveau) peut percevoir de façon distincte (les teinturiers de laine de la Manufacture des Gobelins pouvaient discerner dit-on, plus de 20.000 nuances ; Chevreul, 1839 ; cité par Sharpe *et alii*, 1999 ; p 28).

Quels sont donc les avantages évolutifs de la vision trichromatique ? Le premier avantage serait de discriminer un objet par rapport à un arrière-plan (MacLennan, 2003), par exemple celui de distinguer les fruits mûrs (souvent rouges) du fond uniforme de verdure (Sumner & Mollon, 2000 ; Bohler, 2001), ou encore de distinguer les jeunes pousses tendres des autres feuilles (Dominy *et alii*, 2002), favorisant ainsi une amélioration du régime alimentaire et du métabolisme de l'espèce et accessoirement, une dispersion accrue des graines ou des pépins ingérés (avantage évolutif de la plante). La vision colorée permet également de discriminer une ombre portée d'une simple variation de réflectance (Kingdom, Beauce & Hunter, 2004), ce qui est une aide précieuse pour détecter des frontières perceptives et des objets *in fine*. Un second avantage qui a été avancé est celui de distinguer plus aisément des prédateurs ou des proies (Mollon, 1989), grâce à une détection facilitée du pelage, variant souvent du roux au brun (Sumner & Mollon, 2003). Un troisième avantage est que la couleur permet des reconnaissances, des identifications et des interactions sociales plus aisées, voire plus rapides (Edwards *et alii*, 2003), y compris au niveau de la reconnaissance des visages, qui fait l'objet de traitements spécifiques dans des modules dédiés (Yip & Sinha, 2002). Chez les singes supérieurs, la couleur (sur certaines parties du corps) peut transmettre des signaux sociaux, ayant une signification pour les relations interindividuelles.

« leucie », qui « exige une appréciation comparative de l'éclairement reçu et de l'éclairement restitué par la surface examinée [la luminance] » (Piéron, 1958). La luminosité est donc l'appréciation subjective de la luminance.

⁴⁰ Comment peut-on bien, pour un trichromate, décrire la sensation dichromatique ? Il se trouve qu'un même individu peut n'être atteint que d'un seul œil. Ainsi, phénoménologiquement, cet « hémidichromate » peut verbaliser sa propre sensation et comparer celle-ci à la vision trichromatique de son œil valide. Ce type de cas clinique (certes rare) peut apporter beaucoup à la réflexion et au débat portant sur la subjectivité des sensations et des qualia.

De manière plus générale, Thompson (1995b) affirmait que « *la fonction biologique de la vision colorée n'est pas de détecter des réflectances de surfaces, mais de fournir un ensemble de catégories perceptuelles qui puissent s'appliquer aux objets de manière stable dans une variété de conditions* » (p 1). Gegenfurtner (2003) rappelle dans une revue de littérature approfondie qu'un avantage crucial de la couleur est de reconnaître plus rapidement un objet d'une scène naturelle et de permettre une mémorisation améliorée d'une même scène (Wichmann, Sharpe & Gegenfurtner, 2002 ; Gegenfurtner & Rieger, 2000). A ce titre, la vision colorée permet de déterminer l'état actuel d'un objet placé sous le focus attentionnel : le fruit est-il mûr, l'eau est-elle potable ? (MacLennan, 2003). Cette position – la reconnaissance rapide de l'environnement grâce à la couleur – est partiellement contestée (surtout pour la vision périphérique) par Boucart (2003) ou Delorme, Richard & Fabre-Thorpe (2000). On peut cependant souligner que les tests utilisés recourent parfois à des situations très artificielles (reconnaissance de lettres, d'emplacements, d'orientations), assez éloignées de « scènes naturelles ». Or notre système visuel actuel a évolué uniquement dans un contexte écologique « naturel ». Il peut sembler concevable d'être aberré par certaines illusions optiques ou d'être inconscient de certains linéaments⁴¹ visuels, dans la mesure où leur existence même dans le monde réel est très improbable ou impossible.

La pression de l'environnement a conduit les primates trichromates à développer des propriétés propres à la vision des couleurs : la constance des couleurs (apparence et contraste simultanée) et la contribution à la détection de formes et de mouvement (Gegenfurtner & Hawken, 1996). Ce court rappel sur l'écologie de la vision trichromatique vise à rappeler le fait que la vision, en particulier celle des couleurs, est une propriété très ancienne à notre échelle et partagée par l'ensemble de notre espèce *homo sapiens sapiens* – à l'exception des individus affligés de déficiences génétiques ou de déficits d'origine traumatique – et que l'architecture, la physiologie, et les traitements corticaux sont communs et partagés par tous ses membres. Dès lors, on peut émettre l'opinion que la conscience des couleurs et leur représentation⁴² (phénoménologique), quels que soient l'ethnie et l'environnement, sont sous-tendues par des structures cérébrales semblables. On décrit ici la même « circuiterie », façonnée cependant de manière différentielle par l'environnement. Par là, nous voulons dire qu'au niveau physiologique et cognitif de premier ordre, les mêmes causes produiront les mêmes effets, en particulier en terme de réaction émotionnelle. Au niveau cognitif de second ordre, les phénomènes d'apprentissage culturel et symbolique primeront alors, probablement en fonction du type d'éducation.

⁴¹ Nous utiliserons parfois le terme de « linéament » pour traduire le terme anglais de « *visual feature* », dont la traduction « caractéristique visuelle » ou « modalité visuelle » est trop vague et la traduction « traits », trop spécifique à la forme. Ce terme de linéament(s) recouvre les modalités visuelles d'un objet : « forme », « texture », « orientation », « couleur », « mouvement », « profondeur » etc.

⁴² La représentation psychologique est une information de l'environnement qui a été « évaluée » (Lazreg & Mullet, 2001 ; p 514), information à laquelle le système nerveux a donné une « signification ».

1.3. Les théories scientifiques de la vision des couleurs

L'homme a toujours tenté d'expliquer ce qu'il voyait et ressentait mais aussi la façon de le faire. Ces métacognitions ont également porté sur la vision en général, puis sur la vision des couleurs en particulier. Quelques grandes ères se succédèrent dans la civilisation occidentale : classique, scholastique sur lesquelles nous passerons, puis moderne aboutissant aux Lumières. Le XIX^e siècle verra des scientifiques ou philosophes émérites proposer tour à tour des théories sur la vision des couleurs, qui seront finalement validées. Le siècle dernier, pour sa part, aura été computationnel et neurophysiologique. Ce bref historique vise à faire comprendre comment nous en sommes arrivés aux notions, qui semblent aujourd'hui naturelles, de cercle chromatique, de solides de couleurs, de structure tridimensionnelle de la couleur, de vision trichromatique ou d'antagonisme des couleurs complémentaires.

1.3.1 L'ère moderne et les Lumières

Newton⁴³ (1672 / 1704) fut naturellement le premier à expérimenter et surtout à formuler une théorie scientifique de l'optique (avec Huygens) et de la couleur. Son expérience célèbre permit de prouver que la « lumière » – c'est-à-dire la lumière « blanche » – n'est que l'addition de toutes les longueurs d'onde visibles, diffractées de manière différentielle par le prisme et non le contraire, comme on le croyait alors. Le fait d'avoir défini 7 couleurs pour le spectre visible (rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo et violet, que Newton avait en fait désignées par 7 lettres, respectivement p, q, r, s, t, v et x) tient probablement à la tradition des sept couleurs linéaires d'Aristote et aux sept notes de la gamme musicale. Newton fut également le premier à publier un cercle chromatique⁴⁴ largement diffusé, où les extrêmes (rouge et « pourpre » / violet) se rejoignaient. Huygens critiqua le travail fondamental de Newton sur la couleur parce qu'il n'expliquait pas la nature ultime de cette dernière : « *En outre, s'il était vrai que les rayons de lumière, dans leur état originel, fussent rouge, ou bleu etc., il subsisterait encore cette grande difficulté à expliquer, par des principes mécaniques, en quoi consiste la diversité des couleurs* » (in Nature, 1998). A la même époque, Berkeley⁴⁵ (1709 / 1732) publie un « *Essai pour une nouvelle théorie de la vision* », dans lequel il critique l'optique

⁴³ Isaac Newton (1642-1727) publia la « Nouvelle Théorie de la Lumière et des Couleurs » en 1672 et « l'Optique » en 1704.

⁴⁴ Robert Fludd avait proposé dès 1630 en Angleterre un « *colorum annulus* » qui comportait déjà 7 couleurs : niger (noir), albus (blanc), flavus (jaune), croceus (orange safran), rubeus (rouge), viridis (vert) et coeruleus (bleu).

⁴⁵ George Berkeley (1685-1753), « archétype de l'empiriste britannique », il fut le chantre de l'idéalisme ou immatérialisme. Il suscita le néoplatonisme. Berkeley G., *An Essay towards a New Theory of Vision*, (4th édition), 1732 (première édition en 1709).

géométrique, susceptible selon lui, d'encourager le matérialisme et donc l'éloignement de Dieu. Il considère également que ce qui est perçu est *réductible* à sa couleur. Par conséquent, vu la multitude d'objets, il existe une infinité de couleurs, de par leur lumière et leur teinte changeantes. Aussi – et là il attaque Newton –, il serait vain de vouloir leur attribuer des valeurs et des proportions précises, si tant est que ce soit possible (« *ce serait même une tâche frivole et insignifiante* » ; Berkeley, 1732 ; § 156).

1.3.2. La couleur phénoménale

Goethe⁴⁶ (1810) s'attacha essentiellement à décrire l'aspect subjectif et phénoménal de la vision colorée, prenant en cela le contre-pied de Newton, de manière assez polémique : « *Newton fait du blanc avec toutes les couleurs. La belle affaire, vraiment, pour que vous en fassiez une telle histoire !* » (cité par Silvestrini & Fischer, 1999). Toutes ses intuitions ne furent pas vérifiées mais ses descriptions des contrastes simultanés et successifs (dans la partie « couleurs physiologiques » de son ouvrage) sont aujourd'hui expliquées neuroscientifiquement. Schopenhauer⁴⁷ (1816 / 1986), dans son ouvrage « *De la vision et des couleurs* », s'inspire beaucoup des positions de Goethe et prend en compte les impressions perceptuelles subjectives données par des teintes isoluminantes distinctes : il propose une roue des couleurs qui tient compte de la « visibilité » intrinsèque de la teinte, où le jaune par exemple, est plus visible que le bleu (Divard & Urien, 2001). Préfigurant les positions de la phénoménologie de Husserl ou de Bergson, Schopenhauer affirme en outre la primauté du ressenti sur l'opiniâtreté des faits établis : « *Newton n'était qu'un mathématicien, ne s'empressant toujours que de mesurer et de calculer, et posant dans ce but une théorie taillé de toute pièces, après s'être prononcé d'après une observation superficielle du phénomène. Ceci est la vérité : grimacez comme vous voudrez !* ». Michel Chevreul⁴⁸, directeur de la Manufacture des Gobelins à partir de 1824, était également chimiste et il s'intéressa naturellement aux couleurs sous l'angle de leur reproduction, par les pigments et les teintures existants. Dans son ouvrage « *De la loi des contrastes simultanés* », publié en 1839, il formule quelques principes qui eurent une influence durable. Parmi ceux-ci, il montra que la perception d'une couleur dépend des teintes avoisinantes et que les contrastes les plus harmonieux sont complémentaires. Pour illustrer ces propos, en les appliquant à un contexte commercial en linéaires, on pourrait dire que le rouge « *Coca Cola* » se reconnaît ou se distingue mieux sur un environnement clair (fond blanc de gondole) qu'entouré par un bleu sombre « *Pepsi* ». Le même

⁴⁶ Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832).

⁴⁷ Arthur Schopenhauer (1788-1860).

⁴⁸ Michel Eugène Chevreul (1786-1889). Dans son encyclopédie de 1864, « il fait état de 14.400 tonalités chromatiques liées à des matières naturelles » (Meyer, 1997).

rouge apparaîtra donc plus ou moins clair et saturé, selon la clarté et la saturation de la teinte environnante.

1.3.3. Couleur et positivisme

L'Histoire n'a néanmoins retenu pour l'essentiel du XIX^e siècle que deux théories, qui furent longtemps antagonistes et qui opposèrent longtemps les physiologistes (les tenants de Young-Helmholtz) aux psychophysiciens (les tenants de Hering).

1.3.3.1. La théorie du trichromatisme, dite théorie de Young-Helmholtz

Dans une conférence tenue à la Royal Society en 1802, Young⁴⁹ proposa que la vision colorée ne devait reposer que sur un nombre limité de couleurs primaires, et qu'un minimum de trois était nécessaire et suffisant. *« Comme il est presque impossible d'imaginer que chaque point sensible de la rétine contienne un nombre infini de particules dont chacune serait capable de vibrer à l'unisson parfait de toute ondulation possible, il devient nécessaire de supposer que leur nombre est limité, par exemple, aux trois couleurs principales du rouge, du jaune et du bleu⁵⁰ »* (Young, 1802 ; traduit dans Sacks, 1996 ; p 40). Semir Zeki précise dans son ouvrage que par « ondulation » et « particule », Young voulait dire « longueur d'onde » et « récepteur photosensible », respectivement, et il souligne que Young voyait la longueur d'onde comme un synonyme de la couleur (Zeki, 1993 ; p 10). On sait désormais que la « couleur » ne devient percept qu'après des traitements neuronaux successifs de l'information « longueur d'onde » (Walsh, 1999). Young fut donc le premier à réaliser une expérience de synthèse additive des couleurs, où des projecteurs bleu, vert et rouge permettaient d'obtenir par addition, les teintes supplémentaires cyan (B+V), magenta (B+R), jaune (R+V) et blanche (R+V+B). Von Helmholtz⁵¹, en 1866, après avoir contesté initialement les apports de Young (certaines teintes obtenues par addition étaient toujours trop désaturées par rapport à une couleur spectrale), proposa que les récepteurs avaient des sensibilités spectrales élargies et se recoupant partiellement (voir les courbes d'absorption des cônes⁵²). Néanmoins, la théorie trichromatique échouait à rendre compte des quatre couleurs uniques : rouge, vert, jaune et bleu, de même qu'elle échouait à expliquer pourquoi les dichromates pouvaient percevoir le blanc et le jaune. Elle s'avérait également insuffisante à élucider les fonctions de discrimination et les percepts de couleurs antagonistes (effets consécutifs de couleur ou « *color aftereffects* » ; cf. *infra*).

⁴⁹ Thomas Young (1773-1829).

⁵⁰ Young T. (1802), The Bakerian Lecture : On the Theory of Lights and Colours, Philosophical Transactions of the Royal Society, London, vol. 92, p 12-48 ; cité dans Zeki (1993; p 10-16).

⁵¹ Hermann von Helmholtz (1821-1894).

⁵² De fait, les courbes d'absorption des pigments des cônes L et M sont presque superposables et leurs pics ne sont distants que de 30 nm (Gegenfurtner & Kiper, 2003).

1.3.3.2. La théorie des couleurs antagonistes, dite théorie de Hering

La théorie des couleurs antagonistes fut proposée par Hering⁵³ en 1872. A cette époque, la théorie entra en compétition avec la théorie trichromatique de Young-Helmholtz. Pour expliquer les mélanges de lumières colorées, Hering proposa l'existence dans la rétine ou le cerveau, de trois mécanismes distincts et antagonistes (*color-opponent*) : le premier se fondant sur l'antagonisme vert / rouge, le second sur l'opposition jaune / bleu et le troisième, différent du point de vue purement chromatique, sur l'antagonisme noir / blanc (Hubel, 1994). On ne peut percevoir que du rouge ou du vert, ou encore du jaune ou du bleu mais jamais un rouge verdâtre ou un jaune bleuâtre. Hering n'a jamais contesté la théorie alternative ; il avança que toute théorie de la vision des couleurs se devait d'expliquer notre perception humaine, c'est à dire l'opposition ou l'antagonisme des couleurs, telle qu'elle est révélée dans les effets consécutifs. Pour des raisons de dominance paradigmatique, la théorie de Young-Helmholtz prévalut durant près de 85 ans. La théorie de Hering fut donc reléguée au second plan, avant que les chercheurs américains Hurvich & Jameson (1957) ne fournissent des données quantitatives validant l'antagonisme des couleurs. Recourant à des paradigmes d'annulation de tonalités (*hue cancellation*), les canaux psychophysiques d'antagonisme couleurs furent isolés. Une fonction de discrimination de luminosité servit à décrire la perception de blancheur ou de noirceur. Ainsi, en ajustant la quantité de bleu ou de jaune *et* de rouge ou de vert, on peut reproduire n'importe quelle longueur d'onde échantillonnée. Des longueurs d'onde complémentaires peuvent être utilisées pour s'annuler chacune sur tout le spectre visible, à l'exception des quatre teintes uniques (bleu, vert, jaune et rouge)⁵⁴.

On suppose que le mécanisme des couleurs antagonistes est une manière pour le cerveau de décorrélérer les signaux suscités par les trois cônes photosensibles (Gegenfurtner & Kiper, 2003). Ces derniers, bien qu'ayant des pics d'absorption différenciés, ont en effet des spectres qui se chevauchent largement. Pour interpréter à la fois le spectre des illuminants (les sources lumineuses), la réflectivité des surfaces centrales (fovéales) et celles des surfaces environnantes, ce mécanisme d'opposition est un moyen parcimonieux de discriminer les signaux émanant des cônes rétiniens (Gegenfurtner, 2003). On peut se convaincre de la réalité de cet antagonisme des couleurs primaires, en considérant les « *color after-effects* » ou effets consécutifs de couleur (une rémanence chromatique négative, en quelque sorte). Si l'on regarde quelques dizaines de secondes par exemple, une alternance de rouge et de noir, sous forme de sinusoïde ou de grille (cf. ci-dessous, Figure 3 en a), puis que l'on porte son regard sur une surface plane et neutre (blanche ou grise), on voit apparaître de manière atténuée, les couleurs opposées, ici vertes et blanches (ci-dessous, en b).

⁵³ Ewald Hering (1834-1918).

⁵⁴ Informations disponibles sur Webvision (<http://webvision.med.utah.edu/>), qui est un site académique remarquable, extrêmement complet sur le sujet de la vision humaine, tant sur le plan de l'anatomie que celui de la physiologie.

Naturellement, ce type d'effet (dit de McCollough) est valable pour n'importe lequel des trois sous-systèmes antagonistes, rouge / vert, jaune / bleu ou blanc / noir.

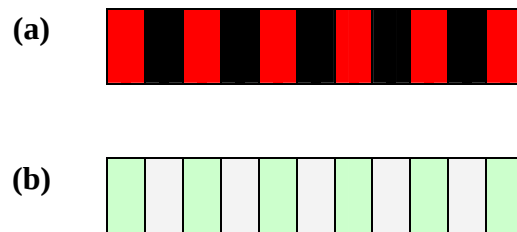


Figure 3 : Reproduction approchée de l'effet McCollough (rémanences ou effets consécutifs). Après avoir conservé le regard sur les hachures en (a), un observateur regardant ensuite une surface blanche, verrait apparaître faiblement quelques instants les couleurs antagonistes des premières.

1.3.3.3. Une théorie unifiée : les positions contemporaines

Longtemps les deux théories – Young-Helmholtz d'une part, et Hering de l'autre – ont semblé irréconciliables car mutuellement exclusives. Les trois pigments de la première théorie ne pouvaient expliquer quatre couleurs primaires et les constats psychophysiques de la seconde ne pouvaient s'accorder avec le trichromatisme. Aujourd'hui, nul ne conteste le bien-fondé des deux approches théoriques, puisque le système visuel trichromatique humain exploite précisément successivement les deux mécanismes pour susciter les percepts de couleur (après traitements dans les aires visuelles associatives), comme l'ont démontré successivement Hurvich & Jameson (1957) puis Edwin Land (1959 ; 1986) dans sa théorie des couleurs englobant la rétine et le cortex (la théorie *Retinex*). Les six millions de cônes voient leurs signaux filtrés et compressés via les couches rétinienne successives pour être acheminés vers le thalamus⁵⁵ par un million d'axones ganglionnaires environ, qui forment macroscopiquement le nerf optique.

La théorie des étapes (*stage theory*) d'aujourd'hui est le modèle moderne d'une vision chromatique normale, qui incorpore à la fois la théorie trichromatique et la théorie des antagonismes de couleurs en deux étapes successives, l'une rétinienne, l'autre neuronale. La première étape peut être appréhendée comme le stade de réception, intégrant les trois photopigments (cônes S, M et L) qui discriminent les longueurs d'onde, et la seconde comme un mécanisme d'excitation et d'inhibition (se déroulant *de facto* dès les cellules horizontales rétinienne) conduisant à une ségrégation des canaux chromatiques et de luminance (voir Figure 4).

⁵⁵ La plupart des structures anatomiques citées dans ce travail sont illustrées dans les planches du cahier central. Les clichés de certaines aires cérébrales et corticales sont extraits de la base de données *Sylvius*, disponible sur le CD-Rom accompagnant l'ouvrage de Rosenzweig, Leiman & Breedlove (1999), *Biological Psychology*, 2e édition, édité chez Sinauer Associates Inc., à Sunderland, MA.

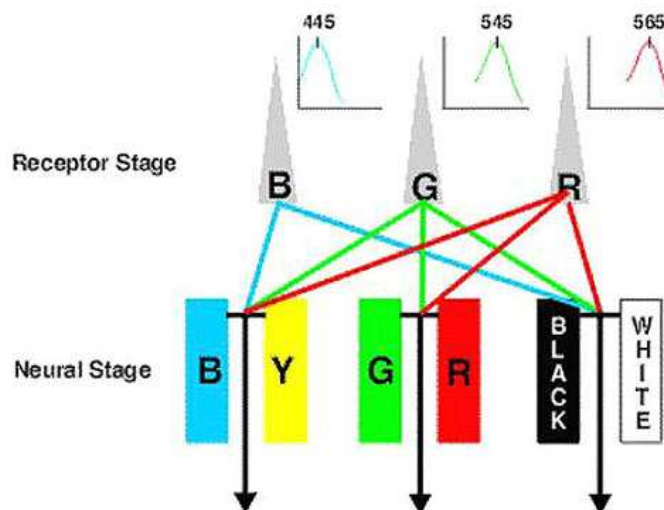


Figure 4 : La théorie des deux étapes, intégrant le trichromatisme et les antagonismes de couleur. La première étape (récepteur) prend en compte les réponses différenciées des trois types de cônes rétiniens. La seconde (neurale) fait que chaque type de cône contribue à 2 ou 3 canaux antagonistes. Image extraite du site Webvision (Faculté de Médecine de l'Utah).

On obtient par conséquent, à partir des signaux issus des trois types de cônes (S, M et L), les valeurs suivantes pour les trois canaux d'opposition (Palmer, 1999) :

- Bleu = $S - (M+L)$
- Jaune = $(M+L) - S$
- Blanc = $S+M+L$
- Noir = $-(S+M+L)$
- Vert = $M-L$
- Rouge = $L-M$

Des auteurs ont montré que l'existence des deux canaux chromatiques antagonistes (jaune / bleu et rouge / vert) avaient une justification évolutionniste et *topologique*. En effet, une conjecture mathématique, connue de longue date par les géographes mais démontrée seulement en 1976, indique que quatre couleurs sont nécessaires et suffisantes pour qu'aucune région d'un plan (i.e. un espace bidimensionnel : une carte, mais aussi la rétine) qui a des frontières communes avec d'autres zones, ne porte la même couleur que ses voisines (Purves, Lotto & Polger, 2000). Ainsi, pour discriminer n'importe quelle zone isoluminante distincte du champ visuel, quatre teintes uniques suffisent.

Par ailleurs, Shepard (1997) s'est interrogé sur la proximité perceptuelle du rouge et du violet sur le cercle chromatique, malgré les écarts de longueurs d'onde (plus de 200 nm d'écart). Ce parti pris de la roue des couleurs – le rapprochement de longueurs d'onde éloignées – pourrait s'avérer physiologiquement justifié, dans la mesure où les aires corticales visuelles comporteraient des colonnes de dominance chromatique, et que celles sensibles au rouge et celles au violet seraient précisément proximales (Shepard, 1997 ; p 337). On observe ainsi des neurones dans les « chevilles » chromatiques (« blobs ») de l'aire occipitale V1 qui sont sensibles à la fois à des

stimuli rouge et violet (Yoshioka & Dow, 1996 ; p 75). En outre, les travaux récents de Xiao, Wang & Felleman (2003 ; p 536) indiquent que des neurones de l'aire visuelle V2 réagissent de manière spécifique à certaines longueurs d'onde ou teintes, définies par la CIE⁵⁶. En effet, on s'aperçoit que les modules neuronaux de cette aire V2, qui déchargent préférentiellement pour les teintes rouges et violettes, se chevauchent partiellement (Cf. Figure 5).

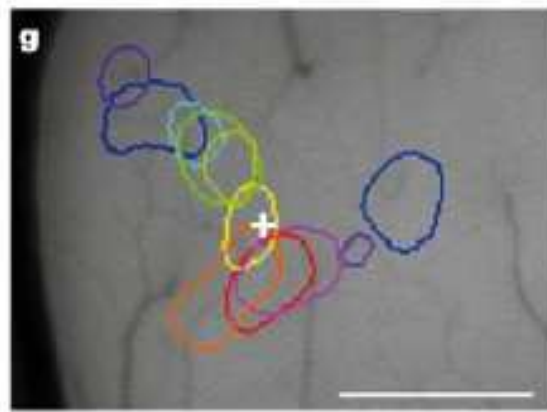


Figure 5 : Zones des pics de réponses aux stimuli chromatiques dans l'aire corticale visuelle V2 du macaque (voir l'équivalent humain dans la Planche VI). Il s'agit des neurones qui réagissent aux teintes bleue, turquoise, vert, rose, jaune, citrine, orange et rouge. Des neurones (situés sous la croix) déchargent à la fois pour les teintes rouge et violette. Extrait de la figure 1g de Xiao, Wang & Felleman (2003), p 536.

La proximité perceptuelle et phénoménologique des deux teintes distales serait expliquée par cette affinité topographique, qui justifierait également des effets biologiques équivalents. Nous verrons en effet dans la partie expérimentale de ce travail, que nous reprenons l'hypothèse formulée par Wilson (1966), puis Crowley (1993), qui stipule que les extrémités du spectre visible (rouge et violet) sont plus activantes (*arousing*) que les longueurs d'onde intermédiaires.

Pour conclure cette partie consacrée aux théories scientifiques de la couleur, citons Zeki & Marini (1998) qui décrivent trois étapes fonctionnelles distinctes du traitement *cortical* de la couleur, c'est-à-dire les processus se produisant à partir de l'aire visuelle primaire (V1), postérieurement à ceux décrits plus haut. Ces étapes se déroulent cependant de manière parallèle et continue, avec de nombreuses rétroactions. La première étape pour le cerveau consiste à déterminer la composition en longueurs d'onde (i.e. spectrale) de la lumière provenant de chaque point du champ visuel (cf. Figure 6). C'est un traitement inconscient, mené dans les aires V1 et V2, où chaque longueur d'onde est analysée, ainsi que son intensité (luminance).

⁵⁶ Commission Internationale de l'Eclairage, organisme définissant les standards lumineux et chromatiques.

La seconde étape (inconsciente elle aussi) qui se déroule dans l'aire V4, vise à comparer la composition spectrale de la lumière réfléchiée d'une surface avec celle d'une surface adjacente (ce qui par le principe rétinotopique, correspond à des cellules corticales adjacentes).

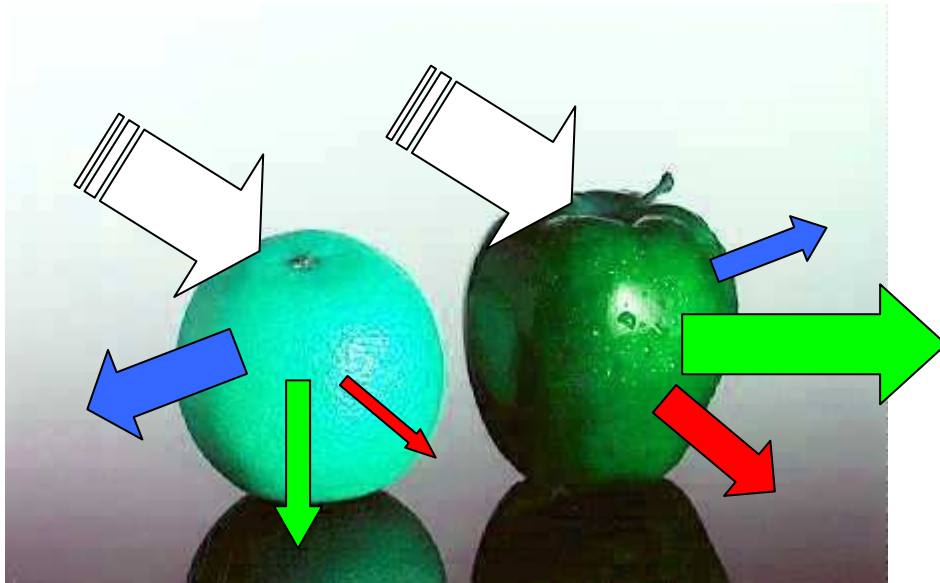


Figure 6 : Une même lumière blanche sera réfléchiée différemment selon les surfaces considérées. Le fruit de gauche absorbe davantage de longueurs d'onde moyennes et longues et réfléchit plus de courtes longueurs d'onde. Le fruit de droite absorbe beaucoup de courtes longueurs d'onde et un peu de grandes longueurs d'onde, tout en réfléchissant beaucoup de longueurs d'onde moyennes. La comparaison des réflexions spectrales avant-plan et fond influe aussi sur le percept.

La troisième étape du traitement cortical de la couleur se déroule dans les parties « aval » de la voie ventrale, qui relie fonctionnellement l'aire occipitale et l'aire temporale inférieure (gyri lingual, fusiforme et parahippocampique ; cf. Atlas anatomique). Cette étape est davantage concernée par la couleur des surfaces et des objets en tant que telle et fait probablement intervenir, en plus des aires citées, l'hippocampe qui est responsable des consolidations mémorielles (sémantiques et autobiographiques). Cette étape inclut donc des comparaisons entre les objets en cours de perception et des objets déjà mémorisés. Il est intéressant de noter que lorsqu'un objet portant une couleur incongruente (fraises bleues par exemple) est regardé, il déclenche également une réponse du cortex dorsolatéral frontal, qui signale généralement les événements curieux, nouveaux, atypiques ou inattendus. Une couleur incongruente de marque ou de logo susciterait la même réponse.

1.4. Colorimétrie et normalisation de la couleur

Parce qu'une partie de la communauté scientifique et que nombre de métiers souhaitent transmettre à distance des dénominations de couleur, le besoin de partager des normes et des appellations de couleurs communes s'est fait sentir dès l'essor du commerce industriel et des échanges. C'est ainsi que des atlas ou nomenclatures couleurs ont vu le jour pour faciliter l'explicitation et la satisfaction d'une demande. Nous décrirons les grandes applications de la colorimétrie dans les secteurs industriels, ainsi que les principales normes en vigueur selon les pays industrialisés. Nous verrons que certaines de ces normes sont employées pour qualifier précisément les couleurs utilisées dans des expérimentations psychologiques ou marketing.

1.4.1 Les descriptions de la lumière

Traditionnellement, la couleur a été définie par trois dimensions : sa teinte, sa luminosité et sa saturation. Lorsqu'il s'agit de lumière, on parlera de quantités recouvrant des réalités différentes ; il s'agira de l'intensité, du flux lumineux, l'éclairement et la luminance. Dans l'exemple d'une source artificielle d'éclairage, que ce soit une ampoule à incandescence ou un tube à décharge, cette source émet des photons (plus ou moins énergétiques) qui rayonnent dans toutes les directions de l'espace (Gegenfurtner & Sharpe, 1999). Ce rayonnement, ce flux lumineux est apprécié en lumen (lm). L'intensité du flux dans une direction précise sera exprimée en candelas (cd). Les surfaces ou objets environnants recevront une partie de cette intensité. L'éclairement reçu par la surface à une distance donnée sera évalué en lux (lx). En fonction de la nature de la matière ou du matériau qui reçoit cet éclairement, une partie variable de l'éclairement sera réfléchi dans plusieurs directions. La réflexion qui repartira en direction de l'observateur (ou de l'instrument de mesure) sera qualifiée de luminance et sera estimée en candelas par mètre carré (cd/m^2). Dans les expérimentations menées à l'aide d'écrans cathodiques (moniteurs informatiques) par exemple, l'éclairement généré par l'affichage d'une couleur (tristimulus) à l'écran sera mesuré en cd/m^2 (Fraser, Murphy & Bunting, 2003). Un écran noir ne correspond rarement au niveau « 0 » (noir complet) mais plutôt à 0,4 ou 0,5 cd/m^2 ; de même, un écran « lumineux » peut dépasser 100 cd/m^2 . Des longueurs d'onde données qui présentent la même luminance, peuvent paraître d'intensités (luminosité perçue) variables : par exemple, dans le cas d'une lumière bleue et d'une lumière rouge de 7 candélas au mètre carré, la lumière bleue donnera l'impression d'être plus lumineuse. Une lumière rouge à 10 cd/m^2 et une lumière bleue à 7 cd/m^2 sembleront d'intensité lumineuse identique. Dans tout test de couleurs, les dimensions physiques doivent être contrôlées, de même que leurs facettes perceptives.

1.4.2. Les solides de l'espace couleur

Depuis longtemps, on a cherché à rationaliser l'identification et la définition consensuelles des couleurs, à des fins d'échange, d'études et de comparaisons. Ces normes, ces atlas ou « systèmes » couleurs évitent de présenter systématiquement un échantillon (dont le coloris, qui plus est, varie selon le support utilisé) et autorisent les échanges d'information à distance. Les scientifiques de la vision, les chimistes, les designers, les coloristes, les imprimeurs peuvent ainsi parler (chacun dans leur métier) un langage commun. C'est une des raisons d'être de la colorimétrie (métrique des couleurs). Il existe néanmoins des systèmes différents, qui s'appuient soit sur des données psychophysiques et mesurables (type Munsell), soit sur des données davantage phénoménales et psychologiques (type NCS). La plupart des systèmes définissent la couleur par trois variables distinctes (définies par Munsell) : teinte (*hue*), clarté (*value*) et saturation (*chroma*). Aujourd'hui, au sein des organismes nationaux ou internationaux de normalisation cohabitent des atlas, la plupart faisant référence explicite aux définitions de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) de 1931, à partir desquelles l'Optical Society of America (OSA) a « renormalisé » les mesures de Munsell en 1943. La version Munsell « renormalisée » est le standard pour l'ANSI américaine (Z138.2), la JISC japonaise (JIS Z8721), l'AFNOR française (NF X08-003) ou la DIN allemande (DIN 6164/74). Pour les applications qui nous concernent, à savoir la conception de packagings, de communications ou l'aménagement de points de vente de détail, les designers, concepteurs ou coloristes se fondent essentiellement sur quatre systèmes ou référencements de couleurs : le RAL, le NCS, le Munsell et le Pantone Color System, employé dans le secteur de l'imprimerie. Nous détaillerons les trois premiers.

- Le **RAL Design System**⁵⁷ propose 1.688 teintes distinctes, qui s'ordonnent selon les critères de tonalité chromatique (teinte), de luminance et de saturation. Le RAL propose quatre couleurs « cardinales » : le rouge, le jaune, le vert et le bleu. Chaque couleur est repérée par un nombre de sept chiffres : les trois premiers donnent la tonalité chromatique (par exemple 080 jaune ou 150 vert), les deux suivants la luminance (degré de clarté) et les deux derniers, le degré de saturation (« pureté » de la couleur). Ces trois dimensions sont équivalentes aux coordonnées XYZ du CIE. La figure 7 montre « l'intérieur » du solide couleurs de la norme RAL.

⁵⁷ A l'origine, le RAL allemand (« *Reichsausschuss für Lieferbedingungen* ») était le Comité du Reich pour les termes et conditions de vente, créé en 1925.

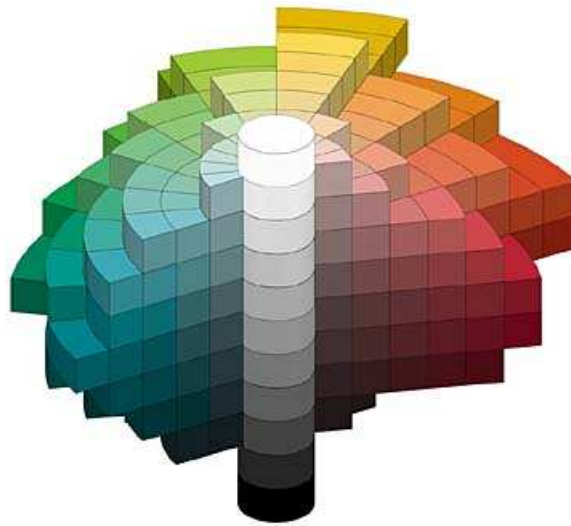


Figure 7 : Solide couleurs selon le RAL Design System. L'axe vertical représente la luminosité et l'axe horizontal la saturation, qui s'accroît en s'éloignant de l'axe central. A chaque niveau de luminosité correspond un cercle chromatique complet.

- Le **Natural Color System** (NCS⁵⁸), d'origine suédoise, se veut plus représentatif des sensations colorées éprouvées, dans la tradition de Hering. Il se sert de 6 teintes dont quatre « couleurs unitaires » : noir, blanc, jaune, rouge, bleu et vert. Selon le NCS, toute couleur est identifiée par trois paramètres : la noirceur, la blancheur et la « chromaticité ». Cette dernière est définie comme le degré de ressemblance d'une teinte donnée avec celle présentant le contenu couleur maximal. Par exemple, la référence 2050-Y70R se définit comme la couleur comportant 20% de noir et 50% de chromaticité, de teinte jaune (Y = Yellow) avec 70% de rouge unitaire (donc par soustraction, un complément de 30% de jaune unitaire).

- Le **Munsell Book of Colors**®, atlas américain détenu par Kollmorgen Corp., initié au début du XXe siècle, propose un cercle chromatique de 5 teintes « principales » : rouge, jaune, vert, bleu et violet, disposée chacune à 72° l'une de l'autre (cf. Figure 8). Cinq teintes intermédiaires sont insérées : rouge-jaune, jaune-vert, bleu-vert, bleu-violet et rouge-violet. L'ensemble des 10 tonalités chromatiques du cercle Munsell sont désignées sous les initiales R, YR, Y, GY, G, BG, B, PB, P et RP. La notation Munsell complète d'une couleur s'écrit symboliquement : teinte clarté/saturation. Un rouge vif de teinte 5R, avec une luminance de 6 et une saturation de 14, s'écrit 5R 6/14. Pour plus de précision, des décimales peuvent être employées : 5,3R 6,1/14,4 par exemple. Les gris (« couleurs neutres ») sont désignés par N clarté/, comme par exemple un gris moyen N 5/. Il s'agit de la nomenclature que nous

⁵⁸ http://www.ncscolorusa.com/html/history_of_ncs.html

employons dans nos expérimentations. La société Munsell fournit également des logiciels qui permettent de connaître les équivalences avec d'autres normes, en particulier les normes multimédia, telle que la norme RVB.

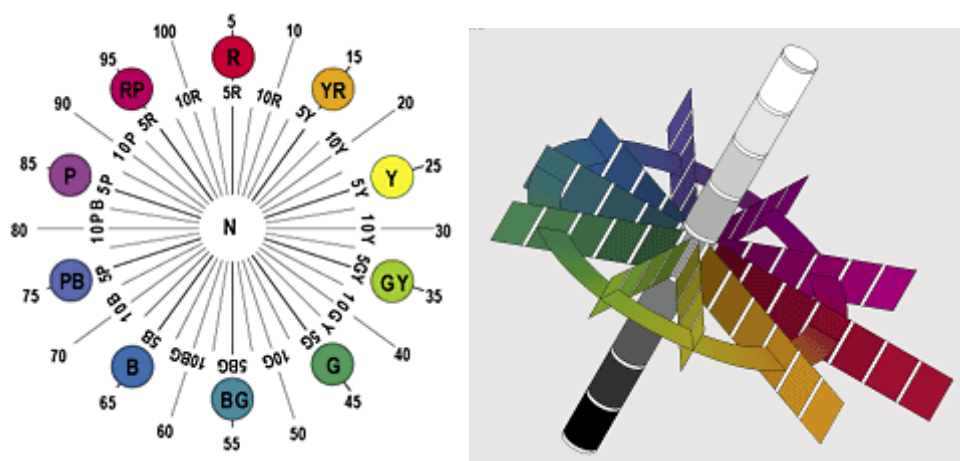


Figure 8 : A gauche, le cercle chromatique de Munsell composé de 5 teintes de base (R, Y, G, B et P) et de 5 teintes complémentaires (YR, GY, BG, PB, RP). Le point neutre (blanc) se situe au centre du cercle. A droite, son espace couleurs défini par les trois dimensions teinte (dans le plan x), saturation (dans le plan y) et luminosité (dans le plan z).

Il convient de noter que le développement considérable des activités multimédia et Internet, nécessitant des interfaces cathodiques (écrans, moniteurs) et périphériques (imprimantes) entraîne l'utilisation grandissante de normes propres telles que RVB (définition de teintes à partir des trois couleurs primaires rouge, vert et bleu, présentes dans les écrans à tube cathodique), CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black), ou HTML. Le site officiel du World Wide Web (w3.org) conseille les meilleures couleurs à employer. Autant que faire se peut, nous présentons dans nos expérimentations les références adéquates des couleurs employées.

1.4.3. Les instances de normalisation

Représentant français de l'*International Association for Colour* (AIC), le Centre Français de la Couleur (CFC) est une association de type Loi de 1901, fondée en 1976. Elle regroupe une centaine d'adhérents issus de toutes les disciplines et industries ayant à traiter de la couleur. Le CFC tente de concilier à la fois les approches scientifiques et universitaires (colorimétrie, physiologie des couleurs) et les approches phénoménales, davantage tournées vers l'impact et les sensations provoquées par la couleur (design, architecture, packaging). Le CFC participe aux commissions de l'AFNOR, travaillant sur les normes de repérage couleurs. L'AFNOR définit généralement des termes couleurs à partir du système de référence Munsell « renoté », s'appuyant sur les normes

XYZ de la CIE. La normalisation française a édicté des qualificatifs permettant de décrire une couleur, sans citer une référence numérique précise (Roullet, 2002b ; p 126 ; Tableau 3). Pour une teinte donnée (rouge, bleu), on peut attribuer deux, voire trois niveaux pour la clarté et la saturation. Dans ce cas, les neuf discriminations résultantes sont les suivantes (Roire, 2000) :

Tableau 3 : Termes qualitatifs proposés par l'AFNOR pour décrire les couleurs

	Clarté	Elevée	Moyenne	Basse
Saturation				
Elevée		lumineux	vif	profond
Moyenne		clair	moyen	foncé
Basse		pâle	gris	sombre

SECTION 2. LA VISION TRICHROMATIQUE HUMAINE

Après avoir approché la vision des couleurs par le truchement de l'optique, de l'écologie évolutionniste, des théories modernes de la couleur et des classifications normatives, nous présenterons ci-après dans ce volet l'anatomie et la physiologie du système visuel humain (2.1.), avant d'aborder logiquement la notion d'unicité de percept, parfois mis à mal par les pathologies visuelles (2.2.), ainsi que le concept de synesthésie (réponses transmodales ; 2.3.) qui sous-tend selon nous une partie des réponses affectives et esthétiques à la couleur. Enfin dans un troisième volet, nous aborderons les autres effets biologiques (i.e. non-visuels) de la couleur sur l'individu et le consommateur.

2.1 Physiologie de la vision des couleurs

Présenter de manière succincte et explicite une des fonctions perceptives les plus complexes de l'être humain est une gageure. Il nous semble néanmoins nécessaire de développer ici un minimum d'éléments neuroanatomiques, neurophysiologiques et neuropsychologiques ayant trait à la perception des couleurs. C'est en effet sur la base de travaux psychologiques et neuropsychologiques que nous fonderons notre hypothèse ou conjecture principale, quant aux interactions supposées entre les couleurs de l'environnement (publicitaire, commercial ou produit) et le système limbique – ou plus exactement les systèmes affectifs – chez le consommateur, qui justifiera ensuite les expérimentations successives que nous avons entreprises dans le cadre de ce travail de thèse. Nous nous efforcerons ainsi d'apporter tous les éléments utiles à la corroboration de cette hypothèse centrale. Les données qui suivent sont volontairement réduites ou simplifiées pour la clarté du propos.

2.1.1. Considérations générales sur le système visuel

Comment définit-on d'abord la vision des couleurs par rapport à d'autres types de vision ? On considère qu'un organisme est doté d'une vision des couleurs « *si et seulement si il est capable de discriminer parmi des stimuli spectralement différents qui ont été équilibrés en terme de luminance* » (Byrne & Hilbert, 1997 ; p xxv). Cela signifie qu'un individu trichromate est capable de voir une différence entre deux teintes qui émettent la même quantité de lumière (intensité). On parle alors de stimuli chromatiques isoluminants. Dans une revue annuelle récente de la littérature

neuroscientifique, Gegenfurtner & Kiper (2003) résumaient ainsi la vision des couleurs : « *La vision des couleurs débute par l'absorption de la lumière [des photons] dans le rétinale des cônes photosensibles, qui « traduisent » l'énergie électromagnétique en tension électrique. Ces tensions électriques sont transformées en potentiels d'action par un réseau complexe de cellules spécialisées dans la rétine. L'information est transmise au cortex visuel par l'intermédiaire du corps genouillé latéral⁵⁹ (CGL) en trois canaux de couleurs antagonistes séparés qui ont été caractérisés psychophysiquement, physiologiquement et computationnellement. Les propriétés des cellules de la rétine et du CGL expliquent un corpus étonnamment large de la littérature psychophysique. Ceci suggère que plusieurs computations fondamentales impliquées dans la perception des couleurs se produisent aux niveaux précoces du traitement visuel. Dans le cortex, l'information en provenance des trois canaux rétino-géniculés est combinée, afin de rendre possible la perception d'une grande variété de teintes différentes. En outre, des éléments récents laissent supposer que l'analyse et le codage couleur ne peuvent être dissociés de l'analyse et du codage des autres attributs visuels, tels que la forme et le mouvement. Bien qu'il y ait des aires cérébrales qui soient plus sensibles à la couleur que d'autres, la vision des couleurs émerge d'une activité conjointe des neurones de nombreuses aires différentes.* » (Gegenfurtner & Kiper, 2003 ; p 181).

2.1.1.1. Schéma général du circuit visuel

De façon générale, un organisme pour disposer de la faculté de voir, doit posséder au moins d'une part, un organe récepteur qui concentrera les ondes électromagnétiques sur une surface sensible et analysera dans un premier temps les caractéristiques brutes de ces dernières (longueur d'onde et intensité) en fonction de la cartographie du champ visuel couvert (la **rétine** et le **CGL**), et d'autre part, un centre de traitement secondaire qui filtrera les signaux pour les globaliser, les interpréter comme objet(s) dans l'espace repérable par rapport au « soi » (**aire striée V1**) et enfin les catégoriser (**aires visuelles associatives**). Des photographies des structures cérébrales évoquées sont présentées dans les différentes Planches anatomiques.

Cette catégorisation passe par l'attribution d'une *valence* au stimulus, c'est-à-dire par une évaluation (voire une *valuation*⁶⁰), souvent automatique et très rapide, c'est-à-dire inférieure à 120

⁵⁹ Appelé également noyau géniculé latéral. En fait, il y en a deux, un dans chaque hémisphère. Toutes les structures cérébrales sont (anatomiquement, du moins) doubles, sauf l'épiphyse ou glande pinéale, au centre du cerveau. Lorsque nous disons le noyau géniculé latéral, nous faisons référence collectivement aux deux noyaux, qui traitent chacun les informations des hémis-champs contralatéraux.

⁶⁰ La théorie fonctionnelle de la cognition stipule que la valuation est le processus qui transforme l'information en représentation psychologique (Lazreg & Mullet, 2001 ; p 514). Dans la mesure où toute représentation se voit automatiquement affectée d'une valence (positive ou négative ; Duckworth *et alii*, 2002), nous considérons que la valuation fait également référence au *décernement systématique* d'une valeur hédonique à un stimulus. Nous utiliserons, sauf précision contraire, le terme de valuation dans cette acception.

ms (Smith *et alii*, 2003). La vision trichromatique des couleurs est un *avantage puissant* pour réaliser toutes ces actions. Une vue schématique des principales étapes est présentée de profil dans la Figure 9 et de dessus dans la Figure 12. Les trois principaux centres de traitement sont la rétine, le corps génouillé latéral (ou externe) et le cortex occipital (composé de l'aire visuelle primaire dite « striée » et des aires visuelles associatives). Globalement, « *l'organisation fonctionnelle du système visuel [...] s'appuie sur quatorze niveaux superposés, de la rétine au cortex préfrontal ; six au moins sont situés parmi les 32 aires du cortex cérébral* » (Changeux, 2002).

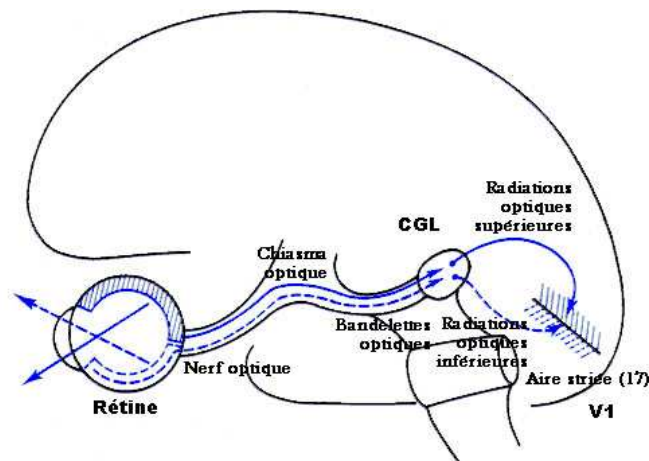


Figure 9 : Vue sagittale schématique du circuit visuel principal, appelé rétino-géniculo-strié. Les trois étapes principales sont la rétine, le corps génouillé latéral (CGL) et l'aire primaire visuelle V1.

Chez les êtres humains, la vision trichromatique repose sur de nombreux modules interconnectés (plus d'une vingtaine chez les primates), qui manifestent fonctionnellement à la fois des traitements séquentiels et parallèles. Le cerveau est, si l'on peut dire, au plus près de la réalité extérieure, puisque l'on considère que la rétine est une extension directe du cortex. En moins de cinq synapses (connexions), certains éléments de l'information visuelle (un mouvement, par exemple) parviendront aux aires visuelles associatives de second ordre, suscitant une capture d'attention par effet de saillance ou de contraste puis éventuellement un percept conscient. Les circuits visuels que nous allons décrire permettent des traitements présentant des latences extrêmement brèves pour certains types de stimuli. Ainsi, un stimulus qui frappe la rétine à un temps t_0 , entraînera une succession d'influx nerveux, qui atteindront le corps genouillé latéral en moins de 70 ms (30 ms pour la voie magnocellulaire qui transmet l'information « luminance » et 50 ms pour la voie parvocellulaire qui transmet l'information « rougeur » ; Schmolesky et al, 1998), l'aire corticale primaire V1 en 70 ms, l'aire V4 du traitement des couleurs en 90 ms et les aires associatives préfrontales en 100 ms ou orbitofrontales en 140 ms (Bullier, 2001).

Certains linéaments du stimulus visuel seront également transmis et traités par des voies plus directes, raccourcissant encore ces latences (e.g. l'aire visuelle V5 – responsable du traitement des mouvements chez l'homme, est atteinte en 65 ms ; Bullier, 2001).

2.1.1.2. *Linéaments basiques du percept visuel*

Bien que la vision fovéale (centrale) apparaisse de manière consciente pour la plupart d'entre nous *unique*, c'est-à-dire unifiée ou intégrée, en un mot ne formant qu'un tout, il s'avère que cette unicité n'est suscitée qu'après de multiples traitements intermédiaires, qui ne parviennent pas à la conscience. Tout objet du champ visuel est analysé et recomposé en fonction de chacun de ses linéaments, c'est-à-dire de chacune de ses caractéristiques constitutives⁶¹ : sa forme, sa couleur, son mouvement, son orientation, et sa profondeur. L'explication biologique du lien conscient de tous ces linéaments constitue une gageure formidable pour les philosophes de l'esprit (Dennett, 1991; Searle, 1997) et suscite des positions marquées. Chalmers (1995) a même suggéré qu'il s'agissait du seul « problème difficile » de l'explicitation de la conscience auto-noétique⁶². Nous reviendrons plus loin sur ce phénomène de « lien », en abordant conjointement les pathologies liées au système visuel, symptomatiques de son absence ou de son dysfonctionnement, ainsi que les phénomènes de synesthésie, pouvant être appréhendés comme des liens sensoriels transmodaux *surreprésentés*.

2.1.1.3. *La rétine et le champ visuel*

La rétine, située au fond de l'œil, permet de cartographier, de photographier l'environnement qui entre dans le champ visuel de l'organisme⁶³. Ce champ visuel peut être plus ou moins étendu selon les espèces : quasiment 360° dans le plan horizontal pour le lapin, contre 180-190° environ chez l'Homme. Cela dépend de la binocularité et de la divergence des axes optiques (écartement des yeux chez les mammifères). Cette divergence n'est que de 5° pour l'Homme mais atteint 40° chez le cheval ou 85° chez le lièvre (Schalchli, 2001). A chaque point de la rétine correspondra un point du champ visuel couvert, la résolution obtenue dépendant de l'acuité de l'organe (densité des cônes rétinien). On retrouvera cette rétinotopie au niveau du cortex visuel (deux points connexes du champ visuel seront traités dans des zones corticales proches), situé dans le lobe occipital.

⁶¹ Cela ne signifie pas ici que nous prenons une position réaliste (i.e. physicaliste) à l'égard de la couleur ou d'un autre linéament. Nous ne disons pas que la couleur est une propriété intrinsèque de la surface d'un objet. Les caractéristiques citées sont celles qui font l'objet de traitements spécifiques, dans des modules corticaux spécialisés.

⁶² Les termes incluant « noétique » (du grec *noos*, esprit) ont été employés par Endel Tulving (1995) pour distinguer les différents types de mémoire et leurs accès différenciés à la conscience (mémoire de travail) : la mémoire procédurale est « anoétique », la mémoire sémantique « noétique » et la mémoire épisodique, « auto-noétique » (Gazzaniga, 1997 ; p 91). Par extension, on peut rendre équivalents les termes « *awareness* » et noétique, d'une part et « *consciousness* » et auto-noétique, d'autre part.

⁶³ Pour des raisons de concision, nous ne décrivons pas les structures prérétiniennes (pupille, iris, cristallin etc.).

2.1.2. Le fonctionnement de la rétine

La rétine est formée de plusieurs couches concentriques (Cf. Figure 10). Les rayons lumineux traversent les couches internes (du côté de l'intérieur de l'œil) sans provoquer aucun effet puis arrivent au niveau des cellules sensorielles, les photorécepteurs, qu'ils excitent ; les photons non excitateurs qui poursuivent leur route sont enfin absorbés par la couche la plus externe, l'épithélium pigmentaire, ce qui évite un éblouissement permanent. Les photorécepteurs transforment la stimulation lumineuse en un courant électrique, le potentiel d'action, par un mécanisme dit de transduction. Le potentiel d'action chemine le long de neurones spécialisés dans l'épaisseur de la rétine, en sens inverse des rayons lumineux. On trouve ainsi les cellules horizontales, les cellules bipolaires, les cellules amacrine et les cellules ganglionnaires, déjà citées (Hubel, 1994).

2.1.2.1. Les cellules photosensibles ou photorécepteurs : les bâtonnets et les cônes

On estime à près de 130 millions le nombre de photorécepteurs rétiniens pour un peu plus d'un million de cellules ganglionnaires (Imbert, 2001), dont les axones véhiculeront l'information lumineuse jusqu'au corps genouillé latéral, qui est un noyau externe du thalamus. On prend alors la mesure du taux de « compression » de l'information employé par le système visuel humain.

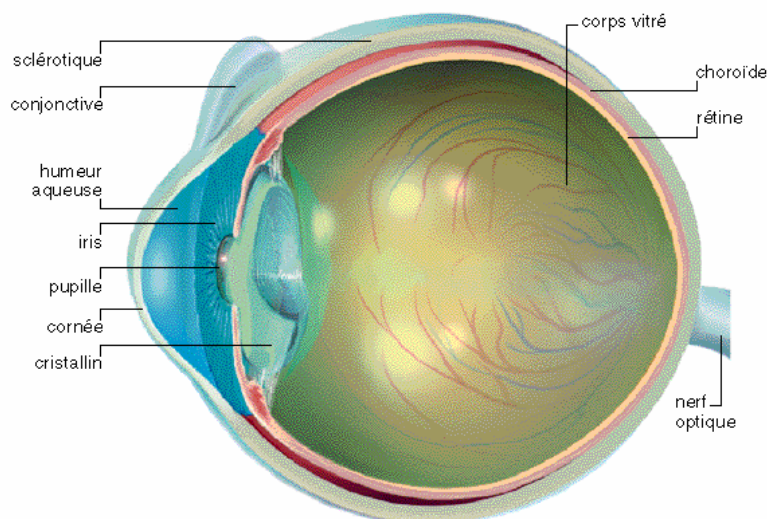


Figure 10 : Coupe de l'œil. La rétine tapisse le fond de l'œil, à l'exception de la naissance du nerf optique, qui correspond à la tache aveugle. La fovéa et la macula lutéa sont les zones situées directement à l'aplomb de la pupille, et ces sont les plus richement dotées en cônes photorécepteurs (Larousse Multimédia Encyclopédique, 1996).

Il existe deux grandes variétés de photorécepteurs : les bâtonnets et les cônes. Les **bâtonnets** permettent une vision monochromatique, peu précise, dans l'ensemble du champ visuel, restant efficace en cas de faible éclaircissement (vision scotopique). Chaque rétine contient environ 120 à 125

millions de bâtonnets (Osterberg, 1935). Ces derniers sont particulièrement denses dans une sorte d'anneau qui entoure la fovéa, à environ 4,5 mm ou 18 degrés de la fosse fovéale (Webvision⁶⁴ ; Gouras, 2003). Les **cônes** – moins nombreux que les bâtonnets, environ 6 à 6,4 millions – sont surtout présents dans une petite zone centrale, la *fovéa* (200.000 cônes concentrés sur 1 degré de champ visuel) ou par extension, la *macula lutea* (5 degrés de champ visuel ; Zeki, 1993 ; p 24), juste en opposition à la pupille ; ils ne reçoivent donc les rayons lumineux que dans la petite zone du champ visuel correspondant. On sait cependant depuis peu (Johnson, 1986 ; Martin *et alii*, 2001) qu'il existe des cônes fonctionnels en périphérie, permettant une perception dégradée (bien que souvent implicite, c'est à dire inconsciente ; Thorpe *et alii*, 1999) de certaines teintes (surtout dans les grandes longueurs d'onde), du moins à des degrés d'excentricité inférieurs à 45° / 60° (Boucart & Thorpe, 2001 ; Boucart *et alii*, 2003). Ce point a son importance, comme nous le verrons dans l'expérimentation consacrée au multimédia, où des couleurs périphériques furent présentées incidemment à des sujets, focalisés sur une double tâche. De plus, les cônes ne sont efficaces qu'avec un bon éclairage (vision photopique, à partir d'une intensité⁶⁵ supérieure à 10 cd/m²). Ils sont responsables de la vision des détails, de l'acuité visuelle ainsi que de la vision des couleurs. Il existe trois variétés de cônes, chacune étant responsable de la vision d'une étendue de longueurs d'onde : le cône « rouge » (cônes L⁶⁶), le cône « vert » (cônes M) et le cône « bleu-violet » (cônes S).

2.1.2.2. Spectre visible et pics de sensibilités

Chacun des trois types de cônes, S, M et L, est sensible préférentiellement à certaines longueurs d'onde, respectivement aux courtes, moyennes et grandes longueurs d'onde visible, comprises environ entre 370 et 760 nm. Le cône S est sensible aux longueurs d'onde comprises entre 370 et 530 nm et son pic (absorption maximale) se situe à 420 nm. Le cône M, présentant une activité maximale à 535 nm, est sensible aux radiations comprises entre 450 et 620 nm, tout comme le cône L, qui présente un pic d'absorption à 565 nm (Nathans, 1997 ; p 252). Ces valeurs peuvent varier légèrement selon les auteurs et les sujets étudiés (Cf. Figure 11). La sensibilité maximale des bâtonnets⁶⁷ se situe à 495 nm (Yokoyama, 1997). Globalement, l'efficacité lumineuse maximale se

⁶⁴ Site : <http://webvision.med.utah.edu/>, op. cit.

⁶⁵ Un flux lumineux a, dans une direction donnée, une certaine intensité exprimée en candelas (cd). La surface éclairée par ce flux renvoie une partie de l'éclairement : c'est la luminance exprimée en candelas par mètre carré (cd/m²).

⁶⁶ La dénomination des cônes par leur pic de sensibilité donne une mauvaise idée de leur sensibilité réelle. On préfère évoquer les cônes « sensibles aux grandes longueurs d'onde » (L), les cônes « sensibles aux longueurs d'onde moyennes » (M) ou ceux « sensibles aux courtes longueurs d'onde » (S).

⁶⁷ Rappelons qu'il suffit d'un seul photon (le plus petit quanta d'énergie, 2 eV pour un photon « rouge » par exemple) pour exciter un bâtonnet ; on comprend mieux ainsi la grande sensibilité de la vision scotopique (nocturne) et la plage extrêmement vaste d'intensités lumineuses que l'œil distingue, cônes et bâtonnets confondus : de 10⁻⁴ à 10⁺⁵ lux, soit 9 ordres de grandeur.

situé chez l'être humain trichromate, aux alentours de 555 nm, ce qui correspondrait à un vert-jaune (comme le chlore) saturé.

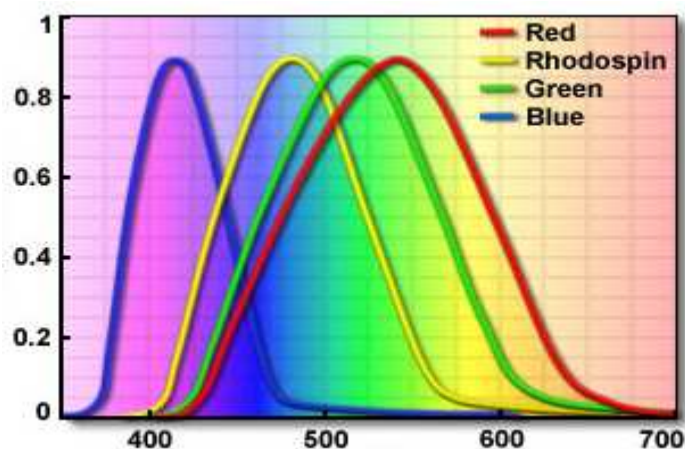


Figure 11 : Pics d'absorption des cônes humains, « rouge », « vert » et « bleu », ainsi que de la rhodopsine, pigment photosensible des bâtonnets (© Michael W. Davidson⁶⁸). De fait, le cône S (bleu) réagit maximale à la lumière violette, le cône M (vert) à la lumière verte et le cône L (rouge) à la lumière jaune-verte.

2.1.2.3. Le mécanisme de transduction

Le phénomène de transduction représente la conversion de l'énergie électromagnétique reçue par les cônes ou les bâtonnets en un signal neurochimique, transmis par des synapses successives, dans les différentes couches de la rétine, puis jusqu'au thalamus et au cortex occipital. La transduction correspond à une véritable cascade moléculaire dans son déroulement. Ce dernier est très bref, de l'ordre de quelques millisecondes suivant l'absorption du photon par le rétinale (Gregory, 2000).

2.1.3. Les voies extra-rétiniennes

Les fibres du nerf optique (les axones des cellules ganglionnaires) se dirigent vers différents centres nerveux, par exemple celui qui commande la mobilité des yeux ou celui régulant les rythmes circadiens (cf. *supra*). Mais la plupart (environ 90%) amènent les informations vers le cortex visuel, couche corticale de matière grise qui recouvre chaque hémisphère cérébral dans sa région occipitale (postérieure ; Cf. Figure 12).

⁶⁸ Les figures ou tableaux représentant le diagramme du spectre visible, la sensibilité des cônes, l'architecture et l'anatomie rétinienne, la cornée, la distribution des cellules photosensibles, le test couleur de Ishihara, sont reproduits avec l'aimable autorisation de l'auteur : © 1998-2004 by Michael W. Davidson, National High Magnetic Field Laboratory, Tallahassee, Floride.

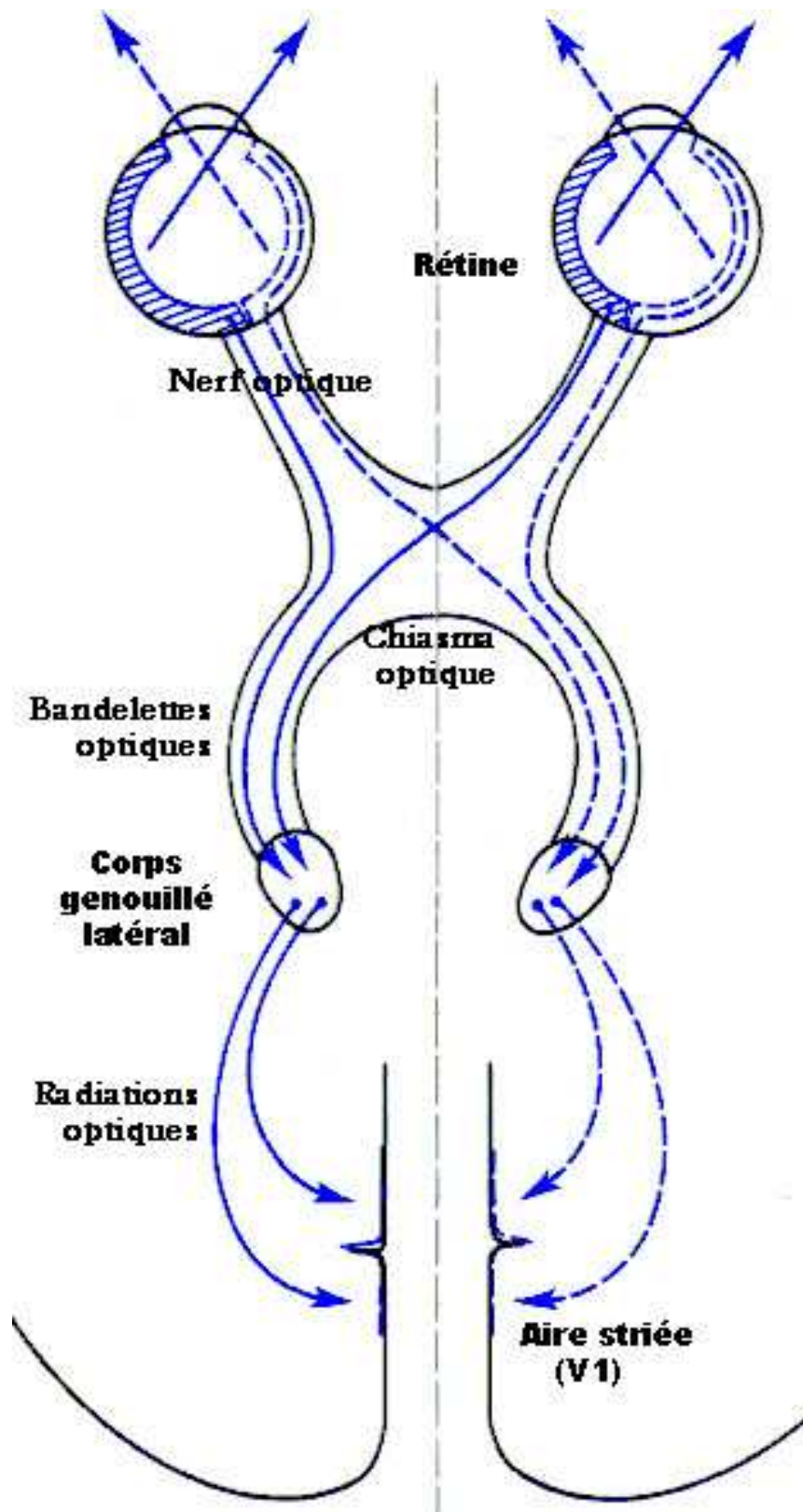


Figure 12 : Vue coronale schématique du circuit visuel principal, appelé rétino-géniculostrié. Un photon qui heurte la rétine suscitera une cascade de réactions physicochimiques aboutissant à l'émission d'un potentiel électrique. Le signal parviendra au corps genouillé latéral environ 50 millisecondes (ms) plus tard et atteindra le cortex visuel primaire au bout de 70 ms. L'objet aperçu sera identifié et « valué » en 140 ms environ soit un septième de seconde. Un circuit secondaire, plus court, permet d'alerter le système limbique en moins de 80 ms (1/12^e seconde). A noter l'inversion des hémichamps rétiniens par le chiasma optique : un objet à droite de soi est traité par l'hémisphère gauche.

Comme une partie des fibres de chaque nerf optique croise la ligne médiane, le cerveau droit « voit » la moitié gauche du champ visuel, et le cerveau gauche, la moitié droite (Gregory, 2000). De manière plus précise, l'influx final de la rétine, émis par les cellules ganglionnaires va être acheminé jusqu'au chiasma optique (cette structure porte ce nom car elle est en forme de *khi* grec) où les informations visuelles sont inversées par rapport aux zones corticales du cerveau. Les informations des hémisphères respectifs iront du chiasma – via le tractus optique – vers le corps genouillé latéral opposé, avant d'être transmises par un faisceau de fibres (les radiations optiques) vers le cortex visuel primaire (aire V1 ; cf. Figure 12). Les informations seront alors traitées successivement et parallèlement par de nombreuses aires spécialisées que l'on estime à une trentaine environ chez les humains et d'autres primates trichromates. En particulier, l'aire V4 humaine (dans le gyrus fusiforme⁶⁹) est en charge du traitement des couleurs, en particulier au niveau des mécanismes de constance des couleurs (Cf. Planche II pour la localisation précise du gyrus fusiforme, qui participe aussi aux traitements de reconnaissance des visages).

2.1.3.1 Les trois voies de l'information visuelle et colorée

Comme nous l'avons vu, les axones des trois grands types de cellules ganglionnaires projettent pour l'essentiel vers le corps genouillé latéral (CGL ; Cf. Planche VIII), après s'être croisés au niveau du chiasma optique. Chacune des catégories de cellules atteint des couches spécifiques du CGL et conserve ainsi une ségrégation jusqu'au cortex visuel primaire (V1 humaine). Les trois voies de l'information visuelle sont les circuits magnocellulaire, parvocellulaire et koniocellulaire (MPK). Seuls les deux derniers circuits transmettent la quasi-totalité de l'information chromatique vers les voies aval en direction du cortex (Byrne & Hilbert, 1997 ; Gegenfurtner & Sharpe, 1999).

⁶⁹ Un gyrus (pluriel *gyri*) est une circonvolution, une crête visible à la surface du cortex. Un sulcus (pluriel *sulci*) est un sillon, une vallée de cette même surface corticale (Purves *et alii*, 1999).

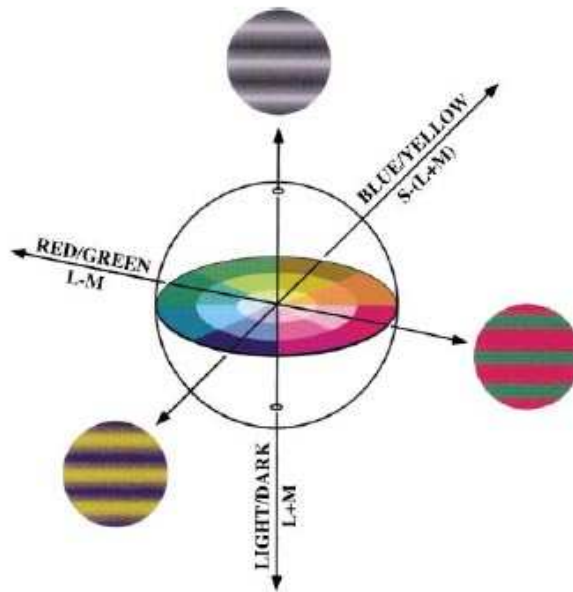


Figure 13 : Les trois voies MPK, issues des cellules rétinienne, se projettent dans les différentes couches du corps genouillé latéral. La voie magnocellulaire (M ; clair / sombre) est responsable des traitements de luminance obtenus par la sommation des réponses [L+M]. Les voies P et K sont responsables des traitements de chrominance, rouge / vert [L-M] et jaune / bleu [S-(L+M)], respectivement. Extrait de la figure 1 de Dobkins (2000 ; p 16).

L'interaction des trois canaux MPK permet de définir un espace de couleurs tridimensionnel, où les niveaux d'excitation relatifs de chacun des trois cônes conditionnent les percepts ultérieurs (Cf. Figure 13). Les circuits parvocellulaires et koniocellulaires transmettent l'information « chrominance », respectivement l'opposition rouge/vert et l'opposition jaune/bleu, susceptible de parvenir aux aires limbiques, initiatrices des états émotionnels. Le circuit magnocellulaire quant à lui prend en charge l'essentiel de l'information « luminance » et comprend une dérivation vers le système limbique.

Ces différentes voies constituent les substrats fondamentaux du **circuit visuel principal**, qui explique l'essentiel de nos percepts visuels, en particulier colorés. Ce circuit principal est le circuit rétino-géniculo-strié (atteignant successivement rétine – CGL – aire visuelle primaire), qui est phylogénétiquement « récent » et présent chez tous les mammifères. Mais il existe un **second circuit**, plus archaïque et antérieur au précédent, qui subsiste chez les mammifères : il s'agit du circuit rétino-tectal (de la rétine jusqu'au *tectum*, le « toit » du tronc cérébral) qui comprend les colliculi supérieurs et un noyau postérieur du thalamus (tout proche du CGL), le pulvinar (de Gelder *et alii*, 1999 ; Linke, 1999 ; Gegenfurtner, 2003 ; Wässle, 2004 ; Cf. Planche VI).

Ce second circuit, qui fonctionne largement en mode inconscient, innerve largement le système limbique en charge des émotions, à savoir les amygdales⁷⁰ au premier chef (Linke *et alii*, 1999 ; Smith *et alii*, 2003 ; p 181 ; Cf. Planche IX). En outre, son activité est la plupart du temps « masquée » par les traitements du circuit principal, malgré ses apports aux computations visuelles globales. Elle n'apparaît que dans de rares cas de « *blindsight* » (ou « vision aveugle ») chez des sujets ayant l'aire V1 atteinte ou détruite. Ce second système constitue une justification physiologique à notre hypothèse principale, à savoir que des informations chromatiques peuvent directement atteindre des circuits limbiques et déclencher des réponses émotionnelles, avant même que le percept soit consciemment traité par la voie principale.

2.1.3.2. Le circuit principal rétino-géniculo-strié

Ce circuit représente la voie majeure de transmission de l'information visuelle vers les aires de traitement corticales. Il doit son nom aux trois étapes principales de cette transmission : la rétine, le corps genouillé latéral et l'aire striée (ou aire visuelle primaire, V1). Près de 90% des fibres optiques y transitent pour atteindre l'aire visuelle primaire (Weiskrantz, 1997 ; p 127 ss ; Danckert & Goodale, 2000). Les chevilles chromatiques dans l'aire V1 (porteuses des informations touchant à la longueur d'onde) sont constituées de neurones qui projettent vers les bandes minces de l'aire V2 mais aussi directement vers l'aire V4 (gyrus fusiforme humain ; cf. Planche II). Les voies visuelles se poursuivent dans les aires adjacentes – extra-striées – spécialisées selon les linéaments (V3 et les formes, V4 et les couleurs, V5 et le mouvement), avant de rejoindre les aires associatives (voir Figure 14). Les liaisons retroactives V4-V5 vers les aires V1 et V2 sont probablement indispensables pour générer un percept sensible, c'est-à-dire accédant à la conscience du sujet (Zeki, 2003 ; Van Rullen & Koch, 2003).

⁷⁰ Les noyaux amygdaliens ou amygdales sont des structures sous-corticales situées sur la face interne des lobes temporaux, à proximité de l'hippocampe (voir la Planche IX). Ils appartiennent au système limbique, participent à la mémoire affective et contribuent à la variation de l'intensité émotionnelle (activation ou *arousal*).

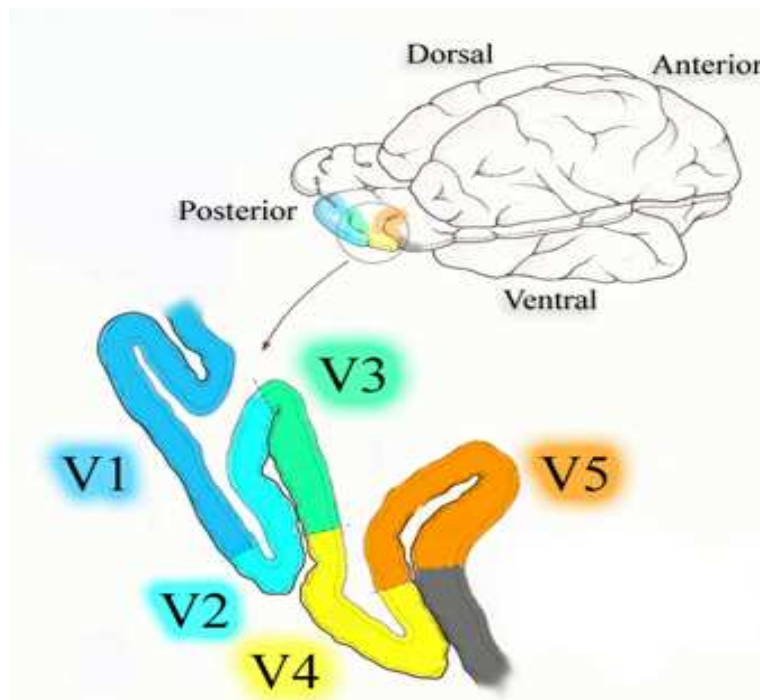


Figure 14 : Vue d'une tranche corticale horizontale permettant de distinguer les différentes aires visuelles de l'aire occipitale (postérieure). L'aire primaire V1 est centrale et les autres aires sont périphériques, se dirigeant vers la limite du lobe temporal.

2.1.3.3. Le circuit secondaire rétino-tectal

Ce circuit secondaire, phylogénétiquement le plus ancien des deux (Gregory, 2000 ; p 99-100), comprend essentiellement d'amont en aval, les cellules rétinienne ganglionnaires (environ 7 à 10% des fibres totales), les colliculi supérieurs (ou tubercules quadrijumeaux antérieurs ; Cf. Planche XIII) et les noyaux du pulvinar, lui-même noyau sous-cortical faisant partie du complexe thalamique (Cf. Planche VI). Le pulvinar représente environ le tiers postérieur du volume du thalamus entier (Morris *et alii*, 2001) et prend en charge des liaisons transmodales, visuo-sensorielles (Grieve, Acuna & Cudeiro, 2000).

Ce circuit présente une *importance toute particulière*, puisqu'il sous-tend pour nous, la possibilité d'une transmission d'informations relatives aux longueurs d'onde (voire aux couleurs) de la rétine au système limbique (responsable de la genèse et de l'expression émotionnelle), via les colliculi supérieurs et / ou le pulvinar⁷¹, et cela sans transiter nécessairement par le circuit principal, le circuit géniculostrié, présenté *supra*. Autrement dit, ce circuit – complémentaiement et indépendamment du premier – est susceptible de rendre légitime, l'interrogation formulée quant à la base biologique des relations couleurs et affect. Des chercheurs ont annoncé avoir mis en évidence « *une classe de neurones du pulvinar, qui répondaient de manière différentielle à une dizaine de formes ou de longueurs d'onde larges (couleurs)* » (Benevento & Port, 1995). Le pulvinar apparaît comme un

⁷¹ Voir par exemple Petit (2002 ; p 133) pour un schéma des noyaux du thalamus, incluant le CGL et le pulvinar.

relais visuel important au même titre que le noyau géniculé et s'avère être un élément-clé de l'élaboration des « cartographies de saillance » (« *saliency map* » ; Grieve, Acuna & Cudeiro, 2000 ; Van Rullen & Koch, 2003), qui détournent l'attention vers un stimulus nouveau et signifiant, « saillant ». Un des rôles majeurs des colliculi supérieurs (Cf. Planche XIII) est de contribuer à la préparation et à la réalisation des saccades oculaires, tout en participant à l'élaboration des cartes de saillance déjà évoquées. L'activité du circuit rétino-tectal ne parvient pas à la conscience auto-néotique. C'est-à-dire qu'en mode conscient, le cortex préstrié (les aires visuelles secondaires, V4 et IT) et le cortex préfrontal dorsolatéral (aire 46 de Brodmann ; Cf. Planche VII) sont activés. En mode inconscient par contre, ce sont plutôt les colliculi supérieurs qui sont actifs, accompagnés des sites préfrontaux médial et orbital (aires 11 et 25 de Brodmann ; Cf. Planche VII).

2.1.3.4. Les aires visuelles associatives (traitements de second ordre)

Pour terminer ce tour d'horizon des voies visuelles humaines, destiné à poser les éléments anatomiques et physiologiques justifiant notre hypothèse ultérieure, notons qu'il existe au delà des aires extra-striées (V2 à V5) deux voies visuelles principales et globales, qui conduisent de l'impression lumineuse initiale à l'identification consciente et / ou à la localisation spatiale (parfois inconsciente) du dit stimulus. Dès le début des années quatre-vingt, Ungerleider & Mishkin (1982) ont proposé qu'il existait deux grandes voies de perception visuelle : la voie dorsale surnommée la voie du « où » qui permet de localiser rapidement dans l'espace extracorporel tout objet entrant dans le champ visuel et la voie ventrale, surnommée la voie du « quoi », qui permet d'identifier et de reconnaître (nom, signification, réseau sémantique, utilité etc.) le stimulus perçu. Quelques années plus tard, Milner & Goodale (1995 ; 1998) ont affiné ces concepts en redéfinissant les deux voies, comme étant responsables de la perception d'une part (voie ventrale, surtout *parvocellulaire* et *koniocellulaire*) et du guidage de l'action, d'autre part (voie dorsale, surtout *magnocellulaire* ; Cf. Figure 15).

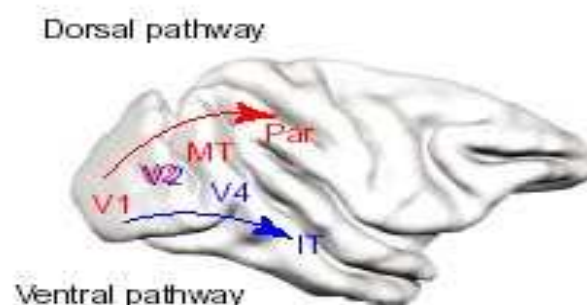


Figure 15 : Les voies visuelles dorsale et ventrale chez le primate. Les voies humaines sont très similaires. Extrait de Lamme & Roelfsema (2000 ; p 572).

2.1.4. Apparence, reproduction et constance des couleurs

Helmholtz attachait une grande importance à cette caractéristique perceptuelle qu'est la constance des couleurs (Sacks, 1996 ; p 45). Cette caractéristique a une importance écologique extrême : en effet, la couleur – en tant que percept – est le seul linéament *constant* dans la vision d'une scène naturelle. Les rayons du soleil passant au travers d'un feuillage mobile dans la brise, provoquent un changement quasi continu des niveaux d'éclairement (la *luminance* est variable). Une boîte de conserve, selon qu'on la regarde de dessus ou de côté, apparaîtra comme un rectangle ou un disque (la *forme* est variable). Un consommateur qui marche derrière une rangée d'échelles en exposition, n'est visible que partiellement, par parties et par intermittence (le *mouvement* est discontinu). Seule la constance des *couleurs* confirme que l'on regarde bien le même objet, qu'il passe de l'ombre à la lumière ou derrière un linéaire. C'est la constance des couleurs qui nous permet de retrouver à distance un flacon de ketchup rouge ou une boîte de pellicule jaune en grande surface, que le linéaire soit éclairé par des néons, par des lampes à incandescence ou par le soleil. Malgré le perfectionnement évolutif de notre système visuel trichromatique, il peut arriver que l'apparence ou la permanence des couleurs soit altérée, physiologiquement et/ou phénoménologiquement. Dans le premier cas, on peut citer le phénomène de Buzold-Brücke, le phénomène de Abney ou encore le phénomène du métamérisme (Sharpe & Stockman, 1999). Le second cas (phénoménal) inclut entre autres, les phénomènes d'induction, de contraste simultané et de rémanence des couleurs. Les implications marketing sont directes dans les deux cas.

2.1.4.1. Apparence de la teinte en fonction des niveaux de luminosité et de saturation

Buzold & Brücke ont découvert au XIX^e siècle qu'en fonction de la *luminosité*, la teinte perçue pouvait changer : par exemple, plus un jaune est clair (lumineux), plus il tend à être perçu comme tendant vers le jaune-vert : il faut alors décaler la longueur d'onde vers le rouge pour conserver la même impression de teinte. Le même phénomène se produit en sens inverse pour les bleus. Le phénomène d'Abney concerne le changement de la teinte perçue, en fonction de sa *saturation*. Plus une teinte est saturée et plus elle paraît sombre ; il faut augmenter la luminance pour conserver la même impression de luminosité. Le métamérisme, qui provoque parfois la déception de la consommatrice en magasin, fait référence à l'identité de deux teintes sous un éclairage donné (lampe à incandescence par exemple), qui s'avèrent être différentes sous un autre éclairage (soleil par exemple). Des matériaux différents de même teinte peuvent susciter des phénomènes de métamérisme : la *finition* d'un support coloré, selon qu'il soit mat, brillant ou satiné, est susceptible d'altérer son apparence et parfois son appréciation (Pressey, 1921, p 331 ; Gelineau, 1981 ; p 172). Il est évident que les designers, les concepteurs-graphistes et les décorateurs d'intérieur doivent

tenir compte de ces effets pour maintenir une impression de constance des couleurs d'un assortiment, d'une annonce ou d'une poignée en plastique. Le problème est aigu dans l'industrie automobile, par exemple, où des matériaux divers (bois, tôle, verre, plastique, textile) doivent afficher la même nuance, de même que dans l'industrie cosmétique (fards, rouges, vernis).

2.1.4.2. Induction de couleur, contraste simultané et rémanence

Dans la seconde catégorie de changements perceptifs de couleur, le phénomène d'induction fait référence au fait qu'un cadre rouge entourant un centre blanc ou gris, induira une nuance complémentaire (ici verdâtre) dans ce centre (Clark, 1985). Il en sera de même pour l'antagonisme jaune / bleu ou celui noir / blanc. L'induction couleur peut avoir des effets néfastes dans la gestion d'ambiance de certains points de vente : une décoration ou une dominante bleue dans un rayon « linge de maison » pourra donner une légère teinte jaunâtre aux textiles blancs. De même, si la décoration intérieure d'un institut de beauté / cosmétologie émet trop de grandes longueurs d'onde, une légère induction verdâtre pourrait apparaître sur des visages pâles...

Le mécanisme d'induction des couleurs se rencontrera également dans l'effet dit de « l'aquarelle » (« *watercolor effect* ») ou de remplissage couleur⁷². Il suffit d'une ligne colorée suivant le même tracé qu'une bordure plus sombre, pour donner l'impression que la zone intérieure délimitée par les tracés est de la même couleur que la ligne (Pinna, Brelstaff & Spillmann, 2001 ; voir Figure 16). Cet effet peut être appliqué dans les packagings par exemple et réduire les coûts d'impression offset en n'imprimant que des contours en quadrichromie.

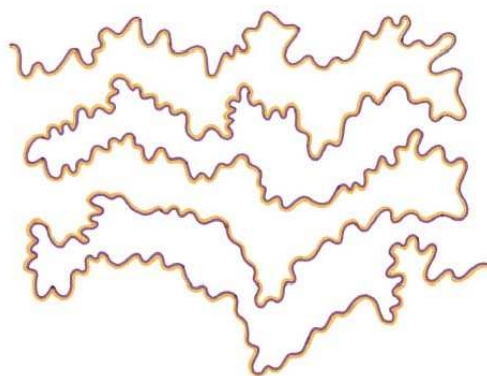


Figure 16 : L'effet « aquarelle » (*watercolor effect*). Les zones interlignes apparaissent de la même teinte (en plus pâle) que celle des lignes et plus foncées que le reste du fond, alors que seuls les traits sont colorés (extrait de Pinna, Brelstaff & Spillmann, 2001 ; Fig. 1, p 2670).

⁷² Il est parfois évoqué le terme d'effet de « l'éclairage néon » (*neon spreading effect*) (Dennett, 1991 ; p 351)

Le contraste simultané des couleurs évoqué par Chevreul (1839) fait référence au fait qu'une même couleur (en termes de teinte, de luminosité et de saturation) apparaîtra différente selon qu'elle est placée sur une couleur plus sombre ou plus claire, plus saturée ou plus lavée (cf. Figure 17).

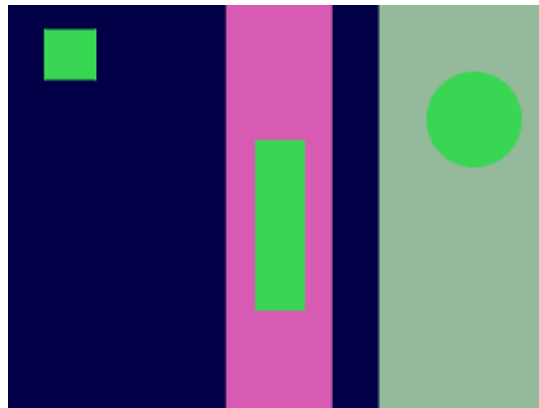


Figure 17 : Contraste simultané de couleurs. Les trois figures vertes sont exactement de la même couleur (référence RGB : 57-214-83) mais cette couleur paraîtra plus claire sur un fond sombre, plus vive sur un fond saturé et plus saturée sur un fond pâle et lavé (source Waligore, 1999).

Une implication de ces contrastes simultanés apparaît rapidement pour le marchandiseur : en fonction des packagings environnants dans un linéaire, le code-couleur d'une référence donnée pourra sembler différent ou non conforme à la norme. La nature de l'éclairage et son intensité pourront cependant corriger cette impression subjective. Enfin, quant au phénomène de rémanence couleur (*color aftereffect*), ses caractéristiques ont été évoquées lors de la présentation de la théorie des couleurs de Hering. McCollough (1965) a décrit les effets (désormais éponymes) d'une exposition à des grilles couleurs induisant des rémanences (*after-effects*) dans les teintes complémentaires (rouge-vert, jaune-bleu).

2.1.5. Ontogenèse, particularismes et vieillissement de la vision colorée

Nous avons décrit *supra* le système de vision chromatique humaine, à savoir celui des adultes sains. Naturellement, ce système évolue selon l'âge et la maturation cérébrale des individus ; certaines femmes pourraient même présenter des caractéristiques bien particulières.

2.1.5.1. Couleur et pédiatrie

Dans le cadre de la neurogénèse, le système visuel se met en développement très tôt, à la fois pour la rétine⁷³, le corps genouillé latéral (dans le thalamus) et l'aire striée (ou aire visuelle primaire)

⁷³ Mais la partie centrale de la rétine, la fovéa, ne sera pleinement développée que vers l'âge de 4 ans (Hendrickson & Youdelis, 1984).

mais il reste encore immature au moment de la naissance et demeure sujet à une grande labilité neuronale durant les premières années de la vie (Kennedy & Dehay, 2001). Flechsig (1886 ; cité par Gross, 1999) avait montré que l'aire striée (aire 17 de Brodmann, dans le lobe occipital ; cf. Planche VII) devenait mature (c'est-à-dire myélinisée) juste après les aires motrices et prémotrices (frontal et pariétal). Dès la première phase de connexions synaptiques (c'est-à-dire des connexions en « aval »⁷⁴ ou descendantes), on peut enregistrer des décharges spontanées et sporadiques de neurones, en particulier dans le corps géniculé latéral (CGL) : des premières synapses se renforcent et d'autres se délitent selon un modèle hebbien de labilité (Hebb, 1955).

Cette plasticité durera toute la vie (voir par exemple l'extension du cortex visuel chez les sourds, du cortex tactile chez les musiciens ou auditif chez les aveugles). A la naissance du nourrisson, le système visuel n'est cependant pas optimal. Le nourrisson est amblyope (il voit flou, la résolution reste faible ; Kennedy & Dehay, 2001), tritanope (il perçoit peu ou pas les courtes longueurs d'onde, violet, bleu ou bleu-vert ; Teller, 1998 ; Suttle, Banks & Graf, 2002) et il possède un champ visuel plus restreint (vision périphérique plus réduite) que l'enfant ou l'adulte. Les nourrissons perçoivent moins bien les couleurs pastels : pour être distinguées du blanc, les teintes doivent être très saturées, au moins à 40% pour le vert, 47% pour le rouge et 65% pour le jaune (les teintes testées étaient isoluminantes ; Adams & Courage, 1998 ; p 29).

D'un point de vue pratique pour les fabricants de jouets « premier âge », il convient d'écarter les teintes pastels et au contraire de saturer / contraster les différentes parties colorées d'un jouet ou d'un mobile (le bleu est perçu au delà de 4 mois⁷⁵ ; Suttle, Banks & Graf, 2002). Le nourrisson fait encore largement appel à son système rétinotectal (phylogénétiquement plus ancien), en particulier pour les poursuites oculaires lentes, qui s'appuie sur la rétine périphérique. Une étude menée sur des nourrissons (Martin *et alii*, 1999) a montré qu'un stimulus visuel activait le pulvinar, alors qu'il active préférentiellement l'aire V1 à partir de l'âge de six ans, et ce jusqu'à l'âge adulte. Cette voie secondaire ne suscite pas de vision consciente, mais peut guider des mouvements automatiques.

2.1.5.2. L'asymétrie hémisphérique

Il s'agit d'un sujet qui a été relativement peu traité dans la littérature de la vision colorée. Davidoff (1976), à la suite de tâches de discrimination de teintes et de saturations dans les deux héli-champs visuels, avait constaté une supériorité de l'hémisphère droit pour les discriminations fines. On sait d'une part que l'hémisphère droit est plutôt en charge du traitement des stimuli non-verbaux (i.e.

⁷⁴ Il s'agit du terme « *feed forward* » en anglais ; une fois les cibles neuronales atteintes, la synaptogénèse s'établit à rebours (« *feedback* »), c'est à dire des aires associatives secondaires jusqu'aux aires primaires et aux noyaux thalamiques. Un phénomène d'élagage (*pruning*) apparaît seulement ensuite.

⁷⁵ On suppose que le système d'opposition jaune / bleu (koniocellulaire) – le plus ancien pourtant phylogénétiquement – arrive plus tard à maturation, alors que le système antagoniste rouge / vert (parvocellulaire) est opérationnel dès la naissance.

plutôt visuo-spatiaux ; Marangolo *et alii*, 1998) et d'autre part, qu'il est davantage réactif aux stimuli de *valence négative* et sujet aux comportements *d'évitement* (Coan, Allen & Harmon-Jones, 2001). En termes de marketing et de communication, les visuels seront mieux perçus dans le champ visuel gauche, ce que démontreront Rettie & Brewer (2000) pour des packagings.

2.1.5.3. Les femmes tétrachromates

Un élément théorique, souligné il y a quelques années et revenu récemment au devant de la scène, est susceptible d'expliquer des différences de perception, de dénomination⁷⁶ et d'association de couleurs entre hommes et femmes, déjà décrites par ailleurs (Thomas, Curtis & Bolton, 1984 ; Machen, 2002). Il s'agit de la présence possible de tétrachromatisme (un quatrième type de cône opérationnel) chez les individus féminins (Jameson, Highnote & Wasserman, 2001 ; Bimler, Kirkland & Jameson, 2004). Des premières études psychophysiques comparatives ont été menées à la fois chez des femmes tétrachromates, des trichromates hommes et femmes et des hommes dichromates (Jameson, 2003). Des tâches de discrimination spectrale fine montrent que si les trichromates sont capables de discriminer 7 teintes (couleurs spectrales) distinctes en moyenne et que les dichromates en distinguent 5, les tétrachromates quant à elles, en distinguent 10 en moyenne. La prévalence de tels sujets n'est pas encore connue avec précision ; cependant, s'il s'avérait que le tétrachromatisme représente une proportion sensible de la population féminine, cela pourrait modifier de façon notable les offres de produits féminins. Néanmoins, on peut rappeler *a contrario* que des offres spécifiques aux daltoniens (8% des hommes) ont rarement été conçues ou commercialisées.

2.1.5.4. La vision colorée des seniors

Avec l'âge, des modifications perceptuelles sont susceptibles d'intervenir dans la vision des couleurs, au delà des modifications normales d'acuité et d'accommodation. Ainsi, des déficiences telles que la cataracte, ou plus grave, la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) peuvent survenir. La cataracte correspond à un durcissement, à une opacification et un jaunissement du cristallin (Monnier, 2001a ; p 136 ss). Ce jaunissement entraîne une xanthopsie (rencontrée également sous les Tropiques) qui ne permet plus de discriminer les courtes longueurs d'onde (bleu). Tout le spectre paraît ainsi décalé vers les plus grandes longueurs d'onde (rouge). Les glaucomes et les diabètes peuvent également induire une cataracte. « *La DMLA est la première cause de malvoyance après 55 ans dans les pays industrialisés. La prévalence globale de la maladie est de 8% après 50 ans. Cette prévalence globale augmente progressivement avec l'âge :*

⁷⁶ Plusieurs études, menées tant chez des enfants que chez des adultes, semblent montrer que les femmes disposent d'un vocabulaire plus large et plus riche en termes de couleurs (Machen, 2002). Ce qui pourrait n'être qu'un pur effet d'éducation parentale ou d'apprentissage sexué, aurait peut-être un fondement biologique selon certains auteurs.

ainsi, elle est d'environ 1 à 2% entre 50 et 65 ans, 10% entre 65 et 75 ans, et 25% entre 75 et 85 ans »⁷⁷. Cette maladie implique la perte des cônes présents dans la *macula lutea*, où l'acuité est maximale (Monnier, 2001b ; p 142 ss). La perte de vision des couleurs est importante. Des efforts dans le domaine du renforcement de la vision périphérique sont entrepris (Boucart & Fabre-Thorpe, 2001). Il semble inutile de préciser que compte tenu du vieillissement prévu des populations des pays industrialisés, les marchés des seniors sont appelés à se développer considérablement. En 2003, 16,1% de la population française avait 65 ans et plus. Les seniors représenteront 20,9% en 2020 et 28% en 2040 (Grignon, 2003). Les entreprises désireuses de s'implanter durablement sur ces marchés devront intégrer ces déficiences inéluctables dans leurs offres. L'organisme de promotion industrielle du Japon⁷⁸, s'appuyant sur les statistiques officielles, table sur 20% de seniors (65 ans et plus) en 2006 et un quart en 2014. Pour préparer les entreprises japonaises et leur service marketing à ces changements, une association, le « *Wonderful Aging Club* », a conçu un équipement portable qui permet de faire directement l'expérience d'un âge plus avancé : l'équipement comprend un gilet lesté, des genouillères et des coudières avec des articulations aux angles réduits, ainsi que des lunettes teintées recréant une vision souffrant de cataracte.

2.2. Unicité du percept et pathologies de la vision

L'unité du percept visuel conscient qui semble prévaloir communément (une pomme sur une table est à la fois rouge, ronde, lisse, brillante et immobile) est en fait la résultante de multiples traitements cérébraux, mobilisant à la fois des structures corticales étendues et des modules sous corticaux spécifiques. En fait, cette pomme est d'abord perçue séparément et en partie parallèlement comme : une zone rouge, des contours curvilinéaires, une absence de texture, un taux de réflexion élevé, une translation ou une rotation nulle, puis ces linéaments sont « liés » et enfin ce percept unifié parvient à la conscience auto-noétique (Crick, 1995). Ce qui suscite l'interrogation des philosophes de l'esprit et des neuroscientifiques, c'est précisément le fait de ne percevoir consciemment qu'un seul et unique percept, unifié, comprenant toutes les composantes décrites. Kant parlait « *d'unité transcendante aperceptive* » (Searle, 1997 ; p 33), tandis que Descartes projetait son « théâtre » dans la glande pinéale (Mesulam, 1998 ; p 1024). Ce phénomène de fusion perceptuelle ou de « *binding* » est étudié théoriquement et cliniquement pour tenter d'en trouver les mécanismes corticaux sous-jacents. Les pathologies affligeant le sens de la vue sont particulièrement « éclairantes » en matière de conscience visuelle, c'est à dire au sentiment phénoménal de se savoir soi-même en train de regarder tel objet. Nous verrons brièvement ce

⁷⁷ <http://www.uvp5.univ-paris5.fr/CAMPUS-OPHTALMOLOGIE/poly/01300faq.htm>. Les Canadiens évaluent une prévalence de l'ordre de 23% au delà de 65 ans.

⁷⁸ Une étude est disponible sur <http://www.investinjapan.org/pdf/seniormarket.pdf>.

phénomène du « lien » et les propositions d'explication formulées, pour ensuite évoquer quelques pathologies, particulièrement illustratives d'un « lien » défaillant. L'aspect strictement phénoménologique de la couleur sera développé dans le Chapitre 2 « Couleur et psychologie ».

2.2.1. Le phénomène du « lien »

Comme nous l'avions indiqué *supra*, ce phénomène de fusion perceptuelle et phénoménologique a suscité beaucoup d'interrogations et de conjectures car le percept unique ressenti est en fait composé de plusieurs linéaments basiques, dont les traitements sont intervenus à la fois dans des locations et des temps distincts. Il semble qu'il y ait en effet une hiérarchie temporelle dans la perception visuelle (Zeki, 2001 ; p 71). Chaque linéament est traité dans un module spécialisé, mais les latences de traitement dans chaque module sont également variables, compte tenu des voies directes et indirectes empruntées par les informations visuelles. Ainsi, le percept de couleur constante (élaboré dans l'aire humaine V4 / V4 alpha) sera suscité 80 ms *avant* le percept de mouvement généré dans l'aire voisine V5 (Zeki, 2001 ; p 71), bien que ce dernier module responsable du traitement des mouvements ait reçu l'information par la « voie rapide » magnocellulaire en 30 ms seulement (65 ms en moyenne après la décharge rétinienne ; Bullier, 2001), soit 40 bonnes millisecondes *avant* que les voies parvocellulaires n'atteignent le gyrus fusiforme (complexe de la couleur V4). Comment expliquer de telles latences et le fait que nous ne soyons pas conscients de cette désynchronisation (décelable que par des expérimentations psychophysiques poussées) ? Pour autant, le cerveau « n'attend » pas la fin de tous les traitements modulaires pour les fondre en un seul percept : les résultats de chaque traitement modulaire est transmis « en ligne », au « fil de l'eau ». Selon les disciplines (psychologie générale, psychologie cognitive, neurosciences, philosophie de l'esprit), des solutions diverses ont été proposées, argumentées et contestées ou critiquées. Dans l'ensemble, ces solutions sous-tendent les mêmes concepts ou construits de départ, à savoir une assemblée neuronale cohérente en terme de temporalité, une synergie neuronale (activité synchrone) qui « suscite » une conscience d'un percept dans le présent.

Une étude récente (Morita *et alii*, 2004) apporte un éclairage complémentaire et des informations capitales au débat qui précède. L'étude a porté sur l'imagerie cérébrale de l'effet McCollough, qui représente après exposition, des rémanences de couleurs antagonistes. La moitié des sujets avait été informée du futur percept, l'autre non. Parmi les sujets ignorants de l'effet, la moitié environ déclara en cours d'expérience avoir vu l'effet susnommé. La comparaison des moyennes (moyenne « effet détecté » vs. moyenne « non détecté ») permet aux auteurs de conclure que « *la portion*

antérieure gauche de l'aire sensible à la couleur dans le cortex occipital ventral, vraisemblablement V4 alpha [Cf. Planche II], était significativement active chez les sujets qui avaient consciemment perçu la couleur en cours de scan. Cette étude démontre que l'activité dans une sous-région [...] du cortex occipital ventral est directement liée à la perception consciente d'une couleur » (p 1665).

2.2.1.1. Solutions cognitivistes

Pour certains cognitivistes, c'est l'attention sélective (Treisman & Gelade, 1980) qui permettrait d'unifier les différents percepts, sinon maintenus distincts de manière disparate. Pour Baars (2002 ; Baars & Franklin, 2003), cette fusion s'accomplit dans un « espace de travail global » (« *global workplace* »), où collaborent les différentes composantes de la mémoire de travail (i.e. boucle phonologique, carnet visuospatial et organisateur central). Pour Dennett (1991) et sa théorie des « brouillons multiples », la cognition consiste en de multiples versions ou représentations d'un moment présent, qui « précipite » (au sens chimique du terme) en un seul percept « gagnant ». Francisco Varela, arguant pour une neurophénoménologie, c'est à dire l'étude scientifique de la conscience à la « première personne », évoquait pour sa part des « états globaux de cohérence » dans le cortex (Varela & Thomson, 2002) pour expliquer la fusion perceptuelle. Ces solutions, pour autant fonctionnalistes qu'elles soient n'apportent pas de solution réellement pratique.

2.2.1.2 Solutions neuroscientifiques

Dans cette discipline, des solutions différentes mais complémentaires ont été avancées. Elles concernent à la fois les connectivités entre les aires corticales primaires et associatives mais aussi le mode même de fonctionnement des neurones de certaines aires activées dans le cas de percepts conscients. Il convient de rappeler que les approches cognitives ne sont pas totalement déconnectées des neurosciences : l'hypothèse de Baars y trouve des supporters et des chercheurs ont avancé des substrats neurobiologiques pour l'espace de travail global (Dehaene & Naccache, 2001). Les solutions évoquées en matière de connectivité englobent les propositions impliquant des boucles réentrantes thalamocorticales et corticocorticales, c'est-à-dire une connectivité bidirectionnelle et récurrente (Edelman, 1992 ; Edelman & Tononi, 2000, p 129 ss ; Watanabe *et alii*, 2001).

Par là, on n'entend pas seulement une rétroaction des afférences synaptiques mais la mise en place d'un circuit « résonnant ». C'est cette « résonance » qui sous-tendrait le percept conscient. Cette solution a été proposée spécifiquement pour la conscience visuelle de la couleur (Wray & Edelman, 1996). De façon générale, comme le pensent De Kamps & van der Velde (2001) les tenants de cette position assument que la rétroactivité des circuits visuels (des aires associatives vers les aires primaires) fournirait en grande partie un moyen d'interpréter le phénomène de « fusion

perceptuelle ». L'autre solution complémentaire est celle de la synchronisation de décharge. Des auteurs ont supposé que lorsque des groupes distincts et distants de neurones déchargent de manière rythmique et synchronisée à l'évocation d'un même stimulus, des cartes neuronales plus générales et globales pouvaient susciter la « fusion perceptuelle ».

Cette synchronisation a souvent lieu à une fréquence proche de 40 Hz (une quarantaine de décharges à la seconde) et cette fréquence nommée « gamma » serait le corrélat d'une conscientisation d'un percept (Singer & Gray, 1995 ; Singer *et alii*, 1997 ; Tononi *et alii*, 1998 ; Von Stein *et alii*, 1999). Naturellement, des solutions mixtes sont aussi avancées, à savoir des réseaux multimodaux entrant en résonance à 40 Hz (Crick & Koch, 1997 ; Rees, Kreiman & Koch, 2002). Damasio (2003) parle pour sa part de « micro-rétroactivations régionales synchronisées ». Le processus serait-il complètement démultiplié dans le cortex ou existerait-il des sites privilégiés – non pas de suscitation de conscience, mais de synchronisation ? Certains avancent le lobe pariétal, déjà impliqué dans le niveau de vigilance et d'attention (Shafritz, Gore & Marois, 2002), tandis que d'autres évoquent le thalamus (Llinas *et alii*, 1998).

Zeki (2003) pense qu'il n'existe pas une conscience visuelle unique *per se*, mais qu'il existe un nombre non négligeable de « micro consciences » qui correspondent peu ou prou aux modules de traitements visuels parallèles que nous avons décrits. Tant que ces « micro consciences » ne sont pas « liées » par un phénomène qu'il reste à décrire, elles ne sont pas sentées être accessibles individuellement, consciemment par l'organisme. Dans des cas pathologiques que nous allons évoquer *infra*, quelques « micro consciences » peuvent être ressenties distinctement ou bien *a contrario*, certaines peuvent venir à manquer au sein du percept unifié final.

2.2.2. Les pathologies de la fonction visuelle

Nous citerons successivement quelques atteintes ou déficits décrits cliniquement, touchant d'autres linéaments que la couleur puis évoquerons quelques déficits ou agnosies spécifiques à la vision des couleurs, afin de nous éclairer sur l'existence d'un lien générant une fusion perceptuelle.

2.2.2.1. Les pathologies des modalités autres que la couleur

Certains troubles, d'origine traumatique⁷⁹, congénitale ou pathologique, sont manifestes au diagnostic et handicapants pour la vie quotidienne car certaines modalités visuelles sont très déficitaires voire absentes. On peut cependant imaginer dans la vie quotidienne du consommateur des micro déficits n'entraînant qu'une légère perte d'efficacité dans certains processus perceptuels ou cognitifs : tel individu évalue mal la vitesse d'un véhicule, telle personne assortit souvent mal un vêtement avec un autre, ou telle autre se souvient difficilement d'un visage .

Akinétopsie. On constate dans ce déficit l'atteinte de l'aire MT ou MT+, module responsable du traitement des mouvements (appelé aussi V5 ; cf. Figure 14). Plusieurs types de caractéristiques visuelles de l'environnement peuvent induire des traitements de mouvement. Dans le cas de l'akinétopsie (décrite par Zihl, Von Cramon & Mai, 1983 ; Rizzo, Nawrot & Zihl, 1995 ; Zeki, 1993), l'individu frappé de ce déficit peut conserver toutes les autres modalités visuelles, si ses atteintes sont très localisées. Un objet ou un être en mouvement⁸⁰ lui semblera s'approcher ou s'éloigner par à-coups, sans continuité dans le mouvement, comme une succession de plans fixes. Le thé s'écoulant d'une théière apparaîtra comme un cylindre courbe, reliant la tasse à la théière (Zeki, 1993). A l'inverse, une personne dont l'aire V1 est atteinte et l'aire MT intacte, sera aveugle mais pourra ressentir consciemment un mouvement rapide (« syndrome de Riddoch » ; Zeki, 2001 ; p 68). Ce constat pourrait paraître anecdotique dans notre propos, s'il ne faisait apparaître à la fois la notion de discontinuité de la conscience (Zeki, 2003) et celle de fréquence d'échantillonnage de l'environnement (Humphrey & Keeble, 1978 ; Revelle & Loftus, 1992). Nous évoquerons ce concept d'échantillonnage et la théorie du « métronome » (*tick rate hypothesis* ; Revelle & Loftus, 1992) dans la partie consacrée aux effets de la couleur sur les niveaux d'activation physiologique ou affective de l'individu. Ce concept est également lié à notre sens, au construit de charge informationnelle (*information load*) proposé en psychologie de l'environnement par Russell & Mehrabian (1977). La conscience autoérotique (i.e. réflexive) n'est pas continue et cette discrétisation du flux de conscience entraîne des « microcoupures » du monde réel (dès lors recréé, prolongé par le cerveau au cours de ces brèves interruptions⁸¹), qui pourraient expliquer des

⁷⁹ Un accident de voiture par exemple, comme dans le cas du peintre M.I., cité par Sacks (1996) ou encore une intoxication au monoxyde de carbone, conduisant à des déficits très localisés (Zeki, 1993 ; p 274-275). Les zones les plus vascularisées (îlots chromatiques de l'aire V1, bandes fines de l'aire V2) seraient les mieux préservées.

⁸⁰ Notons que le mouvement biologique en tant que tel (i.e. mouvement d'un être vivant), par rapport à un mouvement mécanique d'objet, est traité de manière distincte dans notre cerveau (Vaina *et alii*, 2001).

⁸¹ Un autre exemple de cette re-création continue : nous n'avons pas la conscience d'un scotome – une tache noire – dans notre champ de vision extra fovéale, correspondant à la papille d'où sortent les axones des cellules ganglionnaires

« cécités au changement » (*change blindness*) : un stimulus bref, se manifestant lors de cette « coupure », ne sera pas perçu. Nous en reparlerons lors du développement consacré aux couleurs périphériques et à leurs effets dans la partie expérimentale de ce travail. D'autre part, cette vision « saccadée » dans les cas d'akïnétopsie témoigne indirectement de la fréquence à laquelle l'organisme « échantillonne » l'environnement. Une analogie cinématographique rappelle que l'impression de mouvement est conférée avec 24 images projetées à la seconde (25 en vidéo), soit une toutes les 40 millisecondes environ ; une fréquence moins élevée donnera cette impression visuelle de « saccades ».

Autres pathologies visuelles. Elles sont malheureusement nombreuses, du fait du nombre important de modules de traitement visuel distincts mais aussi du fait des interconnexions multiples avec d'autres aires associatives ou associées. Ainsi, on pourra évoquer les syndromes de négligence visuelle, voire de « vision aveugle » (*blindsight*). Un patient souffrant d'un traumatisme localisé dans le pariétal droit, pourra « ne pas voir » ou « ne pas faire attention » au champ visuel controlatéral, c'est-à-dire gauche. Il ne dessinera que la moitié droite du cadran d'une montre, ne raser que la partie droite de son visage ou ne mangera les aliments que de la partie droite de son assiette (Weiskrantz, 1997 ; p 24 Ss). Il ne s'agit pas ici une hémianopsie (une cécité latérale) mais bien d'une *hémignégligence*. Le cas extrême sera celui de la « vision aveugle » dans lequel le patient n'a aucune conscience de voir quoi que ce soit mais qui parvient néanmoins à réussir des tâches visuelles, au delà de la simple chance ou du hasard.

D'autres déficits, impliquant également des aires visuelles, sont la prosopagnosie ou incapacité de reconnaître un visage familier (Verstichel, 2001), voire de reconnaître un visage tout court (prosopagnosie apperceptive), ce qui la rapproche de la simultagnosie qui désigne l'incapacité de globaliser un percept, c'est-à-dire de voir de manière unifiée les différents traits ou formes d'un même objet (Gil, 1996, p 102). Le syndrome (ou illusion) de Capgras, qui est également lié aux reconnaissances de visages, est encore plus étrange : le patient a l'impression que le visage reconnu (celui d'une épouse, d'un enfant, d'un proche) est celui d'un sosie ou d'un imposteur ; il y a donc bien une reconnaissance des traits et une concordance de ces derniers avec l'image mémorisée, mais la *familiarité* qui y est normalement associée, n'est plus présente (Ellis & Lewis, 2001). Dans un contexte proche, on trouve des cas de métamorphopsie, qui donne au malade l'impression de voir des visages en perpétuelle déformation⁸².

réiniennes, interdisant à cet endroit la présence de cellules photosensibles ; cette zone pourtant « aveugle » est perceptuellement « comblée » en continu par le cortex : nous percevons bien un champ visuel continu et non lacunaire.

⁸² Le peintre Roger Bacon était-il affligé de cette affection ?

Une bonne partie de ces troubles concerne un ou plusieurs modules présents dans l'un des deux grands circuits, ventral ou dorsal, et implique généralement non seulement une aire visuelle associative, mais aussi une dissociation d'avec les *structures limbiques en charge des émotions*. Mais des déficits spécifiques touchant à la perception des couleurs peuvent également se manifester. Nous en citerons les principaux dans le paragraphe suivant.

2.2.2.2. Les pathologies de la vision colorée

Achromatopsie. L'achromatopsie cérébrale (génétique, pathologique ou traumatique) prive l'individu de toute perception colorée. Ce dernier ne distingue plus que des nuances de gris, variant d'un blanc "sale" à un noir profond (Sacks, 1996 ; p 26). Gil (1996) précise : « *L'achromatopsie désigne l'incapacité acquise de perception des couleurs dans une partie (en particulier un hémichamp) ou la totalité du champ visuel. [...] L'achromatopsie peut survenir isolément ou peut s'associer à une alexie pure [perturbation de la compréhension du langage écrit] ou à une prosopagnosie [incapacité de reconnaître des visages familiers]. Les lésions peuvent être unilatérales ou bilatérales et intéressent le cortex ventromédian inférieur, atteignant le gyrus lingual et le gyrus fusiforme qui pourraient être l'homologue de l'aire V4 du singe* » (Gil, 1996 ; p 108-109 ; Cf. Planche II).

L'achromatopsie congénitale existe la plupart du temps de manière très diffuse dans la population (taux de l'ordre de 1 pour 35.000, ce qui représente 1,5 million de Français). Il existe cependant des cas de concentration très élevée : Oliver Sacks cite le cas par exemple des îles Pingelap et Ponape en Micronésie (îles Carolines), où 12% de la population est atteinte, du fait de la consanguinité induite par une catastrophe naturelle en 1905 (Sacks, 1996 ; p 43-108). De manière identique, l'île danoise de Fuur dans le Jutland (Danemark), abrita jusque dans les années soixante une communauté d'achromates.

Chromatopsie virtuelle et dissociée. Si la vision colorée peut faire défaut, il arrive qu'elle se manifeste sans cause. Zeki (1993) cite le cas de patients affligés de couleurs « parasites » envahissant la totalité de leur champ visuel, tel un voile évanescent. Ce fut le cas en particulier d'un achromate qui voyait parfois se superposer un voile rouge ou doré sur des scènes autrement monochromatiques. On suppose qu'il s'agit des reliquats phénoménaux des quelques neurones préservés des aires associatives lésées par ailleurs. On a également évoqué un cas clinique rare, qui manifestait une dissociation des traitements de la forme et de la couleur (qui suivent les mêmes circuits, la voie ventrale). Le patient, tout en conservant une acuité correcte et une bonne discrimination des couleurs, percevait ces deux linéaments de façon dissociée ; les couleurs

semblaient « baver » des objets, se détacher d'eux (cité dans Critchley, 1965). Une ébauche d'explication du phénomène est apportée par Jean Bullier qui indique que « *l'information rétro-injectée du cortex pariétal* [responsable de la localisation spatiale (le où ?) du stimulus visuel] *est utilisée pour le traitement ultérieur de l'information parvocellulaire et koniocellulaire* [canaux rouge / vert et jaune / bleu] *dans le cortex inférotemporal* [responsable de la reconnaissance (le quoi ?) du stimulus] » (Bullier, 2001).

Xanthopsie et cyanopsie. Il s'agit de déficiences relativement rares, où la vision colorée constate une prévalence soit des grandes longueurs d'onde (xanthopsie), soit des courtes longueurs d'onde (cyanopsie⁸³). Le premier cas peut être consécutif au jaunissement du cristallin, dû à une cataracte. Certains auteurs pensent que la xanthopsie serait davantage présente dans les régions intertropicales, où les radiations solaires UV-B sont trois fois supérieures à celles des zones tempérées (Bornstein 1973 ; Davies *et alii*, 1998).

Daltonisme ou dichromatisme. Une information est souvent passée sous silence et donc ignorée des chercheurs en marketing ou en comportement du consommateur (Kaufman-Scarborough, 1999 ; 2000). Environ un homme sur douze (soit 8%) est atteint d'une déficience dans la vision des couleurs, essentiellement du fait d'un gène récessif fautif (Lanthony, 2001 ; Hubel, 1994 p 165 ; Sharpe *et alii*, 1999 ; p 30). Le gène récessif en question, est transmis par le chromosome X, ce qui explique que seule une femme sur 200 est atteinte de la même affection⁸⁴. Sous le vocable parfois impropre de daltonien, on regroupe souvent les déficients couleurs ou "dyschromates". Ces derniers appartiennent à deux grandes catégories : les trichromates « anormaux » qui disposent bien de trois types de cônes dont l'un est dysfonctionnel et les dichromates qui ne disposent que de deux types de cônes (voir Tableau 4). Cette déficience, n'autorisant pas une vision "normale" trichromatique, est donc présente chez près de 2,5 millions de Français. Les trois-quarts de ces hommes ont une déficience prononcée pour le rouge ou le vert (daltonisme). Dans le premier cas, rose et blanc, rouge et orange, rouge et brun, grenat et noir sont peu discriminés, tandis que dans le second cas, vert pale et blanc, vert et turquoise / vert d'eau, vert et brun ne sont plus distingués. Pour l'essentiel, les daltoniens « rouge-moins » ou « vert-moins », pour reprendre la terminologie de Nathans (1989), ne perçoivent que deux tonalités, bleuâtre et jaunâtre. Par conséquent, pour transmettre une information fondée sur la couleur, et perceptible par ces personnes, il convient d'éviter des dégradés uniques (camaïeux) de vert ou de rouge et de jouer plutôt sur la clarté (luminosité) et la saturation (pureté) d'une couleur que sur sa seule teinte.

⁸³ <http://www.psych.ucalgary.ca/PACE/VA-Lab/Brian/acquired.htm>

⁸⁴ Hall (1904; p 564) indiquait déjà que « *seulement les quatre cinquièmes d'un pourcent des femmes sont aveugles aux couleurs, contre trois pourcents et demi des hommes* ».

Tableau 4 : Prévalence des dyschromatopsies chez les hommes.

Anomalie	Déficit	Prévalence chez les hommes
Dichromates (2 "couleurs")	<i>2 cônes au lieu de 3</i>	
Protanopes :	cônes vert et bleu présents	1,0%
Deutéranopes :	cônes rouge et bleu présents	1,1%
Tritanopes :	cônes vert et rouge présents	0,001%
Trichromates "anormaux"	<i>3 cônes mais 1 défectueux</i>	
Protanomaux :	cône rouge anormal	1,0%
Deutéranomaux :	cône vert anormal	4,9%
Tritanomaux :	cône bleu anormal	extrêmement rare
Monochromates (bâtonnets) ^a	<i>3 cônes défectueux</i>	< 0.0001
Prévalence totale		approx. 8%

Note : les déficiences liées au cône « S » (sensible aux courtes longueurs d'onde) sont beaucoup plus rares que les autres car le gène qui code le pigment sensible au « bleu-violet » est situé sur le chromosome 7 (autosomal) et non pas X. ^a Deux sortes de monochromatisme sont en fait répertoriés : le monochromatisme S, où seuls les cônes S sont fonctionnels en plus des bâtonnets et le monochromatisme « pur », où aucun type de cône n'est fonctionnel.

La connaissance de l'existence de cette déficience n'est pas inutile car dans de nombreux environnements (voies de circulation, usines, administrations et hôpitaux etc.) l'information est aussi transmise par le biais de codes couleurs, faisant l'objet de normes internationales (cf. *infra*). Il est clair qu'un homme dyschromate ne pourra exercer une fonction nécessitant une bonne discrimination des couleurs (Voke, 1998). Il suffit de penser aux industries textile (fils, teintures), chimique (encres, peintures, solvants), cosmétique (fards et poudres), électronique (codes composants) ou encore multimédia (pages Internet ou jeux vidéo). Bien qu'il existe des tests de dépistage fiables et bon marché, rares sont les entreprises qui les pratiquent.

Inconstance des couleurs. Des lésions très localisées peuvent induire des déficits sélectifs dans certaines sous-modalités (Zeki *et alii*, 1999). Ainsi, des individus atteints peuvent percevoir consciemment des longueurs d'onde variées mais ne disposent plus du module assurant la constance des couleurs : leur perception varie en fonction de l'illumination (Rüttiger *et alii*, 1999).

Rémanences prolongées. Une femme de 64 ans présentait une atrophie cérébrale postérieure, accompagnée de rémanences colorées de latence, de durée et d'amplitude anormales. De manière normale, lorsque l'on regarde une source colorée suffisamment intense, et que l'on fixe par la suite une surface neutre (blanche ou grise), on discerne de manière plus ou moins distincte et éphémère (quelques secondes) l'apparition de la couleur opposée ou complémentaire (effet McCollough). La

patiente expliqua qu'au moment où elle posait des draps rouges, elle s'aperçut que ses mains étaient vertes. Elles ne reprirent leur couleur normale qu'au bout d'une trentaine de secondes (Chan, Crutch & Warrington, 2001). Ici le phénomène d'induction de couleur était anormalement intense et prolongé.

Autres altérations chromatiques temporaires ou permanentes. La consommation ou l'absorption de certaines substances sont susceptibles de provoquer des troubles de la vision colorée. Il en est ainsi de certaines substances médicamenteuses ou toxicologiques. Les barbituriques peuvent entraîner des défauts temporaires dans la vision du milieu du spectre (jaune-vert), tandis que la caféine peut induire une hypersensibilisation aux grandes longueurs d'onde (rouge), contrairement à l'adrénaline (qui sensibilise au vert). Enfin, des maladies chroniques peuvent également entraîner des déficits permanents de la vision chromatique : le diabète (défauts du bleu) ou la sclérose en plaques (défauts rouge-jaune) en sont des exemples. Quelques maladies professionnelles rares peuvent également entraîner des dyschromatopsies, telle que l'exposition au styrène (Gobba *et alii*, 1991).

2.2.3. Implications marketing de ces pathologies

La description des ces pathologies visuelles, en particulier celles touchant à la couleur, doit nous inciter à ne pas prendre certains éléments pour acquis. Ce qui semble être un simple et unique percept de la réalité, est en fait un complexe et fragile assemblage d'une multitude de micro-consciences, reliées à des linéaments visuels, des bases mémorielles consolidées et à des associations émotionnelles liées.

Prendre un flacon de ketchup dans un linéaire – pour reprendre un exemple – selon une perspective neurocognitive, suppose de percevoir et d'intégrer simultanément (par des modules spécialisés) : des traits rectilignes et curvilignes, une texture lisse, brillante et non métallique mais immobile, composant ainsi un objet tridimensionnel de taille décimétrique, réfléchissant majoritairement de grandes longueurs d'onde, manufacturé par l'homme, contenant une substance alimentaire non toxique et sans danger, pouvant susciter une satisfaction, que l'on connaît pour l'avoir déjà vu / pris en main / acheté soi-même dans sa vie. Tout ou partie de ces éléments peut venir à manquer dans un percept et ainsi induire une perte d'efficacité dans les comportements et les relations avec l'environnement. Bien que les prévalences de déficiences énumérées plus haut nous rappellent parfois l'inadéquation des offres ou des communications grand public, ainsi que les dangers d'exclusion d'une partie des consommateurs, français ou étrangers, les pathologies décrites réaffirment paradoxalement l'universalité des anatomies, des physiologies et des processus cognitifs humains en matière de traitements visuels.

2.3. Modalités trans-sensorielles, synesthésies et métaphores

« A noir, E blanc, I rouge, U vert, O bleu : voyelles,
Je dirai quelque jour vos naissances latentes :
A, noir corset velu des mouches éclatantes
Qui bombinent autour des puanteurs cruelles »
Voyelles. Arthur Rimbaud.

Le terme « synesthésie » a pour étymologie les mots grecs « *syn* – *aesthesia* » ou sensations conjuguées, conjointes. Le premier écrit relatant et documentant ce qui apparaîtra par la suite comme un cas de synesthésie, a été rédigé par Locke⁸⁵ (1690) : il y décrit un aveugle affirmant comprendre le sens du mot écarlate : pour lui, c'était le son d'une trompette (Cytowic, 1995 ; Korb, 1996 ; Harrison, 2001). On a longtemps pu croire qu'il s'agissait d'affabulations, d'hallucinations ou d'illusions. Des travaux récents de neuropsychologie (Mattingley *et alii*, 2001 ; Palmeri *et alii*, 2002) et d'imagerie fonctionnelle (Aleman *et alii*, 2001) ont montré que la synesthésie était un phénomène réel et biologique, suscitant des qualia conscients⁸⁶.

Comme les chercheurs l'ont définie elle-même, la synesthésie est une condition rare où un individu éprouve des expériences sensorielles *multimodales* à la suite d'un événement sensoriel *unimodal*. Il convient à ce stade de distinguer deux sortes de synesthésies, qui malgré leur vocable identique, ne recouvrent pas les mêmes expériences. Il s'agirait de distinguer ce que nous appellerions une synesthésie de *premier ordre* qui démontrerait une neurophysiologie réelle, confirmée par des études d'imagerie cérébrale fonctionnelle, d'une synesthésie de *deuxième ordre*, qui relèverait davantage des associations d'idées, libres ou forcées, d'une imagerie vivace, de la métaphore ou des apprentissages esthétiques ou culturels.

Avant d'aborder les deux types (et la seconde forme de synesthésie est naturellement prégnante dans le marketing de la couleur), il convient de rappeler que nos sensations sont *normalement* multimodales et polysensorielles : un feu de bois est simultanément chaud, rouge, polymorphe et mouvant, crépitant, âcre ou piquant. L'événement initial était déjà multimodal. Ce qui veut dire que d'emblée, et ce probablement depuis la maturation cérébrale *in utero*, nous associons spontanément des qualia (expériences conscientes) émanant de sens distincts : le rouge est chaud, le vert est frais, le son aigu est clair et se rapproche, le son grave est sombre et s'éloigne etc. Ces associations transmodales élémentaires, voire triviales, constituent les embryons de toutes les analogies et des

⁸⁵ John Locke (1632-1704).

⁸⁶ « *Qualia est un terme peu familier pour quelque chose qui ne pourrait être plus familier à chacun d'entre nous : la façon dont les choses nous apparaissent* » (Dennett, 1988). Le thème est développé dans la sous-section consacrée aux relations « couleur et psychologie ».

associations métaphoriques ou symboliques de la couleur, à des choses, des objets, des êtres ou des concepts. Si nous abordons en premier lieu les rares cas de synesthésies réelles, c'est qu'elles représentent selon nous, une exacerbation des sens qui existe de *manière latente*, inhibée ou édulcorée chez chacun d'entre nous.

2.3.1. Synesthésies de premier ordre (cérébrales)

Nous supposons donc ici qu'il s'agit bien ici de percepts et de qualia transmodaux, qui n'interviennent pas pour la plupart d'entre nous. Nous parlerons donc de synesthésies « cérébrales » pour mieux les distinguer des synesthésies « cognitives ». Cytowic (1995) distingue dans les synesthésies cérébrales, celles qui sont idiopathiques (c'est-à-dire développementales) de celles qui ne le sont pas (i.e. causes pathologiques ou traumatiques ; Harrison & Baron-Cohen, 1995). Certains artistes célèbres se disaient synesthètes, ce dont doutent des neurologues : « *Vasily Kandinsky (1866-1944) avait sans doute la plus grande sympathie pour la fusion sensorielle, à la fois synesthésique et idée artistique. Il explora les relations harmonieuses entre le son et la couleur et utilisa des termes musicaux pour décrire ses peintures, les appelant des 'compositions' et des 'improvisations'* » (Cytowic, 1995). Par contre, Van Campen (1997) soutient que Kandinsky était un authentique synesthète.

2.3.1.1. Synesthésies idiopathiques

Tout d'abord, pour être qualifiée de synesthésie, une expérience phénoménologique transmodale doit être selon Cytowic (1995) :

- involontaire : elle est suscitée par un stimulus externe.
- incontrôlable et irrépressible : c'est une expérience passive mais aigue.
- durable : l'expérience est pérenne, idiosyncrasique et reproductible⁸⁷.
- ancienne : le synesthète a toujours connu cette expérience.
- projetée : la sensation (lorsqu'elle est visuelle) est proche du corps, mais *externe* à lui.
- émotionnelle : la sensation est ineffable et auto-noétique.
- générique : elle n'est ni imaginée, ni élaborée.

Selon Cytowic, la synesthésie idiopathique « *représente la plus grande proportion des synesthésies, ce qu'on appelle la 'synesthésie réelle' : c'est la perception normale d'une personne. Il existe actuellement plusieurs théories qui ne sont pas mutuellement exclusives, car aucune d'entre elles*

⁸⁷ Pour éviter toute supercherie, des séries de tests-retests ont souvent été entreprises, même à 10 ou 20 ans d'intervalle : les associations synesthésiques individuelles restent identiques et inchangées dans le temps.

n'est capable d'expliquer toute la variation du phénomène » Cytowic (1995)⁸⁸. Les synesthésies réelles pourraient avoir plusieurs causes ou origines. Deux types d'explication coexistent : la première stipule que nous serions *tous* des synesthètes, mais inhibés pour la quasi-totalité, c'est-à-dire que les percepts transmodaux évoqués ne nous parviendraient pas à la conscience. Les synesthètes seraient selon Cytowic dans un « état naturel désinhibé ». Les synesthésies cognitives ne seraient alors que de pâles copies ou de vagues échos des percepts réels inhibés. Cette théorie pourrait être étayée par le fait que certaines personnes ne relatent d'auditions colorées (voir *infra*) que dans leurs rêves (Middleton, 1942 ; Schwitzgebel, 2002), dont le souvenir parvient peu fréquemment à la conscience au réveil.

La seconde catégorie de théories inclut ce que Baron-Cohen (1996) appelle « l'hypothèse néonatale ». Selon ce dernier, lors de la synaptogénèse pré- et périnatale, les multiples connexions inter-neurones induisent une phase de synesthésie normale dans le développement neural et ainsi, les nourrissons percevraient les stimulations sensorielles de manière indifférenciée jusqu'à l'âge de 4 mois. Normalement, une phase de différenciation intervient ensuite, qui coïncide avec « l'élagage » (*pruning*) de nombreuses connexions redondantes ou muettes. Chez le synesthète, ces connexions n'auraient pas été détruites et persisteraient à l'âge adulte. Harrison (2001) partage ce point de vue de « connectique erronée » et y établit des parallèles avec d'autres processus cognitifs rares (calculs mentaux de prodiges, phénomènes d'hypermnésie etc.).

2.3.1.2. Synesthésies non idiopathiques

Ces synesthésies (toujours jugées réelles et mesurées par imagerie cérébrale) ont une cause connue ou sont suscitées par un mécanisme que l'on connaît. Ainsi, les troubles synesthésiques peuvent être induits par des crises d'épilepsie, par une dégénérescence neuronale, par une lésion cérébrale de la moelle épinière⁸⁹ ou encore par une commotion. Dans cette catégorie de synesthésies non idiopathiques, Cytowic (1995) ajoute certains cas dits de « pseudosynesthésie », qui incluent entre autres la consommation de drogues : le haschisch et la mescaline peuvent produire des sensations « reliées » : les plus fréquentes sont des liaisons visuo-auditives⁹⁰.

⁸⁸ L'auteur présente ses travaux et ses théories sur <http://cytowic.net/>

⁸⁹ 27 à 31 % des neurones dans la partie ventrale du cortex prémoteur sont bimodaux. Cela signifie qu'il y a chez tous les sujets une part de neurones qui répondent à la fois à la stimulation visuelle et tactile, et une lésion du tronc cérébral peut induire des sensations parallèles (Amedi *et alii*, 2002 ; Hadjikhani & Roland, 1998).

⁹⁰ Il a été aussi démontré que de façon implicite, nous avons besoin d'une imagerie visuospatiale pour interpréter une sensation tactile. Ceci répondrait d'ailleurs en partie à la « conjecture de Molyneux » soumise à Locke, qui s'interrogeait sur le fait de savoir si un aveugle de naissance recouvrant la vue à l'âge adulte, était capable de distinguer un cube d'une sphère sans les toucher (Gallagher, 2000).

2.3.1.3. Les relations transmodales synesthésiques

Si l'on considère que l'on dispose de six sens : ouïe, vision, goût, odorat, toucher, et proprioception (la capacité de recevoir et d'interpréter les informations en provenance des muscles, des tendons et des articulations, autrement dit l'image, la posture de son corps), il n'y a pas moins de 36 combinaisons synesthésiques simples possibles⁹¹. En fait, une grande majorité des cas reconnus ne concerne pour l'essentiel que les transmodalités audio-visuelles ou intra-visuelles (une lettre associée à une couleur). Le premier groupe correspond à ce que l'on appelait autrefois l'audition colorée (étudiée depuis plus d'un siècle) : un son donné suscite le percept systématique d'une couleur associée. Ces synesthésies, très rares, sont à distinguer des synesthésies plus communes que l'on qualifiera plutôt de « cognitives ».

2.3.2. Synesthésies de second ordre (cognitives)

Tout au long du siècle précédent, les scientifiques se sont interrogés sur la véracité et l'authenticité des affirmations de synesthésie. On a souvent avancé l'idée de synesthésie métaphorique, ou de synesthésie « imaginée » dans laquelle des modalités sensorielles différentes sont arbitrairement associées, de manière presque intellectuelle. On a ainsi supposé que le peintre Kandinsky (créateur de l'oeuvre « *Le son jaune* »), le poète Rimbaud ou le compositeur Rimski-Korsakov n'étaient pas réellement des synesthètes mais des artistes qui associaient – dans le but de rechercher une « fusion sensorielle » – différentes modalités sensorielles entre elles. La plupart des synesthésies « cognitives » ne sont pas involontaires, ni précoces, ni projetées. Analogues à ces dernières, les métaphores mettent en relation des domaines apparemment dissociés : « *les couleurs sont les sourires de la nature*⁹² », par exemple. Dès lors, « *quand la synesthésie n'est-elle pas une synesthésie ? Quand c'est une métaphore* » (Harrison, 2001 ; p 115). Zaltman (2003) a décrit des méthodes de suscitation métaphorique, permettant d'appréhender des attitudes ou des croyances de consommateurs qui n'auraient pu être décelées de façon conventionnelle.

Pour conclure, on pourrait émettre l'idée selon laquelle des transmodalités sensorielles primales seraient à l'origine des métaphores que nous employons constamment dans nos expressions non littérales. Elles seraient également à l'origine des associations implicites largement partagées que

⁹¹ Cela peut donner de très étranges combinaisons comme par exemple vision et odeur, vision et goût ou son et posture comportementale (proprioception) : la vision de quelque chose de rose suscite une odeur de lavande (Harrison, 2001), la vision d'une forme géométrique donnée génère un goût métallique dans la bouche ou encore un bruit entraîne la sensation d'une conformation corporelle précise (Cytowic, 1993 ; 1995).

⁹² « *Colors are the smiles of Nature* » – Leigh Hunt, poète du 19e siècle, cité par J. Nathans, dans Byrne & Hilbert (1997), p 249.

nous pouvons établir entre différentes modalités sensorielles (auditives, proprioceptives, olfactives etc.) et entre linéaments d'une même modalité (couleur, mouvement, texture, forme, profondeur etc.). Cela a bien entendu une incidence en marketing, tant en communication, en packaging qu'en gestion du point de vente de détail, où la couleur pourra être implicitement associée à des percepts inhérents ou des concepts appris. Naturellement, l'analogie la plus arbitraire possible entre des couleurs et d'autres sensations ou concepts – ce que Modell (2000) appelle une « métaphore close » – relève de la symbolique c'est à dire de l'apprentissage associatif ou du conditionnement instrumental. Nous aborderons cette notion de symbolique des couleurs dans un chapitre suivant, de même que l'aspect phénoménologique des couleurs (les *qualia*). Ce thème, central en science cognitive, est également considérable en marketing car il sous-tend les systèmes de préférence, de jugement, et *in fine* le succès de certaines offres économiques tangibles.

SECTION 3. LES EFFETS BIOLOGIQUES (NON-VISUELS) DE LA COULEUR

3.1. Rappel historique

Kandinski (1912 / 1989), dans son ouvrage consacré au spirituel dans l'art, évoque des teintes « chaudes » ou « froides », des couleurs « centripètes » ou « centrifuges », qui influencent *physiquement* l'individu : « *L'œil est plus ou moins fortement attiré par les couleurs claires, et plus fortement encore par les couleurs plus claires, plus chaudes : le rouge vermillon attire et irrite le regard comme la flamme que l'homme contemple irrésistiblement. Le jaune citron vif après un certain temps blesse l'œil comme le son aigu d'une trompette déchire les oreilles. L'œil clignote, ne peut le supporter et va se plonger dans les calmes profondeurs du bleu ou du vert* » (p 107).

Depuis, de nombreux scientifiques ont tenté de mesurer objectivement (i.e. sans recourir à des mesures verbales de certaines sensations) l'impact et les effets de la couleur sur des fonctions biologiques de l'organisme, en particulier dans le système autonome sympathique (Derbaix & Pham, 1991) dont les variations révèlent l'activation (*arousal*) et dans le système nerveux central (dont les ondes cérébrales indiquent l'activité). Cette recherche ou cette problématique ne repose pas sur de simples intuitions, mais sur des faits attestés. On sait que les rayonnements électromagnétiques (visibles mais aussi invisibles, i.e. infrarouge ou ultraviolet) agissent sur les plantes (photosynthèse) ou les animaux (des études portent sur les insectes, porcs, pigeons, poissons, gallinacés etc.), incluant donc l'Homme (Birren, 1998). Que l'on pense simplement à une brûlure, à un coup de soleil, ou à un glaucome pour juger des effets de telles ondes. Il est également

avéré que certaines migraines ou crises d'épilepsie sont déclenchées par des fréquences précises (clignotement rouge). Des longueurs d'onde distinctes induisent des rythmes circadiens et des sécrétions de mélatonine différenciés. Ainsi, l'interrogation relative à l'influence biologique des couleurs apparaît légitime et justifiée, tant dans un contexte psychologique que marketing. Après une revue de littérature approfondie de travaux psychophysiques, psychologiques, neurologiques et neuropsychologiques, nous avons retenu les résultats (principaux pour certaines études, accessoires pour d'autres) traitant de l'influence physiologique des couleurs sur l'organisme (les effets cognitifs sont traités plus loin), mesurée par des instruments très divers. Nous présentons ces résultats ci-dessous. Des commentaires généraux seront exprimés par la suite.

3.2. Les effets physiologiques de la couleur

Les premiers travaux scientifiques sur ce sujet remontent aux années 1880, c'est-à-dire dès la publication des travaux de Féré (1887) « *sur les modifications de la résistance électrique sous l'influence des excitations sensorielles et des émotions* », à savoir la réponse électrodermale (RED ; Féré, 1888). Féré (1887), comme relaté dans Pressey (1921), déclare que « *pour une personne exposée à une lumière rouge, il y a une augmentation du pouls, une perturbation de la respiration et un net accroissement de la force musculaire mesurée par un dynamomètre [...]. Pour les individus normaux aussi, le rouge a un effet dynamogénique* » (Pressey, 1921 ; p 329). Smets (1973) rapporte des travaux de Stefanescu-Goanga (1911) sur l'influence de la couleur sur le pouls et la fréquence respiratoire. Plusieurs expérimentations se sont depuis succédées (cf. Tableau 5) pour appréhender l'effet physiologique de la couleur sur l'individu (les effets psychologiques seront abordés *infra* dans un second chapitre).

- **Goldstein** (1939) a indiqué dans un livre influent, *The Organism*, très inspiré de la *Gestalt Psychologie*, que la stimulation épidermique (i.e. les yeux bandés) par différentes couleurs induisait des effets différents. Goldstein déclare : « *il n'est probablement pas erroné de dire qu'une stimulation chromatique particulière est accompagnée d'un schéma de réponses spécifiques de l'organisme tout entier* » (p 264). Ses études cliniques montrèrent que l'influence de la couleur était exacerbée chez les névrotiques et les psychotiques. Pour l'auteur, « *le rouge incite à l'activité et est favorable aux actions guidées par l'émotion; le vert favorise la méditation et l'exécution précise d'une tâche. Le rouge est approprié à la production d'idées et d'actions sur un fond affectif, tandis que le vert suscite le développement de ces idées et l'exécution de ces actions* ».

- **Gerard** (1957) fut l'un des premiers à recourir à des mesures psychophysologiques objectives variées (Birren, 1998 ; Robinson, 2004). Il compara les effets de lumières bleue et rouge (comparée à une lumière blanche), projetées sur un écran translucide de diffusion. Les niveaux de luminosité et de saturation étaient contrôlés et équilibrés. Les résultats obtenus indiquèrent que le rouge suscite une plus grande tension artérielle, une plus grande réponse électrodermale (RED⁹³), davantage de battements de paupière, une fréquence respiratoire plus élevée et une plus grande réduction des ondes alpha en EEG⁹⁴. Berlyne (1960) atteste des propriétés activantes des couleurs à grandes longueurs d'onde, sans qu'il puisse pour autant en expliquer la raison. Il envisage une solution évolutionniste, selon laquelle « *le vert et le bleu sont susceptibles de prédominer dans les environnements naturels [aquatiques ou sylvestres] ; les couleurs chaudes, plus rares et plus concentrées, représentent quelque chose qui requiert sans doute une action. Le feu est un exemple évident* » (Berlyne, 1960 ; p 172).

- **Wilson** (1966) présenta à 20 sujets (10 H et 10 F) deux teintes : rouge et vert, sous forme de diapositives, projetées sur un écran de 2 pieds carrés⁹⁵ (soit 0,186 m² ; approximativement 43 cm x 43 cm). Après 10 minutes de mesures électrodermales au repos, les 2 couleurs étaient présentées chacune 5 fois en alternance durant une minute. L'ordre de départ était contrôlé. Les réponses électrodermales étaient enregistrées cinq fois au cours de la minute de présentation. Aucune précision n'est donnée quant aux références précises des deux teintes, à l'exception de l'indication « couleur hautement saturée ». Les réactions électrodermales au rouge étaient systématiquement supérieures à celles au vert. En fin d'article, Wilson proposa une hypothèse évolutionniste intéressante, selon laquelle les longueurs d'onde extrêmes du spectre visible (rouge et violet) seraient plus activantes sur l'organisme, pour la raison qu'elles sont contiguës à des radiations dangereuses (l'infrarouge et l'ultraviolet). Le vert serait ainsi une couleur « sure », placée au centre du spectre (Wilson, 1966 ; p 949). L'activation physiologique (*arousal*) à la longueur d'onde suivrait ainsi une fonction quadratique (courbe en U). Cette affirmation se trouva confortée trente ans plus tard lorsque des enregistrements unitaires de neurones des aires V1, V2 et V4 semblèrent apporter « *un fondement physiologique pour [expliquer] la saillance accrue de contours spectralement extrêmes, observée en équiluminance dans les études psychophysiques* » (Yoshioka, Dow & Vautin, 1996 ; p 51).

⁹³ Il est également fait référence aux mesures GSR (*Galvanic Skin Response*) ou leurs inverses, les SCR (*Skin Conductance Response*). Luigi Galvani (1737-1798) découvrit le phénomène de la conductivité cutanée et musculaire.

⁹⁴ « *Quand ils mesurent une réponse émotionnelle, les chercheurs se concentrent souvent sur la réduction des ondes cérébrales alpha (8 à 13 Hz). De nombreuses études suggèrent une relation inverse entre l'activité alpha et l'activation cérébrale chez les adultes. Ainsi, le niveau d'activité cérébrale s'accroît quand l'émotion est ressentie, ce qui est observé par l'électroencéphalographie* » (Niemeec, 2002 ; p 16).

⁹⁵ 1 pied carré = 0,0929 mètre carré.

- **Nourse & Welch** (1971), se fondant sur les résultats de Wilson (1966), souhaitèrent tester l'hypothèse selon laquelle les teintes extrêmes seraient plus activantes que les teintes médiales. Ils exposèrent 14 sujets à 6 reprises à une alternance de lumières violette et verte, chaque exposition durant 1 minute. Les couleurs étaient générées par 10 ampoules électriques peintes de 20W (5 de chaque couleur) placées derrière une plaque de verre dépoli de 0,21 m² (approximativement 45 cm x 45 cm). La luminosité des deux teintes était contrôlée. Les réponses électrodermales au violet furent supérieures à celles du vert, surtout en première exposition (avant habituation) et dans l'ordre vert-violet. Mais Nourse & Welch (1971) soulignèrent que les niveaux de saturation des deux teintes n'étaient pas identiques et s'interrogèrent sur le facteur réellement explicatif. En effet, si la lampe verte émettait un spectre relativement étroit culminant à 535 nm, la lampe violette émettait un spectre beaucoup plus large, présentant deux pics, l'un dans le rouge (677 nm) et l'autre dans le bleu (455 nm).

- **Ali** (1972) s'est interrogé sur les atténuations des ondes alpha (c'est-à-dire sur l'activation cérébrale) et sur la réponse d'habituation cérébrale (retour au niveau tonique, normal) en présence de stimuli colorés. Il convient de noter que cette expérimentation neurophysiologique n'a pas été connue / citée par les psychophysiciens contemporains. Il a soumis 10 sujets à une assez forte lumière colorée (une lampe de 300W à 80 cm, luminances égalisées), tout en enregistrant leurs ondes cérébrales EEG à l'arrière du crâne⁹⁶. Il utilisa des lumières continues rouge et bleu (filtres Kodak 25 et 38A respectivement) sur des durées de 5 et de 10 minutes. Les intensités moyennes des ondes alpha (8 à 13 Hz) furent enregistrées à intervalles réguliers, à 5 reprises, dans les deux types de session (mesures toutes les minutes ou toutes les 2 minutes) puis furent comparés aux valeurs de repos (yeux fermés). Il s'avéra que les ondes alpha étaient significativement plus atténuées en lumière rouge qu'en lumière bleue. Sur la base d'un niveau tonique alpha (de repos) de 100, le niveau phasique du rouge oscillait entre 26,5% et 28,3%, tandis que le niveau phasique du bleu oscillait entre 43,7% et 53,4%. Autrement dit, le rouge est plus activant que le bleu. Enfin, les rythmes alpha recouvraient un niveau tonique en un délai plus long pour une condition rouge.

- **Smets** (1973), dans le cadre d'une série d'expérimentations touchant au jugement esthétique et à l'activation physiologique, a soumis 60 soldats belges à 7 lumières colorées (aux dimensions contrôlées), tout en enregistrant leurs ondes cérébrales alpha. Sur les 46 tracés analysables de son étude D, Smets (1973) put déceler une fonction positive quasi-linéaire de la longueur d'onde sur le

⁹⁶ Plus précisément, les zones PO3 et PO4 du scalp (Système international 10-20 ; Malmivuo & Plonsey, 1995).

niveau d'activation (atténuation des ondes alpha). Dans l'ordre décroissant d'activation, elle trouvait le jaune, l'orange, le rouge, le bleu, le vert, le jaune-vert (kaki) et le violet (p 50).

- **Jacobs & Hustmyer** (1974), jugeant que les stimuli couleurs habituellement choisis n'étaient pas très éclatants, ont sollicité dix juges pour choisir dans un atlas les prototypes des quatre couleurs basiques rouge, jaune, vert et bleu. Ce sont quatre échantillons de couleurs très saturées qui ont été choisis, puis transformés en diapositives avec les filtres adéquats. Les quatre stimuli sont identifiés par des références Munsell (rouge : 5,0R3,9/15,4 ; jaune : 3,3Y8,0/14,3 ; vert : 3,2G4,9/11,1 ; bleu : 2,9PB4,1/10,4). Chaque couleur fut projetée sur écran pour former une image de 58,4 x 82,8 cm, soit environ un demi mètre-carré. Après 10 minutes de mesures au repos (RED, rythme respiratoire et pouls⁹⁷), 24 participants furent exposés à quatre reprises durant une minute, aux quatre couleurs dans un ordre différent, chaque exposition étant séparée par un écran blanc d'une minute. Les auteurs prirent comme valeurs finales, les différences mesurées entre les réponses aux stimuli et les réponses au blanc. Les résultats indiquèrent que seule la réponse électrodermale était significativement influencée par la couleur, contrairement à la respiration et au pouls. Le rouge était le plus activant, devant le vert, le jaune et le bleu. Tous les écarts par paire étaient significatifs, sauf rouge versus vert.

- **Klemm, Goodson & Allen** (1983) évaluèrent les potentiels visuels évoqués (VEP ; réponses EEG) de différents niveaux de contraste pour les trois stimuli chromatiques isoluminants rouge, vert et bleu. Ils constatèrent que les potentiels évoqués étaient positivement corrélés au niveau de contraste affiché. Plus spécifiquement pour le sujet qui nous intéresse, les auteurs remarquèrent que chaque sujet possédait une couleur *physiologique* préférée (i.e. qui suscitait le maximum de VEP) qui lui était propre, et qui était le plus souvent *différente* de la couleur subjective préférée et déclarée.

- **Caldwell & Jones** (1985) se sont intéressés particulièrement à l'influence des couleurs sur le niveau d'activation (*arousal*). Ils soumièrent 60 sujets dans un environnement contrôlé, à deux couleurs (ampoules électriques rouge et bleue de 150W, recouvertes d'un filtre coloré) en alternance avec une faible lumière blanche (60W). Les couleurs étaient allumées successivement à deux reprises durant 45 secondes, séparées par 15 secondes de lumière blanche, qui débutait également chaque série. Ils sollicitèrent des tâches cognitives (que nous évoquerons plus loin), tout en enregistrant le pouls, la fréquence de battement de paupières, la réponse électrodermale (RED) et les ondes EEG. Les auteurs ne constatèrent aucune différence significative pour les quatre mesures

⁹⁷ Moyenne des 15 premières secondes pour la RED et les 30 premières secondes pour les 2 autres mesures.

objectives. La lumière blanche produisait la plus forte RED, devant le bleu et le rouge. Seul le rouge induisit un pic de fréquence EEG plus élevé chez les hommes (N=30), lors de la première série expérimentale. Notons que les luminosités des deux couleurs avaient été égalisées subjectivement par chaque sujet grâce à un rhéostat (variateur). Les saturations respectives ne sont pas indiquées.

- **Mikellides** (1990) plaça successivement 24 sujets dans une pièce de 15 mètres carrés, peinte pour moitié en rouge et moitié en bleu (du sol au plafond). Quatre conditions de 20 minutes furent appliquées à chacun des sujets : face au rouge, face au bleu, face au rouge/gauche et bleu/droite et enfin, face au rouge/droite et bleu/gauche, afin d'appréhender les traitements hémisphériques éventuels. Des mesures électroencéphalographiques, électrodermales et de rythme cardiaque étaient prises. L'auteur ne décela aucune différence significative entre les réactions au rouge et celles au bleu. Mikellides (1990) en conclut que la saturation d'une couleur est plus explicative que la teinte en matière d'activation physiologique (p 19). Dans une lecture critique, Robinson (2004) indique que la couleur est ici une réflectance (couleur des pigments muraux) plus qu'une lumière colorée. C'est un aspect physique de la couleur qui n'a pas été fréquemment pris en compte ou discuté dans les diverses expérimentations présentées dans ce travail.

- **Seidler** (1995) soumit 15 sportifs à trois reprises, sur une période de deux semaines, à un exercice d'épuisement physique sur tapis de course, dans trois environnements colorés possibles : rouge, bleu et blanc. Les analyses de moyennes intra-sujets (chaque coureur a été testé pour les 3 couleurs) et inter-sujets ne montrèrent aucune différence significative sur des variables objectives tels que le volume d'oxygène maximal ou sous-maximal (VO_2 Max : ml/kg/min), la fréquence cardiaque maximale ou la durée maximale d'effort avant épuisement. Néanmoins, les sportifs exprimaient subjectivement davantage de sentiments négatifs dans l'environnement rouge.

- **Yoshioka, Dow & Vautin** (1996), étudiant des macaques (dont le système visuel est très proche sinon similaire au nôtre), indiquent de manière claire : « *dans les trois aires [V1, V2 et V4], les neurones sensibles à la couleur [NSC] présentant des affinités pour le milieu du spectre (jaune, citron-vert et vert) préfèrent également des niveaux de luminance élevés, tandis que les NSC présentant des affinités pour les extrémités spectrales (bleu ou rouge) répondent préférentiellement à des niveaux de luminance plus proches de ceux du fond. Les données fournissent une base physiologique explicative pour la saillance accrue de contours isoluminants de fin de spectre [de longueurs d'onde extrêmes] constatée dans les études psychophysiques* ».

- **Morita et alii** (1997) et **Morita & Tokura** (1996 ; 1998) ont étudié les effets de lumières de longueurs d'onde variables sur les rythmes physiologiques, en particulier la température corporelle et la sécrétion de mélatonine. Les auteurs utilisèrent des lumières de chrominance pure, à la luminosité contrôlée (1000 et 2500 lux). Leurs diverses expérimentations montrent que le bleu (435 nm) ou le vert (545 nm) bloque cette sécrétion, mais pas le rouge (610 nm). Les auteurs (Morita *et alii*, 1997) imputaient cet état de fait à la plus grande sensibilité des cônes « verts », sensibles aux longueurs d'onde moyennes. Depuis, on a découvert un troisième type de photorécepteurs dans la rétine, non-visuel, la « cellule ganglionnaire rétinienne intrinsèquement photosensible » (cf. la partie écologie des couleurs ; Brainard *et alii*, 2001 ; Berson, 2003) qui est très sensible aux alentours de 484 nm, ce qui correspond à un bleu turquoise (ciel dégagé de plein jour).

- **Cowan et alii** (2000) ont soumis 10 hommes et 10 femmes à des lumières bleues et rouges pendant que des clichés en résonance magnétique nucléaire étaient pris. Les résultats indiquent que si les réponses cérébrales (de l'aire visuelle) au rouge ne sont pas significativement différentes selon les sexes, en revanche une différence sensible se manifeste lors d'une exposition à la lumière bleue. Cette étude spécifique, dont le sujet était autre, n'a pas été rééditée ou répliquée à ce jour.

- **Afra et alii** (2000) étudièrent dans le cadre d'une recherche sur les migraines d'origine épileptique, les effets de lumières colorées sur les ondes cérébrales (EEG). La lumière rouge (suscitée sous forme de verres teintés) induisait chez les sujets normaux des potentiels évoqués accrus. Les auteurs concluaient que leurs résultats confirmaient les « *rapports précédents relatant une excitabilité accrue du cortex visuel humain à la lumière rouge* » (p 36). De manière similaire, Capovilla *et alii* (1999) avaient étudié les effets de lentilles bleues sur des épileptiques fortement photosensibles. La disparition des signes déclencheurs de crise avait été constatée dans 77% des cas expérimentaux.

Aux confluents de la recherche occidentale et chinoise, des travaux portent spécifiquement sur l'influence biologique des couleurs. Pour Liu, Liao & Liu (1995), le système nerveux *sympathique* est stimulé par les couleurs chaudes, telles que le rouge, l'orange ou le jaune. Des études ont montré que la couleur rouge accroît la pression artérielle, le pouls et le rythme respiratoire. La lumière rouge augmente aussi l'activité bioélectrique dans le corps de 5,8% et accroît la force musculaire de 13,5%. D'autres études ont montré que la couleur orange augmentait les fonctions corporelles évoquées *supra*, encore plus que le rouge et que la couleur jaune multiplie les effets de l'orange.

Le système nerveux *parasympathique* est stimulé par les couleurs froides, i.e. le bleu, l'indigo et le violet. Des études ont indiqué que les couleurs froides stimulaient le corps pour réduire la pression artérielle, le pouls et le rythme respiratoire. Ces actions sont essentielles à la réponse de relaxation (Liu, Liao & Liu, 1995). Plus récemment, Tang, Liu & Li (2001) ont réitéré ces constats et montré un effet indirect de la couleur (longueurs d'onde) sur la régulation des niveaux de mélatonine et donc sur les rythmes circadiens évoqués *supra*.

Tableau 5 : Recensement des études relatives aux effets chromatiques sur les réponses physiologiques humaines.

Etudes (1)	N	Stimuli employés	Durée Stimulus	Mesures	Résultats
Féré (1887)	N.C.	Lumière rouge vs. Blanche	N.C.	Pouls, RR et force dynamo	<u>Rouge</u> : pouls ↑ ; RR ↑ ; force ↑
Pressey (1921)	N.C.	5 teintes et 4 luminosités sur papier	< 60 secondes	Pouls et RR	Pas d'effets constatés
Gerard (1957 ; 1958) in Birren (1998) et Robinson (2004)	N.C. sujets normaux	Lumières bleue, rouge et blanche sur écran de diffusion, luminosité et saturation contrôlées	> 10 minutes	TA, RED, RR, pouls, EMG, battements paupières, EEG	<u>Rouge</u> : TA ↑ ; RED ↑ + ; RR ↑ ; pouls 0 ; EMG ↑ ; battements ↑ ; EEG ↑ <u>Bleu</u> : TA ↓ ; RED ↑ ; RR ↓ ; pouls 0 ; EMG ↓ ; battements ↓ ; EEG ↓
Wilson (1966)	20	Rouge Vert saturés projetés sur écran de 0,19 m²	5 x 1 minute 5 x 1 minute	SCL + RED (activation)	<u>Rouge</u> : RED ↑ ; plus activant que vert.
Brown (1966)	9 visualiseurs 8 non- visualiseurs	Rouge Vert Bleu isoluminants et clignotants	10 secondes à 5-15 Hz x 3	EEG, ondes alpha (activation)	<u>Rouge</u> : EEG ↑ (ondes alpha ↓); plus activant que vert ou bleu pour les visualiseurs.
Nourse & Welch (1971)	14	Vert Violet saturés projetés sur écran de 0,21 m²	6 x 1 minute 6 x 1 minute	RED (activation)	<u>Violet</u> : RED ↑ ; plus activant que vert.
Ali (1972)	10	Rouge Bleu teintes isoluminantes avec lampe de 300W + filtres Kodak à 80 cm	5 et 10 minutes	EEG sur sites PO3 et PO4 : réponse d'atténuation alpha, + réponse d'habituation (retour à normale)	<u>Rouge</u> : EEG ↑; ondes alpha ↓↓ (28% du repos) <u>Bleu</u> : EEG ↓; ondes alpha ↓ (49%)
Smets (1973) Etude D	46 soldats	Rouge, orange, jaune, vert-jaune, vert, bleu, violet (filtres Gevaert sur projecteur)	N.C.	EEG : réponse d'atténuation (blocage) alpha (activation)	- Fonction quasi-linéaire positive de la longueur d'onde sur le niveau d'activation - Fonction quadratique inverse de la longueur d'onde sur la préférence (préférées = activation moyenne)

RR : rythme respiratoire ; TA : tension artérielle ; RED : réponse électrodermale ; EMG : électromyogramme ; SCL : conductance cutanée ; EEG : électroencéphalogramme

Etudes (2)	N	Stimuli employés	Durée Stimulus	Mesures	Résultats
Jacobs & Hustmyer (1974)	24	Rouge Jaune Vert Bleu projetés sur 0,49 m ²	4 x 1 minute chaque	RED, RR et pouls	<u>Rouge</u> : GSR $\uparrow$: 3,35 unités (RR 0 ; pouls 0) <u>Jaune</u> : 2,45 <u>Vert</u> : 2,85 <u>Bleu</u> : 1,92
Klemm, Goodson & Allen (1983)	10	Damier couleur Rouge Vert Bleu	Séries d'époques de 1 seconde x 90 fois	VEP (<i>visual-evoked potentials</i>) potentiels évoqués ; activité cérébrale	- les potentiels augmentent positivement avec le contraste - les sujets ont des couleurs préférées physiologiquement, qui ne sont pas les couleurs préférées subjectivement
Caldwell & Jones (1985)	60 (50% femmes)	Blanc, rouge et bleu (1 ampoule de 150 W chaque) avec luminosité subjective égalisée choisie par 10 juges	en alternance de 45 secondes, 2 fois	Fréquence des batttements de paupières, RED, pouls, EEG (pics, alpha et puissance)	- Résultats négatifs, hormis pour les pics de fréquence EEG des hommes lors de la première série (rouge > bleu) - des tâches cognitives accompagnaient les mesures - 65% des sujets avaient compris le motif de l'étude
Mikellides (1990)	24	Pièce de 15 m ² ; 50% rouge et 50% bleue ; 4 conditions	20 minutes par condition	EEG, RED et pouls	Pas de différence significative intra- et inter-sujets pour la teinte ; effets possibles de la saturation.
Seidler (1995)	15 sportifs	Rouge, bleu et blanc (sans autre précision)	jusqu'à épuisement	VO ² Max, pouls, durée de l'effort, échelle d'épuisement	Pas de différence significative intra- et inter-sujets au cours des trois exercices de tapis de course sur deux semaines.
Morita & Tokura (1998)	4	Rouge Vert Bleu à 1000 et 2500 lux	de 2 à 4 heures (soir ou matin)	Température corporelle (baisse en sommeil) et sécrétion de mélatonine (endormissement)	- le rouge inhibe la baisse de température de 35% (par rapport à l'obscurité) ; le bleu inhibe à 60% et le vert à 80% - le rouge n'inhibe pas la sécrétion (1%), contrairement au bleu (54%) ou au vert (58%)
Cowan <i>et alii</i> (2000)	20 (50% femmes)	Rouge et bleu	N.C.	fMRI (BOLD) niveau local d'oxygénation du sang	Différence entre les 2 sexes pour le bleu seulement.
Afra <i>et alii</i> (2000)	sujets migraineux et normaux	Verres teintés dans la masse en rouge, jaune, vert, bleu, gris	clignotement lumière blanche à 3 Hz, 5 blocs de 50 réponses	EEG : VEP (<i>visual-evoked potentials</i>) potentiels évoqués ; activité cérébrale	Chez les normaux, le rouge entraîne significativement plus de potentiels évoqués que la lumière blanche ou verte.

RR : rythme respiratoire ; TA : tension artérielle ; RED : réponse électrodermale ; EMG : électromyogramme ; SCL : conductance cutanée ; EEG : électroencéphalogramme

3.3. Les effets physiologiques de l'éclairement

Nous ne serions tout à fait complets sans évoquer les effets de *l'éclairement* sur l'organisme. Nous avons décrit *supra* la nature de la lumière blanche (solaire) et sa composition, constituée de l'ensemble des longueurs d'onde électromagnétiques, visibles ou non. Nous avons aussi évoqué l'importance des niveaux d'éclairement sur les cycles circadiens et hormonaux. Dans un contexte d'éclairage artificiel, les lumières employées (ampoules à incandescence, halogènes, tubes à décharge) émettent certes dans l'essentiel du spectre visible (ce sont des « lumières blanches »), mais à des degrés et à des intensités divers. Ainsi, à émission lumineuse égale, une ampoule émettra davantage de grandes longueurs d'onde (rouge) qu'un tube à décharge, et *a contrario*, un tube émettra davantage de courtes longueurs d'onde (bleu) qu'une ampoule. On parlera de température de couleurs exprimée en degrés Kelvin, c'est-à-dire la température à laquelle devrait être porté un corps noir idéal, pour émettre une majorité de rayonnement dans telle longueur d'onde⁹⁸. Une ampoule classique de 100W possède une température de couleur de 2750°K, un tube néon « blanc » une température de 3500°K, tandis qu'une lumière naturelle (d'une verrière) possèdera une température de 5500°K (Neumann *et alii*, 2003). De nombreuses études en ergonomie du travail et en psychologie de l'environnement ont porté sur l'effet de telles lumières, sur le bien-être, la productivité (Van Bommel & Van den Beld, 2003), l'humeur etc. Knez (2001) a étudié les effets de différentes lumières blanches (plus ou moins « rouge » ou « bleue ») sur certaines variables dépendantes (fonctions cognitives et humeur). Nous évoquerons *infra* ces effets dans le Chapitre 2 relatif aux effets psychologiques de la couleur. Nous pouvons cependant citer dans cette partie strictement physiologique, quelques travaux portant sur l'effet activant (*arousal*) de certaines intensités lumineuses. Des chercheurs montrent que l'activation s'accroît en fonction de la luminosité (exprimée en lux), d'autant plus précocement que l'éclairage est direct. L'activation sera optimale à partir de 420 lux si l'éclairage est direct, mais 550 lux seront nécessaires pour un éclairage indirect à 90% (Fleischer, Krüger & Schierz, 2001 ; p 78). D'autres auteurs rapportent que les ondes cérébrales delta (indicateurs d'une baisse du niveau d'activation physiologique) baissent significativement entre des éclairagements de 450 et 1750 lux (Van Bommel & Van den Beld, 2003). Les mêmes auteurs précisent, dans le cas de tubes fluorescents à décharge, que les tubes anciens (50Hz) génèrent des niveaux d'activation supérieurs à ceux suscités par les tubes modernes (ne provoquant plus de « papillonnement ») à 30 kHz. De manière générale, les hautes températures de couleur sont plus activantes du point de vue physiologique (Kobayashi & Sato, 1992 ; Mukae & Sato, 1992).

⁹⁸ En outre, les luminances sont variables selon les longueurs d'onde : il faudra par exemple à une ampoule rouge (651 nm), une puissance de 10W (approximativement) pour égaler la luminance d'une ampoule verte (555 nm) de 1W.

3.4. Quels effets de la couleur sur l'organisme ?

Dans cette revue sélective de littérature sur la couleur, nous n'avons pas inclus des études qui ne nous semblaient pas garantir toute la scientificité requise. Notons qu'en 1984, Kaiser, dans une rare revue critique de la littérature sur le sujet, n'avait pas trouvé de preuves irréfutables relatives aux effets de la couleur sur les réponses physiologiques des individus. Dans sa conclusion, il rappelait que la question essentielle était de savoir si la couleur suscitait ou non des réponses physiologiques *non visuelles* (car la vue est une réponse physiologique à la lumière). Il répondit par l'affirmative de manière limitée : des lumières colorées peuvent en effet avoir un effet thérapeutique sur certaines affections, l'ictère par exemple (i.e. la jaunisse ; la lumière bleue est alors utilisée). Certaines teintes peuvent avoir des impacts différenciés sur les déclenchements éventuels de crises d'épilepsie (le rouge est plus déclenchant que le bleu), à tel point qu'il a été suggéré de faire porter des verres colorés à certains épileptiques. Il ajoutait que si la couleur rouge semblait effectivement entraîner des réductions des ondes alpha, les réponses EEG ou électrodermales devaient être *cognitivement* médiées. Par là, il voulait dire que si le rouge était activant par exemple, ce n'était pas de manière intrinsèque, mais que les associations cognitives du rouge acquises par l'apprentissage, suscitaient un affect qui induisait les réponses physiologiques. De nos jours, des études d'imagerie cérébrale et de potentiels évoqués semblent indiquer un *effet direct* de certaines longueurs d'onde saturées. En outre, une logique neurophysiologique ou évolutionniste pencherait pour de tels effets. Mais ces études sont rares et n'ont pas toujours manipulé systématiquement un nombre suffisant de longueurs d'onde distinctes, isoluminantes et pures. Dans l'idéal, et afin de mettre un terme aux expectatives divergentes, des expérimentations en RMN fonctionnelle (ou des EEG en potentiels évoqués visuels sur 124 sites crâniens) devraient avoir lieu sur un nombre suffisant de sujets trichromates, en employant des projecteurs à diodes qui offrent l'avantage de projeter des couleurs très denses et pures (courbe spectrale étroite) au niveau d'intensité désiré (luminance).

En effet, comme Robinson (2004) l'a récemment fait remarquer en examinant de manière critique les expérimentations de Gerard (1957), Wilson (1966) et Mikellides (1990), on a pas toujours pris en compte les différences éventuelles dans les réponses physiologiques, suscitées par des lumières soit *directes* soit *réfléchies*. Dans le premier cas, la longueur d'onde de la lumière projetée est contrôlée tandis que dans le second cas, c'est la réflectance d'une surface (e.g. son pigment) qui est contrôlée. Par exemple, un mur recouvert de peinture rouge et éclairé par une lumière blanche, réémettra la majeure partie des grandes longueurs d'onde et absorbera la majeure partie des longueurs d'onde courtes et moyennes. Mais la saturation de la lumière réfléchie ne sera jamais aussi élevée d'une lumière spectrale directe, directement projetée sur la rétine.

Nous pouvons cependant constater au vu des résultats présentés dans le Tableau 5 (et bien qu'il subsiste quelques expérimentations infructueuses, Mikellides [1990] par exemple) qu'il existe probablement une influence réelle des rayonnements électromagnétiques (ici certaines longueurs d'onde visibles) sur la physiologie de l'organisme humain, en particulier sur le système nerveux périphérique autonome (dit sympathique) et son corollaire, le niveau d'activation (*arousal*), mesuré également par l'atténuation des ondes cérébrales alpha. L'impact sur l'activation est important dans notre problématique puisque cette activation physiologique est une composante intrinsèque d'un état émotionnel qui, en outre, doit posséder une valence hédonique pour mobiliser certains schèmes cognitifs et comportementaux. Nous préciserons que de tels stimuli apparaîtront « agréables » (attractifs) ou « désagréables » (aversifs) en fonction des circonstances (existence d'un objectif en cours ; attente d'une récompense ou d'une punition⁹⁹), des moments (rythme circadien) et de l'état cognitif recherché (recherche ou non d'activation, de nouveauté, de stimuli). Il semble également exister des réactions différentielles à la couleur selon le sexe (Cowan *et alii*, 2000), de même qu'il semble exister des différences sexuées dans l'expression neuronale de certaines émotions, telles que la joie ou la tristesse (George *et alii*, 1996). Nous achèverons cette troisième section consacrée aux réponses physiologiques ou biologiques à la couleur, en abordant deux thèmes récurrents et connexes qui nous apparaissent devoir en faire partie, à savoir les réflexes d'orientation (par le truchement d'une capture attentionnelle) et les fondements scientifiques à une élucidation du caractère plus ou moins « activant » des couleurs.

3.5. Couleur et capture attentionnelle

De nombreux travaux ont été conduits en psychologie cognitive, en psychophysique et en neuropsychologie, afin de déterminer ce qui, parmi les stimuli élémentaires – appelés des « singletons » – et leurs attributs basiques, suscitait la capture attentionnelle d'un individu. Cette capture se manifeste généralement par une élévation du seuil d'activation (*arousal*), une interruption des processus cognitifs en cours, un réflexe d'orientation (vers le stimulus) et une réallocation des ressources¹⁰⁰. De fait, la capture attentionnelle est intimement liée à l'émotion. L'attention est naturellement primordiale pour les processus d'intégration visuelle (percept unifié), de représentation, de mémorisation, de guidage de schèmes moteurs etc.

⁹⁹ Ici, les termes récompense et punition sont à prendre dans le sens du résultat positif ou négatif d'une évaluation ou d'une comparaison (traitements cognitifs) entre un but fixé / prévu et un état atteint / constaté, du fait ou non des actions du sujet. Pour le consommateur, une infirmation des attentes (« disconfirmation ») est une « punition » par exemple.

¹⁰⁰ Cette capture – suscitée par un phénomène visuel – fait appel à des structures cérébrales particulières dont nous avons déjà parlé : le cortex pariétal, le pulvinar (noyau du thalamus) et les colliculi supérieurs (tectum).

La couleur, au même titre que le son, l'odeur, la température, la pression (atmosphérique) ou le toucher, est un stimulus basique, un singleton, susceptible de déclencher une capture attentionnelle et une élévation du seuil d'activation. Ce thème est développé de manière plus approfondie dans notre expérimentation consacrée aux couleurs périphériques et aux processus cognitifs. On précisera seulement ici que des singletons visuels tels que des apparitions brusques, des mouvements, des contrastes, des fréquences spatiales peu élevées et des longueurs d'onde, sont susceptibles d'être suffisamment saillants pour capturer l'attention¹⁰¹. La couleur fait l'objet de travaux spécifiques qui visent à déterminer si elle capture l'attention uniquement lors de recherches visuelles particulières (par exemple, chercher un cercle rouge parmi des distracteurs de forme et de couleur variables), ou bien si elle suscite cette capture quel que soit le contexte attentionnel de recherche.

Le grand débat actuel parmi les chercheurs (pour une revue, voir Ruz & Lupianez, 2002) consiste à établir (1) si la capture attentionnelle est contingente à l'organisme (sens descendant ; *top-down*, par exemple Boot, Brockmole & Simons, 2003) ou à l'environnement (sens ascendant ; *bottom-up*, par exemple Franconeri, Simons & Junge, 2004), autrement dit si elle est dépendante ou pas de l'intention du sujet, (2) si la capture est explicite (on en prend conscience) ou si elle peut être aussi implicite (capture « masquée » ou cachée) et enfin, (3) si le stimulus déclenchant doit être supraliminal ou pas (Öhman, Flykt & Esteves, 2001).

(1) Comme l'ont rappelé récemment Ruz & Lupianez (2002), on distingue schématiquement deux sortes d'attention : une attention endogène, volontaire, active ayant un but, dite « *top-down* » et une attention exogène, passive, involontaire, commandée par un stimulus, dite « *bottom-up* ». Dans ce contexte, la couleur peut être un indice déterminant dans la recherche visuelle active (*goal-oriented*) tandis que son influence est plus discutée en matière de capture attentionnelle (*stimulus-driven*). En effet, des travaux – parfois contradictoires – ont tantôt démontré une influence de la couleur (attendue ou surprenante) sur les facultés attentionnelles du sujet, qu'elles soient déjà mobilisées ou non vers elle en tant qu'indice (Turatto & Galfano, 2001 ; Horstmann, 2002), tantôt affirmé qu'un minimum d'attention volontaire, du moins s'inscrivant dans un ensemble attentionnel donné (*attentional set*), était nécessaire pour capturer l'attention¹⁰² (Gibson & Jiang, 1998 ; Serences *et alii*, 2004). Presque par convention, une attention endogène est *centrale*, c'est-à-dire que l'objet

¹⁰¹ Il convient de préciser que le traitement perceptif (longueur d'onde, constance etc.) et le traitement de saillance dans le champ visuel mobilisent probablement des circuits distincts (Blaser, Sperling & Lu, 1999).

¹⁰² Lorsqu'un consommateur est en phase de recherche d'informations dans le cadre d'une future acquisition d'un cabriolet automobile, il est beaucoup plus sensible (son attention est plus fréquemment attirée) aux cabriolets qui passent qu'à l'ordinaire. Le stimulus « cabriolet » fait partie de son « ensemble attentionnel » du moment.

attentionnel (son « intentionnalité ») est centré sur la fovéa de l'observateur¹⁰³, tandis qu'une attention exogène sera mobilisée par un stimulus périphérique, i.e. se situant dans la périphérie visuelle de l'observateur. Ce stimulus sera donc perçu consciemment (« *attended* ») s'il est saillant (condition nécessaire mais pas suffisante), c'est-à-dire s'il se distingue du reste du champ visuel, par une caractéristique unique, visuelle (couleur, contraste, mouvement) ou sémantique (congruence ou non avec le contexte ou l'environnement général ; VanRullen, 2003). Cependant, lorsque le stimulus central (fovéal) – qui est traité avec attention – comporte une charge informationnelle forte, mobilisant des ressources de la mémoire de travail (« *une scène typique contient de nombreux objets différents qui, du fait des capacités de traitement limitées du système visuel, se concurrencent pour une représentation neurale* » ; Kastner & Ungerleider, 2000 ; p 315), le stimulus périphérique perturbateur devra être encore plus saillant ou incongru pour être détecté, faute de quoi il sera victime d'une « cécité attentionnelle », qui peut parfois porter sur des objets ou des événements intrinsèquement surprenants (pour une revue sur la cécité attentionnelle, voir Simons, 2000).

(2) Généralement, on considère de manière presque tautologique qu'une capture attentionnelle est consciente, c'est-à-dire qu'elle a lieu lorsqu'elle est ressentie ; cependant, des études montrent que des stimuli périphériques ou hors focus attentionnel par exemple, peuvent susciter une attention (le stimulus est traité par le cerveau) dont le sujet n'est pas conscient, d'autant plus que le stimulus possède une valence hédonique (surtout négative). Conscience (*awareness*) et attention sont donc des processus distincts (Lamme, 2003). En outre, si le focus attentionnel est très fortement mobilisé dans une tâche visuelle (suivi d'une direction, comptage de rebonds etc.) reposant sur des caractéristiques précises (des carrés noirs par exemple), la survenance d'un distracteur coloré (une croix rouge par exemple) générera peu de capture attentionnelle *consciente* (auto-noétique) (par exemple, Most *et alii*, 2001).

(3) Une capture attentionnelle pourrait prendre l'une des deux modalités : une explicite ou une implicite (Simons, 2000). Dans le premier cas, la capture « *se produit quand un stimulus inattendu et saillant attire l'attention, conduisant à une prise de conscience de sa présence* ». Dans le second cas, la capture implicite « *est révélée quand un stimulus saillant et non pertinent affecte la performance d'une autre tâche, que le sujet soit conscient ou non du stimulus* » (Simons, 2000 ; p 147). L'existence de détections implicites de changement (i.e. sans conscience associée ; Mitroff, Simons & Franconeri, 2002) semble en outre accréditer l'hypothèse d'une capture attentionnelle implicite. Les différents aspects touchant à la capture attentionnelle ont été pris en compte pour

¹⁰³ Dans le cas d'une attention endogène cachée (*covert attention*) par contre, l'objet fovéal (sous fixation oculaire, donc) est perçu moins intensément (« *attended* ») que l'objet périphérique (Carrasco, Ling & Read, 2004).

l'élaboration du protocole de l'expérimentation relative aux couleurs périphériques que nous proposerons plus loin. Cette expérience simule des tâches cognitives et motrices sur Internet, dont les publicités inhibent parfois de tels processus (Chandon, Chtourou & Fortin, 2003 ; Burke *et alii*, 2004).

Notons enfin que si la couleur semble être à l'origine de certaines captures attentionnelles (y compris automatiques ; Snowden, 2002), c'est-à-dire susciter l'accroissement soudain (niveau d'activation) de ressources de la mémoire de travail (à court terme) dévolues à un stimulus particulier, à l'inverse, une *attention soutenue portée à une couleur* (qu'elle soit présente ou non dans le champ visuel) active davantage le cortex visuel extrastrié, tout particulièrement l'aire V4 et l'aire temporale inférieure, en charge de la détection et de l'identification de couleurs (McAdams & Maunsell, 1999). On constate par exemple, une augmentation de 25% à 100% des décharges de neurones des aires concernées lorsque le sujet est *attentif* à une couleur (Blaser, Sperling & Lu, 1999), même *de manière cachée* (Kastner *et alii*, 1999). La conséquence de ces suractivations est le renforcement du contraste et de la résolution spatiale du stimulus, éléments qui améliorent le percept (Carrasco, Ling & Read, 2004). Les chercheurs Tseng, Gobell & Sperling (2003) indiquent – dans le cadre d'un paradigme de détection de mouvement par des couleurs isoluminantes – que porter attention à une couleur particulière, correspond à l'accroissement de la *saturation relative* de la couleur « surveillée » de 10 à 20%. Ce biais perceptif et attentionnel pour une couleur peut durer plusieurs semaines (Tseng, Gobell & Sperling, 2004). Un exemple pourrait être le suivant : un individu qui vient d'acheter un vêtement à la mode (ou une personne qui vient d'acheter un véhicule en série limitée) sera très sensible dans les jours qui suivent l'achat, à tout objet dont la couleur se rapproche de celle de son acquisition. Ces découvertes récentes expliquent la facilité relative avec laquelle on repère (dans un point de vente inconnu) un produit en linéaire, dès lors que l'on a mémorisé l'aspect du conditionnement.

3.6. Le caractère activant des grandes longueurs d'onde

Pourquoi les grandes longueurs d'onde du spectre visible seraient-elles plus activantes que les courtes longueurs d'onde ? La question est cruciale en marketing : le choix des couleurs de marque, de logo, d'annonce et d'affichage, de fond d'écran, de devanture, de design ou de conditionnement, qui émane des chefs de produit, des chefs de publicité ou des agences-conseils, repose pour l'essentiel sur la croyance établie en cette affirmation sous-jacente. Si le fait semble acquis pour la plupart des psychologues cliniciens ou ceux de l'environnement, aucune théorie explicative, développée ou circonstanciée, n'a fait l'objet à notre connaissance, d'une publication académique et

scientifique. Plusieurs catégories de réponses ou d'explications possibles (que nous avons conçues à l'issue de notre revue de littérature), parfois divergentes, mutuellement ou non exclusives, peuvent être apportées à cette interrogation :

- les grandes longueurs d'onde auraient été évolutivement associées à des stimuli dangereux (feu, soleil etc.) ; cette association aurait été « mémorisée » phylogénétiquement au cours des générations (Wilson, 1966). Berlyne (1960) justifiait évolutivement le caractère activant des grandes longueurs d'onde par le fait que la plupart des scènes naturelles, immobiles et / ou neutres (i.e. d'une dangerosité nulle ou basse), étaient à dominante bleue (étendues d'eau, ciel dégagé) ou verte (végétation). A *contrario*, des objets ou éléments dangereux émettaient davantage de grandes longueurs d'onde (le feu par exemple).
- les grandes longueurs d'onde auraient été associées à la chaleur dans le cadre d'un conditionnement classique dès le plus jeune âge. Ainsi, de manière quelque peu circulaire, une couleur « apprise » comme chaude serait plus activante. Une variante développementale serait la suivante : le nourrisson perçoit mieux les grandes longueurs d'onde au cours de ses quatre premiers mois ; la neurogénèse aurait mémorisé cet avantage par davantage de connexions survivantes : le rouge activerait ainsi plus de réseaux neuronaux que du bleu.
- les grandes longueurs d'onde induiraient des niveaux d'activation physiologiques (potentiels évoqués, en particulier) plus intenses dans les circuits parvocellulaires (pour le *rouge* par rapport au vert) et koniocellulaires (pour le *jaune* par rapport au bleu) (Katra & Wooten, 1996). Le circuit magnocellulaire quant à lui prend uniquement en charge la luminance et les faibles fréquences spatiales. Il est en outre inhibé par les grandes longueurs d'onde. Dans cette solution, c'est le mécanisme des couleurs antagonistes qui serait mobilisé, plus que celui du trichromatisme. En effet, compte tenu des pics de sensibilité des cônes et des bâtonnets, une lumière verte active les trois types de cônes et les bâtonnets, tandis que le rouge n'active que les cônes « rouges » et les bâtonnets et le bleu, uniquement les cônes « bleus ».
- l'aberration chromatique, constatée dans la vision humaine du fait des réfractions différenciées de la lumière visible dans le cristallin, peut donner l'impression que des objets réfléchissant de grandes longueurs d'onde sont plus proches que des objets parallèles réfléchissant de courtes longueurs d'onde. Or un stimulus plus proche est toujours traité en priorité par le système visuel, d'où une plus grande activation (Bell *et alii*, 1990 ; Marcos *et alii*, 1999). C'est la loi de centralité (Moles, 1987).

- il apparaît que le circuit parvocellulaire (P ; rouge-vert) contribue nettement, contrairement au circuit koniocellulaire (K ; jaune-bleu), à la détection de mouvements, même lorsque la forme à détecter et le fond sont isoluminants (Ruppertsberg, Wuerger & Bertamini, 2003). La perception du mouvement étant une qualité vitale pour l'animal, on peut alors conjecturer que l'activation du circuit P suscite des réflexes d'orientation plus forts que celle du circuit K, préférentiellement dans la condition isoluminante, où le circuit magnocellulaire (M ; clair-sombre) est inactivé.
- de grandes longueurs d'onde provoquent des contractions pupillaires bien spécifiques, distinctes d'autres fréquences, pourtant isoluminantes (luminance identique). Les contractions pupillaires sont des réactions très avancées (précoces) et des signaux pour le système sympathique en charge de l'activation (Drew *et alii*, 2001 ; Barbur, 2004). Les contractions pupillaires sont croissantes avec l'augmentation de la longueur d'onde. Ces faits sont à rapprocher du constat que la pupille se dilate avec le plaisir (valence positive) et se contracte avec le déplaisir ou l'hostilité (Hess & Polt, 1960). Serait-ce alors la valeur intrinsèquement négative d'un stimulus rouge qui induirait l'activation ?
- les interactions entre teinte et luminosité peuvent expliquer des différences de saturation perçue et par conséquent, des différentiels d'activation. Yoshioka, Dow & Vautin (1996) rappellent que les études psychophysiques indiquent que « *les couleurs de milieu de spectre (jaune-vert, vert) nécessitent une plus grande luminosité que les couleurs des extrémités spectrales (bleu-violet, rouge) pour atteindre un niveau de saturation maximal* » (p 66). Ce qui veut dire qu'à niveau de luminosité égal (par exemple sous l'éclairage solaire), des teintes extrêmes sont mieux discriminées que les teintes intermédiaires. Cela s'apparenterait à la loi de saturation chromatique (Moles, 1987).
- de rares études évoquent une supériorité de l'hémisphère droit sur le gauche en matière de discrimination des teintes (longueurs d'onde) et des saturations (proportion d'une longueur d'onde unique) (Davidoff, 1976), alors que cet hémisphère semble être également davantage spécialisé dans les traitements et réponses associés aux stimuli négatifs (donc plus activants) (Nakamura *et alii*, 1999 ; Coan, Allen & Harmon-Jones, 2001 ; Altenmüller *et alii*, 2002 pour la musique).

Nous proposerons une hypothèse neurophysiologique de cet effet activant à l'issue de la première partie théorique de ce travail.

SECTION 4. CONCLUSION DU CHAPITRE 1

Dans ce premier chapitre, que nous espérons digeste et qui nous apparaît *indispensable* à la bonne compréhension de nos hypothèses ultérieures et de leur logique, nous avons montré que les connaissances neuroscientifiques actuelles en matière de vision des couleurs ont accompli des progrès spectaculaires en l'espace de deux décennies. Nous savons à présent – du moins dans les grandes lignes – quels sont les processus cérébraux / cognitifs qui président à l'élaboration et à la représentation du percept coloré. L'aspect purement phénoménologique de la perception colorée consciente reste un domaine en quête d'élucidation. Probablement pour des raisons génétiques (évolutives) et épigénétiques (environnement de la neurogénèse), la nature chromatique des objets (et donc leur réflectance) éveille chez l'individu « voyant » une fluctuation – même imperceptible – de son état affectif, qui influe subtilement sur les processus cognitifs ultérieurs. Naturellement, d'autres facteurs sensoriels et situationnels interviennent et interagissent.

Il nous semble utile de résumer brièvement ce qui nous apparaît important pour la suite de ce travail. Le système visuel humain est naturellement assez complexe, issu d'une évolution s'étendant sur des millions d'années. Les progressions saltatives du système visuel expliquent le traitement par modules spécialisés et distincts.

- Les **bâtonnets et les cônes** sont des cellules photosensibles de la rétine, responsables de la vision scotopique (nocturne) et photopique (diurne), respectivement. Les bâtonnets sont sensibles aux variations de luminosité, tandis que les cônes, avec une meilleure acuité, sont sensibles aux différentes longueurs d'onde du spectre visible, donc aux protocouleurs.
- Les **cônes rétiniens** appartiennent habituellement à trois types : les cônes sensibles aux longueurs d'onde longues (L ou "rouge"), ceux aux longueurs d'onde moyennes (M ou "vert") et ceux aux longueurs d'onde courtes (C ou "bleu"). Des traitements additifs ou soustractifs des signaux, de type (L+M+S), S-(L+M) ou (L-M) constituent des *voies parallèles antagonistes* : clair/sombre (luminance), jaune/bleu et rouge/vert (chrominance), respectivement.
- Les premiers relais intermédiaires de l'information visuelle sont situés dans des **noyaux du thalamus**, structure sous-corticale importante pour l'intégration des stimuli extérieurs. Certaines caractéristiques de l'information y sont déjà traitées de manière distincte, en particulier pour décorrélérer les signaux des cônes rétiniens.

- La majeure partie des fibres nerveuses se projette ensuite vers le **cortex occipital**. Là, de nombreux modules traitent séquentiellement puis parallèlement l'information visuelle. Ainsi, orientation, forme, couleur, mouvement, stéréoscopie (le relief et la profondeur) sont traités *séparément*. Ils seront par la suite « liés » pour parvenir à la conscience de l'individu. La couleur d'un objet n'est donc pas intrinsèquement « liée » à sa forme ou à son emplacement *avant* sa conscientisation. Plus de 30 modules corticaux spécialisés contribuent à la vision chez l'homme.
- Une **autre voie sous-corticale**, plus rapide, permet de transmettre des informations chromatiques au pulvinar, largement connecté aux collicules supérieurs. Ces derniers projettent vers *le système limbique*, en particulier les noyaux amygdaliens, en charge de l'intensité et de la mémoire affectives. Des études réalisées sur des patients *privés* de cortex occipital (aire V1), montrent que des perceptions et des discriminations *inconscientes* de longueurs d'onde et de couleurs données peuvent intervenir chez ces patients.
- Deux **voies principales** quittent enfin le cortex occipital pour se projeter d'une part vers le cortex pariétal (le sommet arrière de la tête) et vers le cortex temporal (derrière les tempes), d'autre part. La première voie « informe » inconsciemment de la localisation spatiale (où ?) de l'objet : c'est une « vision pour l'action ». La seconde voie « informe » la conscience de l'identité et de la signification (quoi ?) de l'objet : c'est une « vision pour la perception ».
- L'information chromatique suscite des **fluctuations affectives** (émotionnelles) chez l'individu, comme le montre une convergence d'études psychophysiques, en particulier au niveau *de l'éveil et de l'activation*, révélés par des phénomènes de capture attentionnelle et des mesures objectives de l'activité électrique du cerveau et de la réponse électrodermale.
- Pour des raisons phylogénétiques (évolution du système visuel de l'espèce) et/ou épigénétiques (relevant d'un apprentissage précoce), de courtes longueurs d'onde agiraient sur le système autonome parasympathique, tandis que de grandes longueurs d'onde activeraient le système autonome sympathique.
- Plusieurs hypothèses, se fondant sur des acquis biologiques et physiologiques, plaideraient en faveur d'effets activants des grandes longueurs d'onde sur l'organisme.

CHAPITRE 2

COULEUR ET PSYCHOLOGIE

« Il y a beaucoup de gens qui ne peuvent tout simplement pas avaler des explications mécaniques et réductionnistes. Ils ont besoin de quelque esprit vital, de quelque principe téléologique ou quelque autre vue animiste » Bricmont (1995).

« Je tiens pour certain, Philone, qu'il est vain de résister davantage. Les couleurs, les sons, les goûts, en un mot toutes ces qualités dites secondes, n'ont certainement aucune existence sans l'esprit¹⁰⁴ » Berkeley (1732, p 187).

« Le programme de la naturalisation de la cognition est en marche » Jeannerod (2002; p 201).

Dans ce chapitre qui traite de la *psychologie* (i.e. l'étude des phénomènes *mentaux*), nous aborderons successivement les effets de la couleur sur les cognitions de premier ordre, qui mobilisent grandement l'affect et la mémoire affective, puis les effets de la couleur sur des cognitions de second ordre, qui intègrent des fonctions plus élaborées telles que le langage ou la mémoire. En simplifiant quelque peu, nous pourrions dire que la première catégorie recouvre des processus en bonne partie inconscients dont seuls les résultats parviennent à la conscience (c'est le cas des intuitions, des affinités, des préférences que l'on ne s'explique pas toujours), tandis que la seconde englobe des processus que l'on peut qualifier d'auto-noétiques, c'est-à-dire qui suscitent des réflexions conscientes sur ses propres cognitions (ce sont le langage intérieur, les imageries visuelles, les métaphores qui aident à appréhender le monde).

¹⁰⁴ Notre traduction.

SECTION 1. COULEURS ET COGNITIONS DE PREMIER ORDRE

Dans cette section, nous traiterons des effets (réels, apparents ou supposés) de la couleur sur des cognitions que nous qualifierions de premier ordre (des représentations), en contraste avec des cognitions de second ordre (des métareprésentations) que nous aborderons ensuite dans une seconde section. Cette distinction, partiellement artificielle, permet de catégoriser les grands processus cognitifs en relation avec la couleur. Selon notre terminologie, les cognitions de premier ordre (conscientes ou non) regroupent les affects, les perceptions sensorielles et les évaluations (ou *valuations*, dans notre acception « d'étiquetage » d'une valence hédonique positive ou négative à un stimulus donné). Par cognition, nous entendons des processus mentaux (c'est-à-dire cérébraux, conscients ou non) qui permettent le traitement d'une information (ici essentiellement exogène) pour sa prise en compte dans le nouvel état actualisé de l'organisme (Vincent, 1994 ; Damasio, 1999 ; Edelman & Tononi, 2000). Avec cette définition, nous pouvons effectivement affirmer que l'affect est une cognition, sans pour autant dénier l'existence – selon les circonstances et leur « urgence » – d'une primauté de l'un sur l'autre, lorsque cette dernière s'entend « consciente », d'autant que le débat est jugé clos par ses protagonistes (Frijda 1986 ; Scherer, 1994 ; Zajonc, 2000).

1.1. Couleur et réponses affectives

La relation couleur et affect fait l'objet d'études et de conjectures depuis plus d'un siècle – nous avons évoqué les travaux fondateurs de Féré – et continue à inspirer de nombreux travaux : la revue américaine *Perceptual & Motor Skills* recense à elle seule plus de 330 articles sur ce thème depuis 1971. Le moteur de recherches *HighWire* trouve 2069 articles publiés depuis 1948 incluant ces deux termes comme mots-clés (212 articles comprenant ces deux mots dans le résumé), tant en psychologie qu'en neurosciences. Un autre corpus imposant est d'ailleurs peu accessible car publié uniquement en langue russe. Plusieurs travaux semblent indiquer une relation causale, ou du moins une forte corrélation entre couleurs et émotions. Bien que le percept de « couleur » soit subjectivement unifié, nous supposons qu'une ou plusieurs des trois dimensions d'un stimulus coloré est ou sont à l'origine des phénomènes évoqués : la teinte, la saturation ou la luminosité, chacune contribuant à l'élaboration d'un « espace couleur » (Lotto & Purves, 2002). D'ailleurs, dès les années trente, ces dimensions étaient prises en compte pour l'évaluation affective de la couleur (Guilford, 1934).

Cependant, sous la même dénomination « couleur et affect », l'on peut inférer plusieurs acceptions qui ne recouvrent pas totalement les mêmes domaines de recherche. Nous pouvons distinguer l'*effet* affectif de la couleur sur l'individu, mesuré objectivement (ce que nous avons revisité *supra*) ou verbalement à l'aide d'échelles idoines, mais aussi les *associations* sémantiques que l'on peut établir entre des qualificatifs (des concepts) chromatiques et affectifs ou encore les *connotations* symboliques que l'on peut émettre entre des couleurs et des concepts, autrement dit des *signes*. Compte tenu de ce que nous indiquions en tête de chapitre, nous n'aborderons ici que les effets de la couleur (visuelle et non verbale) sur l'émotion.

Concernant cette dernière, les travaux l'ont appréhendée sous sa forme dimensionnelle ou discrète (Derbaix & Poncin, 1998). En effet, en matière de taxonomie de l'affect, deux grandes approches coexistent : l'approche catégorielle (Izard, 1977; Plutchik, 1980 ; Ekman, 1994) qui considère qu'il existe des émotions basiques¹⁰⁵ (dont le nombre varie selon les auteurs) et l'approche pluridimensionnelle (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957 ; Mehrabian & Russell, 1974)¹⁰⁶ qui pose qu'un état affectif est la résultante de dimensions sous-jacentes. Selon ces auteurs, l'affect est composé de deux ou trois de ces dimensions : l'activation ou excitation (« *Arousal* », A) et la valence hédonique ou évaluation (« *Pleasure* », P), auxquelles s'ajoute parfois le concept de « *Dominance* » (D), compris comme le contrôle ou la maîtrise de l'environnement immédiat.

1.1.1. Les effets des couleurs sur l'anxiété (déplaisir et activation)

Plusieurs études tentèrent d'évaluer l'influence de la couleur sur le niveau d'anxiété des personnes exposées. Les études ont été menées en laboratoire ou en situation réaliste (bureau ; cf. infra les effets comportementaux). Jacobs & Suess (1975) ont évalué sous quatre conditions chromatiques, le niveau d'anxiété de sujets exposés, à trois reprises au cours de sessions de 15 minutes. Quarante sujets furent exposés à l'une des quatre couleurs utilisées, rouge, jaune, vert ou bleu (couleurs utilisées par Jacobs & Hustmyer, 1974 ; cf. *supra*). Les couleurs étaient obtenues en projetant des diapositives unies formant une image de 1,52m x 2,44m, soit 3,70m² sous une illumination identique de 107,6 lux. Le test STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*) permet de mesurer les niveaux d'anxiété résultante. Les auteurs indiquèrent que les couleurs chaudes (rouge et jaune) induisaient significativement des niveaux d'anxiété plus élevés que les couleurs froides (vert et bleu).

¹⁰⁵ Par exemple : joie, tristesse, résignation, dégoût, colère, peur, espérance et surprise (Plutchik, 1980).

¹⁰⁶ Egaleme nt Russell & Mehrabian (1977) ; Russell (1979) ; Watson & Tellegen (1985) ; Lang & Greenwald (1993) ou Reisenzein (1994).

Kwallek, Lewis & Robbins (1988) soumièrent 36 sujets rémunérés à des travaux de dactylographie et à un test mesurant leurs niveaux d'anxiété, de stress, d'activation etc. (*Eight State Questionnaire*), soit dans un bureau bleu (Munsell 1,51PB 4,95 / 8,05) soit dans un bureau rouge (6,05R 4,59 / 11,15) soit dans les deux successivement (bleu-rouge ou rouge-bleu), à chaque fois durant une heure. Les résultats, peu significatifs, indiquaient néanmoins un score accru d'anxiété et de stress pour les sujets restant dans le bureau rouge, et un score accru de dépression dans un bureau bleu.

Ainsworth, Simpson & Cassell (1993) utilisèrent trois couleurs environnementales (peinture murale rouge 5R5/6, bleue-verte 5BG5/6 ou gris clair N9/78,7%R) durant une heure dans un bureau pour évaluer les niveaux d'anxiété, de dépression et d'activation (parties du *Eight State Questionnaire*) de 45 jeunes femmes (3 x 15). Aucune différence significative ne fut décelée, bien que des tendances fussent conformes aux attentes : en particulier la condition « bleu-vert » entraînait une augmentation du niveau de dépression et une baisse du niveau d'activation. Ces études ont été partiellement répliquées par Koutchma (1997), qui a aussi évalué l'impact de la couleur sur le niveau d'anxiété de 30 sujets (partie « anxiété » de l'échelle *Depression, Anxiety and Stress Scale – DASS*) en recourant à deux couleurs en plus de la condition de contrôle blanche, rouge et vert, affichées sur un cadre d'environ 0,7 m². Seul l'écart entre la condition rouge et la condition contrôle était significatif (pas de différence entre les scores du vert et du rouge).

1.1.2. Les effets des couleurs sur les perceptions affectives

Hevner (1935) avait soumis des motifs abstraits de couleur rouge ou bleue à des étudiants et leur avait demandé leurs impressions. Les termes joyeux / excitant pour le rouge et triste / serein pour le bleu revinrent fréquemment. Lewinski (1938) avait soumis 50 personnes (50% femmes) à des « illuminations chromatiques » et sollicité leurs réactions verbales d'après des sémantiques différentielles pré-établies. Les couleurs (non contrôlées) verte et bleue étaient jugées très agréables et les couleurs orange et jaune très désagréables (valence). Parallèlement, les sujets trouvaient les couleurs rouge, orange et jaune stimulantes et la teinte violette déprimante. Les teintes verte et bleue étaient jugées froides tandis que les couleurs rouge et orange étaient jugées chaudes. Ces deux expérimentations allaient imprimer une trace durable sur les futures expérimentations (recourant aux évaluations verbales) et imposer une vue conforme à l'avis général, sans qu'il soit établi si les couleurs élicitaient vraiment les sentiments décrits ou si, plus simplement, elles suscitaient des commentaires culturellement convenus.

1.1.3. Les effets des couleurs sur les dimensions affectives (valence, activation et dominance)

Dans des revues de littérature successives (Norman & Scott, 1952 ; Adams & Osgood, 1973 ; Whitfield & Wiltshire, 1990), les auteurs ont souligné les constats récurrents d'effets affectifs de la couleur. Dans le cadre d'imposantes études recourant aux échelles sémantiques différentielles, analogues à celles de Wright (1962), Osgood, Suci & Tannenbaum (1957) avaient montré que les trois dimensions de la couleur pouvaient être reliées aux trois dimensions affectives (cf. le paragraphe *infra* relatif aux associations affectives de la couleur). Guilford & Smith (1959) rapportèrent que la « valeur affective » des couleurs (i.e. le plaisir ou la valence hédonique positive) est positivement corrélée à la luminosité et à la saturation, et négativement à la longueur d'onde, les deux premières relations étant curvilinéaires. Ces relations constantes permettaient aux auteurs d'avancer le principe d'un véritable système de préférences couleurs.

Smets (1973) indique que selon elle, la valeur affective de la couleur est essentiellement due à l'effet de cette dernière sur la dimension « activation » de l'état affectif d'un individu. Elle rapporte également une expérimentation menée par Aaronson (1964) qui induisit à plusieurs reprises des suggestions post-hypnotiques de couleur (tous les objets semblaient être de la même teinte) chez un sujet très suggestible (Smets, 1973 ; p 56). Après chaque expérience et « désensibilisation » à la couleur suggérée, le sujet exprimait son état d'esprit des dernières heures écoulées. Aaronson (1964) rapporte que le sujet se sentait plus passif dans l'environnement bleu ou vert et plus actif dans l'environnement rouge ou orange. En outre, des instructions de couleurs intenses suscitaient des sentiments de joie et de tonicité, tandis que des couleurs mornes induisaient des sentiments de lassitude et de faiblesse. Ces données sembleraient indiquer – avec toutes les réserves d'usage – que la teinte modérait son niveau d'activation et la luminosité son niveau de valence hédonique. On verra plus loin que de tels états hypnotiques induisant des percepts de couleurs sont vérifiables et mesurables par des techniques d'imagerie cérébrale (Kosslyn *et alii*, 2000).

A ce stade, nous devons citer une étude strictement marketing, qui se situe à l'intersection de plusieurs domaines et qui nous a suggéré notre expérimentation transculturelle sur les fonds de couleur présentée *infra*. Il s'agit de l'étude de Middlestadt (1990) qui combine à la fois couleurs de fond et couleurs ambiantes. Nous reviendrons sur sa méthodologie et ses résultats dans le Chapitre 8 consacré aux couleurs dans le point de vente. Qu'il soit dit seulement ici qu'une ambiance bleue induisait des évaluations (attitudes) plus favorables à l'égard d'un stylographe de luxe qu'une ambiance rouge. Ces évaluations étaient appréhendées par des items ressortissant de la valence hédonique (plaisir) : agréable-désagréable, plaisant-déplaisant (p 246).

Dans une étude fréquemment citée dont nous nous inspirerons plus loin, **Valdez & Mehrabian** (1994) étudièrent systématiquement les effets de la couleur (et ses trois dimensions) sur l'état affectif verbalisé par les participants, mesuré par l'échelle PAD (*Pleasure-Arousal-Dominance*) de Mehrabian & Russell (1974) qui décompose toute émotion ou humeur ressentie en trois dimensions sous-jacentes, la valence hédonique (agréable-désagréable), le niveau d'activation (endormi- excité) et le niveau de dominance (contrôlé-en contrôle). Cette étude fut menée après le constat que la plupart des recherches relatives à la couleur, omettaient soit de contrôler réellement les trois dimensions de la couleur (teinte, saturation et luminosité), soit de mesurer de manière adéquate l'état affectif (émotionnel) d'un sujet à l'aide d'échelles validées.

Ainsi, dans trois expérimentations, les auteurs étudièrent tour à tour (1) les effets de la luminosité et de la saturation, (2) les effets de la teinte seule (longueurs d'onde), puis (3) les effets de la luminosité seule. La procédure, peut-être d'une validité écologique modérée, consista à exposer les sujets à des échantillons de couleurs de (7,6 x 12,7 cm) présentés sur un fond neutre (carton gris de 22 x 28 cm). Dans une première expérimentation, 76 échantillons de l'atlas Munsell furent employés auprès de 250 personnes (41,2% hommes). Ces échantillons incluaient 10 teintes : rouge, orange, jaune, vert-jaune, vert, bleu-vert (turquoise), bleu, bleu-violet (mauve), violet, et rouge-violet (pourpre), chacune comprenant au moins 7 niveaux de luminosité et de saturation. Les échantillons étaient inclinés à 45° sous un éclairage fluorescent de 5000°K (proche de la lumière du jour) à 61 cm des sujets. L'état émotionnel suscité pour chaque échantillon évalué (7 à 9 par sujet en moyenne) était évalué avec l'échelle PAD (Mehrabian & Russell, 1974 ; Russell & Mehrabian, 1977), version développée en 47 items à 9 points (Plaisir : 24 items, alpha = 0,97 ; Activation : 8 items, alpha = 0,85 ; Dominance : 15 items, alpha = 0,90). Il ressort de la première expérimentation que la luminosité (L) agit essentiellement positivement sur le plaisir (valence) et négativement sur l'activation et la dominance, tandis que la saturation (S) influe positivement sur les trois dimensions, surtout sur le niveau d'activation. Les régressions linéaires laissent apparaître des relations significatives des luminosité et saturation sur les dimensions affectives :

$$P = 0,69 L + 0,22 S \text{ ---- } A = -0,31 L + 0,60 S \text{ ---- } D = -0,76 L + 0,32 S$$

La deuxième expérimentation évalua l'influence des 10 teintes (T) sur l'état émotionnel de chacun des 121 participants (38,8% hommes). Les sujets devaient évaluer les 10 teintes successivement (ordre randomisé) avec une pause de 10 minutes au milieu de l'évaluation. Aucun effet du sexe ne fut constaté sur l'évaluation affective des teintes. L'agrégation des résultats révèle un effet principal

significatif de la teinte sur chacune des trois dimensions affectives ($p < 0,01$). Cependant, aucun schéma interprétable n'apparut pour l'activation et la dominance : le vert-jaune était plus activant que l'orange ou le mauve ; le vert-jaune et le jaune induisaient davantage de dominance que le rouge ou le bleu. Des analyses de régression non linéaire, montra cependant qu'il existait une fonction quadratique de la longueur d'onde sur le niveau de plaisir (courbe en U) : les teintes extrêmes du spectre (bleu et turquoise d'un côté et rouge de l'autre) suscitent plus de plaisir que les longueurs d'onde moyennes (vert-jaune, jaune). Enfin, la dernière expérimentation évalua les effets de la luminosité pure, en n'employant que 5 couleurs achromatiques (noir, blanc, et 3 niveaux de gris). Il s'avéra que le niveau de plaisir était très fortement lié au niveau de luminosité, que le niveau de dominance suivait approximativement une fonction linéaire négative et que l'activation était plutôt une fonction quadratique de la luminosité, noir et blanc étant plus activateurs que des nuances de gris. Une synthèse des effets de la couleur sur les dimensions de l'affect est présentée dans le Tableau 6. Notons que Smets (1982), dans le cadre d'une analyse discriminante menée auprès de 78 personnes, auxquelles étaient soumises 24 couleurs distinctes aux 3 dimensions contrôlées, indiquait que la saturation à elle seule, expliquait plus de 88% de la variance des jugements de valence ($S \rightarrow P$), contre 11,6% à la luminosité ($L \rightarrow P$).

Tableau 6 : Synthèse des résultats de Valdez & Mehrabian (1994).

	P	A	D
T	Q*	0	0
L	++	Q*	--
S	+	++	+

** Relation quadratique détectée (ax^2+bx+c) ; + relation linéaire positive ; - relation linéaire négative.*

L'enseignement important de l'étude de Valdez & Mehrabian (1994) est que la teinte importe finalement peu, au regard des autres dimensions de la couleur, luminosité et saturation. La luminosité est surtout le facteur explicatif du plaisir ressenti, tandis que la saturation explique l'essentiel de l'activation ressentie. Selon les auteurs, tous les résultats antérieurs (en particulier l'effet de la longueur d'onde sur l'activation) reposent sur une confusion entre la teinte et la saturation (ou l'interaction saturation x luminosité) d'échantillons mal contrôlés. Quoique reposant sur des échantillons respectables, les résultats de cette étude peuvent susciter quelques remarques ou critiques. D'une part, l'évaluation des échantillons est très artificielle et exige une réponse verbale de la part des sujets, qui ne sont ainsi pas exempts d'un souci de conformité ou d'une tendance à exprimer par facilité (compte tenu de l'aspect fastidieux de la tâche) des associations apprises. La version longue de l'échelle PAD (47 items employés contre les 18 habituels ou les 15 que nous utiliserons plus loin) est également de nature à atténuer, ou à gommer certains effets chromatiques.

D'autre part, les interactions entre les 3 dimensions de la couleur n'ont pas été pleinement explorées dans la première expérimentation, où la teinte a été écartée. Enfin, des études antérieures qui avaient bien pris en compte les dimensions chromatiques (Smets, 1973, par exemple) et qui prenaient en outre des mesures physiologiques objectives, ont régulièrement trouvé des effets de la teinte, certes sur le plaisir, mais également sur le niveau d'activation. Nous tenterons de valider ou d'infirmer ces résultats dans les expérimentations que nous présenterons dans la deuxième partie de ce travail.

1.2. Phénoménologie de la couleur : les qualia

Le thème des qualia de couleur représente à lui seul un corpus entier de recherches et d'études en philosophie, et ne saurait donc être traité ici de manière complète. Seuls quelques auteurs seront cités pour illustrer le propos et pour rappeler qu'une appréhension globale de la couleur passe aussi, ne serait-ce qu'obliquement, par ses évocations mentales c'est-à-dire par « *ce que cela fait* » de discerner telle couleur (pour une discussion sur les qualia et la phénoménologie des couleurs, voir par exemple Nagel, 1974 ; Seamon & Zajonc, 1998). La phénoménologie réfère naturellement à l'introspection, déjà combattue au début du siècle précédent comme méthodologie non-scientifique (Dunlap, 1912). Les comptes-rendus à la première personne ont ensuite été déjugés par les behavioristes, malgré des défenses tardives venant de la présidence même de l'association américaine de psychologie (Washburn, 1922). Comme le rappelle Wacheux (1996), la phénoménologie reste d'emploi exceptionnel en sciences de gestion et avant cela en sciences humaines, depuis l'aphorisme en forme de condamnation d'Auguste Comte : « *on ne peut se mettre à la fenêtre pour se regarder passer* » (Wacheux, 1996 ; p 135).

Lorsque l'on s'intéresse à la couleur et à son influence sur le consommateur dans un contexte marketing, qu'il s'agisse de supports publicitaires, architecturaux ou matériels, on doit nécessairement aborder l'aspect qualitatif, phénoménologique ou expérientiel de la couleur. Autrement dit, l'on ne doit pas ignorer le phénomène des qualia. Mais alors, si chaque sensation de couleur est incommensurable, ineffable et irréductible au langage, il serait définitivement impossible d'imaginer ce qu'autrui ressent, inutile de tenter de confronter des expériences de plusieurs individus (intersubjectives) et même vain d'imaginer des causes semblables qui entraîneraient des effets (affectifs, cognitifs, conatifs) similaires. Si chacun réagit de façon idiosyncrasique, à quoi bon étudier d'hypothétiques effets généraux ? A *contrario*, les chercheurs en neurosciences sont néanmoins convaincus d'approcher (par des mesures objectives), de comprendre et d'élucider ces phénomènes qualitatifs : « *La naturalisation de l'esprit et de la cognition passe par celle de la sensation et du sentiment. Par là, nous entendons que la finalité*

logique des neurosciences cognitive et affective est d'expliquer tant les mécanismes perceptifs que les phénomènes de 'sentiment', de ressenti » (Jeannerod, 2002 ; souligné par nous).

1.2.1. Approches de la définition d'un quale

On impute souvent à Daniel Dennett le fait d'avoir forgé le terme de qualia (singulier *quale*) en donnant la définition suivante : « '*qualia*' est un terme peu familier pour quelque chose qui ne pourrait être plus familier à chacun d'entre nous : la façon dont les choses nous apparaissent » (Dennett, 1988). Torin Alter, dans l'entrée correspondante de l'Encyclopédie des Sciences Cognitives (américaine), indique que c'est C.I. Lewis qui inventa le terme en 1929. Concernant l'apport de Dennett, Alter ajoute : « Dennett réserve le terme '*qualia*' pour les propriétés qui sont par définition ineffables, intrinsèques, privées et immédiatement appréhendables dans la conscience ». Précisons enfin quant aux origines, que nous trouvons ce même terme sous la plume de Dewey (1884) qui dans son ouvrage « *La Nouvelle Psychologie* » (c'est-à-dire à l'époque, expérimentale et non pas introspectionniste), écrit que « chaque sensation de couleur [...] est constituée d'au moins trois *quales* [ici avec un 's'] sensoriels fondamentaux, probablement ceux du rouge, du vert et du violet ». Le terme de quale ou qualia renvoyait alors au synonyme de composante perceptuelle ou élément constitutif d'une sensation.

1.2.2. Les approches philosophiques touchant à la phénoménologie

Locke affirmait qu'il existait des qualités premières et secondes dans le monde matériel. Les qualités secondes, incluant la couleur et le goût, ne se rencontrent pas en dehors des sensations ; les qualités premières par contre (forme, texture, dureté), existent en dehors de notre connaissance (Locke, 1690 / 2001 ; p 219 ss). Cela signifie que Locke faisait une distinction entre les sens visuel et haptique. Berkeley refusait cette distinction, et soutenait que les objets extérieurs n'existaient que lorsqu'ils étaient perçus par un sujet. Goethe (1810 / 1993) considérait que « le plus important est de comprendre que l'ensemble des faits est la théorie. Le bleu du ciel nous révèle la loi fondamentale de la couleur. Ne cherchez rien au delà du phénomène, ils sont eux-mêmes la théorie » (Matthaei, 1971 ; p 76). Husserl (1907), pour qui la phénoménologie devait être la « science du subjectif », pose qu'une couleur vue par un individu n'est connue que par et pour cette personne. La mesurer scientifiquement, la comparer à d'autres couleurs, ne changent pas vraiment le fait que ce que voit l'individu est la seule chose que peut appréhender la conscience : « La couleur ressentie est le '*phénomène pur*', les données scientifiques sont en suspension, entre parenthèses, ou époché. Seule la connaissance phénoménologique est certaine et alors, seulement

aux yeux de l'individu ». Dans cette lignée, Merleau-Ponty (1945), dans son ouvrage « *Phénoménologie de la perception* » définit la phénoménologie comme « l'étude des essences », l'essence s'opposant ici à la substance, le phénomène au noumène dans l'acception kantienne. Le philosophe s'intéressa spécifiquement à la vision et à ses représentations dans « *L'œil et l'esprit* » (Merleau-Ponty, 1964), qui a été depuis complété et modernisé par « *L'œil et le cerveau* », davantage neurophénoménologiste (Meyer, 1997).

Wittgenstein (1951 / 1983) a consacré les derniers mois de sa vie à s'interroger sur le sens de la perception, de la représentation et de la dénomination personnelles des couleurs, suivant en cela les pas de Goethe (1810 / 1993). Dans ses remarques à propos des couleurs, Wittgenstein (1983) s'interroge en tant que philosophe sur la réalité des couleurs et de leurs sensations produites, sans toujours prendre en compte les données scientifiques déjà disponibles à son époque, qui permettaient de répondre à quelques-unes de ses interrogations. Par exemple, en mars 1950, il s'étonne de la proximité ou de l'incompatibilité de certaines couleurs (« *le bleu et le jaune, de même que le rouge et le vert, m'apparaissent comme des opposés – mais cela provient peut-être simplement du fait que je suis habitué à les voir en des points opposés du cercle des couleurs* » ; p 28 ; « *le fait est que nous sommes capables de nous comprendre au sujet des couleurs avec 6 noms de couleurs. C'est un fait aussi que nous n'employons pas les mots 'vert rougeâtre' ou 'bleu jaunâtre', etc.* » ; p 32), sans faire appel aux travaux de Hering, certes « redécouverts » seulement un peu plus tard (Hurvich & Jameson, 1957). Par ailleurs, des questions, qui étaient pertinentes en 1950, ne le sont plus un demi-siècle plus tard ou deviennent superflues.

1.2.3. Distinctions entre perception et sensation

On doit établir une distinction sémantique entre les termes de perception et de sensation. La perception renvoie à des processus physiologiques, à la fois corticaux et périphériques, qui induisent des modifications organiques, chimiques, souvent temporaires ou éphémères, qui ne parviennent pas systématiquement à la conscience (autonoétique). La sensation, quant à elle, se définirait comme l'interprétation et la représentation consciente de la perception, en tant que quale – le caractère subjectif de l'expérience (Nagel, 1974) –, ressentie par le soi en tant que sujet (« *l'expérience perceptuelle contient en tant que parties constitutives, des éléments appelés sensations qui ont intrinsèquement un caractère qualitatif mais qui n'ont pas de contenu intentionnel. Les caractéristiques qualitatives sont les propriétés essentielles des sensations ; de telles propriétés sont appelées qualia ou les propriétés sensorielles de l'expérience* » (Thompson, 1995a ; p 254).

1.2.4. Qualia et dualisme

Souvent, les partisans du dualisme (les fonctionnalistes, par exemple) prennent l'exemple des qualia pour justifier leur position : si la sensation expérientielle est irréductible aux phénomènes neurophysiologiques et neuropsychologiques, alors il doit exister des phénomènes mentaux, psychiques, distincts des phénomènes organiques. Les corrélats neuronaux de certains processus perceptifs ou cognitifs ou encore les substrats neuronaux de certaines propriétés ou modules cognitifs, ne sont que des échos indirects et incidents de phénomènes psychiques autonomes. Ces partisans du dualisme n'ont pu cependant expliquer jusqu'à présent, les processus sous-jacents à ces phénomènes phénoménologiques, en particulier le lien nécessaire unissant la *res cogitans* (l'esprit) et la *res extensa* (le corps), pour reprendre l'expression de Descartes, expliquant les interactions simultanées et récurrentes esprit / cerveau. Des tentatives (peu convaincantes jusqu'ici) ont été menées, pour proposer une théorie scientifique de ces interactions, faisant intervenir à la fois des structures neuronales spécifiques (les « dendrons », réunion fonctionnelle de dendrites neuronales) et des structures psychiques, matérielles mais intangibles (les « psychons », leur homologue « spirituel »), remplaçant la glande pinéale chère à Descartes (voir un exemple de ces interactions supposées dans Eccles, 1994 ; 1997). Les tenants d'un monisme identitaire modéré, probablement majoritaire en neurosciences, tentent d'expliquer que les qualia ne sont eux-mêmes que des produits d'une activité cérébrale spécifique, parvenant à la conscience autoconsciente, incluant l'être qui la suscite (Damasio, 1999 ; p 28; Rolls, 1999 ; p 251 ; LeDoux, 1998 ; p 268 ; Edelman & Tononi, 2000 ; p 191). Stoerig (1996) propose une solution intéressante quant à la finalité ou l'utilité des qualia parce cette solution inverse totalement le statut et l'occurrence de ces dernières : *« Néanmoins, me fondant sur les preuves neuropsychologiques, et contrairement aux vues qui soutiennent que les qualia sont en quelque sorte ajoutés à un percept totalement abouti, je suggère que la vision phénoménale [le quale] est un prérequis pour la vision et la reconnaissance des objets : elle représente le plus bas niveau de la conscience visuelle ; un déficit inverse – une reconnaissance intacte des objets fondée sur une vision consciente, en l'absence de vision phénoménale – n'a, à ma connaissance, jamais été signalé »* (Stoerig, 1996 ; p 404, souligné par nous).

Pourtant, l'ineffabilité des qualia est mise en avant et reste l'un des arguments majeurs opposés aux réductionnistes ou aux matérialistes. Différentes expériences de pensée ont été proposées par les philosophes de l'esprit pour justifier ou légitimer ces positions. Ainsi, l'expérience du « spectre inversé » (citée par Clark, 1985b), ou encore l'expérience de « Mary la neurologue achromate » (Jackson, 1982), visent à démontrer qu'il est impossible de savoir si autrui a la même

phénoménologie que soi. Clark (1985a) considère quant à lui, que si l'on est capable d'expliquer physiologiquement les effets de contraste simultané (un carré gris entouré de vert semblera rougeâtre, par exemple), ce qui est le cas, alors la psychologie expliquera à terme les qualia liés à la vision des couleurs. Edelman & Tononi (2000 ; p 191 ss) réfutent également la thèse de l'ineffabilité dans leur chapitre « *Qualia et discrimination* ». Les auteurs considèrent que « *les processus neuronaux qui sous-tendent l'expérience consciente constituent un important regroupement fonctionnel modulable – le noyau dynamique* ». Ce noyau dynamique (toujours fluctuant, changeant en partie) regroupe les perceptions élémentaires, sensorielles (couleur, forme, mouvement, son etc.) et proprioceptives (schéma corporel, accélération etc.) pour donner un état interne de l'individu à un instant t – Damasio (1999) parlerait de marqueurs somatiques. A cet instant t, tous les neurones concernés pour les fonctions susnommées déchargent de manière plus synchrone que tout le reste des assemblées neuronales. Les auteurs poursuivent en posant : « *la pure sensation de rouge [par exemple] est un état neuronal particulier, identifié à un point au sein de l'espace à n dimensions défini par l'activité intégrée de tous les groupes de neurones qui constituent le noyau dynamique. Le quale lié à la sensation de rouge correspond à la discrimination accomplie parmi des milliards d'autres états au sein de l'espace neuronal de référence* » (p 202). Un quale serait ainsi une représentation de représentations.

Avant cela, Thompson (1992) s'était déjà prononcé sur des expériences de pensée évoquées *supra*, ayant trait par exemple au quale d'une « couleur jamais vue auparavant » ainsi que l'avait proposé Jackson (1982) : « *Dans tous les cas, la morale méthodologique qu'il convient de tirer, est que nous ne devrions pas poursuivre nos recherches sur la philosophie de l'esprit en avançant des arguments a priori sur ce que la science sera capable ou non de nous dire à propos de notre expérience et de celle d'autres créatures vivantes. La seule manière qui nous permettra de savoir ce que la science peut nous dire, est de faire de la science* » (Thompson, 1992; p 345).

Kosslyn et ses collègues ont montré récemment par exemple, qu'une *illusion visuelle* chromatique, c'est-à-dire l'exemple type d'une phénoménologie toute personnelle, pouvait modifier le traitement cérébral de la couleur (Kosslyn *et alii*, 2000). Ou plus exactement, nous devrions dire : des changements d'activation cérébrale spécifique dans des modules fonctionnels particuliers, suscitent le sentiment subjectif, *l'impression*, d'une illusion visuelle chromatique. La problématique de départ pour ces chercheurs consistait à évaluer si l'hypnose et la suggestion pouvaient moduler la perception de la couleur. Kosslyn *et alii* (2000) indiquèrent en conclusion de leurs travaux : « *parmi les sujets hautement suggestibles, les changements observés dans l'expérience subjective expérimentée en cours d'hypnose, étaient le reflet exact des changements dans la fonction cérébrale, similaires à ceux qui se produisent dans la perception. Ces constatations soutiennent l'affirmation selon laquelle l'hypnose est un état psychologique associé à des corrélats neuraux*

distincts, et pas seulement le résultat d'une adoption de rôle » (p 1279). Les travaux récents de Morita *et alii* (2004), évoqués plus haut et relatifs aux corrélats neuronaux de la conscience auto-noétique des couleurs, semblent pleinement justifier ces propos.

1.2.5. Couleur, épistémologie et constructivisme

En matière d'épistémologie, plusieurs positions s'opposent quant au statut de la couleur en tant qu'expérience phénoménologique : *« Les théories de la couleur font des propositions à propos de la nature constitutive des couleurs que nous attribuons aux objets physiques dans la perception visuelle. Les propositions les plus courantes sont que soit ces couleurs sont des propriétés mentales des états visuels (subjectivisme), soit elles sont des propriétés physiques des objets physiques (physicalisme) ou bien elles sont les dispositions des objets physiques de produire des états visuels de couleur (dispositionnalisme) »* (Ross, 2001).

Les auteurs qui conçoivent les couleurs en tant qu'attribut de l'objet, indépendamment de l'observateur, se qualifient de physicalistes, ou ce qui revient au même, de réalistes (Thomas, 2001). A l'inverse, certains auteurs vont plus loin en déniaient toute réalité à la couleur (les éliminationnistes). Ainsi Pastoureau déclare : *« la couleur est un produit culturel ; elle n'existe pas si elle n'est pas perçue [...] une couleur qui n'est pas regardée est une couleur qui n'existe pas »* (Pastoureau, 1992 ; p 52), ce qui rappelle le spiritualisme de Berkeley, qui écrivait : *« Colours, sounds, tastes, in a word, all those termed secondary qualities, have certainly no existence without the mind »*. Pastoureau ajoutait par ailleurs : *« Je suis de ceux qui pensent que la couleur est un phénomène culturel, qui se définit différemment selon les époques, les sociétés et les civilisations. Il n'y a rien d'universel dans la couleur, ni dans sa nature, ni dans sa perception. »* (Pastoureau, 1997¹⁰⁷).

Alors, les abeilles sont-elles constructivistes ? Chacune voit-elle différemment de l'autre ? Nous penchons pour la négative. Car leur système visuel a évolué au cours de millions d'années, au même titre que celui des hominidés de leur côté, pour déceler à terme, en tant qu'espèce, les ultraviolets. Darwin (1859) prétendait que si les fleurs sont belles, *« ou plutôt éminemment visibles, par contraste avec la verdure des feuilles, [c'est qu'ainsi elles peuvent] être aisément repérées, visitées et fertilisées par les insectes »*. On sait ainsi que certaines fleurs émettent essentiellement dans l'ultra-violet pour attirer les insectes qui (tous) les distinguent parfaitement. Pour conclure cet alinéa sur la phénoménologie des couleurs, nous citerons des neurolinguistes : *« Nous excluons des*

¹⁰⁷ Citation reprise dans l'édition portugaise de l'ouvrage paru initialement en France : Pastoureau M., *Dictionnaire des Couleurs de notre Temps* : Symbolique et Société, Ed. Bonneton, 1992 ; édition portugais / brésil : *Dicionário Das Cores Do Nosso Tempo*, Lisboa: Editorial Estampa, 1997.

possibles explications sémantiques pour ces constatations [dénomination universelle des couleurs] et insistons à nouveau sur le fait que nos résultats apportent une réfutation à la notion que la norme des sept raies chromatiques spectrales [...] serait simplement acquise culturellement ou peut-être serait des conventions sociales découlant de la nomenclature de couleurs fondamentales » (Jameson, Highnote & Wasserman, 2001; p 255).

1.3. Couleur et jugements perceptifs ou évaluatifs

Depuis toujours et en particulier depuis Goethe (1810), Schopenhauer (1816) puis Kandinsky (1912), qui s'inspiraient de constats synesthésiques, l'on considère qu'il existe par exemple, des couleurs « chaudes » qui se rapprochent et des couleurs « froides » qui s'éloignent de l'observateur, des couleurs qui réduisent ou des couleurs qui agrandissent, des couleurs graves ou aiguës, des couleurs en mode majeur ou en mode mineur (Polzella & Hassen, 1997). Ainsi, la couleur est susceptible d'influer sur différents types de perception que l'on pourrait qualifier de visuelle, auditive, tactile, somesthésique (proprioceptive), gustative et kinesthésique (mouvement). Nous évoquerons successivement quelques études antérieures ayant porté sur la couleur et les jugements perceptifs influencés par cette dernière, en débutant par les jugements ou évaluations visuelles.

1.3.1. Perceptions des dimensions

Dès la fin du 19^e siècle, les psychologues, essentiellement introspectionnistes, se sont intéressés aux illusions perceptives provoquées par la couleur. Les individus ont généralement tendance à surestimer la taille de certains objets, selon qu'ils présentent des couleurs « chaudes » (jaune - rouge) ou « froides » (bleu - vert) ; une couleur froide tendra ainsi à « réduire » l'objet (Dérivé, 1996). Pourtant, Warden & Flynn (1926) en présentant 8 paquets de taille identique mais de couleurs différentes, ne décelèrent qu'un effet d'ordre de présentation (effet sériel). Notons également que dans un test de jugement de longueur de barres métalliques dans un environnement rouge ou vert, Nakshian (1964) montrait que les sujets n'évaluaient pas différemment la longueur de ces barres de diverses dimensions.

1.3.2. Perception de l'espace et du volume

Quantz (1895) ou Larguier des Bancelles (1900) étudièrent les effets des couleurs sur les perceptions de surface ou d'étendue. Bien souvent, comme le précisent Norman & Scott (1952), les stimuli expérimentaux étaient très variables (et seule la teinte était manipulée), les échantillons réduits et

les conditions environnementales peu contrôlées. Ces premiers auteurs indiquaient que des surfaces rouges apparaissent plus grandes que des surfaces bleues, ce qui paraît effectivement explicable par le phénomène d'aberration chromatique (cf. *supra*). En outre, l'estimation d'une superficie en couleur est variable selon sa teinte mais aussi selon sa luminosité : une surface bleue (intrinsèquement moins lumineuse) apparaît plus petite qu'une superficie jaune identique (Itten, 1996). Enfin, le volume apparent d'un objet ou d'une pièce est également variable selon qu'il est clair ou sombre (Kwallek, 1996).

1.3.3. Perception du poids

Il s'agit probablement de l'un des jugements perceptifs les plus étudiés en relation avec la couleur. Le raisonnement est que des objets pourront donner l'impression d'être plus ou moins lourds et pesants selon leur teinte, leur luminosité et leur saturation. Bullough (1907) indiqua que plus la couleur est sombre, plus elle est jugée pesante. Monroe (1925), à la suite de trois expérimentations sur le poids et la couleur (équilibre virtuel d'une balance colorée), indiqua les conclusions suivantes : le poids apparent de la couleur varie à l'inverse de sa luminosité ; le rouge est plus lourd que le vert, mais plus léger que le bleu ; le jaune est le plus léger. Monroe indique également que dans une majorité de cas « *une saturation accrue augmente la flottabilité de la couleur et la rend plus légère qu'une couleur moins saturée* » (p 206).

Plutôt que d'exposer des couleurs en deux dimensions, Warden & Flynn (1926) proposèrent des paquets de taille identique (16,5 x 9 x 5,5 cm) mais de couleurs distinctes (8 teintes dont noir et blanc), dans un contexte pratique puisqu'ils étaient présentés dans une vitrine intérieure de boutique. Il s'avéra que les teintes claires (*a fortiori* achromatiques) étaient perçues comme plus légères.

Payne (1958), en soulignant le manque de rigueur statistique des travaux précédents, soumit successivement à 22, puis 94 sujets trois jeux de 6 cubes en bois (5,1 cm ; 10,2 cm et 20,3 cm de côté), recouverts de papier de l'une des 6 couleurs utilisées (rouge, jaune, vert, turquoise, bleu et mauve) sur un fond blanc. Des comparaisons par paires (de même taille) furent réalisées. Il s'avéra que les couleurs influençaient significativement les perceptions de poids (dans l'ordre croissant : vert, turquoise, jaune, mauve, rouge et bleu ; $p < 0,01$). Après avoir mesuré la réflectance propre de chaque couleur, Payne (1958) décela également un effet significatif inverse de la luminosité sur le poids perçu. Les préférences personnelles de couleur n'entraient pas en ligne de compte. Une extension de ses propres travaux permit de confirmer le rôle majeur de la luminosité (réflectance) sur le jugement perceptif de lourdeur (Payne, 1961), affirmation confortée par les résultats de Wright (1962) en sémantique différentielle.

Bien que ces travaux puissent paraître futiles, ils ont une application en marketing, tout particulièrement en packaging et conditionnement. Ainsi, un emballage de couleur sombre et saturée semblera plus lourd qu'un emballage clair ou délavé (Tom *et alii*, 1987). Selon les positionnements et les offres marketing, l'on cherchera à induire par le conditionnement des impressions de solidité, de robustesse et de stabilité (joy-stick à retour de force par exemple) ou au contraire des impressions de facilité, d'aisance et de légèreté (fer à repasser par exemple).

1.3.4. Perception de mouvement (kinésie)

Les sensations décrites plus haut par Kandinsky (1912), relatives à la proximité ou à l'éloignement relatifs des couleurs, sont explicables par le phénomène d'aberration chromatique. Un prisme optique dévie de manière différentielle les longueurs d'onde visibles, à savoir que les courtes longueurs d'onde sont davantage réfractées que les longues. Ce phénomène optique se retrouve dans l'œil, où le cristallin joue le rôle du prisme. Cela signifie que les courtes longueurs d'onde sont davantage réfractées et qu'elles convergent *devant* la rétine, alors que les plus grandes longueurs d'onde convergent *derrière*, le point se faisant sur les longueurs d'onde moyennes (en particulier, un vert-jaune, situé vers 555 nm). Les grandes longueurs d'onde apparaissent par conséquent plus « proches » que les courtes longueurs d'onde et l'accommodation sera différente (Bell *et alii*, 1990 ; Marcos *et alii*, 1999). En fixant l'une de deux couleurs contiguës ou superposées, éloignées dans le spectre (rouge et bleu par exemple), on peut constater plus d'une dioptrie d'écart : une couleur semblant plus « floue », elle sera « jugée » à une distance plus grande de l'autre.

1.3.5. Interactions avec les autres sens

Nous avons indiqué dans la sous-section 2.3 (Chapitre 1) relative à la synesthésie, que des jugements associant plusieurs modalités sensorielles (couleur et goût, par exemple), pouvaient découler soit d'anciennes connexions neuronales, soit de conditionnements instrumentaux, soit de phénomènes synesthésiques, édulcorés et/ou ne franchissant pas le seuil de conscience pour le plus grand nombre d'entre nous. Concernant les interactions avec *l'ouïe*, il a été montré que certains sons peuvent être associés à des couleurs puis traités ensemble de façon intégrée par le cerveau (Fuster, Bodner & Kroger, 2000). Il peut être ainsi recommandé de jouer sur le degré de luminosité d'un environnement coloré pour lutter partiellement contre des fréquences sonores jugées déplaisantes. On privilégiera des couleurs sombres dans des environnements bruyants en hautes

fréquences (sons aigus) et des couleurs claires contre des basses fréquences c'est-à-dire des sons graves ou des infrasons (Devismes, 2000 ; Dérivé, 1996).

Les couleurs peuvent avoir également une incidence sur *l'olfaction*. La couleur d'un environnement ou d'un objet pourrait modifier l'intensité perçue d'une odeur (Zellner & Kautz, 1990). En outre, il y aurait des associations naturelles entre une couleur et une odeur spécifiques (Gilbert, Martin & Kemp, 1996). Tout éloignement de ces associations donnerait une impression d'incongruité (Maille, 2001). Une senteur vanillée et un biscuit bleu-vert par exemple ne seraient pas congruents (contrairement à une saveur mentholée). Des associations entre couleur et *goût* peuvent aussi se concevoir (Divard & Urien, 2000 ; 2001). Aux grandes sensations gustatives (l'acidité, l'aigreur, l'amertume, le salé, le sucré, l'astringent, le métallique et le brûlant) correspondraient des couleurs privilégiées : vert / salé, rose / sucré, jaune / acide ou orange / brûlant, par exemple. Une discordance entre un goût et une couleur référente (par exemple des pommes de terre bleues) peut entraîner un rejet de la part de celui qui goûte (Tysoe, 1985). L'Évolution a prévu des mécanismes de défense, devenus automatiques au cours des âges : un fruit rouge est mûr et sucré, un fruit vert est encore acide, tandis qu'un végétal bleu peut être potentiellement mortel. S'il faut une concentration minimale de 20 mM (milliMoles) pour détecter du sucrose ou de 10 mM pour percevoir du chlorure de sodium (sel de table), il suffit de 2 mM d'acide citrique ou même de 0,008 mM de quinine pour ressentir des sensations d'acidité ou d'amertume (Purves *et alii*, 1999). Il suffit même de 0,0001 mM seulement pour la détection de la strychnine, poison violent. Nous verrons plus loin dans le volet marketing de ce travail, que les associations couleurs traditionnelles dans l'alimentaire sont en passe d'être contournées.

1.3.6. Perception de chaleur apparente

Mogensen & English (1926) désiraient savoir si une information chromatique pouvait influencer un jugement tactile. Ils ont demandé à 25 sujets de comparer les différences éventuelles de chaleur entre deux résistances électriques (portées toutes deux à 42°C), enveloppées d'un tissu de couleur saturée. Des comparaisons par paire furent menées (à 3 reprises) avec des tissus vert, bleu, jaune, orange, violet ou rouge au cours desquelles les sujets devaient dire en une seconde quelle résistance était la plus chaude. Entre chaque paire, les sujets posaient leurs mains sur une surface grise à 36°C. Les auteurs arrivèrent à un constat surprenant où bleu et vert furent cités le plus souvent comme les teintes les plus chaudes, devant l'orange, le jaune et le rouge, qui précédaient le violet.

Wright (1962), dans le cadre d'une imposante étude allemande (N=3.269) reposant sur des échelles sémantiques différentielles à 7 points, contesta une partie des résultats collectés dans sa revue de littérature exhaustive. Le motif essentiel de cette contestation était que la plupart des études antérieures ne contrôlaient pas deux des trois dimensions de la couleur, à savoir luminosité et saturation. Le chercheur soumit ainsi 45 couleurs distinctes à évaluation, représentatives de « l'espace couleur » de Munsell, au cours d'entretiens individuels. Les résultats de régressions linéaires qui suivirent, démontrent un effet assez net de la *teinte* sur la perception de chaleur, avec un bêta de 0,169 sensiblement supérieur à celui de la luminosité ($\beta=0,09$) et celui de la saturation ($\beta=-0,041$).

1.3.7. Perception de température ambiante

Un phénomène connexe du précédent est celui de l'effet de la chaleur apparente d'un espace sur la perception physique ou sensorielle de température. Selon certains auteurs en effet, la perception subjective de la température ambiante d'une pièce sera altérée en fonction de la couleur de ses murs (Houghters, Olson & Sucin, 1940 ; Fanger, Breum & Jerking, 1977 ; Kunishima & Yanase, 1985).

Itten (1996) relate par exemple comment des sujets dans un atelier à dominante rouge-orange avaient une impression de température ambiante supérieure de 5 à 7 degrés Fahrenheit (3 à 4° C) à celle d'un atelier peint en bleu-vert (expérience citée dans Baughan-Young, mai 2002 ; Today's Facility Manager Magazine). Selon l'étude de Fanger, Breum & Jerking (1977), les individus choisissent au thermostat une température ambiante plus fraîche lorsqu'ils sont dans une pièce éclairée en rouge et plus chaude lorsque la pièce est éclairée en bleu.

Des décorateurs ou architectes d'intérieur recommandent ainsi de peindre une chaufferie en couleurs « froides » et des locaux réfrigérés en couleurs « chaudes », afin de jouer sur cette température psychologique. On pourrait même concevoir un système interactif couleur-température puisque Kim & Tokura (1998) affirment que la température ambiante pourrait à son tour influencer les préférences ponctuelles de couleur. Naturellement, ces recommandations s'étendent au management des sites de production et au marketing du point de vente. La détermination d'une température de confort est d'autant plus importante qu'elle conditionne la nature des rapports sociaux, en termes d'agression (Anderson, 1989) ou au contraire d'affiliation (Griffitt, 1970) par exemple.

1.3.8. Perception du temps et de son écoulement

Le jugement subjectif du temps pourrait être altéré par une couleur environnante : le temps semblerait passer plus vite, du moins la durée perçue serait réduite, dans un environnement aux teintes chaudes, c'est-à-dire rouge comparé à bleu, par exemple (Smets, 1969). Selon cette dernière, une couleur activante induit une fréquence accrue de l'échantillonnage de l'environnement (horloge interne), provoquée précisément par le niveau d'activation physiologique (Cahoon, 1969 ; Humphrey & Keeble, 1978). Ce point sera davantage discuté *infra* dans les fondements théoriques de notre expérimentation évaluant les effets de couleurs périphériques. L'effet invoqué n'a pas toujours été prouvé : dans l'une des tâches expérimentales sollicitées, Nakshian (1964) demandait aux sujets de reproduire un laps de temps dont la durée de 5 secondes était bornée par deux clics sur un interrupteur. Les environnements rouge ou vert n'avaient pas entraîné de différences significatives d'évaluation. On remarquera cependant que le délai à reproduire était trop court et que le comptage mental avait peu de chance de « dériver » en aussi peu de temps. On ajoutera que la tâche était explicite pour le sujet et on ignore si l'effet évoqué est plus manifeste en mode implicite.

Caldwell & Jones (1985) ont mené une expérimentation auprès de 60 sujets (50% de femmes) pour répliquer des études précédentes portant sur l'effet activant des couleurs (voir les détails de l'expérimentation *supra* dans le Chapitre 1, section 3) et sur la perception du temps. La salle d'expérimentation était couverte de feuilles blanches et un bruit blanc couvrait les sons parasites. Eclairé par une couleur bleue, blanche ou rouge, le sujet devait à la fois estimer des durées d'éclairement et produire deux fois à 4 reprises des durées demandées de 35'' et de 45'' à l'aide d'un interrupteur (en comptant mentalement). Les résultats ne révélèrent aucune différence significative dans l'effet principal de la couleur, ni d'effets d'interactions entre le genre et la couleur, sur la perception du temps. Comme nous l'avons déjà souligné plus haut, 65% des sujets déclarèrent lors du debriefing, qu'ils avaient compris la finalité de l'expérimentation (p 26). Ce biais cognitif important peut expliquer une partie des résultats peu concluants.

Quelques années plus tard, Antick & Schandler (1993) exposèrent 45 personnes à quatre longueurs d'onde (bleu, vert, orange et rouge, respectivement 475 nm, 525 nm, 625 nm et 675 nm), affichées successivement sur un écran cathodique RVB de haute résolution de 51 cm x 46 cm. Le sujet, placé à 1,5 m de l'écran faisait face aux stimuli carrés (20 cm x 20 cm). Les valeurs de luminosité et de saturation étaient contrôlées et équilibrées. Après une période d'adaptation et de repos de 5 minutes (écran blanc), les sujets s'entraînaient à apprécier les différentes durées d'apparition d'un carré gris (4 durées possibles). Ensuite, les sujets devaient évaluer la durée d'apparition à l'écran de chacune

des quatre couleurs expérimentales. Il s'agissait d'un plan expérimental en carré latin : 4 couleurs x 4 durées (8'', 15'', 30'' et 45'') x 4 ordres de présentation. Dans une autre expérimentation, après avoir appris des durées d'apparition de 8'', 35'' et 58'', les 18 autres sujets devaient produire sur demande (appui d'une touche) l'une de ces trois durées, tout en regardant l'une des quatre couleurs expérimentales déjà employées dans l'autre groupe. Les résultats montrèrent qu'il y avait bien des écarts significatifs de perception de durée selon la longueur d'onde affichée, mais que ces écarts ne présentaient pas un schéma général cohérent. En particulier, des couleurs froides pouvaient induire des perceptions de durées plus courtes, contrairement aux couleurs chaudes. Les auteurs invoquèrent la possibilité que les perceptions de durée, bien qu'influencées par le niveau d'activation physiologique de l'individu, pouvaient être modulées par des niveaux variables (en fonction du moment et des caractéristiques de l'individu) de recherche de sensations (*arousal seeking*), suivant en cela la théorie des renversements psychologiques (Walters, Apter & Svebak, 1982). Plus récemment, Gorn *et alii* (2004) ont mesuré les durées perçues de téléchargement de pages Web en fonction de la couleur de fond d'écran et ils semblent indiquer que l'aspect *relaxant* d'une couleur (i.e. moins activante ou plus hédonique) induit des perceptions de temps de téléchargement plus courts. Nous reviendrons sur cet aspect dans la section 6 du Chapitre 6 consacrée à la couleur dans la communication multimédia.

A partir des études précédentes, il est donc difficile d'émettre des certitudes quant à l'effet des couleurs sur la perception du temps. Des auteurs privilégient la solution de l'activation via l'hypothèse de la fréquence d'échantillonnage de l'environnement (Smets, 1969 ; Revelle & Loftus, 1992), tandis que d'autres privilégient l'aspect hédonique d'un stimulus (la valence) qui faciliterait un traitement cognitif holistique, moins exigeant en ressources (Apter, 1976 ; Isen, 1984). Les raisons de ces effets chromatiques sur la perception subjective du temps pourraient cependant reposer *à la fois* sur la nature plus ou moins activante et la valence plus ou moins agréable des couleurs. Angrilli *et alii* (1997) ont montré qu'une interaction « activation x valence » de l'état émotionnel d'un individu altérerait sensiblement sa perception temporelle. Cette perception du temps pourrait être médiée par le niveau d'activation ou de stimulation de l'environnement, alliée à son aspect aversif ou appétitif.

1.4. Couleur et jugements électifs

Les termes esthétique, harmonie ou préférence ont souvent été employés de concert avec la couleur, en particulier les teintes. Dès le début du 20^e siècle, on a tenté de définir et de comprendre les différences existant entre l'inclination (l'appréciation ; *liking*) d'une part et la préférence d'autre part, cette dernière supposant un classement ou une hiérarchie préalable des appréciations

précédentes. Nous verrons dans un premier temps les attributions de valence hédonique que l'on accorde aux différentes couleurs, pour évoquer ce qui fonde les préférences en marketing dans un second temps. Un troisième et dernier temps traitera de la préférence des couleurs et des implications managériales.

1.4.1. L'esthétique des couleurs

L'esthétique était un enseignement à part entière dans le monde grec. C'est « *ce qui est agréable aux yeux et aux oreilles* » disait Platon. « *Bien peindre, c'est tout simplement mettre la bonne couleur au bon endroit* » disait Paul Klee. Le jugement esthétique relevait uniquement de la raison, c'est-à-dire de processus strictement cognitifs d'où la passion était exclue, dans la mesure où elle ne pouvait qu'éloigner davantage d'une perfection idéale et inaccessible (vision objectiviste de la beauté). D'une certaine manière, on prête encore à l'esthétique ce caractère « cognitif » : « *l'appréciation nuancée des couleurs que réclame par exemple l'observation d'un tableau, exige un rôle actif du cortex, un acte de jugement et non de sensation* » (Vigouroux, 1992 ; p 184). La beauté pouvait s'expliquer par l'équilibre, la proportion, la symétrie, le contraste ou la clarté (Reber, Schwarz & Winkielman, 2004).

Quelques siècles plus tard, des artistes considérèrent qu'une part affective est intrinsèquement liée au jugement esthétique. Ainsi, Eugène Delacroix écrivait-il : « *En présence d'un objet véritablement beau, un instinct secret nous avertit de sa valeur et nous force à l'admirer en dépit de nos préjugés ou de nos antipathies. Cet accord des personnes de bonne foi prouve que si tous les hommes sentent l'amour, la haine et toutes les passions de la même manière, s'ils sont enivrés des mêmes plaisirs ou déchirés par les mêmes douleurs, ils sont émus également en présence de la beauté, comme aussi ils se sentent blessés par la vue du laid, c'est-à-dire de l'imperfection*¹⁰⁸ » Delacroix (1854).

Le peintre semble indiquer que le jugement esthétique (d'une beauté encore objective pour l'auteur) provient d'un processus inconscient (*instinct secret*) et indépendant d'une valence hédonique quelconque (*en dépit [...] de nos antipathies*), qui relève d'une émotion universelle (*tous les hommes*). L'avertissement de cet instinct sur la valeur d'un objet pourrait évoquer, dans un contexte plus psychologique, un processus attentionnel suscité par un stimulus saillant et activant (*arousing*). Depuis une quarantaine d'années, des rapprochements ont été inférés entre esthétique et activation

¹⁰⁸ Delacroix E., *Questions sur le beau*, Revue des Deux-Mondes, 15 juillet 1854, in Faure E., 'Delacroix : Oeuvres littéraires, I - Études esthétiques', Paris : Crès & Cie, Bibliothèque dionysienne, 1923, p 24.

physiologique, en tant que composante affective (Smets, 1973), faisant basculer le concept de beauté vers une acception plus subjective et relative du terme (« *la beauté est dans l'œil de celui qui regarde* »). De manière contemporaine, les premiers travaux relatifs à ce sujet sont ceux du psychologue allemand Cohn (1894), qui détermina (sur un échantillon très réduit) que les couleurs saturées étaient préférées, mais qu'à saturation égale, les goûts étaient très personnels, bien que le bleu fut préféré et le jaune le moins aimé.

Berlyne (1960, 1971) a abordé le thème en avançant le concept de « comportement exploratoire épistémique », selon lequel un individu acquiert de l'information par le truchement de ses actions (Berlyne, 1960 ; p 228 ss). Ainsi, les couleurs seraient appréciées en fonction du niveau d'activation qu'elles suscitent (p 172). Smets (1973) a réalisé plusieurs expériences afin d'appréhender les antécédents du jugement esthétique. Elle a montré que l'activation physiologique (mesurée par la suppression des ondes EEG alpha) était inversement corrélée à la régularité d'un objet. Plus un objet est irrégulier (i.e. plus il est aléatoire ou complexe selon la théorie de l'information), plus l'activation s'accroît jusqu'à atteindre un point d'inflexion proche de l'irrégularité totale. Parallèlement, Smets (1975) trouva que la préférence maximale envers un objet correspondait à un niveau de moyenne complexité (environ 60% de régularité). Les deux courbes résultantes représentent les réponses esthétiques à l'égard d'un objet (voir Figure 18).

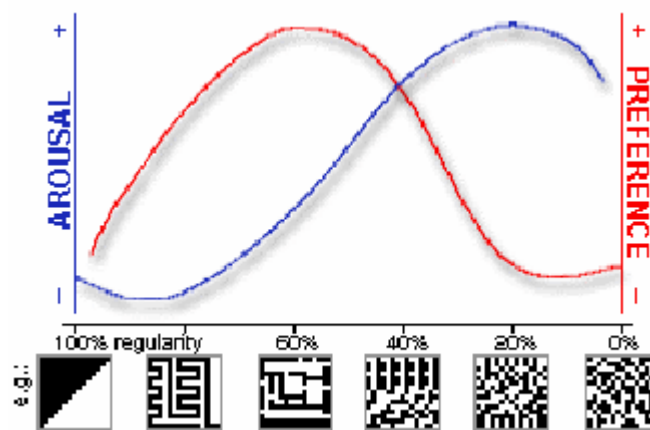


Figure 18 : Interactions entre activation et préférence, extrait de Aghion (2003).

Saklofske (1975) trouvait également une relation inversement quadratique (en U inversé), entre la complexité et l'attraction de portraits peints. L'intérêt porté aux portraits était proportionnel au degré de complexité et ce, jusqu'à une valeur moyenne de cette dernière. Des chercheurs ont depuis forgé le terme de psycho-esthétique – terme qui ne siérait point aux historiens de l'art –, devenant une discipline définie comme « *l'étude des processus selon lesquels l'esprit perçoit la beauté et développe des goûts correspondant à cette perception* » (Aghion, 2003). D'autres auteurs parlent

également de bioesthétique ou de neuroesthétique (Zeki, 2001). Des études neuropsychologiques plus récentes (Kawabata & Zeki, 2004 ; Cela-Conde *et alii*, 2004) ont utilisé les ressources de l'imagerie cérébrale pour appréhender biologiquement les composantes phénoménologiques du jugement esthétique. Kawabata & Zeki (2004) ont soumis 10 personnes (5 hommes et 5 femmes) à une expérimentation destinée à appréhender le sens esthétique de l'individu (perception du « beau » et du « laid »). Dans un premier temps, les expérimentateurs ont soumis 300 œuvres picturales (nature morte, portrait, paysage ou abstrait) à l'appréciation (toute personnelle) des sujets, qui devaient leur donner une note comprise entre 1 (laid) et 10 (beau). Ensuite, 16 peintures de chaque catégorie, pour chaque classe esthétique (laid, neutre et beau), ont donné lieu à 384 présentations auprès des mêmes sujets, pendant qu'un enregistrement en imagerie cérébrale (RMN fonctionnelle) était réalisé. Les auteurs rapportent que le jugement esthétique est corrélé – toutes choses égales par ailleurs – à l'intensité de l'activation d'une zone cérébrale spécifique, le cortex orbitofrontal médial (voir atlas Planche V), interagissant inversement avec le cortex moteur (pariétal droit). Le premier est généralement associé à la perception de stimuli appétitifs (récompenses), tandis que le second prépare et/ou active des mouvements. Il apparaît que la relation entre le jugement esthétique et l'activation du cortex orbitofrontal (OFC) est positivement linéaire : plus le stimulus est jugé « beau », plus l'OFC s'active ; plus le stimulus est jugé laid, plus le cortex moteur s'active et l'OFC se désactive. Le jugement esthétique serait donc un continuum, allant du laid au beau, se manifestant par une intensité croissante des structures considérées. Il existerait donc un effet de seuil, au delà duquel ce qui était laid devient beau... Plus surprenant est le rôle du cortex moteur, généralement actif lors de présentations affectives, qui ici s'active plus en situation « laide » qu'en situation « belle ». Cela pourrait correspondre aux mobilisations de schèmes moteurs, d'évitement ou d'approche, respectivement. D'autres auteurs ont suggéré des interprétations aux concepts d'esthétique et de préférence (voir *infra*) en avançant le principe de *fluidité perceptuelle* dans le traitement cognitif et affectif de l'information esthétique (Reber, Schwarz & Winkielman, 2004). Ils proposent que le plaisir esthétique est fonction de la dynamique de traitement de l'individu qui perçoit : plus l'individu traite facilement (de manière « fluide ») un objet, plus sa réponse esthétique sera grande. La réponse est donc idiosyncrasique, personnelle, apprise et culturellement déterminée.

Dans notre domaine du marketing et de la recherche en comportement du consommateur, la notion d'esthétique a été abordée en design (Bloch, 1995 ; Pimentel & Heckler, 2003 ; Bloch, Brunel & Arnold, 2003 ; Crilly, Moultrie & Clarkson, 2004) ou en packaging (Veryzer, 1995 ; Veryzer & Hutchinson, 1998). Nous préciserons ces travaux dans la seconde partie de ce Titre I théorique.

Dès lors que des stimuli sont jugés esthétiques (c'est-à-dire plaisants ou agréables), une hiérarchie peut éventuellement s'instaurer entre eux, de manière raisonnée ou « instinctive ». Ainsi, parmi

l'ensemble des couleurs « aimées », certaines sont préférées. Nous verrons ce qui fonde la notion de préférence, à la fois sous l'angle marketing et sous l'angle de l'apprentissage cognitif, avant de traiter les préférences de couleurs en tant que telles, au travers d'études de psychologie générale.

1.4.2. Fondements de la préférence

Le concept de préférence est important pour toutes les disciplines des sciences humaines, car il est à la fois intimement lié à l'affect et un antécédent majeur des comportements. Cela a d'ailleurs été résumé de la manière suivante : « *des chercheurs en psychologie de l'apprentissage, en psychologie sociale, en comportement du consommateur, en psychologie affective, et en psychologie clinique, ont tous souligné le rôle important que les préférences jouent dans la détermination de la conduite humaine [...] Parce que pratiquement tous les objets ou événements peuvent être affectés d'une certaine valence (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957), les préférences influencent de nombreux aspects de notre vie, y compris les interactions sociales et la consommation de biens. En outre, la plupart des chercheurs en psychologie affective s'accordent sur le fait que les émotions sont étroitement liées aux préférences* » (De Houwer, Thomas & Baeyens, 2001 ; souligné par nous).

1.4.2.1. Approche de la préférence en marketing. Le nouveau cabriolet allemand sera-t-il préféré sous une livrée « opale de feu » ou en jaune moutarde ? Un stylographe à pompe laqué sera-t-il préféré en noir, en vert jade ou en orange fluo ? La couleur en tant qu'élément constitutif d'une offre physique fait partie des arguments persuasifs et les consommateurs y sont de plus en plus sensibles, même pour des biens alimentaires. Ainsi en juin 2002, Masterfoods USA, filiale confiserie de Mars Inc., a fêté en grandes pompes à New York l'intronisation officielle du M&M violet dans la « famille ». Aussi surprenant que cela puisse paraître, cette sélection chromatique fut le résultat d'un vote mondial (200 pays participants) de plusieurs centaines de milliers de consommateurs qui eurent à choisir entre le turquoise, le rose et le violet, finalement vainqueur. Praticiens et chercheurs en comportement du consommateur conviennent que le choix d'une ou de plusieurs couleurs dans le design d'un produit est capital pour sa vie économique future. Car ce n'est pas uniquement l'appréciation, mais surtout la préférence des ces couleurs, qui dicteront le succès d'une offre manufacturée (exemple des ordinateurs iMac de Apple®).

Le terme même de préférence en marketing, plutôt d'inspiration économique à l'origine (il est lié au concept d'utilité, i.e. une valeur subjective, anticipée [i.e. attendue] ou ressentie dans la prise de décision ; Hastie, 2001 ; Västfjäll, Gärling & Kleiner, 2004), est polysémique et ambigu, car il

connote également un caractère affectif, concomitant à une délibération cognitive rationnelle¹⁰⁹. Pourtant, ce terme n'est pas toujours défini explicitement dans les travaux, partant du principe que tout lecteur en possède intuitivement le sens, au même titre que « l'émotion » ou la « conscience ». La préférence se distingue en effet du désir, du besoin, de la motivation ou de l'« inclination » (l'appréciation-évaluation ; j'aime/j'aime pas ; « *liking* » en anglais). Par exemple, dans la séquence hiérarchique de la persuasion publicitaire (prise de conscience, intégration, inclination, préférence, conviction et achat) formulée par Lavidge & Steiner (1961) et développée par Batra & Ray (1986), l'inclination (« *liking* ») précède la préférence. Nombre de marques « aimées » ont en effet disparu, faute d'avoir été préférées. Les dictionnaires profanes offrent souvent des définitions partielles ou circulaires, n'explicitant pas toujours le concept de préférence ; ainsi, un premier ouvrage indique-t-il : « *le choix de quelqu'un ou de quelque chose parmi d'autres, le droit de choisir ainsi, l'état d'être préféré* ». L'encyclopédie Hachette indique pour sa part : « *le fait de préférer, le sentiment d'une personne qui préfère une personne ou une chose à une autre ou encore, la marque particulière d'affection, d'honneur d'un avantage donné à quelqu'un* ». Le dictionnaire américain Webster enfin précise : « *l'état de préférer ou d'être préféré, une plus grande appréciation (liking), son premier choix, donner sa priorité à quelqu'un ou quelque chose par rapport aux autres* ». Le Grand dictionnaire de la Psychologie indique que la préférence entre deux stimuli peut être déterminée par la plus grande attention portée à l'un par rapport à l'autre (Vurpillot, 1996 ; p 591). On pourrait donc inférer qu'une *préférence est un jugement électif*.

Pieters & Van Raaij (1988 ; p 253) tenaient à distinguer les affects (émotions, humeurs et traits) des affects évaluatifs nommés attitudes, évaluations et préférences. Derbaix & Pham (1991) définissaient une préférence en marketing comme un affect dotée d'une intentionnalité (elle s'applique à un objet, e.g. le classement de marques ou de produits), (1) qui dure modérément voire longtemps, (2) qui n'implique pas toujours des réactions somatiques (visibles ou non), et (3) qui est accompagnée d'une expérience subjective, précédée de peu, mais suivie souvent, de processus cognitifs (p 329). Zajonc dès 1980 avait affirmé l'existence de jugements évaluatifs sans recours à des cognitions (conscientes). Les modules de traitements respectifs pouvaient être disjoints. Fiske (1982) indiqua que la séparation n'était pas nécessaire et qu'une préférence pouvait être un affect catégoriel (« *category-based affect*»). L'évaluation d'un objet ou d'un événement est automatiquement faite, en même temps que sa représentation perceptuelle est élaborée. Dès lors, l'évaluation associée à la représentation devient une « étiquette » de valence qui est activée dès la perception (ultérieure) de l'objet ou de l'événement, sans autre considération ou intention

¹⁰⁹ Les théories traditionnelles de l'utilité espérée ou non, représentées de manière éminente par la théorie de l'utilité subjective attendue de von Neumann et Morgenstern et par la théorie des espoirs (attentes) cumulatifs de Kahneman & Tversky, se concentrent sur les comportements de choix et de prise de décisions (Hastie, 2001 ; p 656).

conscientes (Azar, 1998 ; Bargh & Chartrand, 1999). Plus récemment, Hastie (2001) écrivait : « *Les préférences sont des expressions comportementales de choix (ou d'intentions de choisir) une façon d'agir par rapport à d'autres. La prise de décision réfère à l'ensemble du processus du choix d'une façon d'agir. Le jugement réfère aux composants d'un processus plus étendu de prise de décision qui concernent le fait d'évaluer, d'estimer et d'inférer les évènements susceptibles de se produire, ainsi que les réactions futures du décideur à leurs conséquences* » (Hastie, 2001).

1.4.2.2. *Approche de la préférence en psychologie cognitive.* Du point de vue neuropsychologique, le sujet des préférences couleurs est moins anodin ou convenu qu'il n'y paraît : une préférence pour une teinte est une forme de préférence *visuelle* (à l'instar d'une forme ou d'un contraste) qui s'appuie certes sur des phénomènes psychosociologiques d'apprentissage, d'acculturation et de conformation sociale, mais également qui s'incarne en des structures cérébrales spécifiques (Monahan, Murphy & Zajonc, 2000 ; Berridge, 2004), suscitant des cognitions explicites et/ou implicites que l'on peut qualifier d'attitudes¹¹⁰. La préférence est l'archétype de la cognition implicite¹¹¹, fondée sur l'affect associé : souvent on préfère une personne ou une chose à une autre sans raison ou motivation explicite, sans qu'il soit fait appel à des références établies (Winkielman & Berridge, 2003). Quel que soit l'objet considéré (tangible ou non, exogène ou intériorisé), le sujet lui affecte une valence, c'est à dire une « étiquette affective », plutôt positive ou plutôt négative (Lazarus, 1991 ; Duckworth *et alii*, 2002). Les lois de l'Evolution font qu'il est bien plus aisé de passer de l'état positif à l'état négatif que l'inverse. On aime ou pas telle musique, tel modèle de voiture, telle couleur. L'affectation d'une « étiquette » de valence est réalisée extrêmement vite, car elle intervient quelques fractions de seconde après exposition (Azar, 1998). Divers travaux ont montré que des préférences pouvaient survenir dans différents contextes. Un stimulus sera évalué positivement, voire préféré, dès lors qu'il apparaît familier (« simple exposition » ; Zajonc, 1980 ; Kunst-Wilson & Zajonc, 1980), qu'il est facile à traiter cognitivement ou qu'il facilite une autre cognition (Winkielman & Cacioppo, 2001), qu'il suscite une « fluidité » perceptuelle (Reber, Winkielman & Schwarz, 1998), qu'il apparaît prototypique ou symétrique (Herzog & Stark, 2004), ou qu'il est associé à un autre objet de valence positive (Isen, 1984 ; Lerner & Keltner, 2000). Tous ces contextes sont liés : parce qu'il est familier, un stimulus nécessite moins de traitements cognitifs (une partie des caractéristiques sont déjà mémorisées), qui sont eux-mêmes facilités si l'humeur du

¹¹⁰ Selon les époques, une attitude est cognitive ou affective, voire duelle et accompagnée de propensions comportementales. « *Pour Thurstone, une attitude était un affect pour ou contre un objet psychologique particulier* » (Ajzen, 2001). Dans cette optique, l'affect est essentiellement une évaluation de la valence du stimulus. Cette vision est naturellement évolutionniste. R. Easley indiquait : « *Une attitude est une prédisposition acquise pour répondre régulièrement d'une manière favorable ou défavorable à un objet donné* ».

¹¹¹ Nous définissons ici la « cognition » comme des processus cérébraux mobilisant à la fois les structures limbiques et néocorticales. L'essentiel des cognitions est implicite ou inconscient. Nous ne faisons donc pas référence ici à la définition stricte qui suppose un raisonnement rationnel, délibéré, volontaire et conscient.

sujet est positive ; dans ce cas, le type de traitement sera alors holistique (heuristique) et non séquentiel (systématique ; Schwarz & Clore, 2003).

En outre, le stimulus lui-même peut être implicite ou émis sous le seuil de perception consciente : *« l'appréciation sub-rationnelle [d'un stimulus] est indépendante des croyances conscientes et rationnelles à propos du même stimulus. Nous illustrons ce phénomène [...] en montrant que les préférences peuvent être influencées par (i) des stimuli affectifs subliminaux et (ii) la facilité du traitement du stimulus »* (Winkielman & Berridge, 2003). Anticipant cette ligne de raisonnement, Elliott & Dolan (1998) indiquaient pour leur part : *« la pré-exposition des sujets à des stimuli visuels est suffisante pour établir une préférence résultante, même lorsque l'exposition précédente est subliminale, de telle sorte que la reconnaissance explicite est purement aléatoire »*. Cette préférence, facilitée de manière incidente ou subliminale, peut en outre perdurer sur des périodes beaucoup plus longues qu'initialement supposées, surtout si aucun renforcement négatif n'est intervenu (Sohlberg & Birgegard, 2003 ; Gläscher & Adolphs, 2003).

Les mécanismes de préférence « instinctive¹¹² » (le terme de « *liking* » est employé par les anglophones) ou encore ceux du conditionnement évaluatif (« *evaluative conditioning* »), proposé initialement par Levey & Martin (1975), font référence au phénomène dans lequel une simple présentation contingente de stimuli affectivement neutres, associés à des stimuli aimés ou détestés, est suffisante pour changer la tonalité hédonique des stimuli neutres vers une direction positive ou négative (Hammerl, Bloch & Silverthorne, 1997 ; p 491). Pour leur part, d'autres auteurs intégrant explicitement la préférence, indiquent que *« le conditionnement évaluatif fait référence aux changements dans la préférence d'un stimulus, qui sont dus au fait que le stimulus a été associé avec d'autres stimuli, positifs ou négatifs »* (De Houwer, Thomas & Baeyens, 2001 ; p 853).

On sait que l'association (même implicite ou cachée) d'un stimulus cible (SC) *a priori* neutre émotionnellement et d'un stimulus affectif associé (SA ; de valence négative ou positive) peut entraîner assez rapidement, et de manière implicite, un rejet ou une appréciation pour le SC, respectivement (pour une revue de littérature des associations implicites, voir De Houwer, Hendrickx & Baeyens, 1997). Ceci a été démontré pour les odeurs (Stenvenson, Boakes & Wilson, 2000), pour des images de visage (Berridge & Winkielman, 2003), pour des mots (Houwer, Hendrickx & Baeyens, 1997), pour des objets tels que des statues ou des fontaines (Hammerl, Bloch & Silverthorne, 1997). Ce mécanisme peut avoir des conséquences non négligeables sur le

¹¹² Nous employons le terme d'instinctif, non pas dans le sens behavioriste du terme, mais dans l'acception d'une préférence qu'il n'est pas possible de justifier rationnellement ou cognitivement : « on aime », voilà tout. Le terme vise donc à se différencier d'une préférence « acquise », par un apprentissage conscient ou un raisonnement.

comportement du consommateur (Fitzsimons *et alii*, 2002 ; Bargh, 2002) et cela a naturellement des implications importantes, particulièrement en marketing et en publicité.

A l'inverse, des cognitions et/ou des éléments sémantiques conscients (telles que des marques et des croyances envers des marques) peuvent influencer des préférences « instinctives » et des jugements de préférence verbalisés. Une expérience récente de « neuromarketing » montre de manière manifeste et objective, que l'identification d'une marque influe sur le jugement de préférence gustative¹¹³ (McClure *et alii*, 2004).

1.4.3. Les préférences de couleur

1.4.3.1. *Préférences innées ou acquises.* « *De gustibus et coloribus non disputandum* » disaient les Anciens. Ils diraient aujourd'hui : les préférences de couleurs apparaissent trop diverses, fluctuantes et personnelles pour que l'on puisse en tirer des généralités et encore moins des prédictions. Pourtant, de multiples études, supervisées par de nombreuses revues de la littérature, se sont efforcées de discerner des schémas préférentiels chez les individus ou groupes d'individus.

Whitfield & Whiltshire (1990), dans une revue de littérature critique plus générale, portant sur plusieurs décennies d'articles relatifs à la psychologie de la couleur, établirent une clé de partage entre les études portant sur les préférences de couleurs : ils distinguaient celles qui considéraient les couleurs (teinte, saturation et luminosité) comme des variables explicatives, de celles qui optaient plutôt pour un rôle des traits de personnalité expliquant les préférences ou encore de celles intégrant races ou ethnies comme variables prédictrices des préférences de couleurs. Dans cette dernière catégorie, on pourrait ajouter les études qui fondent les préférences sur des lexiques différents ou universels ; cette discussion linguistique sera développée plus loin.

Guilford (1934 ; Guilford & Smith, 1959) pensait qu'il existait des tendances convergentes en matière de préférences de couleurs, c'est-à-dire qu'il existait des inclinations innées pour certaines couleurs, mais distinctes selon les sexes. Il évalua la « valeur affective » (valence hédonique mesurée par échelle à 11 points, 0 à 10) de plus de 300 nuances de l'atlas Munsell et détermina que

¹¹³ Les chercheurs ont soumis des groupes de sujets à des techniques d'imagerie cérébrale (RMN fonctionnelle) en leur faisant goûter du Coca Cola® ou du Pepsi®, de manière anonyme ou explicite. Des tests organoleptiques en double aveugle avaient précédé les scans. Il s'avère que « *deux systèmes [neuraux] sont impliqués dans la génération de préférences. Quand les jugements sont uniquement fondés sur des informations sensorielles, une activité relative dans le cortex préfrontal ventromédian prédit les préférences exprimées. Cependant dans le cas de Coke et de Pepsi, l'information sensorielle joue seulement un rôle partiel dans la détermination du comportement des sujets. En effet, la connaissance de la marque (au moins dans le cas de Coke dans notre étude) biaise les décisions de préférence et recrute l'hippocampe [mémoire sémantique], le cortex préfrontal dorsolatéral et le tronc cérébral [système réticulaire d'activation]. Nos résultats suggèrent que le cortex préfrontal ventromédian d'une part et le système hippocampe / préfrontal dorsolatéral / tronc cérébral d'autre part, pourraient fonctionner indépendamment, pour biaiser les préférences fondées sur des informations sensorielles et culturelles, respectivement* » (McClure *et alii*, 2004 ; p 383).

les courtes longueurs d'onde étaient préférées, d'autant plus qu'elles claires et saturées. Avant cela, Eysenck (1941) avait noté (toutefois sur de faibles échantillons, N=12 et N=30) une prévalence du bleu sur le rouge et le vert, hommes et femmes confondus. De manière plus convaincante, il réalisa une méta-analyse regroupant 17 études antérieures portant sur des sujets Euro-américains et 10 études portant sur des sujets « de couleur ». Au total, 21.060 personnes exprimèrent leur ordre de préférence parmi six couleurs. Bleu et rouge rassemblaient les suffrages de l'ensemble de l'échantillon, quelle que soit l'ethnie (corrélation $r = 0,96$). Violet, orange et jaune présentaient les rangs moyens les plus bas. Une méta-analyse similaire comparant les préférences des hommes et des femmes (N=13.625) confirma les mêmes classements et l'absence de différence majeure entre les sexes. Eysenck (1941) en conclut qu'il existait un accord général sur les préférences.

Dans leur revue, Norman & Scott (1952) citaient des études, menées tant avec des enfants qu'avec des adultes, montrant qu'il était possible de conditionner des préférences de couleur (phénomène d'apprentissage) de façon assez durable avec des stimuli inconditionnels agréables ou désagréables et que ces mêmes préférences pouvaient être inversées lors d'apprentissages ultérieurs (p 193-194). Berlyne (1960 ; p 97) affirma que les préférences couleurs s'instaurent assez tôt dans la vie (dès le quatrième mois chez les nourrissons) et que des expériences sur ce thème ont été entreprises dès le début du vingtième siècle. D'une part, les nourrissons semblent préférer les couleurs aux teintes achromatiques et d'autre part, les préférences vont plutôt vers les teintes « chaudes » (grandes longueurs d'onde). Nous avons vu *supra* que les très jeunes enfants étaient tritanopes (ils ne voient pas ou peu les courtes longueurs d'onde) et que par conséquent, les constats avancés par Berlyne (1960) apparaissent logiques et conformes à la physiologie contemporaine. Ainsi, se référant aux théories précitées de formation des préférences, fondées sur les préférences de simple exposition, on pourrait faire l'hypothèse selon laquelle des préférences couleurs se forment dès que l'individu est capable de percevoir la totalité du spectre, c'est-à-dire à partir du quatrième mois suivant la naissance (Bieber *et alii*, 1997 ; Teller, Brooks & Palmer, 1997 ; Kennedy & Dehay, 2001 ; Suttle, Banks & Graf, 2002). En effet, les nouveau-nés ne perçoivent pas les courtes longueurs d'onde et des distinctions ne sont faites que pour de grandes différences de saturation entre les teintes (Adams & Courage, 1998). En fonction des stimuli de l'environnement et des « récompenses / punitions » associées (Rolls, 1999) et des associations tissées avec des schémas relationnels personnels (Sohlberg & Birgegard, 2003), ces préférences se façonnent dès l'enfance. Elles sont néanmoins susceptibles de changement au cours de la vie de l'individu, du fait des processus d'apprentissage et d'association mais également des modifications physiologiques inhérentes au vieillissement du cristallin. Par exemple, on constate généralement des préférences pour les couleurs chaudes chez les enfants et des préférences pour les teintes froides chez les adultes (Terwogt & Hoeksma, 1995 ; Burkitt, Barrett & Davis, 2003).

Certains auteurs voient enfin dans les préférences couleurs, des vestiges d'appréciations fondamentales et archaïques¹¹⁴ : « *l'amour de la couleur est particulièrement prépondérante dans l'enfance et chez les sociétés pré-littéraires, tout comme chez les adultes qui subissent un fléchissement du contrôle conscient du fait de l'autisme, d'une régression, d'une psychose, d'un délire post-empoisonnement ou d'une intoxication aux drogues [...]* La couleur est un facteur qui fait appel aux couches irrationnelles profondes de la personnalité » (Kreitler & Kreitler, 1972 ; p 54-55). Ces prises de position sont fortement inspirées de la tradition psychanalytique qui voyait une étroite association entre les représentations chromatiques et le « ça » (Le Rider, 1997 ; p 364).

1.4.3.2. *Préférences selon les dimensions de la couleur.* Granger (1955) avait déterminé un facteur « *happiness* » en sémantique différentielle, tolérant une régression linéaire sur les trois dimensions de la couleur. Mehrabian & Russell (1974) soulignèrent que l'auteur précédent notait que la préférence couleur s'accroissait avec la saturation et la luminosité, jusqu'à un point d'inflexion pour la saturation (courbe en U inversé). Précédemment, Osgood, Suci & Tannenbaum (1957) avaient constaté une préférence (dans le cas de publicités presse) de teintes pastel (désaturées) par rapport à des teintes intenses (saturées). Ils associaient cette préférence au fait que des publicités de teinte saturée possédaient une plus grande potentialité (*potency*) que celles comportant des teintes délavées (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957 ; p 302). Des stimuli trop « imposants » deviennent désagréables par leur caractère trop activant. En termes évolutionnistes (phylogénie de la vision), on pourrait expliquer ce constat : un objet ou un élément apparaît plus saturé lorsqu'il est proche que lorsqu'il est lointain (Moles, 1987). Or la proximité d'un objet lui confère intrinsèquement une plus grande potentialité à l'égard du sujet regardant. Cette réalité optique s'est peut-être imposée aux systèmes visuels des mammifères.

Gelineau (1981) soumit 77 échantillons (7,62 x 12,7 cm sur un fond gris moyen de 61 x 28 cm) représentant 10 teintes (7 niveaux de luminosité) à 90 étudiants Euro-américains. La dimension saturation des échantillons était contrôlée et maintenue à un niveau faible, pour une finition mate. Les résultats indiquèrent que l'interaction « luminosité x teinte » était déterminante dans l'expression de la préférence. Notons que les saturations étaient très faibles.

Une étude récente (Burkitt, Barrett & Davis, 2003) menée auprès de 330 enfants anglais âgés de 4 à 11 ans, a montré qu'il y avait des ordres stables de préférences parmi les couleurs dès le plus jeune âge, que les enfants attribuent leurs couleurs favorites à des sujets agréables et les couleurs qu'ils aimaient le moins aux sujets les plus désagréables. Les sujets désagréables sont souvent associés à des couleurs *sombres*, en particulier noir et brun, tandis que des couleurs *claires* et secondaires sont

¹¹⁴ Jacques Lacan pensait que le plaisir des couleurs se rattachait à l'érotisme anal.

utilisées pour des sujets agréables ou sympathiques. Les sujets neutres recourent aux teintes primaires (rouge, bleu, vert, jaune). Boyatzis & Varghese (1994) avaient pour leur part montré auprès d'enfants âgés de 5 à 6 ans et demi, que des émotions positives étaient associées à des teintes claires, tandis que des émotions négatives étaient accolées à des teintes sombres. Ces associations clair / positif et sombre / négatif furent confirmées chez de jeunes adultes dans une réplique menée par Hemphill (1996), qui entérinait par ailleurs de fortes préférences pour le bleu. Lüscher (1975) avait traité du rapport particulier de l'Homme à la couleur blanche (i.e. toutes les longueurs d'onde). Saad & Gill (2000), à l'aide d'une grille de lecture évolutionniste, suggèrent que les préférences stables de couleurs dans le monde reposent sur des associations (conditionnements) de renforcement entre des stimuli appétitifs (et leur couleur intrinsèque) d'une part et l'organisme d'autre part, par exemple le bleu d'un ciel calme ou d'une eau potable. Grossman & Wisenblit (1999) avaient également suggéré un tel apprentissage associatif entre couleurs (produits, marques) et valence positive (satisfaction, récompense).

1.4.3.3. Le phénomène bleu : préférences universelles ou culturelles. Les préférences de couleurs ont toujours existées et les débats à leur propos ont toujours suscité commentaires et avis. A nouveau, les thèses environnementales ou biologiques s'opposent pour expliquer des phénomènes de préférences stables. Les préférences de couleur ont longtemps été conditionnées par la nature et la technologie du moment. Longtemps, certaines teintes n'étaient disponibles que dans les plantes, les oxydes ou les gemmes. Ocre, charbon de bois et craie ont constitué les premiers pigments des Hominidés. Certaines teintes n'existaient pas dans la Nature et il faudra une révolution industrielle au 19^e siècle, en particulier dans la chimie de synthèse allemande, pour voir apparaître de nouvelles nuances, saturées, durables et reproductibles (Brusatin, 1986). Le fait de voir dès lors des teintes qui « n'existaient » pas dans la Nature, plaide bien sûr en faveur d'une physiologie préexistante et opérationnelle chez l'être humain. Des socio-historiens ont montré que le bleu n'est devenu une couleur « noble » et positivement connotée qu'à partir de la royauté du 17^e siècle (Pastoureau, 1996 ; p 83) et du développement des représentations mariales. Auparavant, le bleu, en tant qu'opposé à la pourpre impériale, était plutôt associé aux barbares, c'est à dire aux étrangers (*barbaroi*), tels les Celtes qui s'en recouvraient le corps pour aller au combat. Généralement, les teintes « bon marché » étaient alors déconsidérées. La naissance des civilisations et des symboles associés (armoiries, oriflammes, tenues etc.) ont créé des préférences « nationales » ou ethniques. Le vert en Arabie ou au Liban (Choungourian, 1969), l'orange aux Pays-Bas (Wiegersma & Van Loon, 1989) ou en Ukraine etc.

Sur ces préférences « lourdes » quasi pérennes, se greffent des tendances plus fluctuantes, ressortissant de la mode. On sait par ailleurs que les exigences industrielles, logistiques et mercatiques de filières entières imposent la prévision et la planification à moyen terme (2 à 3 ans) des tendances couleurs pour les biens d'équipement de la personne et de la maison (Betts, 2004). L'idée qu'un designer s'inspire de la réalité de la rue pour proposer des tendances nouvelles de couleurs relève du fantasme et de l'improbabilité économique. Cependant des leaders d'opinion (exemple du rouge de Nancy Reagan), des artistes (le « vert monstre » du film Shrek) ou des designers (le mandarine ou le citron-vert des Apple® iMac) peuvent initier des tendances. Les différences historico-culturelles tendent cependant à s'effacer devant les communications globales des marques mondiales.

Cependant, des auteurs pensent que la préférence pour le bleu a un fondement évolutionniste et donc une portée universelle : « *Ces préférences universelles sont telles que le bleu est la couleur préférée et le jaune la couleur la moins préférée. Cette préférence universelle pour le bleu est peut-être liée à la couleur du ciel et de l'eau, qui furent des parts dominantes de notre passé évolutif* » (Saad & Gill, 2000; p 1028). Nous avons vu que des hypothèses évolutionnistes (Wilson, 1966) ou physiologiques (Katra & Wooten, 1996) apportaient d'autres antécédents à ces préférences « innées ». D'autres auteurs (Bornstein, 1973 ; Davies *et alii*, 1998 ; Lindsey & Brown, 2002) ont suggéré que des facteurs biologiques, *modulés* par l'environnement, pouvaient façonner les perceptions de couleurs et de là, les préférences elles-mêmes. Nous détaillerons cette thèse dans le chapitre consacré à la couleur et au langage. On sait néanmoins que des facteurs autres que sociaux ou culturels pourraient avoir une influence sur les préférences de couleur : la physiologie même des individus (Davies *et alii*, 1998 ; Philbrick, 1976), leur âge (vieillissement du cristallin), le sexe (Jameson, Highnote & Wasserman, 2001), l'exposition à l'ensoleillement (Parker & Tavassoli, 2000), voire des contextes organiques ponctuels : par exemple la température corporelle (Kim & Tokura, 1998).

Au cours des dernières années, des enquêtes internationales ont été menées pour tenter d'appréhender les préférences en matière de couleurs dans de nombreux pays (voir Tableau 7). On ne peut que constater l'écrasante préférence pour la couleur bleue dans ses différentes nuances.

Tableau 7 : Préférences de couleurs selon les pays¹¹⁵.

Pays	N	1 ^{re} couleur citée	2 ^{de} couleur citée	3 ^e couleur citée
Allemagne	926	Bleu (29%)	Vert	Rouge
Chine	2462	Bleu (19%)	Vert	Blanc
Danemark	504	Bleu (37%)	Rouge	Vert
Finlande	507	Bleu (25%)	Vert	Brun
France	501	Bleu (39%)	Vert	Rouge
Hollande	949	Bleu (31%)	Vert	Jaune
Islande	1000	Bleu (31%)	Vert	Rouge
Italie	500	Bleu (27%)	Vert	Rouge
Kenya	500	Bleu (29%)	Vert	Violet
Portugal	500	Bleu (48%)	Noir	Vert
Russie	N.C.	Bleu ciel (24%) ¹¹⁶	Vert	Rouge
Turquie	400	Bleu (22%)	Blanc	Vert
Ukraine	1016	Bleu (18%)	Vert	Rouge
USA	1001	Bleu (44%)	Vert	Rouge
www (web)	3001	Bleu (27%)	Rouge	Vert

Des auteurs ont d'ailleurs pensé avoir découvert un « phénomène bleu », décelé depuis une trentaine d'années (Simon, 1971), mais présent depuis bien plus longtemps selon d'autres auteurs (Pastoureau, 1992). Cette préférence du bleu va souvent de pair avec une préférence pour le chiffre 7 (Simon, 1971 ; Silver *et alii*, 1988). Depuis la première évocation du « phénomène », plusieurs dizaines d'études ont tenté de confirmer ou d'infirmer les suppositions de Simon (1971). Ainsi, Vandewiele *et alii* (1986) constatèrent que le bleu était bien favori chez les Japonais, mais que Nigériens et Congolais préféraient le rouge et les Transkeiens, le noir. Wiegiersma & Van der Elst (1988), en analysant 13 études réalisées entre 1971 et 1986, considérèrent que le bleu était plutôt une préférence américaine ou occidentale, que les préférences sont culturellement médiées et que du point de vue méthodologique, demander « *quelle est votre couleur favorite ?* » est différent de demander « *citez la première couleur qui vous vient à l'esprit* ». Pour illustration, ils indiquent que le rouge est souvent le nom de couleur qui vient le premier à l'esprit (en Hollande), sans être sans autant la couleur préférée du locuteur. Silver *et alii*, (1988) ont posé ces questions à 582 étudiants et obtenu des préférences marquées pour le bleu et le 7. Ils soulignèrent quelques différences ethniques significatives sur les seconds choix (rouge et violet pour les Afro-américains et vert pour les Euro-américains), de même que de plus grandes variances chez les femmes, qui présentent des

¹¹⁵ Etude internationale ; source : www.diacenter.org/km/chi/favcol.html.

¹¹⁶ Le terme « *goluboy* » (bleu ciel) est un terme propre au russe, qui le distingue de « *siniy* », bleu moyen (Pinker, 1994, p 55 ; Dmitrieva, 2000). Il est également intéressant de noter le terme russe « *krasniy* » (rouge) qui signifie aussi « beau » : la « Place Rouge » est « belle ».

choix plus larges et nuancés). Dans un contexte marketing illustrant les différences éventuelles de préférences entre cultures, Madden, Hewett & Roth (2000) menèrent une étude dans 8 pays sur trois continents, mais sur un échantillon limité (N=253). Dix teintes étaient étudiées par des étudiants autrichiens, brésiliens, canadiens, colombiens, hongkongais, chinois (RPC et Taiwan) et américains. Ils constatèrent que les trois quarts des comparaisons entre pays donnaient des classements significativement semblables (coefficients de Kendall, variant de 0,38 pour Chine vs. Taiwan, à 0,78 pour Brésil vs. Colombie). Le bleu obtenait globalement les scores d'agrément les plus élevés (classé premier dans 5 pays et second dans les trois autres). Ils conclurent en indiquant : « *ceci réplique le 'phénomène bleu' découvert dans des recherches antérieures* » (p 96).

Sur le thème du sexe et du genre, Ellis & Ficek (2001) ont réalisé une méta-analyse mobilisant un échantillon considérable (N=5.590 ; 34,4% d'hommes) et portant sur les préférences de couleurs. Des différences sexuées apparaissent effectivement, mais pas du point de vue du genre (sexe « psychologique »). Pour les auteurs, les femmes et hommes homosexuels (respectivement 1,71% et 2,86% des échantillons) ont les mêmes préférences de couleurs que les hétérosexuels de même sexe. Si les hommes manifestent une claire préférence pour le bleu (45%) devant le vert (19,1%), les femmes citent le vert (27,9%) avant le bleu (24,9%). Elles semblent également préférer les teintes chaudes (rose ou violet), alors que les hommes ont une plus grande appétence pour les couleurs achromatiques (p 1377).

Plus récemment en marketing, Chattopadhyay, Gorn, & Darke (1998) ont comparé les choix et les préférences de couleurs existant entre le Canada et Hong Kong. Une première étude révéla qu'en dehors de normes sociales précises (pas de vêtement rouge pour un deuil, par exemple), les préférences et les associations de couleurs sont souvent proches entre les deux cultures. Ainsi, le bleu est la couleur préférée et elle est souvent associée à des sentiments de relaxation et de détente. Une seconde étude menée dans les milieux publicitaires des deux pays confirma le fait que les consommateurs tendaient à avoir des préférences de couleurs uniformes dans les deux cultures. Saito (1999) de son côté, montra que les étudiants japonais manifestaient également une préférence marquée pour le bleu. Mais ce dernier point serait plus générationnel ou lié à la communication globale des marques mondiales : des adultes japonais, chinois et indonésiens semblaient manifester quant à eux, une préférence pour le blanc (Saito, 1996).

Pour notre part, la réalisation des expérimentations présentées dans la partie empirique de cette thèse, a permis d'approcher les préférences de couleurs en France. La concaténation de cinq études distinctes s'étalant sur 3 années et portant sur les mêmes items permet d'appréhender certains éléments relatifs aux préférences de couleurs. Au total, 1.190 sujets âgés de 17 à 50 ans (moyenne =

19,8 ans) ont été interrogés sur ce thème. Il s'agissait de questions ouvertes auxquelles les sujets ont répondu de manière manuscrite ou informatique. Des post-codifications ont permis d'établir 15 classifications de teinte pour l'ensemble des citations. Ces teintes furent ensuite réparties en trois classes de regroupement : couleurs chaudes, couleurs froides et couleurs achromatiques (noir, blanc et gris). En accord avec nombre d'études antérieures, il apparaît tout d'abord une nette préférence pour le bleu, quelles que soient ses nuances (bleu foncé, clair, cyan, turquoise etc.) : 49,6% des personnes interrogées ont opté pour cette tonalité (35,7% pour le foncé ou le moyen et 13,9% pour le clair ou le ciel). De manière plus générale, 777 individus ont choisi une teinte dite « froide » (65,3%), c'est-à-dire allant du violet au vert. On remarque quelques disparités de préférences selon le sexe. En effet, les femmes sont plus nombreuses à préférer des couleurs « chaudes » que les hommes (17,2% contre 25,3% ; $\chi^2 = 11,55$; ϕ phi = 0,099 ; $p < 0,009$). Une tendance approchant le seuil de significativité semblerait indiquer que les femmes rejettent davantage les couleurs achromatiques que les hommes (11,5% contre 7,4% ; $\chi^2 = 7,56$; $p = 0,053$). Nos résultats sont donc cohérents par rapport à des études antérieures, en particulier Ellis & Ficek (2001).

1.4.3.4. Préférences et personnalités. Des préférences pour des couleurs données (généralement catégorisées en couleurs chaudes ou froides) pourraient être la conséquence de certaines interactions entre des *caractéristiques* personnelles (phénotypiques) ou des *traits* de personnalités, propres à chaque individu. Les préférences de couleurs seraient-elles liées à la manière dont chacun perçoit les couleurs focales¹¹⁷ (rouge, vert, jaune et bleu uniques) ? Miyahara *et alii* (2004) étudièrent 115 personnes dotées d'une vue normale. Ils ne constatèrent pas de corrélation significative entre les couleurs focales de chacun et leurs trois premières couleurs favorites.

Des recherches portant sur les préférences de couleurs et les traits de personnalité visaient d'ailleurs à mettre au point des tests ou des inventaires de personnalité efficaces avec des items (stimuli couleur) limités (Whitfield & Whiltshire, 1990, p 390-391 ; cf. tests psychologiques *infra*). Le test de Lüscher est l'exemple-type de telles relations supposées. Ainsi, Robinson (1975) trouvait-il une corrélation entre couleurs et extraversion / introversion, tout comme Choungourian (1972) tandis que Nolan, Dai & Stanley (1995) découvraient que des individus déprimés choisissaient plus souvent les teintes noires ou brunes (ainsi, l'expression « broyer du noir » aurait un fondement psychologique [sic]). Kreitler & Kreitler (1972) avaient des convictions explicites quant aux relations entre préférences couleurs et personnalité : « *l'amour de la couleur est particulièrement prépondérante dans l'enfance et chez les sociétés pré-littéraires, tout comme chez les adultes qui*

¹¹⁷ Selon le principe des antagonismes de couleurs (rouge/vert et jaune/bleu), on peut définir psychophysiquement des « couleurs uniques », c'est à dire des teintes pures, perçues grâce à l'activation isolée de l'un ou l'autre type de cônes rétiniens. Sur un appareil appelé anomaloscope, un sujet peut régler précisément « son » jaune, par exemple, teinte qui correspondra au juste équilibre de rouge et de vert. Chaque longueur d'onde d'équilibre en nm, bien que très proche, est différente pour chacun (Miyahara *et alii*, 2004 ; p 287).

subissent un fléchissement du contrôle conscient, du fait de l'autisme, d'une régression, d'une psychose, d'un délire post-empoisonnement ou d'une intoxication aux drogues » (Kreitler & Kreitler, 1972 ; p 54).

Smets (1973) a étudié les relations existant entre la couleur, l'activation physiologique suscitée et la préférence. Elle trouva que les teintes extrêmes violette et chartreuse (jaune-vert), allant de la moindre à la plus grande activation, suscitaient une fréquence de préférence réduite, tandis que le bleu, situé à mi-activation, remportait la majorité des suffrages. Elle avait démontré auparavant des relations existant entre traits de personnalité et préférences pour les couleurs chaudes ou froides (Smets, 1969).

Walters, Apter & Svebak (1982) pensaient que les préférences étaient moins stables que l'on supposait et qu'elles étaient fonction du niveau de stimulation souhaité à un instant donné, autrement dit fonction de l'interaction individu / contexte et que des renversements (*psychological reversals*) pouvaient se produire. Ireland, Warren & Herringer (1992) indiquèrent que les sujets angoissés préféraient des couleurs désaturées (pastel). Nelson, Pelech & Foster (1984) décelèrent un lien entre la préférence pour certaines couleurs et la recherche de stimulation (OSL). L'extraversion semble liée à la recherche de sensations (Aluja, Garcia & Garcia, 2003) : des personnes orientées psychologiquement vers l'extérieur et vers autrui recherchent davantage d'informations, de stimulations, de sensations externes. De fait, Schaie & Heiss (1964) avaient suggéré que des individus présentant des niveaux toniques (au repos) d'activation plus élevés que d'autres, devaient avoir des préférences couleurs s'orientant vers les teintes les plus activantes. Néanmoins, Hooke, Youell & Etkin (1975) ne décelèrent pas de telles tendances, puisque deux groupes de 30 sujets (l'un préférant des couleurs chaudes et l'autre des couleurs froides) ne présentaient pas de différences de niveau tonique moyen d'activation (pouls, pression artérielle et conductance cutanée). Holmes *et alii* (1985) ont analysé les tests de Lüscher pour 1.143 patients enregistrés dans un hôpital psychiatrique de jour, pour retenir la couleur préférée (première couleur choisie parmi huit). Les résultats indiquent une différence entre les sexes, les femmes privilégiant le jaune (puis le rouge), les hommes privilégiant le bleu.

Crowley & Hoyer (1989) évaluèrent dans un contexte marketing les corrélations existant entre les préférences de couleurs (chaudes vs. froides) et quelques traits de personnalité. S'ils ne trouvèrent pas de corrélation significative entre les préférences et l'extroversion ($r = -0,08$; $p > 0,2$) ou la recherche de sensation ($r = -0,04$; $p > 0,3$), ils trouvèrent en revanche des associations entre les couleurs froides et le besoin de cognition ($r = 0,2$; $p < 0,02$) et entre les couleurs froides et le « caractère social égocentré » ($r = 0,18$; $p < 0,04$). A l'inverse, une autre étude sembla indiquer que des individus présentant une tendance de recherche d'activation élevée (*arousal seeking tendency*) seraient plutôt susceptibles de préférer des objets *moins* complexes, tels que des produits au design

moins sophistiqué (Cox & Cox, 1994), ce qui serait alors contraire aux thèses de Méhrabian & Russell (1974b) ou divergentes de celles de Steenkamp & Baumgartner (1992).

D'autres auteurs inversèrent la problématique et s'interrogèrent quant à l'influence de l'humeur (état affectif sous-tendu par un niveau d'activation et un niveau de plaisir) sur la *perception* des couleurs (Ziems & Christman, 1998). Leur expérimentation menée sur 2 groupes de 18 sujets montra que des sujets joyeux (vs. tristes ; dimension plaisir) discriminaient plus rapidement des couleurs activantes (vs. lénifiantes ; dimension activation).

1.4.3.5. Préférences relatives ou absolues. La question des préférences *relatives* ou *absolues* peut être ici abordée. Des auteurs ont souligné que la couleur, en tant qu'attribut d'un objet, ne pouvait se concevoir et donc s'apprécier, de manière isolée ou absolue (sur des échantillons par exemple ; Grossman & Wisenblit, 1999). Chaque individu a-t-il une couleur préférée ou *des* couleurs préférées ? Taft (1997) a soumis des sujets à 13 couleurs distinctes, se présentant sous forme d'échantillons simples (nuancier) ou sous forme d'objets, en leur demandant d'évaluer les stimuli à l'aide de cinq échelles à sémantique différentielle à 7 points (beau / laid, élégant / vulgaire, criard / discret, masculin / féminin et chaleureux / froid). Il s'avéra que « *peu de différences significatives existaient entre les évaluations d'échantillon et d'objet pour la même couleur* » (Taft, 1997 ; p 40). De même, Gordon, Finlay & Watts (1994) avaient montré que des pensées associées à des coloris hors contexte (échantillons Pantone) étaient corrélées avec les pensées suscitées par les mêmes couleurs, mais affichées sur des paquets de café.

A *contrario*, Holmes & Buchanan (1984) avaient noté que les couleurs préférées pour les automobiles, les vêtements ou les meubles n'étaient pas identiques et qu'une couleur favorite de manière absolue était indépendante de ces préférences spécifiques. Lind (1993) avait observé que seuls 15% à 25% des individus (N=259) dénotaient des différences entre couleur préférée de vêtement et préférence absolue de couleur. Notre expérimentation relative à la couleur dans le point de vente, qui sera présentée *infra*, incluait des questions sur les couleurs préférées pour différents objets (voiture, chaussures, sweater) en plus de la préférence ou de la détestation absolues de couleurs. Sans surprise, le bleu reste la teinte favorite (21%) et le marron la teinte la moins aimée (23,5%). Et il s'avère qu'une couleur détestée en général, se retrouve bien dans le rejet d'une couleur de voiture ($\chi^2 = 244,54$; $p < 0,001$; $r = 0,216$; $p < 0,002$), de même qu'une couleur préférée en général, se retrouve dans celle du dernier pull ou sweater acheté ($r = 0,209$; $p < 0,003$). Par contre, il n'y a pas de lien obligatoire entre la couleur préférée en général et celle des chaussures portées ($r = 0,11$; $p > 0,10$).

SECTION 2. COULEURS ET COGNITIONS DE SECOND ORDRE

Aborder le thème de la symbolique des couleurs est probablement une gageure, dans la mesure où l'on accède à une réelle relativité des jugements en fonction des lieux, des cultures et des époques. Les jeunes mariées chrétiennes ont successivement porté des robes cérémoniales vertes, rouges ou blanches selon les époques, chaque couleur symbolisant respectivement la fertilité, la passion ou la pureté. Et chaque pays, chaque culture, ethnie ou religion peut disposer de sa propre codification et de ses propres règles. Il n'est donc pas question d'être ici exhaustif mais de rappeler que si le marketing d'un offreur de biens de consommation se doit d'épouser au mieux les attentes des consommateurs et d'intégrer les normes et contraintes du marché, il doit alors nécessairement intégrer les traditions, usages et référents liés à la couleur, au risque de s'exposer à des déconvenues économiques (Clark & Honeycutt, 2000 ; Jacobs *et alii*, 1991 ; Grossman & Wisenblit, 1999). Les typologies de couleurs seront éminemment variables et constitueront ce que des auteurs ont qualifié d'*ensembles flous*, par exemple appliqués au design automobile. Nous traiterons dans ce chapitre des différents niveaux symboliques qui peuvent exister et co-exister dans diverses civilisations, avant d'aborder les symboliques normatives employées dans diverses industries des pays industrialisés.

2.1. SYMBOLES ET ASSOCIATIONS DE COULEUR

Nous pensons que les systèmes symboliques de couleur comportent plusieurs niveaux concentriques qui s'interpénètrent, se nourrissent et interagissent. Un premier niveau serait universel (c'est à dire des symboles probablement partagés par tout groupe humain), le second serait lié à l'histoire propre d'une civilisation (c'est dire une ethnie et/ou une religion et/ou un environnement). Le troisième niveau, plus superficiel serait également plus fluctuant et obéirait davantage aux phénomènes de mode (traduisant l'esthétique du moment) ou aux évolutions technologiques.

2.1.1. Les symboliques universelles

Par exemple, à un niveau fondamental, les associations symboliques ont trait à l'environnement et à la nature : le rouge du crépuscule, le bleu du ciel, le vert de la canopée etc. A partir d'éléments naturels disponibles, les hommes ont probablement cherché à reproduire ces couleurs (d'abord le noir, le blanc et l'ocre ; Berlin & Kay, 1969 ; Kay, 2002) : « *Il apparaît qu'à partir du Paléolithique moyen, il y a environ 100 000 ans, l'homme a porté à la couleur un intérêt certain. L'analyse de*

minuscules prélèvements de peinture offre des informations importantes sur les techniques des artistes et parfois, sur les étapes de réalisation des œuvres » indique Lorenzo Brutti du CNRS.

Et à se les approprier en les portant sur le corps : « *On ignore encore tout de l'usage que les hommes préhistoriques faisaient de l'ocre et autres colorants, mais on peut aller jusqu'à imaginer, sur la foi des documents ultérieurs que, comme à partir de 35.000 [avant notre ère] les Aurignaciens, ils créaient des formes, symbolisaient le sang et la vie avec le rouge, disposaient des différentes teintes pour leur décoration corporelle* » (Leroi-Gourhan, 1976).

La couleur, immanente à la vie et à l'environnement, pouvait être perçue comme une entité à part, comme distincte des objets qu'elle revêtait : « *L'apparence était un élément essentiel en Egypte ancienne et la couleur avait un rôle particulièrement important car elle était considérée comme un être vivant : le terme "youn" signifiait à la fois "couleur" et "caractère d'un être humain* » (Mollard-Desfour, CNRS¹¹⁸). Cette polysémie du mot « couleur » selon les langues parlées, outre la preuve de sa représentation universelle dans les lexiques primitifs, est indicatrice de son importance dans toutes les cultures, et elle peut être aussi illustrée par l'exemple de l'Inde. Dans ce pays, le mot « vana » (ou varna) signifie à la fois « couleur » et « caste » : il y a donc des « vanas » plus ou moins élitistes ou plébéiennes. On remarquera aussi que les associations basiques entre une couleur et un concept s'appuient sur des métonymies ou des synecdoques successives : par exemple, le rouge est la couleur du sang ; le sang est la métonymie de la vascularisation et de la congestion du visage ; cette dernière peut être associée à la colère ou à la passion et donc aux concepts de guerre ou d'amour. La couleur rouge, selon les contextes ou les niveaux linguistiques, symbolisera plusieurs idées, parfois antagonistes ou contradictoires.

2.1.2. Les symboliques, culturelles, religieuses et ethniques

Chaque civilisation de l'histoire a exprimé des choix et des préférences en matière de couleur. Ces choix pouvaient reposer sur des motifs arbitraires ou sur des raisons économiques : plus un pigment était rare (et cher), plus il était valorisé et affiché par les classes ou les castes dirigeantes. Il en est ainsi de la pourpre impériale dans la Rome antique (les tissus étaient teints à Tyr), qui nécessitait le traitement de milliers de mollusques – le murex – pour quelques grammes de pigment. Dans la Grèce antique, le bleu était considéré comme une couleur « barbare » (de *barbaroi*, signifiant

¹¹⁸ Site Internet du CNRS (UMR 8127). <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doschim/decouv/couleurs/index.html>. Voir également les ouvrages : Mollard Desfour A., *Le Dictionnaire des mots et expressions de couleur du XXe siècle*, Paris : CNRS Editions, 1998 / 2000 (vol.1 Le bleu ; vol. 2 Le rouge).

étranger ou non-grec). Cela s'est conservé à Rome, d'autant plus que des ennemis de l'Empire s'en paraient le corps : les Pictes d'Ecosse, par exemple.

Manlio Brusatin a consacré plusieurs recherches sur ce thème en histoire de l'Art (Brusatin, 1986) en soulignant les rapports étroits existant entre une teinture ou un pigment et l'économie du pays concerné. Marichal (2001) rapporte par exemple que la cochenille (un pigment rouge) fut durant plusieurs siècles (du 16^e au milieu du 19^e siècle) la seconde exportation du Mexique espagnol, après l'argent métal. Dans l'ancienne Egypte, les pigments pouvaient provenir de pierres précieuses ou semi-précieuses et les prêtres en avaient l'exclusivité d'usage. Les sept couleurs sacrées, associées à des éléments et à des dieux étaient le noir (terre et fertilité, Anubis), le bleu clair (air et vent, Amon), le turquoise (le Nil nourricier), le jaune (soleil et immortalité, Râ), le lapis-lazuli (nuit et abysses, Bastet), le blanc (joie et lumière), le rouge (sang et victoire, Seth) et le vert (papyrus et santé, Osiris). Cette tradition d'associer gemmes, couleurs et qualités s'est perpétuée dans les traditions hébraïques et bibliques.

Les exemples de symboliques associées à de grandes civilisations sont en bonne part empruntés au remarquable site conçu par les Professeurs Narciso Silvestrini et Ernst Peter Fischer. Il faut cependant reconnaître la grande diversité des listes de couleurs et des interprétations selon les auteurs ou exégètes. Parmi ces civilisations, citons :

- la *tradition hébraïque* : les 12 tribus d'Israël étaient associées à des couleurs et à des gemmes spécifiques. Elles figuraient sur le pectoral d'Aaron. Selon certains, ce pectoral était composé de quatre rangées de trois pierres : par exemple, rubis (rouge), topaze (jaune) et beryl (vert) sur la première rangée.
- la *tradition chrétienne* : dans l'Apocalypse selon Saint-Jean, plusieurs couleurs sont utilisées, tels que le blanc qui symbolise l'éternité, le culte divin, la résurrection ; le noir qui symbolise le malheur, les ténèbres de l'enfer et de la détresse ; le rouge qui représente la puissance sanguinaire du mal ; le violet (pourpre) qui incarne l'orgueil du pouvoir et de la richesse (rappel de Rome). Un dictionnaire théologique (Elwell, 1996) recense les couleurs citées dans la Bible et les significations associées. La liturgie catholique reprendra certaines couleurs pour les associer aux fêtes et aux célébrations (le Vendredi saint et le noir, l'Avent et le violet, la Nativité et le blanc, l'épiphanie ou la Trinité et le vert, la Pentecôte et le rouge etc.). Le brun est associé généralement à la mort spirituelle et le jaune à la corruption ou à la dégradation.
- la *tradition chinoise* : En Chine, le Yin et le Yang étaient à l'origine associés à l'orange et à l'azur respectivement (couleurs antagonistes). Opposés voire ennemis, ils ne

pouvaient néanmoins se passer l'un de l'autre. La philosophie chinoise du Feng Shui propose que les choix de couleurs doivent être intuitifs et par conséquent être établis sur la base de l'un des cinq éléments-énergies. Ces cinq éléments sont le bois (vert), le métal (blanc), le feu (rouge), l'eau (bleu ou noir) et la terre (jaune). Le théâtre chinois a également codifié les couleurs principales : le jaune pour l'empereur ; le rouge pour les hauts personnages ou militaires ; le violet et le bleu pour les fonctionnaires ; le noir pour les personnages de rang inférieur.

- la *tradition indienne (védique)* : En Inde, les castes, comme on l'a vu supra, sont intrinsèquement associées à des couleurs. Le blanc est la couleur sacrée des Brahmanes, qui précède le rouge des seigneurs et des guerriers (Ksatriyas), le jaune safran (ou brun) des marchands et des artisans (Vaishyas) et le noir du journalier (Shudras). Le bleu (marine) est une « non-couleur » dans la mesure où elle se trouve associée à l'extrémité inférieure de l'échelle sociale, c'est à dire attribuée aux hors-castes, les Intouchables (travailleurs pollués). Le bleu est d'ailleurs la couleur de la peau de Krishna (incarnation de Vishnou), nom lui-même qui signifie « noir » ou « sombre » (Ross, 2004). On notera – en faisant abstraction de la teinte – que la clarté, i.e. la luminosité, est toujours valorisée ou préférée face à l'obscurité, par essence plus menaçante (Zaltman, 2003 ; p 217). Cela semble être une constante, et ce dès la petite enfance (Burkitt, Barrett & Davis, 2003).
- la *tradition africaine* : En Afrique, plus précisément au Swaziland, les jeunes filles ou jeunes femmes swazies portent depuis toujours des tresses ou des objets décorés de perles de couleur, dont la teinte, l'ordre et la succession ont un sens très précis, décrivant l'individu qui les porte, ainsi que ses aspirations sociales (Wickler & Seibt, 2000). Il en est de même avec les proches Xhosas, qui n'ont cependant pas les mêmes codes. Les guérisseurs utilisent la couleur dans leurs potions pour y transmettre certains messages (Grieve, 1991). Au Transkei, les habitants qui vivent « une vie normale » portent des vêtements d'ocre rouge, tandis que les « cas particuliers » (femme allaitante, jeune initié) sont vêtus de blanc. De ce point de vue, les associations africaines sont plus tribales et culturelles que continentales.

Afin de tenter de discerner des tendances ou des typologies, au cours des recherches et des revues de littérature transculturelle, nous avons compilé certaines associations ou symboliques de couleurs, existant dans différents pays ou cultures. Nous avons regroupé ces associations par couleur focale principale (Tableau 8).

Tableau 8 : Associations de couleurs dans différents pays ou civilisations.

Couleur ou teinte	Associations nationales ou ethniques
Rouge	• signifie bonne fortune en Chine • peut être associé à la mort en Turquie • robe de mariée en France jusqu'au milieu 19^e siècle • clair : couleur du feu, de la passion, de l'amour (zoulou) • sous-entend la colère et le danger au Japon • royauté chez les Xhosas (Afrique su Sud)
Blanc	• deuil / mort en Chine / Asie • pureté en Europe et USA (occident chrétien) • joie en général chez les zoulous
Violet	• mort au Brésil • deuil au Venezuela • deuil en Turquie • bonheur chez les Navajos • péché ou peur au Japon
Jaune	• couleur du sacré en Chine (empereur le seul à en porter) • jalousie en France (associé au mari trompé) • lâcheté, couardise dans les pays anglophones • trahison (judas) envers sa classe sociale (briseur de grèves) • deuil en Egypte et en Birmanie • couleur des « faillis » au Moyen-Âge (chapeau jaune)
Vert	• jalousie en Amérique du Nord (« avoir les yeux verts ») • synonyme d'argent ou d'espèces aux USA • « chapeau vert » = mari trompé en Chine • robe de mariée au moyen-âge (symbole de fertilité¹¹⁹) • foncé : couleur de la jeune pousse, virginité féminine (zoulou)
Bleu	• deuil en Iran • couleur des petites filles en Chine • association à l'immortalité en Chine • protège des mauvais esprits au Moyen-Orient • la couleur du « méchant » dans le théâtre Nô au Japon • synonyme de défaite en indien cherokee
Noir	• sorcellerie et diable en Europe • le mal en Chine, au Japon, au Moyen-Orient • tablier de cuir de la femme mariée, désir de mariage (zoulou)
Brun	• deuil en Ethiopie • dégradation et corruption physiques dans le catholicisme

¹¹⁹ Voir le tableau « Giovanni Arolfini et son épouse » peint par Van Eyck en 1434.

Robert (1994) a rappelé à quel point les symboliques culturelles de la couleur pouvaient être divergentes voire antagonistes (p 656 ss). Néanmoins, l’auteur indiquait que certaines constantes pouvaient être décelées dans toutes les cultures, telles les associations « orange et énergie » ou « rouge et passion » par exemple. Dans les associations culturelles présentées ci-dessus, on note des disparités flagrantes pour les relations chromatiques au deuil. Le deuil est ainsi diversement affiché dans les cultures : brun en Ethiopie, bleu en Iran, jaune en Egypte et en Birmanie, violet au Venezuela et en Turquie, blanc en Chine ou en Asie. L’infortune conjugale s’affiche en jaune en Occident mais en vert en Chine. Selon les époques également, la robe de mariée chrétienne a connu des teintes verte (moyen-âge), rouge (fin 18-19e) puis blanche (fin 19e).

Le poids de l’Histoire a naturellement contribué à l’association durable de couleurs et de pays, d’idéologies ou de cultures. Certaines couleurs restent encore positivement ou négativement connotées dans certains pays. Ainsi, l’orange sera-t-il perçu comme joyeux en Hollande (c’est la couleur de la maison royale et de l’équipe nationale de football) mais politiquement marqué en république d’Irlande (car associé aux loyalistes protestants de l’Ulster au nord). Le vert sera plutôt apprécié en terres musulmanes (Kuloglu *et alii*, 2002 ; mais voir expérimentation 3 *infra*) mais déprécié en Inde, du fait de son association avec le Pakistan (Adams & Osgood, 1973 ; p 144). Ou encore le jaune, associé à la caste des marchands et des artisans, est apprécié en Inde alors qu’il évoque plutôt des sombres souvenirs (l’étoile sous le IIIe Reich) pour la plupart des seniors israéliens. Mais les préférences ou les associations peuvent se modifier avec le temps. Ainsi, Grossman & Wisenblit (1999) citent une étude de Kreitler & Kreitler (1972) qui avaient réalisé deux vagues de sondage en Israël à cinq ans d’intervalle entre 1956 et 1960. Dans la première vague d’enquête, 86% des habitants déclaraient ne pas aimer le jaune ; en 1960, 41% déclaraient aimer cette couleur car elle symbolisait la renaissance du désert (Grossman & Wisenblit, 1999 ; p 81). Nous développerons le thème des préférences de couleur dans le paragraphe plus spécialement consacrée aux affects et aux émotions (associations affectives de la couleur).

2.1.3. Les symboles et associations linguistiques

Pour conforter la relativité linguistique des associations couleurs avec des états mentaux ou des métaphores, on peut avancer quantités d’idiomes français ou étrangers, prouvant s’il en était besoin, que si les états mentaux décrits semblent universels (i.e. universellement ressentis), les couleurs attribuées ou associées varient considérablement, voire affichent leur absence (Tableau 9).

Tableau 9 : Idioms employant des mots de couleurs dans des langues européennes.

Mots et expressions étrangères	Origine du terme	Sens littéral	Sens français
Blau sein	D	Etre bleu	Etre gris / noir / ivre
Blue devils	GB	Diabls bleus	Idées noires
To feel blue	USA	Se sentir bleu	Broyer du noir
Red tape	GB	Bande rouge	Paperasserie
To see red	GB	Voir rouge	Ivre de colère / d°
In the red	GB	Dans le rouge	En déficit / d°
In den roten Zahlen	D	Dans les chiffres rouges	En déficit
Green horn	USA	Corne verte	Un bleu, un béjaune
Green with envy	GB	Vert d'envie	Vert de jalousie
Groen lachen	NL	Rire vert	Rire jaune

Qu'on en juge pour les seules couleurs primaires : « rire vert » signifie rire jaune en hollandais (Brenghman, 2002) ; « être bleu » en allemand signifie « être noir » ou ivre en français ; une « corne verte » aux Etats-Unis signifie un béjaune ou un « blanc-bec ». On constate dans le dernier cas que les idées elles-mêmes (l'esprit de la métaphore) sont identiques et que seuls les objets diffèrent.

2.1.4. Les symboliques ponctuelles ou éphémères

La prévision des tendances couleurs reste une science inexacte et la variabilité et les écarts éventuels de prévisions entre instituts de tendances entraîneraient une inquiétude légitime chez les industriels. Il y a parfois autant de directions nouvelles que de cahiers de tendances : qui suivre et qui croire ? Dans ce domaine, on peut évoquer la notion de prophétie auto-réalisée. Les créateurs, stylistes et bureaux de tendances sont en relation permanente avec les fournisseurs en amont : les fileurs pour le textile, les pigmentiers pour l'automobile, etc. Il se dégage donc régulièrement un consensus qui naît de ce rapprochement (Betts, 2004). Des tendances sont annoncées (salon Première Vision, par exemple pour les impressions tissu) et les fournisseurs de tête (les plus en amont de la filière) sont prêts. Les industriels « intermédiaires » opèrent des choix fortement orientés (mais qui les sécurisent face aux investissements) qui se retrouveront chez les confectionneurs puis les détaillants. L'apparition en force de certains coloris peut alors induire un besoin et ensuite une validation de la base consommateurs. Ainsi, le succès commercial d'une

saison conforte le pouvoir annonciateur et prophétique des bureaux de tendances, qui voient leur emprise renforcée, alors qu'il n'en aurait pu être autrement (Roullet, 2002a). Plutôt que de rechercher des tendances et des attentes nouvelles en matière de couleurs, auprès de consommateurs réels, il est parfois plus sécurisant, pour l'ensemble d'une filière, de s'en tenir à des prévisions émanant de professionnels, acceptées de tous. C'est pourquoi dès le début du 20^{ème} siècle, des créateurs (modistes) et des industriels du textile se sont rapprochés aux Etats-Unis pour tenter de définir les tendances à venir. En 1915 a été constituée la Textile Color Card Association (TCCA) qui devait devenir en 1955 la Color Association of the United States (CAUS). Aujourd'hui, une douzaine de cahiers de tendances sont publiés semestriellement au niveau international, avec des prévisions allant de 12 à 36 mois. L'élément perturbant pour l'industriel ou le gestionnaire de services est que les tendances indiquées dans ces différents cahiers ne sont pas toujours convergentes. Le gestionnaire doit alors faire un choix, conforté éventuellement par des positions sectorielles ou par des études complémentaires de cabinets et s'y tenir. En conclusion, la mode pour certaines couleurs se décrète davantage par des cabinets de tendances, qu'elle ne se dessine réellement par les attentes du consommateur.

En plus des suggestions (voire des diktats) des cabinets de tendances, interviennent d'autres facteurs, politiques, artistiques, économiques ou psychologiques, qui influencent le goût pour certaines couleurs. Si l'orange a symbolisé le modernisme et le progrès dans les années 1960 ou le vert avocat, le bon goût dans les années 1970, ces teintes alors omniprésentes sont bien passées de mode. Après une période de surexposition, le public se lasse (« de l'uniformité naquit l'ennui ») et se détourne des teintes autrefois préférées. Il aura fallu près de 30 ans pour que le vert revienne quelque peu en grâce. Au début des années 1990 aux Etats-Unis, la première guerre d'Irak et ses rubans patriotiques (les rubans jaunes symbolisent l'espérance du retour d'un soldat) et l'immense succès du film « Dick Tracy » montrant le détective en manteau « bouton d'or », ont beaucoup contribué à l'engouement pour le jaune à cette époque. Les modes de couleurs représentent un baromètre de l'activité économique : éclatantes et vives durant la croissance et sombres ou désaturées en période de crise ou de récession. D'après certains experts, 2005 sera l'année du turquoise, car des bureaux de style, des designers et des créateurs haute couture ont d'ores et déjà avalisé les créations des fileurs et des tisseurs industriels¹²⁰.

2.1.5 Les symboliques normatives

Les associations basiques anciennes, fondées sur les affects et l'environnement familial, sont ancrées dans les traditions et les cultures. Elles se sont vues projetées dans de nouveaux systèmes de

¹²⁰ Betts K., « Aqua Blue Crush », Time Magazine, vol. 164, n° 16, 25 octobre 2004, p. 60.

codification ou de symbolisme. On les retrouve dans des codifications techniques : code de la route, code maritime, normes industrielles etc. (Cf. paragraphe sur les normalisations françaises et internationales). Ces codes de couleurs sont nombreux et appliqués à toutes les activités industrielles et sociales de l'homme. Ils indiquent des graduations d'états (relatifs à des objets physiques ou mentaux) ou des catégories d'objets, permettant de les identifier plus objectivement dans des situations ou des contextes donnés.

Dans certains cas inverses, ce sont les couleurs naturelles des objets qui ont dicté leur classification. Ainsi, la classification des étoiles de la séquence principale (étoiles banales) est établie en fonction de leur couleur, qui est liée à la température de surface et à la taille de l'astre¹²¹. La vexillologie (« fille de l'héraldique ») est l'étude des drapeaux et fanions, depuis leur description, leur histoire et leur signification. A quelques exceptions près, un drapeau porte une ou plusieurs couleurs chromatiques, qui correspondent chacune à une histoire et des symboles. Par exemple, le bleu du Québec reprend les couleurs du roi de France (en opposition avec le rouge anglais) ou encore le drapeau d'Israël inclut le talith (châle de prière) bleu et blanc et le bouclier de David (étoile) en son centre. Les marines nationales ou marchandes utilisent encore des fanions en mer pour indiquer une lettre ou une situation (par exemple le fanion « moitié bleue sur moitié rouge » signifie Echo (E) ou l'information « j'oriente ma course à bâbord »).

Les niveaux d'alerte (pollution, météorologique, terroriste etc.) sont souvent gradués selon le spectre coloré. Par exemple, le code militaire *Defense Condition* (DefCon) nord-américain comprend cinq niveaux croissants de menace, allant de vert à rouge en passant par le bleu, le jaune et l'orange. Dans le secteur des gaz industriels, chaque élément chimique est identifié par une couleur ou par une combinaison de couleurs dans de cas de mélanges gazeux. Les bouteilles ou tuyaux d'acheminement portent les cerclages de couleurs appropriées : par exemple gris pour le gaz carbonique, noir pour l'azote, bleu pour le monoxyde d'azote ou vert pour l'oxygène. Un mélange d'oxygène et de gaz carbonique affichera sur son conteneur des anneaux verts et gris. Dans le secteur de l'électronique, les résistances ou les condensateurs sont catégorisés en fonction de leurs caractéristiques électriques. Par exemple, une résistance portant les quatre cercles rouge, noir, noir et or correspond à 20 ohms. Il en est de même pour les munitions de guerre : par exemple « une cartouche à balle perforante traceuse » portera un embout noir et rouge.

¹²¹ Dans l'ordre décroissant de taille et de température, on parcourt les classes d'étoiles suivantes : O, B, A, F, G, K, M et N. Notre soleil est une banale étoile de type G.

La dénomination commerciale des couleurs (« bleu jaspe » ou « opale de feu », par exemple, sont les appellations officielles d'un cabriolet allemand), qui va naturellement au delà de la stricte normalisation, devient pleinement une problématique marketing, en particulier dans les secteurs industriels sensibles à la mode. En effet, un nom de couleur peu usité, voire « ésotérique » ou ambigu, qui rend sa localisation plus aléatoire sur le cercle des couleurs, est susceptible de mieux faire vendre le produit (Miller & Kahn, 2003) qui lui est assigné. Ces auteurs considèrent en effet que puisque les consommateurs pensent qu'un packaging ou une publicité ne peut transmettre qu'un message positif, ils donnent des attributions positives à la marque, fondées sur des descriptions ambiguës du coloris. Ainsi, la conjugaison du sémantique et du perceptuel peut générer des attitudes positives à l'égard d'une marque. Cela est particulièrement vrai de la couleur et du nom ou du logotype de marque associés. Nous aborderons ce point dans l'expérimentation ayant trait au packaging.

2.2. ASSOCIATIONS SEMANTIQUES ET CONNOTATIONS

2.2.1. Couleurs et notions de « chaleur psychologique »

Nous avons déjà évoqué l'association semble-t-il universelle des couleurs et de la « chaleur » (psychologique car ressentie ou imaginée). Diverses logiques ont été exprimées. Il existe une autre explication *physiologique* possible, en plus de l'apprentissage phylogénétique (Wilson, 1966) ou du simple apprentissage culturel (Davidoff, 2001).

Hardin (1997 ; 2005) rapporte que Katra & Wooten (1996) ont fait évaluer à 10 sujets huit échantillons NCS de couleur selon leur degré de chaleur, estimée sur une échelle sémantique notée de 1 à 10. Sans surprise, la moyenne la moins élevée alla au bleu (3,5) et la plus élevée à l'orange (6,75), avec une forte corrélation interindividus. Puis, ils ont calculé pour chaque couleur (aux dimensions contrôlées) le niveau d'activation des circuits chromatiques antagonistes (initialement la théorie de Hering ; cf. la sous-section 1.3 du Chapitre 1). Les courbes de réponses présentées dans la Figure 19 illustrent ce mécanisme d'antagonisme de couleurs. Les couleurs phénoménales rouge ou jaune (ou bien verte et bleue) suscitent des polarisations dans la même direction.

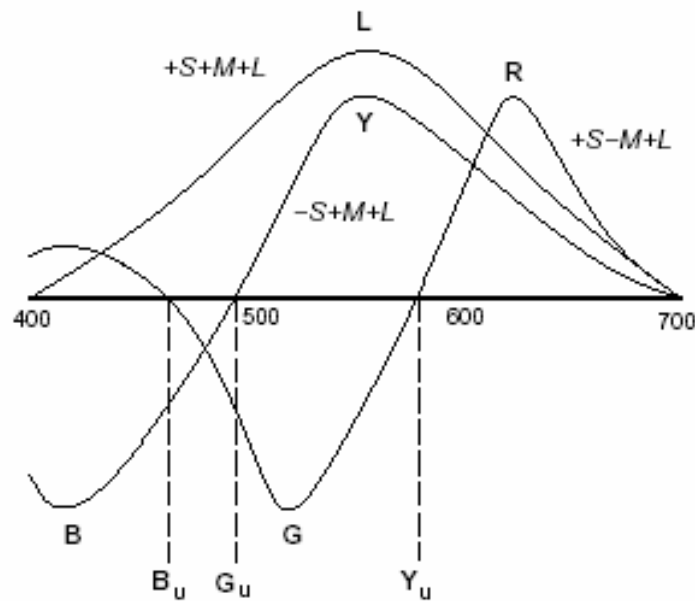


Figure 19 : Courbes de réponses normales des cellules rétinienne à double opposition. Les lettres B, G, L, Y et R correspondent aux couleurs phénoménales bleue, verte, blanche (luminance), jaune et rouge, respectivement, qui coïncident avec les pics des courbes. Les lettres portant l'indice « u » correspondent aux 3 couleurs spectrales pures (schéma extrait de MacLennan, 1999 ; p 3)

Katra & Wooten (1996) indiquent : « la correspondance remarquable entre les évaluations de chaleur / froideur et les niveaux d'activation dans les circuits d'opposition des couleurs [...] suggère que l'attribution de propriétés thermiques aux couleurs pourrait être liée à des processus physiologiques de bas niveau en amont, impliqués dans la perception des couleurs. Les plus grandes évaluations de chaleur correspondent aux niveaux d'activation des circuits antagonistes dans une direction, tandis que les plus grandes évaluations de froideur correspondent aux circuits de la direction opposée. Cela suggère un lien entre le niveau d'activation des circuits antagonistes – plus qu'à la qualité psychologique d'une teinte – et l'association d'une température à une couleur, et que cette association est plus qu'un simple processus cognitif ». Selon Hardin (2005), il y aurait donc une origine plus biologique qu'environnementale aux différences de chaleur perçue dans les couleurs. A la suite de ces constats, Katra & Wooten (1996) ont calculé – avec l'algorithme des circuits antagonistes – quel serait le degré de « chaleur » physiologique (i.e. activation thalamique) d'une teinte donnée, exprimée en références RVB et affichée sur un moniteur cathodique. Leur formule résultante est : $W = [0,0088R + 0,0006V - 0,0105B - 0,422]$. Nous avons appliqué cette formule dans certaines des expérimentations de cette thèse. Pour être plus complet, précisons dans un autre registre qu'une étude psychophysique indiqua que les associations rouge-chaud ou bleu-froid étaient plutôt acquises au cours de l'enfance (Morgan, Goodson & Jones, 1975). L'expérimentation a consisté en l'association forcée de quatre couleurs (bleu, vert, jaune et rouge) aux températures de quatre récipients d'eau, portée à des températures de 4°C (froid), 23°C (frais), 35°C (chaud) et 45°C (brûlant). Trois groupes de 12 sujets étaient sollicités : des adolescents

(18 ans), des enfants (12 ans) et de jeunes enfants (6 ans). S'il s'avère que les adolescents affectent les couleurs bleue, verte, jaune et rouge à des liquides de température croissante, les enfants ne proposent qu'une association (significative) brûlant-rouge, tandis que les jeunes enfants (*quid* de l'aspect impressionnant de l'expérimentation ?) ne proposaient aucune association significative entre les couleurs et les températures. Les auteurs concluaient que « *les résultats suggèrent que les associations habituelles sont fondées plus sur une norme culturelle souple que sur une base évolutionniste ou physiologique* » (Morgan, Goodson & Jones, 1975 ; p 125).

2.2.2. Les associations affectives de la couleur

Depuis longtemps, les couleurs ont été associées à des affects, des émotions ou des humeurs. Les pionniers contemporains furent Risler (1927) ou Hevner (1935) qui confortèrent certaines associations universelles supposées telles que rouge et excitant ou heureux ou bien encore bleu et apaisant ou serein, déjà recensées auparavant (Pressey, 1921). Des chercheurs tels que Wexner (1954) ou Schaie (1961) ont tenté de déceler des relations stables entre couleurs et émotions, généralement sous la forme d'associations libres ou forcées de teintes d'une part et d'adjectifs affectifs, d'autre part. Boyatzis & Varghese (1994), puis Hemphill (1996), ont poursuivi ce type de recherche. De manière plus large, des études recourant à la sémantique différentielle portant sur la couleur ont débouché sur la mise en évidence de corrélations entre les dimensions de la couleur (teinte, luminosité et saturation) et des dimensions résultantes de type affectif, définies par les analyses factorielles, telles que le plaisir (Mehrabian & Russell, 1974 ; p 56) ou l'évaluation (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957 ; p 299).

Ainsi Wright & Rainwater (1962), en utilisant un nombre limité de couleurs présentant cependant divers niveaux de saturation et de luminosité, ont déterminé un facteur « plaisir » (très déterministe) susceptible de s'exprimer sous forme d'une équation linéaire de type $0,194 \text{ luminosité} + 0,102 \text{ saturation} + 0,014 \text{ teinte}$ ($N = 3.660$; $R^2=0,67$). Ils purent également déceler (1) une relation positive entre le degré de « bleuité » et celui de « calme », (2) une relation positive entre la « rougeur » et « chaleur¹²² » et (3) une relation négative entre la « rougeur » et le « calme » (Walters, Apter & Svebak, 1982).

Les relations couleurs et émotions ont été développées dans un autre chapitre (sous l'angle physiologique, affectif et cognitif), mais l'on peut déjà avancer quelques constats.

¹²² Cette chaleur n'est pas à confondre avec la chaleur (« warmth ») que dégage une annonce publicitaire « chaleureuse », c'est à dire le sentiment positif d'affection ou de sympathie (Aaker, Stayman & Hagerty, 1986).

- Le sens de la relation est parfois inversé : Odbert, Karwoski & Eckerson (1942) ou Grieve (1991) associent des humeurs (*mood-tones*) à partir de couleurs proposées, alors que Wexner (1954) ou Schaie (1961) demandent d'associer une couleur à des affects proposés. De manière similaire, on verra dans la revue de littérature des études marketing portant sur les effets des couleurs, qu'il existe à la fois ceux de la couleur sur l'état affectif et ceux de l'humeur sur la perception des couleurs.
- Les échantillons sont souvent réduits et des généralisations sont parfois difficilement tenables.
- Le nombre de couleurs proposées n'est pas identique. Terwogt & Hoeksma (1995) employèrent 6 couleurs, Odbert, Karwoski & Eckerson (1942) en utilisent sept, Wexner (1954) huit, Boyatzis & Varghese (1994) neuf, Schaie (1961) ou Hemphill (1996) dix et Grieve (1991) ou Hupka *et alii* (1997) douze couleurs. En outre, quelques auteurs précédents avaient été tentés de « caser » isomorphiquement les émotions primaires sur le cercle chromatique.
- Les couleurs utilisées sont citées nominativement, sans autre précision référentielle (tridimensionnelle), sauf Schaie (1961) qui indique des teintes « saturées au maximum » et donne des références approximatives dans l'atlas de Munsell.
- Des tendances stables apparaissent néanmoins dans les associations verbales faites entre des tonalités affectives et des couleurs (associées à leur luminosité) et ce parfois, indépendamment de la culture concernée (cf. Tableau 9b). Des auteurs supposent qu'il existerait des liens entre la couleur et les émotions les plus primaires (Hupka *et alii*, 1997).

Wexner (1954) avait critiqué les travaux de Odbert, Karwoski & Eckerson (1942) pour trois raisons principales. (1) Ces derniers avaient mélangé des adjectifs strictement affectifs (e.g. triste) avec des adjectifs dérivés (e.g. joueur). (2) Ils avaient forcé certaines associations. (3) Ils avaient négligé des résultats pour pouvoir répartir des affects tout autour du cercle chromatique (exemple : orange et gai sont associés avec 16 citations, alors que rouge et gai avaient été cités 62 fois).

Tableau 9b : Associations affectives de la couleur (adjectifs et teintes associées)

Auteurs	Humeurs ou tonalités affectives	Couleurs associées
Odbert, Karwoski & Eckerson (1942)	▪ excitant ▪ gai ▪ joueur ▪ détendu ▪ tendre ▪ solennel ▪ triste	▪ rouge ▪ orange ▪ jaune ▪ vert ▪ bleu ▪ violet ▪ noir
Wexner (1954)	▪ excité, stimulé ▪ en sécurité, confortable ▪ stressé, gêné ▪ tendre, lénifiant ▪ protecteur, défenseur ▪ triste, mélancolique ▪ calme, serein ▪ digne, imposant ▪ joyeux, jovial ▪ défiant, hostile ▪ puissant, fort	▪ rouge ▪ bleu + brun ▪ orange ▪ bleu + vert ▪ rouge + brun ▪ noir + brun ▪ bleu + vert ▪ violet + noir ▪ jaune + rouge ▪ rouge + orange ▪ noir + rouge
Schaie (1961)	▪ excité, stimulé ▪ en sécurité, confortable ▪ stressé, gêné ▪ tendre, lénifiant ▪ protecteur, défenseur ▪ triste, mélancolique ▪ calme, serein ▪ digne, imposant ▪ joyeux, jovial ▪ défiant, hostile ▪ puissant, fort ▪ suppl. : agréable (<i>liking</i>)	▪ orange, jaune, ▪ rouge ▪ bleu, brun ▪ noir ▪ bleu, blanc ▪ rouge ▪ gris, noir ▪ bleu ▪ violet ▪ jaune ▪ noir ▪ rouge ▪ jaune, bleu
Grieve (1991)	▪ calme, reposé ▪ actif, occupé ▪ bonheur ▪ solitaire, triste ▪ autoritaire, puissant ▪ royal, imposant ▪ faible ▪ amoureux	▪ blanc, rose ▪ jaune, orange ▪ blanc, rose, ▪ orange ▪ noir, gris, brun ▪ noir, bleu ▪ violet ▪ beige, jaune ▪ rouge
Terwogt & Hoeksma (1995)	▪ bonheur ▪ surprise ▪ colère ▪ peur ▪ tristesse ▪ dégoût	▪ bleu → jaune ▪ blanc ▪ noir → noir / ▪ jaune ▪ blanc → noir ▪ blanc → noir ▪ noir / vert → noir
Hupka <i>et alii</i> (1997)	▪ colère ▪ peur ▪ jalousie ▪ envie / convoitise	▪ noir / rouge ▪ noir ▪ rouge / noir ▪ violet / noir
Madden, Hewett & Roth (2000)	▪ pacifique / calme ▪ tristesse, corruption ▪ vibration, activité	▪ bleu, vert, blanc ▪ noir, brun ▪ rouge

Wexner (1954) composa pour son expérience 11 groupes de 29 termes affectifs à partir de 164 adjectifs soumis à quatre juges. Les sujets (N=94) devaient choisir une couleur parmi 8 (rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet, brun et noir) appliquées sur des cartons de 21,6 cm x 27,9 cm posés sur des fonds gris moyen de dimensions 76 cm x 101 cm) pour illustrer chacun des 11 groupes. Les références couleurs ne sont pas contrôlées.

Schaie (1961) utilisa la méthode de répartition à somme constante, qui consiste à répartir 100 points entre deux éléments d'une alternative (deux stimuli couleurs). L'auteur reprit les onze tonalités émotionnelles de Lois Wexner auxquelles il ajouta l'item « agréable », qu'il demanda d'associer (N=44) avec dix couleurs (les 8 de Wexner plus le gris et le blanc) référencées selon Stoelting mais avec des correspondances Munsell. Les résultats figurent dans le Tableau 9b. Schaie (1961) ne trouva aucune association significative comprenant le vert.

Grieve (1991) s'est intéressé aux associations existantes entre des qualificatifs affectifs ou comportementaux et des couleurs pour des individus provenant de classes moyennes sud-africaines (N=26). Il ne constata pas de différences fondamentales avec des études occidentales. Boyatzis & Varghese (1994) se sont penchés sur les associations humeurs / couleurs chez les enfants. Ils ont trouvé des associations significatives entre les 9 couleurs employées et les 6 catégories définies affectives (heureux, fort, excité, triste, en colère et ennuyé).

Terwogt & Hoeksma (1995) ont cherché à déterminer si des préférences couleurs influençaient les associations humeurs / couleurs, à la fois chez les enfants et les adultes (N=72 personnes). Ils demandèrent d'associer les six couleurs antagonistes (bleu/jaune, vert/rouge et blanc/noir) aux 6 émotions primaires proposées par Ekman & Friesen (1971). Les auteurs notèrent quelques transitions, de l'enfance (7 et 11 ans) à l'âge adulte (voir Tableau 9b).

Hemphill (1996) a repris la méthodologie de Boyatzis & Varghese (1994) en l'appliquant à 40 jeunes adultes sous forme de questions ouvertes et en employant 10 couleurs distinctes. Il a constaté une convergence avec les résultats antérieurs. Une majorité de personnes préfère le bleu quel que soit le sexe, et cette couleur est le plus souvent portée sur les sujets eux-mêmes (avec plus de variété chez les femmes). Hemphill (1996) a par ailleurs souligné l'importance de la clarté (luminosité) de la couleur dans les associations affectives. Ainsi, les couleurs claires (blanc, rose, rouge, jaune, bleu, violet et vert dans son étude) élicitent davantage de réponses positives (heureux, excité, détendu et positif) que les couleurs sombres (brun, noir et gris), qui évoquent davantage des réponses négatives (angoissé, ennuyé, triste et négatif). 61% des réponses verbales aux couleurs

claires étaient positives (25% négatives), contre 21% pour les couleurs sombres (63% négatives). On notera également les associations constatées entre les notions de force et de puissance et les couleurs noire et rouge. Cela est cohérent avec les sémantiques différentielles de Osgood, Suci & Tannenbaum (1957) qui associaient le noir à la « *potency* », c'est-à-dire la potentialité, la dominance et le rouge à « l'activation ». Nous en aurons la confirmation dans notre expérimentation consacrée à la couleur du packaging (cf. expérimentation Chapitre 13).

Hupka *et alii* (1997) dans leur article intitulé « *les couleurs de la colère, de la convoitise, de la peur et de la jalousie* » se sont intéressés à des associations de couleurs et de « passions » basiques et négatives (colère, convoitise, peur et jalousie) dans cinq cultures : celles des Polonais, des Allemands, des Américains, des Mexicains et des Russes. Ils faisaient l'hypothèse post-évolutionniste selon laquelle les associations sémantiques humeur/couleur s'appuyaient sur des fondements synesthésiques (donc universaux). Par synesthésie, Hupka *et alii* (1997) entendaient « synesthésie verbale », ce que *supra*, nous avons appelé « de second ordre ». Bien que 12 teintes fussent employées, seules cinq furent significativement reliées aux émotions proposées (noir, vert, violet, rouge et jaune). Il ressort de cette étude transculturelle que certaines émotions « basiques » (colère, peur) sont systématiquement associées à des couleurs fixes (rouge et noir), tandis que des émotions interpersonnelles (envie, jalousie) sont plus diversement associées à des couleurs, laissant supposer une plus grande part de la culture et de l'apprentissage.

Pour conclure sur ces études relatives aux associations affectives de la couleur, citons les recherches transculturelles de Madden, Hewett & Roth (2000) déjà évoquées. Les auteurs utilisèrent 17 échelles sémantiques différentielles (triste-gai, violent-gentil, bon-mauvais etc.) pour 10 teintes¹²³, proposées à 253 personnes de 8 pays (Amérique du nord et du sud, Europe et Asie). S'il existe des différences culturelles ponctuelles, il existe surtout des convergences que l'on pourrait qualifier « d'universaux ». Ainsi, les couleurs bleue, verte et blanche sont-elles toujours très proches l'une de l'autre sur les cartes perceptuelles des huit pays et elles connotent les mêmes associations de calme, de sérénité ou de gentillesse, du Brésil à Taiwan. Les couleurs noire ou brune évoquent la tristesse ou le rancissement (dégradation physique). Le rouge est une couleur à l'écart des autres et elle évoque les notions d'activité, de chaleur ou de vibration dans tous les pays. Les couleurs jaune, or, violette ou orange ont moins de cohérence ou de significations convergentes. Les conclusions de Madden, Hewett & Roth (2000) apparaissent donc plus « globalisantes » que celles de Jacobs *et alii*

¹²³ Les dix teintes étaient : noir, bleu, brun, or, vert, orange, violet, rouge, blanc et jaune. Les couleurs ont été choisies *a priori* arbitrairement sur un logiciel de traitement de texte. Aucune référence RVB ou TSL n'est fournie dans l'article. Les questionnaires ayant été imprimés sur une imprimante laser couleur, on ignore le rendu de la couleur « or ».

(1991) qui soulignaient parfois des associations opposées (le gris pour des produits de qualité ou de bas de gamme, aux Etats-Unis et en Chine respectivement, par exemple).

Notons enfin, que la couleur et l'affect ont été associés dans un cadre psychanalytique qui perdure encore aujourd'hui (cf. *infra* le Chapitre 5). En effet, le test de Rorschach (des taches d'encre achromatiques ou en couleurs, qu'il convient de décrire) a plus de 80 ans et reste encore employé en psychologie clinique, en psychiatrie, voire en recrutement, sous la forme exhaustive développée par Exner (1995) depuis les années 1970. Ce test ne considère pas de couleur isolée ou indépendante ; il oppose la couleur en général à la forme. Les personnes qui décrivent d'abord les taches colorées (au nombre de trois) par leur couleur sont notées CF, tandis que celles qui les décrivent d'abord par la forme sont notées FC. Celles qui ne parlent que de couleur sont notées C.

Exner (1995) a développé un ratio ($FC / CF + C$) qu'il a présenté comme un index de la « modulation affective », cette dernière étant selon lui un trait de personnalité ou une « fonction de l'égo ». La modulation affective est définie comme la capacité d'un individu à contrôler ou moduler son expression affective (Stevens *et alii*, 1993). Ce trait de personnalité a effectivement été conceptualisé dans des contextes de psychologie cognitive (*Affect intensity* ; Larsen & Diener, 1987), de neuropsychologie (*Affective style* ; Davidson & Irwin, 1999) ou marketing (*Emotional intensity* ; Geuens & De Pelsmacker, 1999). Des tentatives confirmatoires, liant le ratio d'Exner et le trait de personnalité, n'ont pas été couronnées de succès (Stevens *et alii*, 1993).

2.3. COULEUR ET MEMOIRE (APPRENTISSAGE)

Des travaux ont porté spécifiquement sur l'influence de la couleur à l'égard des processus cognitifs de mémorisation ou d'apprentissage. Ces derniers supposent généralement la présence d'un certain niveau d'attention, accompagnée ou pas de conscience (Lamme, 2003). La couleur peut alors faciliter ou entraver les processus de mémorisation. Notre première expérimentation présentée *infra* explore ces possibilités. Dans ce contexte plus restreint, on peut distinguer plusieurs cas :

- soit la couleur *per se* est l'item principal à mémoriser, que ce soit de manière sémantique (la couleur de la bicyclette indiquée dans un roman) ou perceptuelle (la couleur du tissu présenté) (Perez-Carpinell *et alii*, 1998 ; Remus, 2001) ; D'Andrade (1989) rappelle que les couleurs focales très saturées, dotées d'un nom basique (monosyllabique), sont les plus facilement remémorées (p 813),

- soit la couleur est un indice indirect de capture attentionnelle (*peripheral cue*), indépendant de l'item à mémoriser (Turatto & Galfano, 2001 ; Horstmann, 2002 ; mais aussi Jonides & Yantis, 1988 ou Lambert, Wells, & Kean, 2003 pour des conclusions inverses),
- soit la couleur est un élément intrinsèque de l'item à mémoriser (le « jaune » d'une banane, d'une boîte aux lettres) : on parlera alors d'indice diagnostique (Oliva & Schyns, 2000) ou encore de contexte « intra-item » (Geiselman & Bjork, 1980),
- soit la couleur est un élément périphérique, non diagnostique, appartenant spatialement à l'environnement de l'item à mémoriser ; elle peut être alors facilitatrice¹²⁴ (cohérente avec le cadre attentionnel) ou distractive (incohérente) par rapport à la tâche de mémorisation (Soldat, Sinclair & Mark, 1997) ; elle suppose ici néanmoins une perception consciente (prise de conscience du stimulus par le sujet, qu'elle soit endogène – *goal-directed* – ou exogène – *bottom-up*).

Dans le domaine des études sur la mémoire épisodique, on appelle « mémoire d'item » le premier point évoqué (mémoire factuelle) et « mémoire de source » le quatrième point (mémoire contextuelle). Toutes ces distinctions sont importantes en marketing. Le logo (forme et/ou sémantique) d'une entreprise sera-t-il toujours associé à une couleur précise ? Une couleur précise rappellera-t-elle toujours une marque donnée ? Un changement de luminosité ou de saturation dans la couleur d'un packaging entraîne-t-il une moins bonne reconnaissance dans le linéaire ?

Les travaux portant sur l'éventualité d'**effets directs de la couleur** sur la mémoire et le processus de consolidation mémorielle sont d'après nos recherches, peu nombreux et disparates. Pressey (1921) rapporte des travaux ayant porté sur l'influence des couleurs sur des fonctions cognitives (le calcul mental, la génération d'associations), dont la mémoire à court terme pour des syllabes sans signification. Henner Ertel, chercheur en science de l'éducation, conduisit une étude de trois ans, visant à appréhender les effets des couleurs d'une salle de classe sur l'apprentissage des enfants. Il trouva que le jaune, le vert-jaune, l'orange et le bleu ciel favorisait l'apprentissage, tandis que le blanc, le noir et le brun provoquait une baisse des performances. En outre, l'orange favorisait les comportements sociaux (Ertel, 1973). Fuller & Sulsky (1995) ont également étudié l'influence de la couleur des textes d'avertissement ou des surlignages dans un mode d'emploi (appareil photo) sur l'observance des recommandations et sur le souvenir de ces dernières. Les résultats montraient qu'une interaction « couleur x emplacement » influait sur la mémoire mais que l'emplacement seul dictait le respect des consignes.

¹²⁴ En addictologie (étude des comportements de dépendance), on constate que « *certain indices associés – couleurs, sons, odeurs – sont susceptibles de déclencher [...] l'envie et le besoin de consommer de la drogue* » Noble (2004).

Remus (2001) rappelle les distinctions qu'il est nécessaire d'établir entre la couleur de mémoire et la mémoire d'une couleur. Dans le premier cas (*memory color*), c'est la couleur d'un objet qui a été mémorisée et qui est susceptible d'influer sur la perception d'une couleur actuelle. Dans le second cas (*color memory*), cela réfère à la mémorisation effective d'une couleur, indépendamment d'un objet particulier (par exemple se souvenir du bleu précis d'un vase). Si les gens se souviennent assez bien de la teinte et de la clarté d'un objet, ils ont tendance à surestimer leur saturation (Siple & Springer, 1983). En matière de mémorisation « pure » de couleurs, Jin & Shevell (1996) rapportèrent que les longueurs d'onde moyennes (vert) et grandes (rouge) étaient davantage remémorées correctement que les longueurs d'onde courtes (bleu). De même, Laws (1999) manipula les dimensions de trois teintes (bleu, vert et orange) et découvrit des différences de mémorisation significatives : les nuances de vert étaient les moins correctement mémorisées, devant le bleu et l'orange. De manière plus précise et au vu d'autres études, la *teinte* verte est mieux remémorée et reconnue après délai que d'autres couleurs, mais pas lorsque seules les luminosités et les saturations varient. Remus (2001) impute cet état de fait à la large gamme des verts (480 nm à 540 nm) par rapport aux étendues plus restreintes du bleu ou de l'orange. Une étude menée par Perez-Carpinell *et alii* (1998) a permis d'apprécier les capacités de mémorisation, de rétention et de récupération des couleurs en fonction de leurs dimensions sous-jacentes. La couleur la mieux mémorisée est l'orange ; la moins bien mémorisée, le jaune. Les délais de récupération croissants (15'' ; 15' ; 24 h) tendent à éclaircir des teintes claires et assombrir les teintes sombres. Les hommes ont tendance à se souvenir de teintes plus saturées qu'en réalité (Perez-Carpinell *et alii*, 1998 ; p 246).

La couleur est peu recrutée ou mobilisée dans les études académiques en tant que distracteur ou **stimulus purement périphérique**. Elle est surtout mobilisée comme indice diagnostique de mémorisation (Lekeu *et alii*, 2002), de facilitation (Backer-Cave, Bost & Cobb, 1996) ou encore de signification dans des tests de reconnaissance (Cycowicz, Friedman & Snodgrass, 2001) et de jugements de préférence (Seamon *et alii*, 1997), c'est à dire dans le cas où elle représente un indice central et non périphérique. Par exemple, cinq expérimentations ont été menées par Nicholson & Humphrey (2004), pour étudier le rôle de la couleur dans la reconnaissance d'objets nouveaux tridimensionnels, en manipulant la congruence de couleur de l'objet et de l'arrière-plan entre la phase d'étude et la phase de test. Les auteurs conclurent qu'à la fois forme et couleur sont stockées comme composantes de la représentation à long-terme de ces nouveaux objets.

Par contre, il n'existe peu d'articles à notre connaissance, à l'exception de Mori & Graf (1996), de Knez (2001) et de Wichmann, Sharpe & Gegenfurtner (2002), traitant de l'influence d'une ambiance colorée (stimulus présenté de façon périphérique ou péricentrale) sur la mémorisation d'un stimulus différent traité avec attention (stimulus présenté de façon centrale). Mori & Graf (1996) présentaient à leurs sujets des mots à mémoriser (au cours de la phase « étude ») sur des bandes de couleur horizontales spécifiques, rouge ou verte, traversant tout l'écran (expérimentation 1). Lors de la phase « test » ultérieure, on présentait les mots sur la même couleur d'étude ou sur l'autre. Leurs résultats montrèrent que l'identification des mots était significativement supérieure dans le cas d'une congruence rouge (étude-test), mais que l'effet « d'amorçage » suscité par la couleur ambiante était absent. En variant une autre dimension de la couleur, Nikolova & Quilici (2001) ont montré qu'un environnement de couleur saturée pouvait améliorer la mémorisation. Utilisant la même teinte à trois niveaux de *saturation* différents (rouge saturé, rouge désaturé et gris), ils ont évalué ses effets lorsqu'elle était présente lors de l'étude (exposition sémantique) et/ou lors de la tâche de remémoration (test). Il s'avère que les rappels libres sont significativement plus élevés lorsqu'il existe une concordance des teintes saturées entre la phase d'étude et la phase de test.

L'étude de Knez (2001) diffère un peu des deux autres dans la mesure où l'auteur n'utilisait pas des couleurs *per se*, mais des lumières blanches, de températures de couleur différentes : une lumière chaude (incandescence, avec une majorité de grandes longueurs d'onde), une lumière froide (à décharge, avec une majorité de longueurs d'onde courtes) et une lumière « plein jour » (lampes spéciales reproduisant le spectre solaire le plus fidèlement possible). Si les trois conditions n'influèrent pas de manière significative sur l'état émotionnel des sujets, des différences significatives apparurent sur des épreuves de mémorisation à court terme : *« les données des tâches cognitives révélèrent des résultats préalablement absents dans la recherche. Les effets principaux de la couleur de la lumière sur la mémoire à court terme et la résolution de problèmes, démontrèrent que les sujets obtenaient de meilleurs résultats dans l'éclairage 'chaud', plutôt que dans les éclairages 'froids' ou 'plein jour' »* Knez (2001).

Wichmann, Sharpe & Gegenfurtner (2002) ont soumis aux sujets pour mémorisation, des scènes naturelles en noir et blanc, entourées soit d'un cadre noir, soit d'un cadre couleur (rouge, vert ou bleu). Le score de reconnaissance des scènes est significativement plus grand pour les cadres en couleur. Les deux différences essentielles que présente l'expérimentation que nous présenterons plus loin, par rapport à celle présentée par Wichmann, Sharpe & Gegenfurtner (2002), sont d'une part, que l'objet de mémorisation est de nature sémantique et non visuelle et que les couleurs sont présentées de manière implicite ou incidente, d'autre part.

2.4. COULEUR ET LANGAGE

Dès lors qu'il s'agit de parler de couleurs, de les définir et de les identifier, on déplore souvent l'étroitesse des lexiques concernés ou les vocabulaires approximatifs selon les langues. Ce constat a conduit à l'élaboration d'atlas de couleurs qui se veulent plus objectifs dans la transmission technique d'une information colorée (Cf. colorimétrie et normalisation). Dans un contexte moins technique, toute offre-produit marketing se conçoit souvent dans plusieurs teintes (un iMac mandarine, des Puma rouges, un Bic vert), ne serait-ce que pour contribuer à la largeur de l'assortiment et à l'identification aisée de la référence. La couleur est aussi naturellement un élément déterminant du design. En outre, la couleur d'un produit – et sa dénomination commerciale officielle – participe au positionnement et à l'élaboration de l'image de l'offre, au même titre que le nom de la marque elle-même (Miller & Kahn, 2004). La communication du terme adéquat de couleur pour un produit devient alors stratégique, car elle peut déterminer un succès commercial. Mais chaque consommateur (trichromate) voit-il les mêmes nuances ? Sont-elles équivalentes d'une langue à l'autre ? Pour une même appellation chromatique, des consommateurs différents imaginent-ils les mêmes teintes ? La traduction du nom d'une teinte sur un marché étranger transmet-elle toujours les mêmes dénnotations et connotations du marché d'origine ?

2.4.1. Le débat entre universalisme et relativisme linguistique

Les deux termes couleur et langage sont intimement liés depuis les origines de la linguistique. Les philosophes à l'origine supposaient qu'on ne nommait que ce que l'on voyait et par conséquent, selon un *modus tollens* discutable, si un lexique ne comprenait pas un terme, c'est que l'objet signifié n'était pas perçu. Les vocabulaires de couleurs ont rapidement constitué un champ d'expérimentation privilégié pour les diverses théories linguistiques en compétition : les relations « perception – langage » font l'objet d'un âpre débat depuis quatre-vingts ans.

Certains pensent tout d'abord que l'espèce humaine est dotée d'organes sensoriels identiques – au même titre que d'autres espèces animales – quel que soit le lieu de développement des individus (c'est-à-dire un équipement visuel comparable quel que soit le phénotype ; Hardin & Maffi, 1997 ; p 363). Auquel cas, des stimuli identiques génèrent des phénomènes neurologiques et perceptuels identiques. Plus spécifiquement, des stimuli couleurs identiques (un bleu, un rouge par exemple) généreront des phénomènes perceptifs et neuraux comparables chez les individus (Berlin & Kay, 1969 ; Rosch Heider, 1972). C'est une opinion assez largement partagée par les chercheurs en sciences cognitives. Par exemple, Yoshioka, Dow & Vautin (1996) indiquent : « *la présence dans*

les aires V1, V2 et V4 de cellules qui encodent bon nombre des 11 couleurs basiques suggère que la perception catégorielle des couleurs est réalisée, ou du moins entamée, dans le système visuel plutôt que cantonnée dans les aires du langage » (p 66).

D'autres auteurs ensuite, considèrent au contraire que le langage modèle la pensée et que le vocabulaire dicte l'espace perceptuel du locuteur (du moins dans l'hypothèse dite « forte » de la relativité linguistique¹²⁵). A la suite de travaux remontant au siècle précédent, la thèse de la relativité linguistique a été avancée par Edward Sapir à la fin des années vingt (Sapir, 1929) et développée dans les années cinquante par Benjamin Whorf (1956). Elle porte désormais le nom éponyme d'hypothèse Sapir-Whorf. L'argument principal de cette hypothèse est que le langage affecte ou modèle la pensée et la cognition. C'est un aspect particulier du débat classique « inné / acquis » français ou du « *nurture / culture* » anglo-saxon. Whorf a prétendu qu'il n'y avait pas une manière systématique ou universelle de catégoriser des données, mais que les facteurs linguistiques influençaient la façon selon laquelle « *nous découpons la nature, l'organisons en concepts et leur assignons une signification* » (Whorf, 1940/1956). Dès lors, « *aucun individu n'est libre de décrire la nature avec une impartialité absolue ; il est forcé de souscrire à certains modes d'interprétation alors même qu'il se croit le plus libre* » (Whorf, cité par Hagège, 1985 ; p 140). Comme le rappelle Tavassoli (2003) dans une revue récente de littérature, les premières mises à l'épreuve de l'hypothèse Sapir-Whorf se sont focalisées sur l'idée que des différences constatées dans le *lexique* entraînaient des différences dans la *perception* même (hypothèse forte) des individus.

Cette relativité linguistique (et tout son débat) trouva son paroxysme dans la controverse des termes de couleurs dans les langues humaines (environ 3.600 langues ou dialectes sont encore pratiqués). L'hypothèse Sapir-Whorf veut en effet que des peuples disposant de terminologies couleurs différentes, perçoivent différemment les teintes de l'environnement : un amazonien et un esquimau ne verront pas les mêmes nuances de blanc ou de vert. L'illustration type de cette position est trouvée dans l'exemple des Esquimaux, ce que Pinker (1994) appela la « grande farce esquimaude ». On peut en effet lire dans différents ouvrages ou articles, des phrases du type : « *Les Esquimaux du Groenland possèdent une trentaine de termes pour nommer les variétés de neige là où nous n'en avons que très peu, et ils sont capables de percevoir ces trente qualités ; pas nous* ». (Cayrol, cité par Robert, 1994). Pinker (1994), de façon méthodique et argumentée, rappela qu'il

¹²⁵ Selon les chercheurs et l'épistémologie qu'ils défendent, on peut distinguer deux courants dans le relativisme linguistique, qui se traduisent par les hypothèses forte et faible. Hypothèse forte : le langage influence la perception ; si je n'ai pas de mot pour désigner les teintes rouges, je ne vois pas le rouge (Davidoff, 2001). Hypothèse faible : les lexiques ou les vocabulaires de couleur peuvent influencer sur la mémoire et les catégorisations (version faible définie par Pinker, 1994 ; p58-59).

n'y avait jamais eu un tel nombre de termes esquimaux pour désigner la neige ou sa blancheur¹²⁶ quels que soient les dictionnaires académiques actuels et que par ailleurs, la plupart des langues de climat continental possédaient aussi des lexiques étendus : neige, poudreuse, blizzard, soupe, verglas, grésil, grêle, avalanche etc. (Pinker, 1994 ; p 57).

Déjà au 19^e siècle, Gladstone (1858), exégète de Homère, soutenait que les Grecs anciens étaient aveugles aux couleurs, du moins qu'ils ne voyaient pas le bleu, puisqu'ils n'avaient pas de terme pour le décrire¹²⁷ ou encore parce que Homère décrivait la mer « *rouge comme du vin* »¹²⁸, thèse reprise par Nietzsche (1901) : « *Les Grecs voyaient la nature d'une autre façon que nous, car il faut admettre que leur œil était aveugle pour le bleu et le vert et qu'ils voyaient, au lieu du bleu, un brun plus profond, au lieu du vert, un jaune [...]. C'est par ce défaut que s'est développée la facilité enfantine, particulière aux Grecs, de considérer les phénomènes de la nature comme des dieux et des demi-dieux* » (cité par Meyer, 1997 ; p 78). Cette idée largement répandue fut mise à mal lorsqu'en Grèce, des travaux archéologiques aboutirent à l'exhumation de sculptures peintes, puis à celle des frises polychromes du Parthénon. Ces frises démontrèrent que les marbres antiques n'étaient pas laissés vierges de couleurs mais peints. Des monuments funéraires furent par la suite découverts, dévoilant des teintes subtiles, incluant des verts et des bleus vifs. A l'exception d'Homère, peut-être, les Grecs n'étaient pas daltoniens.

L'hypothèse forte de Sapir-Whorf compte toujours des partisans (Eco, 1985 ; Pastoureau, 1992, 2000 ; Le Rider, 1997 ; p 399). Eco (1985) indique par exemple que c'est la culture qui conditionne quelles couleurs nous voyons, tandis que Pastoureau (2000) va encore plus loin dans le relativisme « dur » : « *la couleur est d'abord un fait de société. Il n'y a pas de vérité transculturelle de la couleur, comme voudraient le faire croire certains livres appuyés sur un savoir neurologique mal digéré ou – pire – versant dans une psychologie ésotérissante de pacotille* » (Pastoureau, 2000a ; p 112 ; 2000b). Nous rappellerons néanmoins que des chercheurs reconnus (Francis Crick, Gerald Edelman, Torsten Wiesel ou David Hubel, tous quatre Prix Nobel de physiologie à des époques différentes) sont convaincus d'un système visuel chromatique universel (hormis les pathologies évoquées), qui est programmé génétiquement chez tout être humain. Apportant des arguments à la thèse relativiste, une étude britannique (Davidoff, Davies & Roberson, 1999), menée à l'aide d'un

¹²⁶ Dans la même veine, on a affirmé que les Maoris néo-zélandais étaient capables de distinguer une centaine de nuances de rouge. Moeschler & Auchlin (2000) estiment qu'il existe une douzaine de termes inuits pour la neige.

¹²⁷ Quelques siècles plus tard, les Romains voyaient néanmoins le bleu, même s'il s'agissait d'une couleur « barbare ». Ainsi, disposaient-ils des termes *azureus* et *coelestinus* pour le bleu ciel ou encore *cyanus* pour le bleu moyen et *caeruleus* pour le bleu foncé.

¹²⁸ Réalité perceptive ou tournures de langage mal traduites ? « Le stade était noir de monde », « elle est devenue verte quand elle a vu le nouveau mobile », « il n'y a vu que du bleu » doivent-ils être pris au pied de la lettre ?

nuancier de 160 couleurs auprès d'une tribu papoue (les *Berinmo*), montrait que les anglophones et les *Berinmo* ne « voyaient pas les couleurs de la même façon »¹²⁹, parce qu'ils n'ordonnaient pas de la même manière les différentes teintes affichées. On voit dans la Figure 20 les découpages chromatiques obtenus par ces chercheurs. On s'aperçoit que les frontières entre teintes ne sont pas identiques, en particulier celles séparant le vert du bleu.

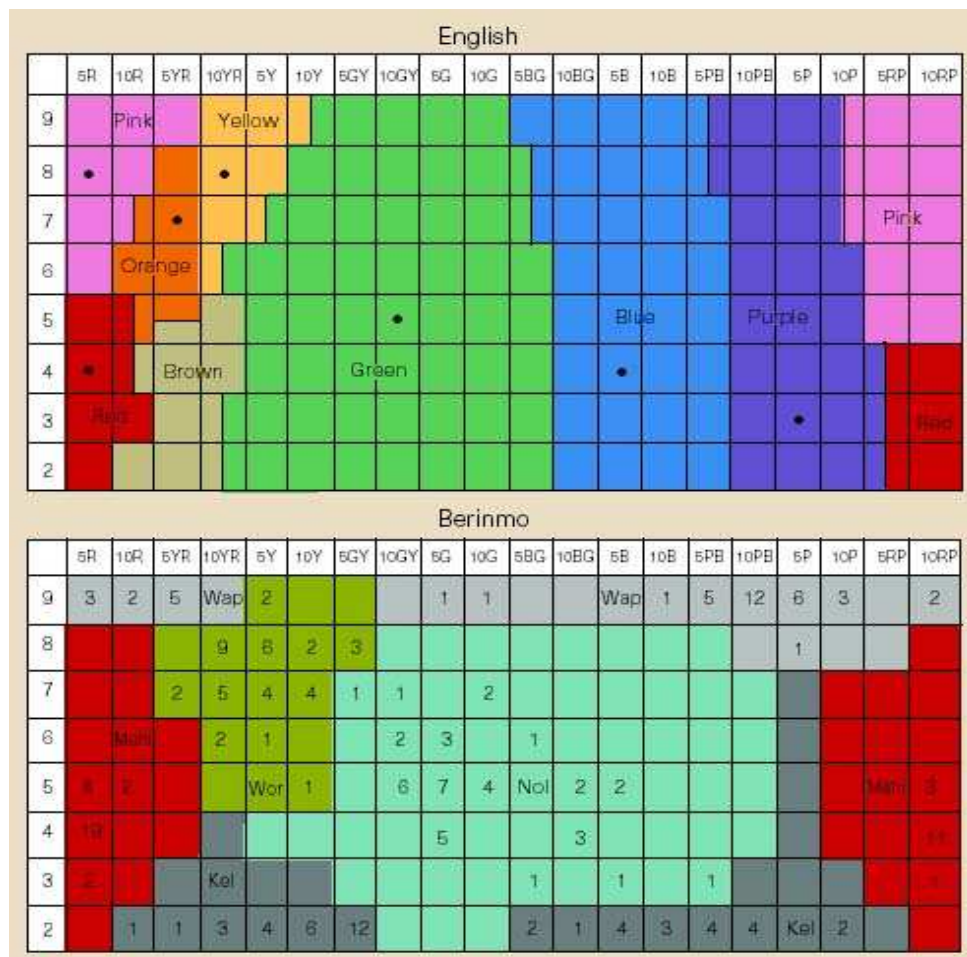


Figure 20 : Espace lexical de couleurs pour les locuteurs anglophones (haut) et berinmo (bas). Les cases extérieures de chaque groupe indiquent les références de teintes Munsell (horizontal) et les niveaux de luminosité (vertical). On constate que les teintes vertes et bleues portant des substantifs distincts en anglais sont regroupées sous un terme commun en berinmo : « nol ». Les points noirs dans les cases anglophones correspondent aux couleurs focales. Extrait de la Figure 1 de Davidoff, Davies & Roberson (1999 ; p 203).

Pour Roberson (2005), les couleurs, leur répartition en catégories et leur lexique sont totalement arbitraires selon les cultures et les apprentissages y afférant. Pour sa part, Davidoff soutient une version également forte de l'hypothèse Sapir-Whorf : les catégorisations de couleurs ne sont pas

¹²⁹ Cette étude, publiée dans *Nature*, a suscité beaucoup d'articles dans la presse, tant généraliste que de vulgarisation scientifique (i.e., le dossier hors série Pour la Science n° 27, avril 2000, consacré à la Couleur, et son article « les couleurs papoues », p 117).

innées chez les humains et « *les catégories perceptuelles sont organisées par les systèmes linguistiques de notre esprit* » (Davidoff, 2001).

2.4.2. L'universalisme des couleurs

La position relativiste est formellement contestée par des ethnologues comme Kay (2002) ou des psycholinguistes comme Pinker (1994 ; 2000). D'autres études ont en effet apporté des résultats opposés, à savoir des catégorisations de couleurs proches ou identiques dans des cultures et des langages très différents : l'américain et le dani de Java¹³⁰ (Rosch Heider, 1972), l'américain et le japonais (Uchikawa & Boynton, 1987), l'anglais, le russe et le setswana (au Botswana ; Davies & Corbett ; 1997) ou encore l'anglais et le mandarin (Moore, Romney & Hsia, 2000). S'opposant à la position relativiste, Berlin & Kay (1969) ont avancé l'hypothèse selon laquelle il existait un lexique universel, des « termes basiques de couleur », quelle que soit la langue employée. En fonction du degré d'évolution de la langue considérée, les termes basiques se diversifiaient et ainsi pouvaient varier entre 2 à 11 couleurs basiques. Pour conforter cette hypothèse, les auteurs avaient mené une étude internationale (la *World Color Survey*, WCS ; rapportée par Kay *et alii*, 1997) portant sur près de 20 langages.

Depuis ces travaux fondateurs, des études lexicales ont été systématiquement menées dans le monde et 110 langues avaient été supervisées en 2003. Les auteurs précisèrent : « *l'hypothèse spécifique des 11 catégories universelles de couleurs fut généralisée en une conjecture posant l'existence de contraintes universelles sur la dénomination transculturelle des couleurs, qui sont liées à ces 11 couleurs, en particulier les six couleurs primaires antagonistes de Hering, à savoir noir, blanc, rouge, jaune, vert et bleu* » (Berlin & Kay, 1969 ; Kay & Regier, 2003 ; p 9085). Des études neurophysiologiques ont montré que des neurones du lobe temporal inférieur (c'est à dire situés en aval de la voie ventrale) étaient extrêmement sélectifs dans leur réponse selon la teinte ou la saturation du stimulus (Yoshioka, Dow & Vautin, 1996). Les classifications de neurones qu'il est alors possible d'établir correspondent assez bien à celles proposées par Berlin & Kay (Hanazawa, Komatsu & Murakami, 2000).

Comment alors expliquer que les perceptions de couleurs sont identiques pour des langages pourtant différents ? Selon des linguistes comme Chomsky (1986) ou Pinker (1994), tous les êtres humains partageraient un même « mentalais » – un langage de l'esprit qui s'intercale entre les computations neuronales et le langage parlé – et la structure profonde de la grammaire serait non

¹³⁰ Les Danis n'ont pourtant que deux termes dans leur lexique couleur : *mili*, sombre ou froid, et *mola*, clair ou chaud (Hardin, 1998), ce qui correspond à la phase I de l'évolution des langues décrite par Berlin & Kay (1969).

seulement universelle mais innée (Tavassoli, 2003). Pinker (1994) rappelle que des enfants congénitalement sourds-muets (et non scolarisés) étaient néanmoins capables de raisonnement, de calcul, de prévisions, de décisions rationnelles et cela, sans langage appris. Il existerait un langage intérieur, distinct du langage verbalisable : ne peut-on pas évoquer intérieurement le souvenir de la consistance, de l'odeur et du goût d'un aliment rare, sans pour autant pouvoir en trouver les termes idoines ? En outre, on peut rappeler (cf. *supra*) que la vision trichromatique, partagée par les membres de l'espèce humaine, a précédé le langage articulé d'une bonne trentaine de millions d'années. A-t-il fallu attendre le langage pour découvrir les couleurs ? Et s'il faut un langage en premier lieu pour qualifier un percept, comment s'y est-on pris pour percevoir la première couleur à nommer ?

Le tout dernier compte-rendu de l'étude WCS (portant désormais sur 110 langues orales) ne laisse plus planer beaucoup de doutes : « *L'application de tests statistiques aux données de dénomination couleurs du WCS a établi 3 points : (1) il y a des regroupements translinguistiques significatifs autour de certains points privilégiés de l'espace couleur, (2) ces points privilégiés sont similaires à la fois pour les langues orales de communautés non industrialisées et les langues écrites des sociétés industrialisées et (3) ces points privilégiés tendent à se situer à proximité des coordonnées des couleurs que l'on nomme rouge, jaune, vert, bleu, violet, brun, orange, rose, noir, blanc et gris* » (Kay & Regier, 2003 ; p 9089).

2.4.3. Origines physiologiques acquises des différences lexicales constatées

Entre l'universalisme perceptuel et le relativisme linguistique absolu, une troisième voie est explorée, qui tente d'expliquer des différences de lexiques chez des individus qui ont le même système visuel génétiquement programmé. Cette troisième voie consisterait à penser que des environnements distincts (épigénétiques, donc) peuvent altérer sélectivement des systèmes visuels pourtant similaires à la naissance, et ainsi induire des différences de lexique employé.

Davies *et alii* (1998) rappelaient que deux grandes théories se sont opposées sur l'origine des différences lexicales de termes de couleur selon les idiomes : (1) celle de la relativité linguistique décrite ci-dessus (Davidoff, 2001) qui pose que le langage impose des contraintes perceptuelles et interprétatives à son locuteur et (2) celle des différences physiologiques entre ethnies (Bornstein, 1973), qui stipule que ce sont des différences physiologiques qui entraînent des lexiques différents chez les peuples. L'universalisme manifesté (et démontré) par les neurosciences développementales avait rendu cette opposition quelque peu obsolète.

L'affirmation d'une universalité *stricto sensu* des perceptions de couleur serait pourtant erronée puisqu'il existe communément des troubles ou des déficits, qu'ils soient congénitaux ou acquis (daltonisme, achromatisme, etc.). Des troubles de la vision des couleurs sont en effet parfois associés à d'autres pathologies neurologiques (par exemple la schizophrénie, le syndrome de Gilles de La Tourette, etc.). C'est pourquoi des auteurs indiquent qu'une voie médiane, plus réaliste, pourrait être tracée, entre universalisme absolu (Kay & Regier, 2003) et relativité totale (Roberson, 2005). A partir d'un système visuel identique, issu d'une lente évolution chez les mammifères, les perceptions humaines de couleur pourraient varier en fonction de certains facteurs environnementaux, climatiques ou alimentaires, en plus des hérédités strictes de troubles ou déficits congénitaux.

Une récente étude (Lindsey & Brown, 2002), complétant et approfondissant une étude de Davies *et alii* (1998) qui s'appuyait sur des hypothèses initialement formulées par Bornstein (1973), révèle des éléments instructifs. La théorie avancée par Bornstein (1973) s'appuyait sur le fait que les individus vivant sous les Tropiques étaient exposés à trois fois plus de rayonnements ultraviolets (UV-B tout spécialement¹³¹) que ceux habitant sous des latitudes plus septentrionales. Une exposition durable aux UV-B entraîne des modifications permanentes de l'œil, en particulier du cristallin qui s'opacifie et jaunit pour se protéger (pigmentation maculaire), induisant ainsi des troubles, voire une cécité aux courtes longueurs d'onde (tritanopie). Bornstein supposait que l'Evolution avait doté les peuples équatoriaux de ce mécanisme de protection oculaire, entraînant une moindre perception des courtes longueurs d'onde qui induisait par voie de conséquence une absence de vocabulaire idoine dans les lexiques de couleurs locaux.

S'interrogeant également sur les différences interethniques des lexiques chromatiques, Davies *et alii* (1998) ont évalué auprès de 597 Africains méridionaux la prévalence de dyschromatopsie (vision anormale des couleurs) et l'ont comparée à celles d'échantillons complémentaires, à savoir des quadragénaires (N=47) et des seniors britanniques (N=61), des Grecs crétois (N=101), des Irlandais (N=49) et des Espagnols (N=80). Les résultats indiquent qu'environ 20% des Africains ou des Grecs sont tritanopes (insensibles aux courtes longueurs d'onde), contrairement aux sujets irlandais, espagnols ou britanniques. Seuls les seniors britanniques (X=77,4 ans) présentaient des troubles comparables. Davies *et alii* (1998) en concluent que cette tritanopie africaine est *acquise* (les plus jeunes et les *urbains* ne sont pas atteints) par le jaunissement accéléré du cristallin, dû aux rayonnements UV.

¹³¹ Les rayons ultraviolets qui parviennent à la surface terrestre sont classifiés A ou B. Les plus énergétiques sont les ultraviolets B, dont la longueur d'onde est comprise entre 280 nm et 315 nm. Les ultraviolets A ont des longueurs d'onde comprises entre 315 nm à 380 nm.

Brown & Lindsey (2001) puis Lindsey & Brown (2002) proposèrent que les différences éventuelles de lexique soient explicables par un vieillissement accéléré du cristallin, produit par une exposition continue à des radiations UV-B. Ils avancent 3 éléments de justification : (1) une analyse de 203 langues dans le monde montre que les langues parlées dans les zones de faibles radiations UV-B disposent toutes d'un terme basique pour le « bleu », alors que les langues péri-équatoriales ont une tendance à n'avoir qu'un terme pour le bleu et le vert ou pour le bleu et le noir. (2) Les études locales montrent que les populations exposées aux fortes radiations UV présentent une déficience fréquente de la vision bleu/jaune. (3) Une simulation de jaunissement (voire de brunissement) du cristallin sur des sujets européens normaux (à l'aide de lentilles spéciales) montre qu'ils dénomment des échantillons de couleurs de la même manière que les populations exposées aux radiations UV (Brown & Lindsey, 2001). Les auteurs concluent – en conciliant peut-être relativistes et universalistes – que le degré de brunissement des cristallins d'une population peut prédire l'absence d'un terme « bleu » dans leur lexique chromatique. Ces mêmes chercheurs ont récemment estimé une prévalence de ces défauts comprise entre 32% et 42% des locuteurs de tels lexiques (Lindsey & Brown, 2004).

La relativité linguistique n'est pas étrangère au marketing et au comportement du consommateur : dans le cadre d'une internationalisation et d'une globalisation des offres (marques et communications mondiales), le fait de savoir si un public-cible perçoit bien ce que veut montrer ou sous-entendre l'émetteur, n'est pas trivial. Zhang, Schmitt & Haley (2002) ou Tavassoli (2003) ont travaillé sur des marques internationales (Colgate®, Lipton®, Microsoft®, Nabisco®) distribuées en Chine populaire. La question était de savoir si des marques étrangères devaient être traduites en chinois selon des modalités sémantiques, phonétiques ou mixtes et plus spécifiquement de savoir *« comment le langage façonne la façon dont le consommateur perçoit, évalue et finalement répond à différents produits et à leurs caractéristiques »*. Les auteurs recommandaient l'inclusion de « classificateurs » explicites (une grammaire propre à la langue d'accueil) dans les traductions chinoises de noms de marques anglo-saxonnes, car elle renforçait considérablement leur image.

2.5. RESOLUTION DE PROBLEMES

L'influence de la couleur sur des fonctions de plus haut niveau, telles qu'évoquées *supra*, suppose (1) soit qu'un état affectif (positif ou négatif) suscité par la couleur, modère les processus cognitifs impliqués (2) soit que la couleur altère directement le mode de fonctionnement de ces processus. Dans ce contexte, des théories que l'on retrouve dans le modèle ELM (*Elaboration Likelihood Model* ; Petty & Cacioppo, 1983 ; Petty, Cacioppo & Schumann, 1983) ou le modèle de la « syntonisation cognitive » (*cognitive tuning* ; Soldat & Sinclair, 2001 ; Sinclair & Mark, 1995) peuvent être convoquées. La proposition générale de ces théories est qu'un affect positif est interprété comme le signal d'une situation bénigne, qui ne nécessite pas une élaboration (des traitements) cognitive très poussée¹³² ; dans ce cas, un traitement *heuristique* (i.e. holistique) ne mobilisant pas trop de ressources peut être appliqué (la « route périphérique » pour Petty & Cacioppo, 1983). Par contre, un affect négatif donnera le signal d'une situation plus critique, qui nécessitera pour une meilleure réponse adaptative, à la fois une plus grande attention et un traitement *systématique* (i.e. analytique ; la « route centrale » de l'information), plus exigeants en ressources cognitives (traitement « systématique » ; Chaiken, 1980). Par conséquent, et en suivant ces auteurs, si une couleur suscite ou favorise un état affectif positif, alors les traitements cognitifs résultants seront rapides et facilement influencés par de tels indices périphériques. Si par contre, une couleur induit un affect négatif (ou neutre après un état positif), alors les traitements cognitifs résultants seront plus poussés et difficilement influencés par des indices environnementaux peu significatifs. Un tel raisonnement a été appliqué à quelques expérimentations.

Soldat, Sinclair & Mark (1997) soumièrent des sujets dans leur première étude, à des tâches de résolution de problèmes, en manipulant le niveau de motivation (i.e. implication) et la couleur du papier¹³³ (rouge, blanc ou bleu) sur lequel les problèmes à résoudre étaient imprimés. Dans la condition impliquante (unités de valeur offertes aux étudiants), la couleur n'induisait pas de différences significatives dans les résultats. Par contre, dans la condition peu impliquante, les participants travaillant sur du papier blanc ou bleu obtinrent de meilleurs scores que ceux travaillant sur du papier rouge. Dans une seconde étude, ils manipulèrent couleur de papier (rouge ou bleu) et niveau de complexité des tâches à accomplir. Si les résultats moyens (nombre de problèmes résolus)

¹³² Petty, Cacioppo & Schumann (1983) donnent l'exemple de l'acheteur de réfrigérateur (p 535). La personne qui est impliquée dans un processus d'achat considérera une publicité en passant au crible toutes les informations factuelles (centrales) relatives au produit. La personne non-impliquée ne traitera que les aspects périphériques de l'annonce (caution ou témoignage, attractivité, crédibilité ou prestige).

¹³³ Des expérimentations similaires ont été menées en marketing, dans le domaine de la publicité directe (édition, publipostage ou prospectus). Nous en discuterons dans la section consacrée à la revue de littérature marketing.

ne sont pas différents entre conditions bleu et rouge pour un niveau de complexité faible, en revanche, la condition bleue entraîne de meilleurs résultats (vs. rouge) en situation de complexité élevée.

Soldat & Sinclair (2001) répliquèrent par la suite leurs expérimentations précédentes en manipulant la couleur de papier (rouge ou bleu) et le niveau d'argumentation affiché (arguments forts vs. faibles) à propos d'un débat sur les examens universitaires. A nouveau, ils avaient préalablement vérifié que le rouge connotait / induisait une humeur positive (gaie), tandis que le bleu connotait / induisait une humeur moins positive (triste). Dans la condition bleue, les sujets étaient surtout convaincus par des arguments forts (les faibles étaient rejetés), tandis que dans la condition rouge, les étudiants étaient également convaincus par des arguments faibles ou forts.

SECTION 3. CONCLUSION DU CHAPITRE 2

Dans ce deuxième chapitre, nous avons tenté de présenter l'essentiel des théories et travaux portant sur les couleurs, en tant que stimuli environnementaux influençant la cognition ou en tant qu'objets mentaux (iconiquement ou sémantiquement mémorisés) mobilisés soit dans des jugements de premier ordre (perceptifs, affectifs, électifs), soit dans des associations ou des symbolismes de second ordre. De manière brève et succincte, nous pouvons rappeler *infra* les points essentiels de ce chapitre traitant des relations couleur et psychologie.

- **Le corpus sur le sujet « couleur et psychologie » est considérable et transdisciplinaire.**
- **La couleur (et ses dimensions sous-jacentes, teinte, luminosité et saturation) influence l'état émotionnel ressenti (i.e. verbalisé) sur au moins deux dimensions : la valence (plaisir) et l'activation (niveau d'éveil).**
- **Tout stimulus nouveau (y compris chromatique) est « valué » et cette valuation est mémorisée, c'est-à-dire susceptible d'être « amorcée » lors d'une exposition ultérieure.**
- **Des phénomènes d'aberration chromatique peuvent susciter des biais perceptifs voire évaluatifs dans le cadre de certains jugements.**
- **Les associations couleurs-émotions sont partiellement apprises (apprentissage évaluatif ou conditionnement classique) mais reposent sur des bases physio-affectives.**
- **Des psychologues dénie à la teinte tout impact émotionnel, au profit de la luminosité et de la saturation. Ces positions sont divergentes avec la psychologie évolutionniste et les études ethnographiques ou transculturelles.**

- La relation linéaire positive entre valence hédonique et luminosité, souvent constatée, peut être expliquée par les rythmes circadiens et par l'appétence de la clarté pour les êtres diurnes.
- La relation linéaire positive entre activation et saturation peut être expliquée par le processus d'interprétation d'une plus grande proximité pour un objet observé saturé.
- Des phénomènes éminemment qualitatifs comme les *qualia* pourraient être élucidés par des approches neuroscientifiques.
- L'esthétique est idiosyncrasique mais aussi liée universellement à des niveaux d'activation (*arousal*) intermédiaires (relation quadratique).
- Les préférences de couleurs semblent suivre des règles communes sinon universelles, qui, bien qu'elles fassent l'objet d'apprentissages, sont médiées par le sexe (biologique) et certains traits de personnalité (en particulier extraversion et ouverture).

Après avoir découvert et commenté les relations protéiformes unissant la psyché humaine et la couleur, nous aborderons dans un chapitre suivant le troisième pilier du triptyque « affectif-cognitif-conatif », à savoir les effets de la couleur sur les comportements.

CHAPITRE 3

COULEUR ET COMPORTEMENTS

SECTION 1. PSYCHOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

La psychologie s'intéresse aux processus cognitifs et mentaux de l'individu. La psychologie de l'environnement s'attache à définir les relations et les interactions entre l'individu et l'espace environnant, naturel ou artificiel. L'affect ou l'émotion est un signal endogène destiné à informer l'organisme de toute fluctuation ou modification de son homéostasie. Il convient de distinguer les antécédents ou causes de cette fluctuation, des conséquences et des réponses induites par celle-ci. Une émotion peut être la conséquence d'un objet ou d'un agent, intérieur ou extérieur, autrement dit être le corollaire d'une intentionnalité, de l'environnement ou du milieu intérieur. Ainsi, une émotion telle que la peur (ou le dégoût) est un état physiologique et psychologique qui résulte d'une exposition (visuelle, auditive, gustative, olfactive, proprioceptive etc.) à un objet extérieur effrayant (ou aversif). Une phobie sera le paroxysme de cette peur ou de ce dégoût. Une angoisse par contre, consistera en un état émotionnel correspondant à une peur sans objet. D'autres émotions traduites en sentiments (conscients), tels que la honte, la culpabilité seront les conséquents d'objets intérieurs consciemment évoqués. Un environnement – qui globalement est de prime abord le « non-soi » – peut donc constituer un objet extérieur, porteur de caractéristiques émotionnellement significatives.

Par raccourci ou abus de langage, on parlera d'environnements « émotionnels ». La plupart des environnements génèrent, du moins à la première exposition, c'est à dire avant l'habituation, une réaction émotionnelle correspondant à la fluctuation du milieu interne déjà évoqué. Rappelons que cette réaction peut fort bien ne pas parvenir à la conscience de l'individu. Farber & Churchland (1995), dans un contexte plus général de la conscience, écrivent : « *L'une des intuitions centrales de la science cognitive, présente dès les balbutiements de la psychophysique mais pas totalement appréciée à sa juste valeur jusqu'à ce siècle, est que nos pensées, nos décisions, notre comportement sont souvent influencés par des choses dont nous ne sommes pas conscients. Des stimuli que quelqu'un ne remarque pas consciemment – des mots présentés subliminalement, la couleur d'une pièce, la dilatation des pupilles d'un interlocuteur – peuvent néanmoins avoir de profonds effets sur son humeur et son comportement* » (p 1297).

Selon DeYoung (1999), la psychologie de l'environnement examine les interactions entre les environnements et le comportement humain. Le terme environnement est compris dans son acception large, qui inclut aussi bien les lieux naturels que les lieux artificiels, créés de la main de l'homme. Le terme peut être étendu au concept de situation d'apprentissage ou d'environnement informationnel. Cette discipline s'est développée à la fin des années soixante et a commencé à se structurer au début des années soixante-dix. Des revues psychologiques annuelles ont publié des monographies à partir des années 1970 (Craik, 1973 ; Stokols, 1978) et un premier manuel parut en 1987. Par la suite, des disciplines cliniques telle que l'addictologie (étude des dépendances) se sont inspirées des travaux de la psychologie de l'environnement pour expliquer comment des éléments contextuels (sons, couleurs, odeurs) peuvent être intégrés dans le conditionnement initial et peuvent réinitier une dépendance (l'envie de réitérer un comportement addictif) après une simple nouvelle présentation.

La revue de la littérature qui suit montre que les résultats concernant les effets de la couleur environnementale sur les performances physiques ou mentales sont très mitigés. Dans une revue récente consacrée au travail dans des environnements colorés, Stone (2003) convient également que les résultats sont peu convergents, sinon contradictoires. Nous verrons à présent quelques études antérieures portant sur ce sujet.

SECTION 2. COULEURS ENVIRONNEMENTALES ET COMPORTEMENTS SOCIAUX

Le philosophe ou « anthroposophe » autrichien Rudolf Steiner, partisan de la phénoménologie de Husserl, conçut en 1919 le système éducatif Waldorf pour les enfants des ouvriers de l'usine de cigarettes « *Waldorf Astoria* » à Stuttgart en Allemagne, à la demande de son propriétaire, Emil Molt (Ullrich, 1994). Chaque salle de classe, de sport ou de jeu était peinte d'une couleur particulière, sensée susciter la concentration, la créativité ou la détente auprès des écoliers, placés en fonction de leur tempérament (colérique, flegmatique etc.). Depuis les années 1920, il existe plusieurs écoles de ce type dans le monde. Par exemple, à l'école Waldorf de Göttingen (Ullrich, 1994 ; p 7), le réfectoire est en orange, la cuisine en jaune, l'auditoire en rouge pâle. Les salles de classe de telles écoles ont des teintes dominantes qui varient en fonction du niveau de la classe (de la 1^{ère} à la 8^e année d'école), dans la progression du spectre visible, allant du rouge pour les petites classes au violet pour les grandes classes pour favoriser attention et ouverture (Gimbel, 1994 ; p 24).

SECTION 3. COULEURS ENVIRONNEMENTALES ET PRODUCTIVITE

Selon Stone (2003), la couleur dominante d'un espace de travail est « *un facteur qui peut impacter sensiblement l'humeur, la satisfaction, la motivation et la performance* » (p 65). Dès l'après-guerre (et poursuivant en cela l'esprit de Mayo), Maslow & Mintz (1956) avaient constaté que des environnements « esthétiques » aux couleurs chaudes induisaient des évaluations ou des jugements de photographies supérieurs à ceux réalisés dans des pièces « laides » aux couleurs grises.

Pour Wineman (1979), des couleurs ambiantes chaudes focalisent l'attention et la conscience des résidents vers l'extérieur, tandis que des couleurs ambiantes froides focalisent vers l'intérieur, autorisant une concentration sur des tâches visuelles ou mentales. Ainsworth, Simpson & Cassell (1993) ne décèlent aucune différence de vitesse de frappe (au clavier) dans des ambiances bleues-vertes ou rouges, comparées à une lumière blanche, tout comme Kwallek, Lewis & Robbins (1988) l'avaient constaté auparavant, dans des conditions expérimentales proches. Pourtant, on constate parfois une fébrilité accrue (traduite par une tension musculaire ou un léger tremblement, une « trémulation ») dans un environnement rouge qui peut être préjudiciable aux tâches fines ou minutieuses (James & Domingos, 1953). Néanmoins, une couleur artificielle « chaude » (rouge) améliore ou favorise dans certaines conditions l'encodage et la mémoire à court terme (Knez, 2001). En fait, l'effet « activant » de certaines longueurs d'onde sera bénéfique ou non en fonction du niveau d'exigence de la tâche à accomplir, qui devient ainsi une variable modératrice.

Ainsi, Kwallek & Lewis (1990), dans une étude comparative entre sexes, montrèrent que l'environnement rouge (vs. vert) se trouvait associé à moins d'erreurs et à un niveau plus faible de confusion. De même, Hatta *et alii* (2002) indiquent que la couleur (rouge, bleue, beige) d'un moniteur d'ordinateur (la partie structure, pas l'écran) était susceptible d'agir sur la performance de l'utilisateur. Un moniteur rouge (vs. bleu) était néfaste à la performance de tâches simples (peu exigeantes) mais bénéfiques à l'accomplissement de tâches complexes (très exigeantes), qui nécessitait un niveau soutenu d'attention et d'activation.



Figure 21 : Exemples d'environnements manipulés dans les études de Kwallek *et alii* (1996).

Kwallek *et alii* (1996) testèrent neuf teintes monochromatiques environnementales sur l'efficacité de tâches courantes de bureau à la fois pour des hommes et pour des femmes. L'efficacité mesurée apparaissait réduite lorsque l'humeur induite par la couleur était négative. Les femmes étaient significativement moins efficaces dans des environnements beiges ou gris, tandis que les hommes présentaient une efficacité réduite dans un environnement orange ou violet (Cf. Figure 21). Cela semble cohérent avec les préférences de couleurs par sexe évoquées *supra*.

SECTION 4. COULEURS ENVIRONNEMENTALES ET ACTIVITES MOTRICES

Goldstein (1939 / 1963) rapporte avoir mené quelques années plus tôt des expérimentations auprès de cas psychiatriques, au nombre très limité (Goldstein & Rosenthal, 1930). Il tenta d'évaluer l'impact des couleurs environnementales (grandes surfaces colorées) sur les comportements. Selon l'auteur, les données comportementales enregistrées indiquèrent des mouvements d'expansion (abduction) en lumière rouge contre des mouvements de contraction (adduction) en lumière bleue.

Ehrenwald (1932) avait également testé sur un échantillon respectable (N=100), l'influence des quatre teintes antagonistes (bleue, verte, jaune et rouge) sur les propensions comportementales. Les sujets, bras tendus et yeux fermés, étaient éclairés de l'une des quatre couleurs. Ehrenwald constata des éloignements significatifs de la source lumineuse lorsqu'elle était bleue ou verte, et un rapprochement lorsqu'elle était jaune ou rouge. Smets (1973) rapporte une étude de Zeylmans (1923) qui demandait à ses sujets de tapoter sur une membrane en caoutchouc tout en regardant diverses couleurs. La fréquence de contact et la force de pression exercée étaient enregistrées. Les grandes longueurs d'onde suscitaient davantage de contacts et de pression que les courtes longueurs d'onde.

Nakshian (1964) a voulu répliquer l'étude de Goldstein & Rosenthal (1930) en s'inspirant du protocole antérieur qui évaluait successivement (de manière très béhavioriste) la position d'ouverture des bras, l'écartement des bras, leur extension relative et leur vitesse d'écartement.

Nakshian (1964) soumit 48 sujets (ayant une vision normale et isolés dans un box peint en vert, rouge ou gris pour contrôle) à 8 tâches psychomotrices réalisées dans chacune des trois conditions chromatiques et dont l'ordre variait pour éviter tout effet de série. Les couleurs expérimentales (rouge, gris et vert) étaient peintes sur des panneaux de bois. La luminosité des peintures mates était contrôlée et à peu près égalisée (260 watts d'éclairage pour le vert, contre 180 watts pour le rouge). Les saturations choisies étant maximales, elles restaient différentes pour les deux teintes. Les

différentes expérimentations révélèrent les éléments suivants. Un environnement rouge entraîne davantage de fébrilité que dans un environnement vert ; cela fut vérifié dans deux tests, le test de trémulation manuelle (où un stylet tenu par la main doit rester immobile) et le test d'inhibition motrice (exercice de coordination motrice fine exécuté au ralenti). Par contre, les couleurs n'induisent aucune différence significative dans le test de dextérité et les tests gestuels de bras (position « confortable », largeur d'écartement, vitesse « agréable » d'adduction et d'abduction etc.). Ces résultats semblèrent confirmés par Goodfellow & Smith (1973).

Green *et alii* (1982), qui évaluèrent les effets des teintes rouge, bleue et rose sur la force de serrage du poing, sur la hauteur de saut vertical et une tâche motrice de poursuite rotative, ne constatèrent des effets significatifs de la couleur que sur la tâche de force physique (serrage de poing) et ne discernèrent rien de significatif pour des tâches de motricité fines (poursuite rotative), contrairement à Kwallek & Lewis (1990) qui rapportent moins d'erreurs ou de confusions dans un environnement rouge. Hasson *et alii* (1989) confirmaient un effet des grandes longueurs d'onde sur la force physique (serrage de poing), mais selon Keller & Vautin (1998), ces tâches de force ne semblent pas réellement corrélées à la couleur environnementale. Leur étude récente menée auprès de 80 sujets, qui tenait compte en outre des trois dimensions de la couleur, ne révéla aucun effet notable de cette dernière. Notons également que Humphrey & Keeble (1978), dans des séries d'expérimentation menées sur des primates, ont montré qu'un environnement rouge (vs. bleu) suscitait des fréquences supérieures d'échantillonnage, c'est à dire des comportements plus fréquents d'exploration.

SECTION 5. COULEURS ENVIRONNEMENTALES ET AGRESSION

Portant le nom des deux officiers pénitentiaires d'une base navale de Seattle ayant accepté de tester cette teinte, le rose dit « Baker-Miller » a été utilisé à de multiples reprises pour revêtir les murs de cellules carcérales ou ceux de chambres de relaxation en milieu psychiatrique (Schauss, 1985). Ce rose aurait en effet des vertus lénifiantes et de réduction de l'agressivité. C'est à la suite de plusieurs essais et évaluations qu'Alexander Schauss détermina la teinte « P-618 » qui allait ensuite devenir le rose « Baker-Miller ». Schauss relate qu'une cellule carcérale militaire d'admission fut entièrement repeinte dans cette teinte (à l'exception du sol cimenté brun) et qu'on évalua les actes agressifs des détenus avant et après travaux d'après la main-courante (Schauss, 1985). Il s'avère qu'aucun acte agressif ne fut répertorié au cours des cinq mois que dura l'expérience, à partir du 1^{er} mars 1979 : « *les personnes interpellées qui arrivaient très énervées ou agressives, se calmaient en 15 minutes. Après sortie, les effets se poursuivaient encore au moins une demi-heure* ». Les effets

semblèrent moins évidents dans un contexte carcéral civil : Pellegrini, Schauss & Miller (1981) relatent un effet activant dans une salle de fouilles.

Profusek & Rainey (1987) ont évalué les effets du rose Baker-Miller comparés à ceux du rouge. Un échantillon de 39 sujets a été soumis à un test d'anxiété, un test de contraction musculaire et une tâche de coordination motrice. Le niveau moyen d'anxiété (test verbal) de la condition rose était significativement plus bas que celui de la condition rouge. Par contre, les auteurs ne constataient aucune différence significative pour les deux autres tâches, purement motrices.

Pourtant, Hamid & Newport (2002) qui testèrent l'effet de la couleur d'une salle (bleue, grise ou rose) sur l'activité et la tonicité physiques d'enfants de maternelle, relevèrent des indices d'une plus grande activité (force physique et humeur positive) dans un environnement rose, comparé au bleu.

A l'inverse du rose lénifiant, les couleurs chaudes sont parfois employées volontairement, pour inciter les individus à plus d'activité et moins d'inhibition. A part l'exemple habituel des couleurs environnementales des points de restauration rapide (que nous aborderons dans la seconde partie de ce travail), sensées améliorer les taux de rotation et réduire les temps d'occupation des tables, nous pouvons citer une application particulière au monde des jeux. En effet, les casinos et autres lieux de paris et de prises de risque privilégient les teintes chaudes. Stark, Saunders & Wookey (1982) ont évalué l'impact d'une lumière bleue et d'une lumière rouge (éclairage par des tubes fluorescents) sur les niveaux d'enjeu (paris) et de risques pris par 28 volontaires dans un jeu de cartes proche du poker. Les différentes parties (20 tours de 6 mains) et les niveaux d'enjeu mesurés montrent que davantage d'argent (3,08 contre 2,38 ; $p < 0,01$) était risqué et ce, de façon croissante, dans un environnement rouge par rapport au bleu. Griffiths & Swift (1992) ont été évalué également l'influence des couleurs de l'environnement dans un contexte de jeux d'arcade. Ils ont constaté que la plupart des arcades (salles de jeux électroniques) britanniques portaient les couleurs noires, rouges et violettes, c'est-à-dire des couleurs suscitant les contrastes, les saturations et les associations les plus forts. Un rapport officiel de l'unité de recherches sur le jeu compulsif de l'Université de Sidney (Blaszczynski, Sharpe & Walker, 2001), destiné à une fédération australienne de l'industrie du jeu, reconnaît que les couleurs environnementales ont peu été étudiées dans un tel contexte et que leurs effets sont minorés.

Dans le domaine du sport, l'impact des couleurs a aussi été employé ou évalué. Par exemple, le coach de l'équipe de football américain de l'Université de Chicago faisait utiliser un vestiaire bleu à son équipe durant les périodes de repos et un vestiaire rouge au cours des préparations psychologiques d'avant match (*fight talks*) pour moduler leur état émotionnel (Etnier & Hardy,

1997). De manière plus anecdotique, des auteurs attestent de la supériorité des performances, lorsque des fléchettes de couleurs sont projetées sur des cibles blanches (Eason & Smith, 1980). De même, des analyses vidéo de plusieurs dizaines de matches et de plusieurs centaines de fautes sanctionnées montrèrent une influence significativement négative de la clarté des maillots des joueurs sur la sévérité de l'arbitre : plus les maillots sont sombres et plus les joueurs sont jugés agressifs et plus ils sont sanctionnés (Frank & Gilovich, 1988).

SECTION 6. CONCLUSION DU CHAPITRE 3

Dès 1974, Mehrabian & Russell ont pris la couleur comme exemple de variable situationnelle, en tenant compte des trois dimensions de celle-ci, rappelant déjà que saturation et luminosité n'étaient pas toujours prises en compte et intégrées dans les protocoles expérimentaux (Mehrabian & Russell, 1974 ; p 56). Bell *et alii* (1990), dans leur manuel consacré à la psychologie de l'environnement, émettent quelques jugements à propos des effets de la couleur environnementale : « *nous sommes contraints de conclure que la littérature traitant de l'application de la couleur est plus dominée par l'opinion que par la recherche* » (p 379). Il existe quelques effets physiologiques de la couleur, ne serait-ce qu'au niveau rétinien, puis cérébral, mais poursuivent-ils, « *les autres effets, plus probablement, semblent être sujets aux caprices de la perception humaine, y compris l'influence de la culture, de la mode et des événements de la vie personnelle* » (Bell *et alii*, 1990 ; p 381).

Comme nous le verrons *infra*, les cinq études antérieures réalisées dans un point de vente (pour la plupart, un magasin virtuel) montrent également que les couleurs chaudes sont plus activantes et que les couleurs froides sont plus calmantes – des auteurs soulignent aussi la causalité de la luminosité et de la saturation, avant la teinte elle-même. Mais les activités de magasinage – shopping et butinage, avec ou sans intention d'achat, respectivement – et leurs affects associés, bien que sujets à l'influence des couleurs ambiantes, restent largement tributaires d'autres facteurs intrinsèques (humeur, implication, finalité et enjeu de l'achat – utilitaire ou oblatif – niveau optimal de stimulation¹³⁴ etc.) et extrinsèques (autres facteurs atmosphériques, temporels et situationnels). Un même magasin « sarcelle » (i.e. bleu-vert pâle) semblera adapté pour une activité de services financiers mais pas pour une activité de dépôt-vente, de même qu'il semblera morne le matin, mais reposant le soir.

¹³⁴ Toute personne possède un niveau optimal d'activation (OSL), appréhendé comme suit : « *quand la stimulation environnementale (qui est déterminée par des variables telles que nouveauté, ambiguïté, complexité etc.) se situe sous l'optimum, un individu tentera d'accroître cette stimulation ; quand elle est au delà de cet optimum, il ou elle s'efforcera de la réduire* » (Raju, 1980). Ce concept d'OSL a été utilisé à plusieurs reprises dans un contexte marketing (Steenkamp & Baumgartner, 1992 ; Vergne, 1998).

Pour notre part, nous pensons que si la couleur (ou l'une ou plusieurs de ses dimensions) est susceptible de modifier des états émotionnels de manière subtile et ainsi d'influer implicitement sur des tâches cognitives de second niveau, elle ne peut à elle seule entraîner des variations de performance dans des tâches plus ou moins complexes, qu'elles soient motrices ou purement cognitives, et nécessitant un niveau d'attention minimal. Par contre, on peut imaginer que dans un contexte de tâches multiples et complexes, la couleur puisse en complément altérer les performances. Cette logique sera présentée plus avant dans notre expérimentation consacrée à l'impact des couleurs périphériques et celle relative aux couleurs d'ambiance en magasin. Mais avant cela, nous aurons examiné dans la prochaine partie les effets d'un environnement coloré tels qu'étudiés dans la littérature marketing, en particulier pour la communication multimédia (Chapitre 6) ou la gestion du point de vente (Chapitre 8).

CHAPITRE 4

CONCLUSIONS DE LA PREMIERE PARTIE

‘ÉCOLOGIE DE LA COULEUR’

Pour conclure cette revue de littérature consacrée à l’écologie de la couleur, tant sous ses aspects physiologiques que psychologiques, nous voudrions souligner à quel point la couleur (c’est-à-dire l’information chromatique d’un environnement extérieur qui devient la propriété intégrée d’un objet d’apparence stable) est intrinsèquement **consubstantielle à l’affect**, au même titre qu’une pression acoustique ou qu’une odeur, dès lors qu’elle fait saillance avec la carte neuronale immédiatement précédente de l’environnement pour l’organisme qui la perçoit. Cela signifie qu’une information chromatique, tout en étant traitée « visuellement » par les circuits décrits plus haut, est déjà interprétée affectivement et qu’une valence hédonique est automatiquement attribuée à l’objet qui la porte, avant tout autre processus cognitif, qui peut néanmoins par la suite tempérer, moduler, renforcer l’impact premier. Cette notion nous apparaît importante car elle sous-tend une bonne partie des expérimentations que nous présenterons dans la deuxième partie de cette thèse.

Nous avons vu dans un premier chapitre que l’être humain est doté d’un système visuel ancien et très évolué, capable de percevoir et de discriminer des milliers de nuances distinctes. Des experts en colorimétrie évoquent des discriminations maximales jusqu’à 20 teintes, sur 500 niveaux de luminosité et 200 niveaux de saturation. Ce qui, théoriquement, permettrait de distinguer près de 2 millions de couleurs. Cette valeur est naturellement plus faible dans la réalité quotidienne. Une entreprise a tout intérêt (en dehors de toute stratégie d’imitation) de se distinguer nettement dans les linéaires en libre-service, du packaging de son concurrent direct, par exemple.

Nous avons également tenté de montrer que comme l’être humain ne constitue qu’une seule espèce, hormis les cas génétiques, pathologiques ou traumatiques, son système visuel est le même (fonctionnellement s’entend) pour tous. Si l’on accorde quelque crédit à la psychologie évolutionniste, on conviendra que nous voyons probablement les couleurs de façon très similaire et que nous les ressentons consciemment (phénoménologiquement) aussi de façon très proche. Ensuite seulement, les traitements cognitifs de second ordre, faisant intervenir l’esthétique, l’apprentissage, l’histoire personnelle etc., rendront l’évaluation d’une couleur et/ou de son objet-support totalement personnelle, ce que nous avons vu dans un second chapitre. Il nous semble utile de conserver à

l'esprit que la culture humaine, telle que nous la connaissons (sociale et sédentaire), est vieille de 6 à 7.000 ans, tandis que notre système visuel trichromatique est vieux de plus de 30 millions d'années. Par là, nous voulons dire que des associations symboliques, culturelles, sémantiques de la couleur, n'ont pas (encore) exprimé d'avantage évolutif qui leur aurait permis une sélection naturelle et une transmission génétique. En d'autres termes, s'il est indéniable qu'un individu perçoit, interprète, et associe une couleur à d'autres référents appris (conditionnement classique associatif) au cours de sa croissance, il subsiste des *réponses archaïques* autrement plus puissantes, qui influent sur ces perceptions, représentations et associations.

Ce système visuel trichromatique très ancien et très évolué est en liaison directe – comme tout autre système perceptif – avec le système limbique, responsable de l'élicitation, l'élaboration et l'expression des états émotionnels de l'organisme. Öhman, Flykt & Esteves (2001) indiquent que l'émotion est un mécanisme évolutif utile pour capter l'attention d'un organisme et lui faire prendre conscience d'un stimulus (endogène ou exogène) susceptible de modifier son équilibre intérieur, voire ses probabilités de survie. Comme l'ont montré nombre de chercheurs ces dernières années¹³⁵, l'émotion n'est pas un frein à la cognition mais un moyen très sophistiqué de la soutenir et de l'améliorer. Des études en nombre croissant montrent et prouvent qu'un système affectif opérationnel est nécessaire à des délibérations sensées et à des prises de décision logiques ou fondées chez l'homme. Ce constat a été observé et commenté dans différentes disciplines : la psychologie cognitive (Barnes & Thagard, 1996), les neurosciences (Bechara, Damasio & Damasio, 2000), le marketing (Schwarz, 2004), le management (Pham, Meyvis & Zhou, 2001), les sciences politiques (Lieberman, Schreiber & Ochsner, 2003) ou l'économie (Kahneman, 2002) et il a été confronté à des applications économiques (Hermalin & Isen, 2000), à la théorie de la décision (Barnes & Thagard, 1996) ou à la théorie des jeux (Sanfey *et alii*, 2003).

¹³⁵ Nous pensons par exemple à Adolphs, Tranel & Damasio (1998) ; LeDoux, 1998 ; Hamann (2001) ; Dolan (2002) ; Davidson (2003).

La seconde intention de cette partie était de montrer que connaître le consommateur (ses attentes, ses envies, ses croyances, ses rejets, ses processus de décision) passe nécessairement par la connaissance de son (de notre¹³⁶) **système nerveux central**. En outre, la recherche en comportement du consommateur (psychologie de la consommation) prétendra au statut de science si elle abonde en ce sens. Si l'on imagine mal le contrôle de gestion sans connaissance préalable de l'arithmétique ou la gestion des ressources humaines sans celle du code du travail, on pense parfois à tort qu'une dose de bon sens et qu'un peu d'écoute suffisent à tout comprendre du consommateur, puisque nous le sommes nous-mêmes. C'est selon nous une erreur qui pourrait être évitée par la diffusion des connaissances précitées.

De manière encore davantage opérationnelle, nous aborderons à présent dans une seconde partie, certains aspects traités plus haut, mais appliqués dans un contexte managérial ou marketing. Après avoir évoqué l'emploi de la couleur en entreprise dans des domaines touchant à la production ou à la gestion des ressources humaines, nous analyserons les études antérieures sur la couleur touchant à la communication, au packaging ou à la gestion du point de vente, afin de guider notre cadre conceptuel et expérimental qui suivra.

¹³⁶ Dans toute science sociale, le chercheur est partiellement « schizophrène », car il est aussi ce qu'il observe et analyse « objectivement ». Il n'est d'ailleurs jamais totalement objectif, car même inconsciemment, il instille ses propres expériences ou opinions dans ses hypothèses théoriques ou expérimentales. Pour se garder des risques introspectionnistes, le chercheur doit donc « rapporter à la troisième personne » et les méthodes neuroscientifiques sont un bon moyen d'objectiver les observations et les analyses.

DEUXIEME PARTIE

LA COULEUR EN GESTION

Après avoir décrit et défini la couleur selon diverses approches ou disciplines, touchant au corps et à « l'esprit », nous sommes en mesure de l'aborder dans un contexte de gestion. La couleur est omniprésente dans les activités de l'entreprise et dans les productions ou manifestations du marketing, à l'instar des autres aspects de la vie quotidienne. Naturellement, des activités industrielles spécifiques sont liées de manière intrinsèque à la couleur : peinturiers, teinturiers, chimistes, pigmentiers coloristes, cosméticiens, fabricants de pellicule ou de téléviseurs, fileurs ou tisseurs la travaillent quotidiennement (Voke, 1998). Mais toutes les autres activités y recourent néanmoins d'une façon ou d'une autre. La couleur est d'abord utilisée par l'entreprise comme vecteur attentionnel, c'est-à-dire comme un élément visuel permettant une capture quasi-automatique de l'attention, que ce soit dans un atelier de soudure ou dans les linéaires d'un hypermarché. Elle signale une nouveauté, un danger, une présence, une offre limitée dans le temps... Avant de réfléchir aux connotations symboliques éventuelles d'un produit « parme » ou « tilleul », le gestionnaire s'interrogera sur la visibilité et la lisibilité de la couleur employée : mon logo est-il visible sur mes camions ? Voit-on ma publicité dans l'annuaire ? Mon break 4x4 se distingue-t-il des concurrents ? Mes clients se sentent-ils à l'aise dans mon magasin ? Dans un deuxième temps, il s'efforcera d'opter pour des coloris porteurs de sens, valorisant une offre et son positionnement dans une gamme, et respectant les pratiques ou symboles d'un marché extérieur.

Nous aborderons dans un premier temps l'emploi ou l'usage de la couleur dans la gestion des hommes en général dans le cadre du Chapitre 5. Ce chapitre évoquera en particulier les domaines du recrutement ou de l'évaluation des personnels, ainsi que les réglementations en matière d'hygiène et sécurité et des conditions de travail. Ensuite, nous approcherons des champs disciplinaires propres au marketing, nécessitant l'emploi et la gestion de la couleur, en traitant successivement la communication publicitaire (Chapitre 6), la politique de l'offre qui intègre le produit et son conditionnement (Chapitre 7) et la maîtrise de l'environnement du point de vente de détail (Chapitre 8). Nous nous efforcerons dans le Chapitre 9 d'apporter quelques éléments de synthèse relatifs à la couleur dans la recherche marketing et comportement du consommateur.

CHAPITRE 5

LA COULEUR ET LA GESTION DES HOMMES

Quatre sections composent ce cinquième chapitre. La première aborde l'usage de la couleur et de ses significations dans les procédures de recrutement. Une seconde section rappelle le recours à la couleur dans les signalisations contribuant à l'hygiène et à la sécurité dans l'entreprise. La troisième section évoque les applications de la psychologie de l'environnement à l'entreprise dans les tentatives d'amélioration de l'ambiance et de la productivité. Enfin, une dernière section introduisant la problématique marketing dans l'organisation assurera la transition avec les chapitres suivants.

SECTION 1. COULEUR ET GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

Depuis de nombreuses années, les entreprises et leurs cabinets conseils se sont appuyés sur une pléthore de tests psychologiques, afin d'évaluer au mieux les capacités, les potentiels et la personnalité de leurs salariés ou candidats à l'intégration. Une bonne partie des tests psychologiques en question, utilisés quotidiennement remonte souvent à plusieurs décennies. C'est le cas en particulier de certains tests qui recourent à l'usage ou à la manipulation des couleurs. Parmi les tests mobilisant la couleur, certains visent à cerner des traits de personnalité¹³⁷ ou à évaluer des capacités cognitives (mémoire immédiate par exemple¹³⁸).

Pour illustration de ces propos, citons Kreitler & Kreitler (1972) qui indiquent que « *la couleur est un facteur qui fait appel aux couches irrationnelles profondes de la personnalité* » (Kreitler & Kreitler, 1972 ; p 55). Dans la première catégorie, on peut citer sans vouloir être exhaustif, le test d'anxiété de Max Lüscher (Lüscher, 1969 ; 1992), le « *Color Pyramid Test* » (CPT) créé en 1950 par Max Pfister (développé par Heiss & Halder et normalisé par Schaie & Heiss, 1964) et le test projectif de Hermann Rorschach¹³⁹ (1921). Si ce dernier est plutôt utilisé en psychanalyse ou en

¹³⁷ Voir par exemple <http://www.testcouleur.com/testcouleurnet.php4>, <http://www.colorgenics.com/index.cfm?pc=ultra21&> ou encore <http://www.psychologie.org/tests/>

¹³⁸ Haquet (2003) : *Testez votre intelligence*, Management n° 100, juillet 2003, p 54-73.

¹³⁹ Hermann Rorschach (1884-1922).

psychiatrie (le système intégré de Exner [1995] qui en dérive, est surtout utilisé aux USA), le test des couleurs de Lüscher est encore régulièrement employé au delà de la sphère clinique. Voyons leur application, leurs interprétations et l'usage que l'on peut en faire dans les organisations.

Le matériel du *test de Rorschach* se compose de « dix planches sur lesquelles ont été reproduites des taches d'encre en noir ou en couleur ; ces taches sont symétriques car elles ont été réalisées par pliage d'une feuille de papier » (Martel, 2003)¹⁴⁰. La personne testée doit dire ce que chaque tache lui évoque, soit dans son intégralité, soit pour l'une de ses parties seulement. Une méthode très formalisée permet ensuite au psychologue de déterminer certaines composantes principales du caractère du sujet : s'il est introverti ou extraverti, par exemple, ou s'il possède une intelligence organisatrice et productive... Ainsi, l'interprétation faite verbalement par le sujet sera catégorisée selon qu'elle porte sur le fond ou la forme, qu'elle est de nature négative ou positive, qu'elle intègre la couleur présente ou non (Cf. Tableau 10).

Tableau 10 : Interprétations des personnalités sous-jacentes en fonction des descriptions couleur / forme dans le test de Rorschach.

Interprétation donnée (dans l'ordre)	Code utilisé	Analyse
Forme + tonalité positive	F+	Esprit capable d'apprécier correctement les choses. Doué et appliqué
Forme + tonalité négative	F -	Manque d'intelligence. 4 mauvaises réponses : retard mental
Forme + couleur	FC	Sujet objectif capable de dominer ses émotions et réaliste
Couleur + Forme	CF	Sujet influençable ou caractère changeant et manquant de rigueur
Couleur seule	C	Risque de conflit ; sujet pouvant devenir incontrôlable et très irritable

On constate d'emblée que selon que l'on dise « *je vois une sphère lisse, une tomate de couleur rouge* » ou « *je vois du rouge un peu partout, c'est rond, on dirait une tomate* », on sera étiqueté « sujet objectif réaliste » ou bien « sujet influençable et peu rigoureux », respectivement. Il faut espérer que ce test reste l'apanage des psychologues cliniciens, aptes à l'utiliser et à l'interpréter, hors de l'entreprise. Les sites Internet qui détaillent et dissèquent les tests psychologiques en entreprise sont légion et nombre de conseils relatifs au test de Rorschach sont prodigués aux candidats éventuels (on discerne donc l'utilité grandissante des tests de ce type).

¹⁴⁰ Pour plus de détails, consulter <http://www.denis.martel.net/Nouvelle.htm>

En voici quelques extraits (repris *verbatim*) :

- ne restez jamais muet devant une tache,
- évitez de trop donner de représentations organiques (1 sur 10 planches max.),
- évitez les représentations de nuages, de sang, de nuit, de peur, de mort,
- essayez d'équilibrer entre les représentations humaines et animales,
- décrivez plutôt en terme de mouvement (sauter, courir) plutôt qu'en termes statiques (dormir, s'accroupir),
- n'interprétez jamais les couleurs seules (*sic*) et les espaces entre les taches,
- donnez si possible des réponses précises,
- ne justifiez jamais vos réponses.

Ces consignes laissent quelque peu rêveur et on est en droit de s'interroger sur le bien-fondé de telles pratiques, du moins en entreprise. Sans vouloir rejeter *a priori* une technique vieille de 80 ans, notons cependant que des auteurs n'ont pas trouvé de réelles corrélations statistiques entre des résultats au Rorschach et ceux obtenus à d'autres tests psychologiques étalonnés. Ainsi, Frank (1976) était très dubitatif quant aux relations entre la couleur décrite et le profil émotionnel, tandis que Goodman (1950) n'avait trouvé aucune différence significative dans les réponses physiologiques aux couleurs du test de Rorschach. Plus récemment, Stevens *et alii* (1993) suggéraient quant au recours à ce test « *la prudence pour les cliniciens qui auraient à évaluer les styles de modulation affective chez des sujets modérément atteints, fondés sur la théorie traditionnelle de l'interprétation couleur-affect* » (p 1358).

Sous différentes formes ou appellations, le *test des couleurs de Lüscher* est assez fréquemment utilisé lors d'entretiens de recrutement ou d'évaluation, comme certains magazines spécialisés grand public s'en sont fait l'écho¹⁴¹. Le test consiste pour le sujet ou le candidat à classer dans l'ordre qui lui convient, les huit couleurs présentées sur de petits cartons. L'ordre choisi, de la couleur préférée à la couleur la moins aimée, sous-tend les traits de personnalité de l'ordonnateur, selon Lüscher. Ces couleurs sont (le plus souvent) : le gris, le bleu, le vert, le rouge, le jaune, le violet (ou rose), le marron et le noir. Sans surprise, ce sont là les couleurs basiques des lexiques de stade VI (Pinker, 1994, p 55 ; Kay *et alii*, 1997, p 37-51).

¹⁴¹ Le cabinet Alphamanager (Moreno international) parmi d'autres, utilise le test des 8 couleurs de Lüscher (Capital n°142, juillet 2003, p 106 ; Management, n°98, mai 2003, p 86).

Selon les procédures, on peut ne tenir compte que de la première et de la dernière couleur choisie, ou bien intégrer le classement ordinal des huit couleurs. Il est rarement précisé quel illuminant doit être utilisé pour le test (lampes à incandescence, lampes halogènes, tubes néon ou éclairage solaire), tout comme il est rarement exigé de présenter des cartons supports brillants ou mats, saturés ou pastels, clairs ou sombres... On verra par la suite qu'il est important de contrôler les trois dimensions de la couleur, pour éviter les fausses interprétations ou les conclusions biaisées.

L'interprétation pourrait en être ensuite la suivante (Yvernault, 2003) : « *les couleurs préférées sont sensées révéler un aspect de la sensibilité. [...] Les deux premières couleurs préférées révèlent les désirs profonds [...] les deux moins aimées représentent les tensions subies. Idéalement, les couleurs primaires (jaune, vert, bleu et rouge) doivent arriver en tête : les placer en fin de classement suggère que vous êtes stressé ou déprimé* ». Le cabinet Alphamanager (Yvernault, 2003) donne les interprétations suivantes pour les couleurs placées en première et dernière position (voir Tableau 11).

Tableau 11 : Interprétations des 8 couleurs de Lüscher selon Alphamanager.

Couleur choisie	Signification si la plus aimée	Signification si la moins aimée
Fuschia	Influençable et sensible	Aime prendre les décisions
Gris	Réservé et prudent	Aime les défis ; ne supporte pas la critique
Brun	Déteste les difficultés et fuit les problèmes	Loyal, donne le meilleur de lui-même
Bleu	Aime le calme, règle les conflits	Inquiet et insatisfait ; repli sur soi-même
Orange	Energique et plein de vitalité, dynamique	Facilement irritable, tendance à la paranoïa
Vert	Ambitieux, veut s'affirmer	Stressé, surmené, mérites insuffisamment reconnus
Jaune	Plutôt rêveur que pragmatique, avenir idéalisé	Voit l'avenir en noir ; promotion refusée
Noir	Déprimé, agressif, supporte mal l'autorité	Déterminé, efficace, rigoureux, capacités d'analyse,

La valeur clinique du test de Lüscher a été contestée par diverses études tentant de relier des préférences couleurs et des désordres psychiques (Holmes *et alii*, 1985 ; Gelineau, 1981 ; Fernando, Cernovsky & Harricharan, 1992). D'autres études ont relativisé cette approche (Cernovsky *et alii*, 1997). Gelineau (1981) a souligné qu'il n'y avait pas de lien entre des couleurs et le questionnaire de personnalité de Jackson, tandis que Fernando, Cernovsky & Harricharan (1992) ne décelaient aucune différence entre schizophrènes, bipolaires et sujets normaux.

Des études assez récentes réaffirment cependant que des corrélations peuvent exister entre la préférence pour une couleur (le rouge par exemple) et le caractère d'internalité dans le locus de contrôle (Singg & Whiddon, 2000). Le « *locus of control* », construit défini par Rotter (1966), suppose qu'il existe des individus qui imputent plutôt à eux-mêmes les conséquences de leurs actions propres (les Internes), tandis que d'autres individus sont plutôt enclins à attribuer une causalité externe aux résultats de leurs actes (les Externes). Srinivasan & Tikoo (1992) ont établi un lien entre l'internalité et le trait de recherche d'informations dans un contexte marketing : les internes recherchent davantage d'informations que les externes avant une décision d'achat. Bien que toutes les études ne soient pas convergentes, on peut concevoir un lien entre l'internalité et le besoin de cognition, le niveau optimum de stimulation, voire le névrosisme¹⁴² (Judge *et alii*, 2002). Robinson (1975) voyait une association entre l'extroversion et la préférence pour des couleurs chaudes. Dans une problématique plus marketing, Crowley & Hoyer (1989) trouvaient des corrélations significatives entre les préférences pour les couleurs froides et le besoin de cognition (NFC) ainsi que le caractère social internalisé (*inner-directedness*). Précisons que des auteurs (Katra & Wooten, 1996) ont montré une corrélation entre la « chaleur » perçue d'une couleur (i.e. grande longueur d'onde) et le niveau d'activation physiologique des circuits parvocellulaires (rouge / vert) et koniocellulaires (jaune / bleu). Les cellules rétinienne codant le rouge et le jaune déchargeraient davantage (i.e. potentiels évoqués plus intenses) que le vert et le bleu (Hardin & Maffi, 1997). Nous y reviendrons dans la partie consacrée aux interactions entre la couleur et l'affect. En conclusion de ces paragraphes consacrés aux tests psychologiques qui recourent aux couleurs, nous pourrions dire prudemment – faute de pratique en milieu clinique – que les entretiens *intuitu personae* et l'examen attentif des réalisations ou expériences d'un candidat devraient prévaloir sur ses goûts ou attirances personnelles en matière de couleur, quand il s'agit de gestion des ressources humaines et du recrutement de personnel.

Ajoutons en *nota bene* qu'il existe un outil pédagogique, utilisable dans toute conduite de réunion ou mobilisable en gestion participative, qui peut être adapté aux cercles de qualité, groupe de progrès, aux études de climat social etc. Il s'agit de l'abaque de Régnier¹⁴³, qui consiste à exprimer une position, un degré d'accord ou de désaccord par un vote coloré (« vote colorimétrique »). Cinq degrés d'assentiment (vert foncé, vert clair, jaune, orange et rouge) représentent le continuum accord complet / désaccord complet, auxquels s'ajoutent le blanc (ne peut se prononcer) et le noir

¹⁴² Les échelles de personnalité, telles que l'inventaire de personnalité NEO à cinq facteurs (NEO-FFI), incluent un trait dénommé « neuroticism », ou stabilité émotionnelle, traduit souvent « neurotisme » ou « neuroticisme » dans les articles marketing francophones. Au sens psychanalytique, le terme « névrose » est traduit en anglais par « neurosis » et « névrotique » par « neurotic ».

¹⁴³ François Régnier a développé un logiciel, « Color Vote© » qu'il présente sur <http://www.abaque-de-regnier.com/>.

(ne veut se prononcer). L’affichage de plaques colorées correspondantes (tableau ou vidéo) permet de visualiser et de se représenter intuitivement la position ou le consensus d’un groupe.

SECTION 2. MANAGEMENT ET CONDITIONS DE TRAVAIL

La couleur est également utilisée dans l’entreprise – en dehors des applications esthétiques ou marketing – de manière normative ou obligatoire, pour des raisons d’hygiène ou de sécurité. L’étude des effets de l’intensité lumineuse ou de la couleur sur les salariés d’une entreprise et sur leurs bien-être et productivité associés, remonte aux années vingt, au cours desquelles Mayo¹⁴⁴ mena ses études empiriques (de 1924 à 1933), en particulier à l’usine de la *Western Electric* à Hawthorne (Illinois) et qui devait constituer par la suite une « épine » dans le pied de la psychologie environnementale¹⁴⁵, selon Bell *et alii* (1990). Mayo s’était probablement inspiré des travaux fondateurs de Rudolf Steiner, menés auprès d’enfants d’ouvriers (Cf. *supra* les effets de la couleur environnementale sur les comportements).

Depuis une cinquantaine d’années, des organismes de normalisation ont édicté des codes couleur visant à sécuriser des espaces de travail (ateliers, chaînes de montage, manutentions etc.). La norme française NF X08-003 de l’Afnor édicte les couleurs et les associations couleurs destinées à identifier et dénoter les zones de travail dans l’entreprise. Ces normes s’inscrivent dans la ligne des travaux fondateurs de Birren qui dès 1944, travailla pour la marine de guerre américaine et oeuvra pour la réduction des accidents de travail dans les entrepôts portuaires et sur les docks. Birren a proposé une codification couleurs en milieu industriel pour le compte de l’*American Standard Association* (ASA). Il préconisa les codes suivants :

- Jaune / jaune rayé noir : obstacle ou danger de collision, heurt, chute¹⁴⁶...
- Orange : risque de blessures graves, coupures, brûlures...
- Vert : Matériels de premiers soins, médicaments...
- Rouge : Matériels et protection contre l’incendie
- Bleu : Appel à la prudence
- Noir, blanc ou gris : Lieux de circulation et d’entretien

¹⁴⁴ George Elton Mayo (1880-1949).

¹⁴⁵ Un enseignement majeur de ces expérimentations (au cours desquelles la productivité augmentait, quelle que soit la clarté de la couleur environnementale appliquée) est que l’attention portée et la considération manifestée envers les salariés sont de puissants facteurs de motivation. Bell *et alii* (1990) jouent également sur les homophonies des mots « Hawthorne » et « *thorn* » (épine).

¹⁴⁶ Symbole implicite également, de la morsure (tigre) ou de la piqure (abeille, taon, frelon), si l’on raisonne en termes évolutionnistes.

Une partie de ces recommandations sont encore appliquées, en particulier en France. Gaillard (1997) rappelle en effet que le rouge est associé à une prescription impérative (arrêt par exemple), tandis que le jaune et l'orange incitent à l'attention (possibilité de danger) et que le vert atteste d'une zone sûre ou indique une sortie, une voie libre (Gaillard, 1997 ; p 59). De manière générale, le rouge signifie une interdiction et le bleu une obligation, tandis que le jaune ou l'orange sont synonymes de danger (Cf. Figure 22).



Figure 22 : Pictogrammes officiels relatifs à l'interdiction (rouge) de toucher, à l'obligation (bleu) du port de masque et au rappel de danger (orange) biologique (source : inrs.fr)

On remarquera néanmoins que les codes couleurs sont variables selon les pays. Par exemple, les sorties de secours au Canada sont repérées par des signaux rouges et non verts comme en France, ce qui peut poser des problèmes de visibilité en cas d'incendie (Ouelette, 1993). Les camions de pompiers de certains comtés américains sont jaunes-verts et non rouges. Le jaune vert (le *chlôros* grec), lorsqu'il est saturé à la limite de la fluorescence, est en effet visible de très loin. Pour certains, c'est la teinte qui présente la plus grande visibilité et suscite la plus grande activation (*arousal* ; Valdez & Mehrabian, 1994 ; p 403) ou la plus grande excitation (composante positive de l'activation ; Brengman, 2002 ; p 364). John Hertz, qui créa la compagnie de taxis *Yellow Cabs* à l'orée du 20^e siècle aux USA, choisit cette couleur pour réduire le nombre d'accidents de la circulation subis par sa flotte à Chicago. Naturellement, lorsque des informations textuelles et non plus seulement iconiques, doivent être transmises, les contrastes de couleurs doivent être soigneusement pris en compte. A la suite des travaux de Birren (1944 / 1992), des études particulières ont émis des recommandations (Favre & Novembre, 1979 ; Haas, 1988 cités par Divard & Urien, 2000). L'afficheur américain Meadow recommande dans l'ordre décroissant de lisibilité, les couleurs suivantes (sur un fond plus clair) : noir sur jaune, noir sur blanc, bleu sur blanc, vert sur blanc, vert sur jaune... Il déconseille des associations tels que : violet sur jaune, marine sur ciel, noir sur rouge et rouge sur vert.

Une sécurité au travail sera accrue lorsqu'un niveau d'éclairage suffisant sera atteint. Il est généralement admis (Association Française de l'Eclairage) qu'un éclairage minimum de 500 lux est nécessaire pour des travaux généraux et que l'intensité lumineuse peut être portée à 1000 lux pour des manipulations minutieuses. L'intensité lumineuse dans un grand magasin (type hypermarché) sera habituellement comprise entre 600 et 1000 lux. Pour que cette intensité soit effectivement atteinte, il est nécessaire de tenir compte de la couleur environnementale et de son pouvoir de réflexion. Les couleurs environnementales réfléchissent diversement la lumière blanche ; seul un support « blanc » réfléchit par définition la totalité du rayonnement incident. Ainsi, un mur « blanc cassé » réfléchit la lumière à 76%, un jaune d'or à 62%, un bleu clair à 48%, un orange à 40%, un vert d'eau à 38%, un rouge clair à 21% et un violet à 7% (Roullet, 2002b ; p 135).

Notons, pour conclure ce paragraphe sur les conditions de travail, que des études sur les couleurs ont été menées en gériatrie et en ethnopsychiatrie, afin de déterminer les conditions chromatiques optimisant les conditions de vie dans un établissement de soin (Burke, 1999 ; Wijk, 1995). Les couleurs environnementales sont utiles pour le repérage dans l'espace, l'identification de fonctions, le maintien des perceptions sensorielles (Burke, 1999), ainsi que pour le bon déroulement de séances de psychothérapie en fonction de l'humeur du patient (Coryell, 2003).

SECTION 3. COULEURS ET AMBIANCE DE TRAVAIL

Sans vouloir répéter la partie antérieure consacrée à la couleur et à la psychologie de l'environnement, nous pouvons citer cependant quelques indications touchant directement au travail ou à la productivité. Etnier & Hardy (1997), dans leur revue de littérature, ont souligné que *« beaucoup de prisons, d'hôpitaux, d'entreprises et d'écoles ont adopté des systèmes de couleurs qui ont été conçus afin de produire des états particuliers de performance chez leurs habitants¹⁴⁷ »* (Etnier & Hardy, 1997; p 125). Ward (1995) relate les expériences mondiales d'une compagnie internationale d'assurances en matière d'environnement de travail. Les conclusions de l'entreprise étaient *« qu'il existe un continuum de couleurs calmantes à excitantes, allant du violet au rouge en passant par le bleu, le vert, le jaune et l'orange. Chaque couleur a des avantages et des inconvénients quant à son impact sur le comportement de l'employé. L'impact psychologique de la couleur, selon nos experts, est une réponse universelle qui est indépendante de la préférence*

¹⁴⁷ "Many prisons, hospitals, companies, and schools have adopted systematic color schemes which have been designed to produce particular performance states in their inhabitants"

couleur, de la culture, du sexe, de la race, de la religion, ou de l'éducation d'une personne. Effet unique pour tous » (Ward, 1995).

Dans tous les cas de figure, l'hypothèse implicite est que des couleurs spécifiques entraînent des niveaux d'activation (excitation, tension, engagement, éveil etc.) spécifiques, qui sont favorables ou non à la poursuite d'activités cognitives et / ou motrices réussies (Noteboom, Fleshner & Enoka, 2001). Par exemple, Ferguson (2000) dans son ouvrage consacré à la motivation dans un contexte psychosocial, insiste sur le facteur « activation » (*arousal* ; qu'il scinde d'ailleurs en deux construits, l'activation *tensorielle*, négative et l'activation *énergétique*, positive), qui est assimilable à un stress, dont l'atteinte du niveau optimal (point d'inflexion de la courbe en U inversée, conforme aux travaux fondateurs de Yerkes & Dodson), maximalise la performance. Ce « bon » stress ou eustress¹⁴⁸ (se situant avant le point d'inflexion) est même une condition *sine qua none* pour des performances maximales (Wells, 2001). Des études ont ainsi montré que des teintes pâles (lavées et claires) étaient les plus relaxantes, favorisant les tâches cognitives ou motrices fines. Les teintes « tilleul », « sarcelle » ou « pêche » sont souvent citées. Néanmoins, en milieu professionnel, des salles de travail blanches peuvent provoquer une fatigue à long terme chez l'employé, préjudiciable à sa performance. Un niveau d'éclairement minimum sera cependant nécessaire pour optimiser les tâches fines et précises (estimé de 500 à 1000 lux). L'intensité lumineuse concourt à une productivité accrue selon des chercheurs hollandais. Ainsi, dans un environnement industriel, passer d'un éclairage ambiant de 300 à 500 lux induit un accroissement de productivité de 8% et passer de 300 à 2000 lux conduit à un gain de 20% (Van Bommel & Van den Beld, 2003). Par productivité, les auteurs entendent une rapidité accrue, moins d'erreurs et de rebuts, une meilleure sécurité, une baisse des accidents et de l'absentéisme.

Enfin, la plupart des études relatives aux couleurs environnementales, citées *supra*, peuvent prêter le flanc à plusieurs critiques, d'ordre méthodologique ou ontologique :

- (a) les échantillons de convenance sont limités (souvent quelques dizaines d'individus), reléguant certaines expérimentations à des études de cas
- (b) les dimensions des couleurs ne sont pas entièrement contrôlées : rares sont les études citant des références normalisées, comme le déplorent les auteurs de récents travaux (Babin, Hardesty & Suter, 2003 ; Brengman, 2003)

¹⁴⁸ Eu-stress est opposé en anglais à dis-stress (détresse), la part négative d'une activation trop forte pour l'individu.

- (c) les sources de couleur sont très variables (peinture, tissus, lampes à incandescence ou fluorescentes) ; or, il s'avère important de contrôler à la fois l'intensité lumineuse et la température de couleur (Kobayashi & Sato, 1992 ; Noguchi & Sakaguchi, 1999)
- (d) l'étendue de ces sources de couleur est souvent variable (une pièce entière, un box de travail ou un tableau vertical)
- (e) les tâches demandées sont souvent artificielles (serrer son poing, suivre un point tournoyant avec un stylet) et donc peu valides écologiquement
- (f) les durées d'épreuve sont trop limitées (quelques minutes à quelques dizaines de minutes) pour laisser les stimuli agir pleinement et enfin,
- (g) les variables individuelles des sujets ne sont pas toujours prises en compte (émotivité, excitabilité, introversion / extraversion, intensité émotionnelle, niveau optimal de stimulation etc.), alors qu'elles sont susceptibles de moduler les réponses physiologiques et affectives aux couleurs.

Concernant ce dernier point, nous évoquerons le concept de « régulation émotionnelle », qui correspond à l'ensemble des processus cognitifs (la plupart conscients) supervisant, évaluant et modifiant les réactions affectives et qui s'intègre dans ce que Davidson appelle le « style affectif » de l'individu (Davidson, 2003). Cet effort régulateur est naturellement plus important dans un contexte expérimental ou artificiel. Précisons qu'un concept proche de la régulation émotionnelle (mais inversé) est appelé névrosisme (l'équivalent de « *neuroticism* » ; Reuchlin, 1988 ; 1996 - GDP) ou stabilité émotionnelle (Judge *et alii*, 2002 ; p 694).

Nous reviendrons plus loin sur ces caractéristiques personnelles ou traits de personnalité et nous concluons ici qu'il n'existe pas de résultats unanimement probants quant aux effets de la couleur sur la productivité au travail.

SECTION 4. INTRODUCTION AUX COULEURS DU MARKETING

En marketing, selon des revues récentes (Divard & Urien, 2001), un nombre limité de travaux a été consacré au thème général de la couleur. La relation couleur et affect a été essentiellement étudiée dans des contextes de communication, de packaging et de facteurs d'ambiance de point de vente (les « atmosphériques »). Pour illustrer la rareté des études empiriques, précisons que seules cinq études dans le champ des facteurs atmosphériques – trois sur la couleur et deux sur l'intensité lumineuse – ont été réalisées en une vingtaine d'années, selon Turley & Milliman (2000).

Comme l'avaient souligné Mehrabian & Russell (1974) dans un contexte psychologique de l'environnement et Kotler (1974) dans un contexte marketing, la couleur fait partie intégrante des linéaments visuels extérieurs. Grossman & Wisenblitt (1999) ont souligné l'importance de la couleur en marketing, en proposant que la meilleure connaissance des préférences de couleurs de la part des consommateurs, préférences peut-être acquises par le biais d'apprentissages ou de conditionnements associatifs, permettrait une meilleure définition de l'offre produit, un meilleur ciblage des prospects et une réduction des coûts d'extension de gamme. La couleur aura des applications pratiques dans la quasi-totalité du marketing mix traditionnel, à savoir l'offre, la communication et la distribution (Divard & Urien, 2000 ; 2001). La variable financière, d'essence cognitive, ne comporte pas de référent chromatique direct.

La couleur, tout en jouant un rôle important dans l'espace perceptuel du consommateur (Percy, 1974), peut être considérée comme un indice périphérique ou central (au sens de Petty, Cacioppo & Schumann, 1983) selon les situations ou les cas de figure. Ainsi, un paquet de café bleuté présentera un indice couleur *central*, car diagnostique de la catégorie « décaféiné ». La couleur acidulée d'un ordinateur iMac d'Apple® était davantage un indice périphérique à l'origine de son lancement ; le succès de celui-ci a fait de sa couleur un attribut intrinsèque d'identification de la gamme. Naturellement, les caractéristiques individuelles du consommateur (traits de personnalité, propensions comportementales ou cognitives) jouent des rôles de modération importants vis-à-vis de la prise en compte de ce facteur visuel (Crowley & Hoyer, 1989).

Afin de développer et de décrire les relations existant entre la couleur et les grandes variables du marketing, nous exposerons et présenterons successivement les études et leurs conclusions, relatives à la communication (Chapitre 6), à la politique de l'offre produit (Chapitre 7) et à l'environnement commercial de détail (Chapitre 8).

CHAPITRE 6

COULEURS ET COMMUNICATION PUBLICITAIRE

Les liens qui unissent couleur et communication en général sont naturellement étroits, cela depuis les débats antiques, relatifs à la supériorité esthétique respective du croquis (achromatique) et de la peinture (chromatique) (Le Rider, 1997). Plus spécifiquement, le marketing s'est intéressé aux relations couleur-attention et couleur-persuasion dans un cadre exclusivement publicitaire concernant les grands médias, à l'exception de la radio bien entendu. Nous entendons ici la communication publicitaire *lato sensu*, c'est-à-dire l'ensemble des communications, collectives, institutionnelles, de marque et promotionnelles. Une bonne partie de ces travaux a porté sur les médias écrits, en particulier la presse (quotidiens et magazines).

Des auteurs ont souligné la rareté des recherches académiques sur le même sujet, mais portant sur d'autres médias tels que la publicité extérieure, statique ou mobile (Garber & Hyatt, 2003) ou encore sur internet (Dailey, 2000), vecteur récent à la fois média et environnement (cf. *infra*). Les sites internet sont en effet à la fois des supports publicitaires (bandeaux, cartouches etc.) mais aussi de nouveaux canaux de distribution (vente à distance). Quelques supports hors-média (édition, annuaires – pages jaunes –, mailings) ont également été étudiés dans un contexte de couleur. Nous aborderons successivement ces différents média et supports en y précisant l'influence de la couleur d'après les études antérieures. Nous y adjoindrons des études se rapportant aux sciences de l'éducation (communication de savoirs) ou à l'apprentissage et à la mémorisation dans des contextes chromatiques. Nous tenterons enfin d'en extraire sinon une loi, du moins une logique ou des tendances récurrentes.

SECTION 1. LA COULEUR DANS LE MEDIUM PRESSE

La communication persuasive dans la presse écrite française a perdu un peu de son lustre dans la mesure où les investissements y ont considérablement baissé au cours de ces dernières années. Les priorités et les choix de supports publicitaires ont complètement été bouleversés en l'espace de deux décennies. L'intérêt « stratégique » de la couleur est ainsi devenu beaucoup moins évident. Pour preuve, en 1982 les dépenses totales des annonceurs atteignaient 27,2 milliards de francs (Brochand & Lendrevie, 1983 ; p 37), ce qui représente environ 7,39 milliards d'euros de 2002 (indices des prix Insee). 60% de ces investissements étaient consacrés aux grands média dont 32% à la presse. Plus de 20 ans après, on constate que les investissements dépassaient 29,7 milliards d'euros pour l'année 2003 (IREP, 2004¹⁴⁹), dont 35,1% aux grands médias (14,4% à la presse). Tandis que les dépenses françaises de communication en valeur constante quadruplaient en 20 ans, les dépenses consacrées à la presse écrite n'augmentaient que de 79,5% (4,29 milliards d'euros en 2003 contre 2,39 milliards d'euros constants en 1982) et la part de marché de cette dernière chutait de moitié.

1.1. La couleur dans les annonces publicitaires

L'impact de la couleur dans la publicité presse a été étudié à de plusieurs reprises, qu'il s'agisse de quotidiens ou de magazines (Sparkman & Austin, 1980 ; Percy & Rossiter, 1983 ; Schindler, 1986 ; Lee & Barnes, 1989 ; Meyers-Levy & Peracchio, 1995 ; Gorn *et alii*, 1997 ; Drugeon-Lichtlé, 1998 ; Lichtlé, 2002a, Lichtlé, 2002b) ou encore de la presse professionnelle internationale, dans laquelle l'influence des symboles transculturels est prise en compte (Jacobs *et alii*, 1991 ; Clarke & Honeycutt Jr., 2000). Une synthèse des principaux travaux est présentée dans le Tableau 12. Des travaux plus généraux sur les facteurs d'efficacité publicitaire ont parfois décelé l'effet significatif de la couleur (Gronhaug, Kvitastein & Gronmo, 1991 ; Varma, 1992).

¹⁴⁹ Les chiffres détaillés sont fournis par l'IREP sur http://www.irep.asso.fr/marche_publicitaire.asp.

La couleur dans la communication imprimée peut être étudiée sous différents aspects :

- la capture attentionnelle, c'est-à-dire la capacité positive d'attirer l'attention d'un lecteur ;
- l'effet distracteur (négatif), qui détourne le lecteur du texte de l'annonce (de son sens) et qui peut être préjudiciable à l'efficacité publicitaire ;
- la capacité persuasive qui renforce l'argumentation publicitaire (*copy*), les croyances ou les attitudes par son effet de soulignement (*highlighting*) ou par effet de congruence avec la promesse ou l'apparence du produit ;
- le caractère esthétique perçu (associé aux préférences personnelles de couleurs) renforçant l'expérience hédoniste et évaluative de l'annonce.

Ainsi, une étude documentaire et une analyse de contenu, comprenant 109 publicités provenant de trois magazines, ont permis de définir 10 présentations-types d'annonces (Varma, 1992). L'efficacité publicitaire était évaluée selon quatre variables dépendantes : la capture attentionnelle, la compréhension, l'intérêt et la préférence (*contact, awareness, interest, preference*). Varma (1992) indique que la couleur est une variable explicative significative, sauf pour la compréhension. La couleur d'une annonce influe donc positivement sur la capture d'attention, l'intérêt exercé et la préférence. De même, Gronhaug, Kvitastein & Gronmo (1991) testèrent 333 annonces de magazines auprès d'un échantillon important (N=1.000) et vérifièrent que la couleur était un facteur explicatif de la mémorisation (reconnaissance). Plus récemment, et de manière indirecte car la couleur n'est pas citée *per se*, Pieters & Wedel (2004) ont soumis 1.363 annonces presse à un total de 3.600 consommateurs, en enregistrant leurs fixations oculaires (technique du *eye-tracking*). Il s'avère que le visuel est toujours supérieur au texte en matière de capture attentionnelle, quelle que soit la taille du visuel, tandis que l'élément textuel voit l'impact intentionnel s'accroître proportionnellement à sa surface.

La première problématique en matière de communication presse réside dans le fait de savoir si certaines couleurs aux dimensions contrôlées, renforcent davantage les capacités persuasives des annonces et favorisent les attitudes des personnes exposées, à l'égard de la publicité et de la marque annonceur. Pour l'essentiel des études intégrant la couleur dans les annonces presse, l'alternative était, comme on le verra plus loin, la présence ou l'absence de couleur dans l'annonce. De façon complémentaire, on peut ensuite s'interroger sur l'impact persuasif du *degré de chromatisme* de l'annonce. Par là, nous voulons dire : une quadrichromie est-elle plus efficace qu'une trichromie, elle-même plus efficace qu'une bichromie ? A notre connaissance, ce point n'a pas été abordé

académiquement dans un passé récent. D'après notre revue de littérature, seules deux études (donnant lieu à trois publications) ont porté spécifiquement sur l'impact des dimensions de la couleur d'une annonce presse sur l'affect et les attitudes de lecteurs à l'égard de la publicité et/ou de la marque représentée. Gorn *et alii*, (1997) ont manipulé les couleurs d'une annonce vantant les mérites d'une marque fictive de peinture, *Rainbow Paints*, tandis que Lichtlé (2000a) proposait une annonce des chaussures de marque *Clergerie*, à laquelle s'est ajouté le parfum Lalique (Lichtlé, 2000b).

L'ensemble de ces auteurs semblait indiquer que les deux dimensions chromatiques (luminosité et saturation) étaient davantage explicatives que la teinte seule, en matière d'efficacité publicitaire. Néanmoins des divergences apparaissent. Pour les premiers auteurs, la luminosité d'une couleur publicitaire augmentait la valence hédonique (relaxation) ressentie et par conséquent l'appréciation de la publicité (Aad), tandis la saturation de la couleur publicitaire induisait une plus grande excitation (activation), qui renforçait ensuite l'appréciation de cette même publicité. Lichtlé (2000a) arrivait à la conclusion inverse en indiquant qu'une annonce sera d'autant plus appréciée, qu'elle sera sombre et faiblement saturée. Le seul point d'accord est que la teinte n'explique rien. Il est possible que des facteurs extra-chromatiques aient pu jouer, tels que les niveaux d'implication à l'égard des produits manipulés ou leur niveau de gamme. Quoi qu'il en soit, les travaux antérieurs ne semblent pas dégager des constats suffisamment solides. Nous reviendrons sur ces études dans notre expérimentation transculturelle consacrée aux fonds de couleur.

Une autre problématique consiste à définir les meilleures couleurs ou associations de couleurs pour des annonces visant un lectorat ou un pays spécifique (Schindler, 1986 ; Lee & Barnes, 1989 ; Clarke & Honeycutt, 2000). Par exemple, Schindler (1986), à partir d'une analyse de contenu de 565 annonces sous forme de page quadri (magazines à fort tirage, *Good Housekeeping* et *Playboy*), a montré qu'une utilisation non raisonnée de la couleur (41% des annonces analysées) pouvait minorer le contraste général, réduisant ainsi la lisibilité et la compréhension d'un texte, ce qui est bien sûr préjudiciable à l'efficacité publicitaire. L'auteur n'avait pas abordé les aspects esthétiques ou hédonistes supposés des annonces analysées, ni les niveaux de notoriété des marques concernées ou encore les taux de répétition (pression publicitaire), susceptibles de compenser les faibles contrastes.

Lee & Barnes (1989) ont cherché à déterminer si les couleurs dominantes des annonces publicitaires quadri de magazines populaires aux Etats-Unis, étaient différentes selon les lectorats (hommes / femmes ou Afro-américains / Euro-américains). Ils analysèrent 931 annonces (un quart de page et plus) provenant de 4 magazines typés (féminin blanches / noires et masculin blancs / noirs), en codant leur couleur dominante (deux juges). Si les couleurs employées dans les publicités recensées ne furent pas significativement différentes quel que soit le sexe du lecteur, en revanche il existait

une différence selon l'orientation ethnique du magazine. Il y avait davantage de vert dans les annonces du magazine « blanc » et plus de violet (*purple*) dans les annonces du magazine « noir ». Les auteurs conclurent qu'il y avait donc des différences de préférences entre les lectorats blanc et noir, et que les publicitaires devaient optimiser davantage leur média-planning en adaptant les annonces plutôt que de les uniformiser.

Notons pour cette étude (1) qu'il s'agissait d'une analyse de contenu et non d'un sondage représentatif des goûts des lecteurs, (2) que l'on ignore si les couleurs privilégiées dans les magazines étaient effectivement préférées par leur lectorat respectif ou seulement par les créatifs des agences concernées, et (3) que les auteurs ne citaient pas les références politiques ou culturelles de la « couleur pourpre » ayant un sens pour la communauté noire américaine.

Clarke & Honeycutt (2000) ont tenté de déceler des différences transculturelles dans les couleurs employées dans les annonces publicitaires professionnelles. Un ensemble de 842 annonces (pleines pages) parues sur 3 mois dans les magazines *Fortune* (USA), *Gerente* (Venezuela) et *Nouvel Economiste* (France) fut analysé et les couleurs dominantes furent réparties en 10 catégories (6 juges ; fiabilité = 0,86). La proportion d'annonces en noir-et-blanc apparut plus grande aux USA (20%) qu'en France (10%) ou au Venezuela (4%). En outre, des teintes étaient privilégiées selon les pays : rouge, orange et vert pour le Venezuela, noir, brun et plus de violet pour les Etats-Unis et noir, brun et moins de violet pour la France... Les auteurs achevaient leur article en soulignant les différences culturelles, peut-être dues à des taux d'ensoleillement. Il convient ici de préciser que les auteurs n'ont pas introduit d'autres variables explicatives telles que les prix locaux d'achat d'espace, ou les coûts au mille. Enfin, les auteurs avaient retenu un seuil de significativité à $p < 0,1$. Les différences constatées les plus significatives l'étaient à $p < 0,062$.

Enfin, une problématique importante était de savoir (compte tenu des écarts de prix d'achat d'espace) si une annonce en couleur était préférable en terme d'impact – scores mémoriels, attitude envers la publicité (Aad), attitude envers la marque (Ab), intentions d'achat (PI) – à une annonce en noir-et-blanc ou à une annonce partiellement en couleur, par exemple mettant en valeur le produit ou l'argumentation (Meyers-Levy & Peracchio, 1995). Concernant les comparaisons d'impact couleur versus noir et blanc, il convient aujourd'hui de relativiser, c'est-à-dire de garder à l'esprit lors de recensions actuelles, les contextes d'étude d'alors. Nous développons ce contexte d'études dans le paragraphe suivant.

Tableau 12 : Principales études et constats relatifs à l'influence de la couleur dans la publicité écrite (pour détails, voir texte)

Auteur(s)	Echantillon (N)	V.I.	V.D.	Constats Principaux
Percy & Rossiter (1983)	90 adultes (50% femmes)	3 tailles de visuel d'annonce et 2 types d'impression (couleur ou N&B)	- Croyances (5 items) - Attitudes (4) - Intention (1)	- La taille du visuel de l'annonce influe positivement sur les croyances à l'égard des arguments, - La présence de couleur impacte positivement l'affect. - Pas d'effet sensible sur la variable conative.
Schindler (1986)	565 publicités (pages quadri) avec couleurs analysées (visuel, fond, accroche)	- Couleurs préférées ou non x 3 niveaux de contraste - Réponses désirées	N.S.	- 14,5% des annonces utilisent un contraste élevé à la fois pour le visuel (élément principal sur fond) et pour l'accroche (couleur sur fond texte) - 40,6% utilisent un faible contraste pour les 2 - 50,1% utilisent des visuels à faible contraste - 22% des accroches sont peu lisibles
Lee & Barnes (1989/1990)	931 publicités (1/4 p et +) dans 4 titres pour 4 numéros successifs	- 4 types de mag. - positionnement du magazine : sexe (hommes vs. femmes) et ethnie (noirs vs. blancs) - rendu (quadri vs. N&B) - niveaux de ressources (2) - niveau d'exigence cognitive (2)	- couleurs dominantes dans les annonces - corrélations couleur x sexe et couleur x ethnie - attitudes (5 items) - Aad (agrégée) - rappel libre - éval. motivation - éval. positionn. - pensées libres	- analyses log-linéaires (variables nominales) - 2 juges pour classer la couleur dominante de l'annonce - pas de différence entre sexe ; différences selon l'ethnie ciblée - + vert dans les publicités des magazines euro-américains et + violet dans les pubs des mag. afro-américains - publier une même annonce dans différents supports est déconseillé. - sujets soumis à forte motivation (leur avis est « très important ») - couleur x ressource faible influence positivement les attitudes - annonce exigeante x N&B → attitudes ++ - annonce peu exigeante x couleur → attitudes ++ - annonce (peu) exigeante + couleur → pensées -- (pensées ++) - annonce (peu) exigeante + N&B → pensées ++ (pensées --)
Meyers-Levy & Peracchio (1995)	étude 1 : 46 étudiants	- rendu (quadri vs. N&B) - niveaux de ressources (2) - niveau d'exigence cognitive (2)	- attitudes (5 items) - Aad (agrégée) - rappel libre - éval. motivation - éval. positionn. - pensées libres	- sujets soumis à forte motivation (leur avis est « très important ») - couleur x ressource faible influence positivement les attitudes - annonce exigeante x N&B → attitudes ++ - annonce peu exigeante x couleur → attitudes ++ - faible motivation : couleur ou surlign. → attitudes ++ - faible motivation : N&B → attitudes - - - ann. exigeante x motivation x N&B (ou surlign.) → pensées ++ - peu exigeante x motivation x couleur → pensées ++
Meyers-Levy & Peracchio (1995)	étude 2 : 166 étudiants	- rendu (quadri, 2 surlignages, N&B) (4) - niveaux de ressources (2) - niveaux motivation (2)	- attitudes (5 items) - Aad (agrégée) - pensées libres - rappel libre - éval. motivation - éval. positionn. - éval. intérêt prod.	- sujets soumis à forte et faible motivation (vélo et vêtement) (ELM) - annonce exigeante x motivation x N&B (ou surlign.) → attitudes ++ - annonce peu exigeante x motivation x couleur → attitudes ++ - faible motivation : couleur ou surlign. → attitudes ++ - faible motivation : N&B → attitudes - - - ann. exigeante x motivation x N&B (ou surlign.) → pensées ++ - peu exigeante x motivation x couleur → pensées ++

V.I. = variables indépendantes ; V.D. = variables dépendantes

Auteur(s)	Echantillon N)	V.I.	V.D.	Constats Principaux
Gorn <i>et alii</i> , (1997)	156 étudiants (-10 daltoniens)	- 2 teintes (bleu et rouge) x 2 luminosités x 2 saturations pour l'annonce « <i>Rainbow Paints</i> »	- rappel immédiat catégories et marques - Aad (2 items) - relaxation (3) - excitation (2) - Ab (2) - score prouvé	- 2' pour consulter une maquette de magazine (3 articles et 4 annonces dont l'annonce « peinture » aux dimensions couleurs contrôlées) - la couleur contrôlée est localisée dans le visuel de l'annonce - des teintes claires (lumineuses) augmentent la relaxation, l'attitude envers l'annonce (Aad), envers la marque (Ab) ; luminosité ne joue pas sur l'excitation - des teintes saturées augmentent l'excitation, l'attitude envers l'annonce (Aad), mais pas l'attitude envers la marque (Ab) - le rouge entraîne plus d'excitation, le bleu plus de relaxation ; mais sans être significatifs : la teinte n'a pas d'influence - excitation ou relaxation n'induisent pas d'effet cognitif, sur l'attitude envers la pub. (Aad) ou envers la marque (Ab).
Clarke & Honeycutt (2000)	842 publicités dans 3 magazines prof. de 3 pays	Origine du magazine : France, USA ou Venezuela	Couleur dominante dans les annonces de chaque pays (10 prévues possibles)	- publicités pleine-page, catégorisées par 6 juges (inter-fiabilité : 0,86) - plus d'annonces en noir-et-blanc dans Fortune, plus couleurs dans Nouvel Economiste et Gerente ; associations particulières selon pays : rouge, orange et vert pour Venezuela ; noir, brun, violet pour US ; noir et brun pour France ; seuils sont significatifs à 0,1. Aucun p < 0,062.
Lichtlé, (2002a) DM	288	- 2 teintes (bleu et rouge) x 2 luminosités x 2 saturations pour l'annonce (couleurs de Gorn et al., 1997) - chaussures seules	- croyances envers la marque (1 item) - agrément couleur (1) - implication envers produit (6)	- la teinte n'agit pas sur les croyances ou les perceptions de prix - la luminosité de l'annonce influe négativement sur l'attitude envers la marque (Ab) : moindre qualité, moins élégance, moins solidité - la saturation de l'annonce influe négativement sur l'attitude envers la marque (Ab) : moindre qualité ; elle n'influe pas sur élégance, solidité et prix perçu
Lichtlé, (2002b) RAM	-	- 2 teintes x 2 luminosités x 2 saturations - chaussures (H) et parfum (F) - humeur avant	- affect (PAD) - congruence couleur / annonce - agrément coul. - Aad - Croyances Pub	- la teinte n'agit pas sur les croyances ou les perceptions de prix - une couleur d'annonce lumineuse entraîne une dépréciation des attitudes en vers le produit et des croyances envers la marque - une annonce dont la couleur est trop saturée influe négativement sur la perception de qualité du produit

V.I. = variables indépendantes ; V.D. = variables dépendantes

1.2. Comparaisons des annonces (images) noir et blanc versus couleur

Dooley & Harkins (1970) montrèrent que la couleur possédait une faculté de capture d'attention mais pas celle de faciliter particulièrement la transmission d'informations en mémoire à long terme. De manière similaire, Ray (1973) a relaté une étude relative à la promotion d'un produit appertisé, présenté soit en bichromie, soit en noir et blanc. Ray (1973) déclare que « *apparemment, la couleur réussit à attirer l'attention, mais les lecteurs qui ont porté attention à l'annonce en noir-et-blanc, semblent mieux se souvenir du contenu verbal* » (p 168). Selon Auchincloss (1978 ; cité dans Lee & Barnes, 1989), les publicités en couleur vs. noir-et-blanc attiraient 53% de lecteurs en plus.

Guest (1966) avait soumis à des consommateurs deux versions (noir-et-blanc et couleur) d'une même annonce et avait constaté de meilleures appréciations de l'annonceur pour l'annonce couleur, sans toutefois atteindre le seuil de significativité. Il concluait que la couleur n'apportait pas un supplément de prestige à l'annonceur.

Dans un contexte de presse professionnelle, Chamblee & Soley (1987) indiquèrent que le nombre d'illustrations d'une annonce expliquait mieux les scores d'impact *Ad-Sell* que la couleur dominante en tant que telle. Récemment, Rossion & Pourtois (2004) ont montré dans des expérimentations mobilisant de multiples images, que la couleur (vs. noir et blanc) permet des reconnaissances plus précises et plus rapides. La couleur a certainement eu une influence significative dans la publicité lorsque la majorité des supports presse étaient imprimés en noir-et-blanc (Hoyer, Leone & Cobb, 1986). Ces derniers auteurs rappelaient que la couleur en publicité presse n'est plus une nouveauté et que les effets des réponses affectives étaient négligés dans les études d'efficacité, alors que la couleur influence l'attitude envers l'annonce (Aad) ainsi que la perception de qualité du produit promu.

Il semble évident que même une annonce en bichromie se détachait clairement de ses concurrentes monochromes par pur effet de contraste. Sparkman & Austin (1980) avaient trouvé qu'une seule couleur supplémentaire pour une annonce dans un quotidien suffisait à améliorer le volume des ventes de 41% par rapport à une annonce identique en noir-et-blanc. Il est intéressant de noter incidemment qu'auparavant les psychologues considéraient (jusque dans les années soixante-dix) que l'imagerie en sommeil paradoxal (c'est-à-dire au cours du rêve) se déroulait habituellement en noir-et-blanc et non en couleurs. Or depuis l'essor des films et émissions télévisées en couleur, les taux de déclaration de rêve en couleurs ont augmenté significativement, en suivant *de facto* les progrès technologiques de l'audiovisuel (Schwitzgebel, 2002 ; 2003). Ce qui signifierait que des phénomènes cognitifs et affectifs inconscients – ne parvenant pas toujours à la conscience autoéotique – pourraient être modifiés par l'environnement ou la culture.

A l'heure où la quadrichromie est de règle ou du moins très fréquente dans les magazines et les quotidiens (tant PQR que PQN), cet avantage absolu semble moins évident et des études ont montré *a contrario* (pour une revue, voir Meyers-Levy & Peracchio, 1995) qu'une annonce noir-et-blanc accompagnée d'un *packshot*¹⁵⁰ en couleur pouvait engendrer un impact comparable à celui d'une quadrichromie classique. Cependant, dans une autre étude, Detenber & Winch (2001) avaient comparé les réactions affectives *subjectives* de 204 sujets à des photos d'actualité (sang, incendie, tragédie), présentées en couleurs ou en noir-et-blanc, à l'aide de l'échelle iconique *Self Assessment Manikin* (SAM) que nous présenterons plus loin. Les photos couleurs furent jugées plus négatives (valence), plus activantes (arousal) que les photos en noir-et-blanc (mais pas pour le caractère dominant du stimulus). Ce type de comparaisons représente d'ailleurs un problème éthique pour certains photojournalistes (Lester, 1991).

A contrario, et dans une perspective plus neuropsychologique, une étude récente de Bradley *et alii* (2003), portant sur l'activation du cortex visuel (mesures *objectives*) lors d'une observation attentive de stimuli affectifs valués (effrayants, violents, sensuels), a montré que « *la même configuration d'activation fonctionnelle était présente, que les images soient présentées en couleurs ou en nuances de gris* » (p 369). Ce qui signifie qu'une attention consciente et soutenue d'un stimulus complexe entraîne une primauté du sens sur la seule apparence chromatique. Ce point semblerait pouvoir être confirmé par une étude portant sur les réponses objectives à des stimuli érotiques (film en couleurs ou en noir-et-blanc). High, Rubin & Henson (1979) démontrèrent que les réponses des 8 sujets étaient identiques, quelle que soit la version du film. De même, Livesay & Porter (1994), avoir montré des photographies choquantes dans des versions couleurs ou monochromes, ne constataient pas de différences dans les réactions électromyographiques ou cardiaques. Ces résultats confortent les conclusions de Detenber, Simon & Reiss (1999 ; 2000) dont l'étude est présentée *infra*.

¹⁵⁰ Rappel du packaging ou du produit lui-même sous forme de vignette, située à proximité de la marque / logo et de sa signature dans une annonce ou en fin de spot pour une publicité audiovisuelle.

SECTION 2. ANNONCES COULEURS ET EDITION (HORS-MEDIA)

Des études spécifiques aux publicités contenues dans les annuaires (pages jaunes) ont été entreprises. Ainsi, Lohse & Rosen (2001) indiquèrent-ils après une étude menée auprès de 1.143 participants que la couleur permettait un gain substantiel d'attractivité, d'attitude favorable (envers la publicité, la marque et la qualité perçue) et de mémorisation. Lohse (1997b) avait évalué grâce à des mesures de suivi oculaire (*eye-tracking*) que les consommateurs repéraient les annonces couleurs avant celles en noir-et-blanc, qu'ils en remarquaient davantage, et qu'ils passaient en moyenne 21% de temps en plus sur une annonce en couleurs. Ainsi, les annonces couleurs dans les pages jaunes apparaissent 2,5 fois plus efficaces que leurs homologues en noir-et-blanc (Lohse, 1997a). De manière plus spécifique, Fernandez & Rosen (2000) ont indiqué que la couleur publicitaire (vs. noir-et-blanc) était efficace si elle était congruente avec l'offre (restaurant de viandes et le rouge, par exemple) ou bien si elle servait à mettre en valeur le produit vendu, en complément des arguments verbaux (une photo de rose pour un fleuriste, par exemple).

SECTION 3. COULEUR ET COMMUNICATION NON MARCHANDE

3.1. Communication audiovisuelle

Des études spécifiques ont évalué l'impact de la couleur dans un contexte audiovisuel (télévision ou cinéma). Certaines ont porté sur la communication persuasive (publicitaire), tout particulièrement dans les années soixante et soixante-dix, aux cours desquelles les programmes en couleurs et les taux d'équipement de téléviseurs adaptés progressèrent considérablement. Ainsi les spectateurs de spots publicitaires en couleurs se souvenaient de davantage de détails par rapport à une version en noir-et-blanc (Schaps & Guest, 1968).

L'intérêt de telles recherches est naturellement épuisé du fait de l'omniprésence des programmes et des récepteurs en couleurs. Par contre, d'autres études ont porté sur l'impact *affectif* de la couleur d'un film par rapport à sa version en noir-et-blanc. Detenber, Simon & Reiss (1999) ont comparé les réponses émotionnelles (verbales et physiologiques) de 34 individus (18 hommes ; âge moyen = 20,5 ans) que l'on avait soumis à de courts extraits de films aux dimensions émotionnelles contrôlées (3 niveaux de valence hédonique et 3 niveaux d'activation). Les résultats montrèrent que les films en couleur généraient *subjectivement* plus d'impact sur l'affect : les évaluations affectives

verbales pour les versions colorisées étaient supérieures à celles des versions en noir-et-blanc, mais il n'y avait pas de différence significative dans les mesures physiologiques (électromyographie faciale, réponse électrodermale et fréquence cardiaque).

3.2. Didactique et science de l'éducation

Worley a étudié dans sa thèse de doctorat l'impact de la couleur de surlignement ou de réhaussement (*highlight*) dans les schémas ou graphiques de cours multimédia par rapport au noir et blanc pour la mémorisation de cours multimédia (Worley, 1999). Une revue de littérature menée en 1978 par Dwyer sur l'efficacité des supports pédagogiques noir-et-blanc versus couleur semblait indiquer que la couleur facilitait l'intégration des données. Mais nous avons vu que Dooley & Harkins (1970), deux psychologues travaillant chez Xerox, démontrèrent la plus grande efficacité de la couleur (vs. noir-et-blanc) pour susciter de l'émotion ; en termes de transmission d'informations par contre, couleurs ou noir-et-blanc n'étaient pas significativement différents.

Notons également dans un contexte d'aide à la lecture, que certaines teintes de verres ou certains éclairages sont employés pour améliorer la qualité et la vitesse de lecture chez des sujets présentant des troubles de type dyslexie (Wilkins, Sihra & Myers, 2004). Au contraire, pour certaines personnes épileptiques (plus de 20 millions dans le monde), des grandes longueurs d'onde sont systématiquement évitées (Roy, Pinheiro & Rakesh, 2003).

SECTION 4. COULEUR ET MARKETING DIRECT

Cette section traite plus particulièrement des mailings et autres questionnaires postaux. LaGarce & Kuhn (1995) ont étudié l'impact d'un questionnaire en couleur (jaune et bleu) versus une version en noir et blanc, tout en manipulant le degré de complexité apparente de ce dernier. La variable dépendante était le taux de retour du questionnaire. Si l'adjonction des deux améliorations (couleur et convivialité) ne présentait pas de différences significatives avec les scores de retour des améliorations prises séparément, chacune des trois modalités était significativement supérieure à la condition de contrôle (questionnaire peu convivial et en noir et blanc) ; les taux de retour étaient en effet doublés : 18,3% pour la version couleur contre 7,7% pour la version noir et blanc ($N = 3540$; $\chi^2 = 38,4$; $p < 0,001$).

Pourtant, plusieurs autres études concluent négativement à l'impact d'un support coloré. Pressley & Tullar (1977) n'avaient constaté aucune différence de taux de retour entre des questionnaires jaunes, bleus, verts ou blancs. Jobber & Sanderson (1983) avaient comparé les taux de retour d'un questionnaire imprimé sur du papier blanc ou du papier bleu ; ils n'étaient pas significativement différents. De même pour Buttle & Thomas (1997) qui utilisèrent des questionnaires de couleur blanche ou jaune pastel : pas d'écart significatif pour les taux de réponse. Dans le même registre, Weller & Livingston (1988) ont étudié l'impact de la couleur d'un support écrit, en l'occurrence le questionnaire qui évaluait un faits divers (crime ou viol) imprimé sur du papier rose, bleu ou blanc, sur l'état affectif du lecteur et ses jugements. Plusieurs différences significatives furent décelées quant à l'état émotionnel (colère) des sujets et des verdicts de culpabilité furent davantage prononcés sur du papier rose.

Godar (2000) a transposé la problématique vers le multimédia en soumettant des sujets à un même questionnaire (Mach IV, un questionnaire affectif) mais présenté sur des fonds d'écran de couleur différente (rouge, rose vif, vieux rose et blanc). Il s'avère qu'aucune différence n'apparut, à l'exception d'un taux de réponse supérieur pour la teinte rouge. Notons que cette expérimentation manipulait plus la saturation que la teinte en tant que telle. Etter, Cucherat, & Perneger (2002) ont conduit une méta-analyse sur dix études et ont conclu que seule la couleur rose d'un questionnaire semblait avoir un effet sur les taux de réponse, confirmant l'étude menée 28 ans auparavant par Matteson (1974). Leur propre étude helvétique, comparant supports vert et blanc, s'était avérée négative.

Dans le cadre d'une méta-analyse encore plus imposante (292 études totalisant 258.315 sujets) relative à l'amélioration des taux de réponse d'enquêtes postales, l'impact de la couleur du papier des questionnaires a été évalué (Edwards *et alii*, 2002). La compilation réalisée sur 14.797 personnes au total montre un impact relativement faible du questionnaire en couleur par rapport à un questionnaire sur papier blanc : en moyenne les taux de retour se voient améliorés de 6%. Les taux de réponse sont améliorés essentiellement grâce à des questionnaires impliquants (+144%), à un acheminement en recommandé (+121%), à des incitations financières (+100%) et à des questionnaires courts (+86%).

Plusieurs remarques peuvent être émises quant aux résultats de ces études. Les études négatives manipulaient la couleur du papier, support du questionnaire. La plupart des teintes sont très claires (pastel). L'étude qui donne des résultats positifs fait état d'une impression en bichromie, ce qui est différent : ce n'est plus le support mais le message qui est chromatique. De périphérique, l'indice

couleur devient alors central, du moins fovéal en terme de fixation oculaire. La bichromie (en l'espèce jaune et bleu) présentée par LaGarce & Kuhn (1995) comportait probablement des teintes plus saturées que dans les autres expérimentations. D'autre part, la qualité de papier, la qualité d'impression ou le format du courrier n'ont pas toujours été contrôlés. Concernant ce dernier point, il semblerait que le grammage de mailings professionnels n'ait pas d'effet manifeste sur les taux de réponse de médecins (Clark, Khan & Gupta, 2001).

SECTION 5. COULEUR ET PUBLICITE EXTERIEURE

Le médium affichage ou de manière plus générale, la publicité extérieure, a été relativement peu étudié dans la littérature anglo-saxonne ou française (Donthu, Cherian & Bhargava, 1993). Cela tient en partie à la diffusion parfois réduite de données ou de statistiques par réseau, à sa part parfois limitée dans les investissements média et à la difficulté logistique / pratique de mener des expérimentations académiques *in situ* (seuls les afficheurs ou les cabinets d'études les pratiquent). Il peut être également difficile conceptuellement de distinguer les effets chromatiques d'une annonce-presse de ceux d'une affiche 4x3.

5.1 Multiplicité des supports d'affichage

On inclut généralement dans la publicité extérieure, l'affichage traditionnel (4x3 temporaire ou longue durée), les mobiliers urbains (« sucettes », abris-bus, panneaux indicateurs etc.), les moyens de transport (train, métro, autobus etc.), les supports dits alternatifs (devantures de magasin, porte-cartes ou tables-vitrines dans les cafés, affichettes dans les toilettes de lieux publics, avants de chariots etc.) et enfin les « hors foyer » qui incluent télévision ou radio implantés dans un point de vente (taxonomie de *Outdoor Advertising Association of America Inc.*).

Mais l'affichage traditionnel reste le support majeur de la publicité extérieure. Les investissements publicitaires atteignent 5,5 milliards de dollars aux Etats-Unis (2003), 690 millions de livres en Grande Bretagne (2002) et 1,379 milliard d'euros en France (2003), en baisse de 2,79% par rapport à l'année précédente. Dans ce contexte hexagonal, la publicité extérieure représente 13,2% de part de marché média (4,63% des dépenses de communication). Près de la moitié (46,5%) de ces investissements sont consacrés à l'affichage grand format (IREP, 2004).

La publicité extérieure manifeste néanmoins une efficacité certaine : une étude s'appuyant sur des mesures oculaires, menée entre 1999 et 2000 par la société *Perception Research Services Inc.* (PRS) auprès de plusieurs centaines de conducteurs (il y a peu de piétons aux USA), a montré que 70% des panneaux¹⁵¹ situés dans le champ visuel du conducteur étaient examinés (remarqués) ; parmi ces panneaux, 63% étaient lus, ce qui donne un score d'efficacité de 44%. L'étude précise qu'en terme de mémorisation publicitaire, le taux de rappel indicé (assisté) des panneaux est de 26%, comparés aux 70% de départ (soit un ratio de 1 pour 2,7) : un panneau sur trois est mémorisé. En outre, 26% des répondants indiquèrent que l'affichage influençait leurs achats.

Pour ce qui est du sujet qui nous intéresse, l'étude indique les raisons principales qui expliquent l'attraction et la mémorisation des publicités affichées : des « couleurs vives ou brillantes » (30% des citations), la « couleur jaune » (16%), et l'illustration produit (12%). Il est clair à la lecture de ces statistiques que la couleur est un attribut majeur de l'attractivité et de la mémorisation d'une publicité affichée. Donthu, Cherian & Bhargava (1993) réalisèrent une étude auprès de 142 utilisateurs de transport en commun, qui furent interrogés à propos de dix publicités visibles sur un parcours défini, pour déterminer les facteurs déterminants dans l'efficacité publicitaire. L'une des conclusions des auteurs était que « *des publicités en noir-et-blanc comportant peu de texte et situées sur le côté droit de la route, étaient plus efficaces [rappel libre et indicé] que des affiches en couleur, comportant beaucoup de texte et situées sur le côté gauche de la route* » (p 64).

5.2. Impact de l'affichage

L'impact visuel d'une publicité extérieure obéit à des règles qui lui sont propres. En effet, le publicitaire doit tenir compte de trois aspects : la taille du texte (accroche et signature), le contraste des couleurs et la nature des typographies, essentiellement pour les conducteurs, les piétons étant naturellement davantage exposés du fait de leur vitesse réduite. Concernant le premier point, un conducteur ne dispose généralement que de quelques secondes pour percevoir éventuellement un panneau et lire son texte, qui dès lors doit avoir une hauteur suffisante de lettres (Cf. Tableau 13). Par exemple, des lettres de 30 centimètres de haut, visibles à approximativement 36 mètres de distance, ne seront exposées qu'une seconde et demi à un conducteur roulant à 90 km/h (2,6 secondes à 50 km/h).

¹⁵¹ Les panneaux-types présents aux USA sont des "trente pieds", soit des panneaux de 10 mètres de large, à comparer aux panneaux français, faisant la plupart 4 mètres de large.

Tableau 13 : Hauteur nécessaire des lettres d'une affiche pour pouvoir être lues à distance.

Hauteur de lettres (cm)	Distance de lisibilité¹⁵² (m)	Temps de lecture à 50 km/h (secondes)
30	36	2,6
50	60	4,3
100	120	8,6

Par ailleurs, certains contrastes et certaines typographies assurent de meilleures lectures ou discriminations. Ainsi, jaune sur noir (ou noir sur jaune) ou noir sur blanc seront-ils privilégiés (cf. paragraphe *supra* sur l'hygiène et sécurité au travail). De même, des textes en Times Roman seront mieux déchiffrés et lus que les mêmes textes en Tempus ou en Bradley. En général, les capitales, les empattements larges et les fontes en gras seront privilégiés. Bien qu'opérant dans un contexte particulier, le marketing politique subit les mêmes exigences en matière d'affichage. Howard (1984) a tenté d'évaluer l'impact de la couleur dans les campagnes politiques américaines. Une étude auprès de 273 électeurs montra qu'une affiche imprimée en noir sur fond jaune était la plus lisible, la mieux évaluée et la plus mémorisée. En outre, Howard (1984) détermina que les préférences personnelles de couleurs *n'influaient pas* sur les choix politiques (couleur associée à un parti).

SECTION 6. COULEUR ET COMMUNICATION MULTIMEDIA

La recherche en matière de communication et d'efficacité publicitaire sur les sites Internet en est à ses débuts, mais suscite un nombre grandissant d'articles et d'expérimentations, bien que les études portant spécifiquement sur la couleur *publicitaire* sont à notre connaissance quasiment inexistantes. Le thème de la couleur dans un contexte de site marchand sera abordé dans le Chapitre 8.

Le commerce électronique est effectivement devenu un circuit de distribution à part entière. L'OCDE donne la définition suivante du commerce électronique : « *la vente ou l'achat de biens ou de services, effectués par une entreprise, un particulier, une administration ou toute autre entité publique ou privée, et réalisée au moyen d'un réseau électronique ('computer-mediated networks')* » (SESSI & INSEE ; Heitzmann, 2003). On estime à 600 millions le nombre d'internautes dans le monde, dont 20 millions (de plus de 11 ans) en France. Désormais, près d'un foyer français sur trois (31% en février 2004) dispose d'un abonnement Internet, devancé cependant

¹⁵² Nous nous fondons sur la règle empirique des afficheurs américains, selon laquelle une lettre de 12 pouces de haut se voit à 120 pieds de distance (1 pouce → 10 pieds). Le même rapport en mètres donne approximativement 1 pour 120.

en Europe par les ménages allemands ou britanniques, dont la moitié est connectée (Heitzmann, 2003 ; p 6).

Bien que les internautes soient encore méfiants à l'égard des transactions en ligne, un chiffre d'affaires de 2,4 milliards d'euros a été réalisé en 2002 auprès des consommateurs et 3,4 milliards d'euros en 2003 (Benchmark Group, 2004), tandis que le commerce électronique interentreprises (hors EDI) totalisait 9,6 milliards d'euros en 2002 (Heitzmann, 2003 ; p 12). Suivant cette tendance générale, le marché publicitaire français sur Internet devient respectable en totalisant un chiffre d'affaires de 309 millions d'euros en 2002 (5,277 milliards d'euros pour les Etats-Unis la même année). De récentes estimations évaluent le marché publicitaire mondial à 14,57 milliards d'euros pour l'Internet, soit 3,58% des dépenses globales (Zenith Média¹⁵³, 2004). L'essentiel des communications publicitaires multimédia apparaît sous forme de bannières, « gratte-ciels », cartouches, bandeaux et « *pop-ups* », fenêtres s'ouvrant automatiquement lors d'une arrivée sur une page d'accueil. Les publicités peuvent être statiques ou dynamiques (animations ou vidéo).

Aujourd'hui, des études semblent indiquer que les bannières (fixes ou animées) n'entraînent pas des scores mémoriels attestant d'un impact efficace (Burke *et alii*, 2004). Des auteurs évoquent même le phénomène de « cécité aux bannières » qui désigne le fait que des internautes focalisés sur le contenu d'un site, bien que ralentis par la présence publicitaire, ne mémorisent pas ou peu les messages publicitaires incidents (Benway, 1998).

¹⁵³ Source citée par la Mission pour l'Economie Numérique, du Ministère de l'Economie et des Finances. <http://www.men.minefi.gouv.fr/webmen/revuedeweb/epub.htm#depenses>

CHAPITRE 7

COULEUR ET POLITIQUE DE L'OFFRE

Dans ce chapitre, nous décrirons les relations qui existent entre l'offre d'une entreprise et la couleur qui lui est associée. Dans ce contexte, nous distinguerons la couleur du produit physique des autres couleurs, susceptibles d'être associées à la marque, au logotype et au conditionnement du produit.

SECTION 1. COULEURS, LOGOTYPES ET MARQUES

Les consommateurs sont quotidiennement « bombardés » de marques, de jingles, de sigles et de logos. On estimait déjà il y a 30 ans ce volume d'expositions à plusieurs centaines (Britt, Adams & Miller, 1972). Le rejet affiché de ces signes ou logos constitue même une idéologie ou du moins un signe patent d'une position politique (mouvement « *no logo* ») opposée au libre-échange (Klein, 2002). La couleur, à ce titre, participe de cette communication de masse. La couleur concourt à la naissance, à l'évolution et à la maturation des marques, iconisées, « déverbalisées » par les logos. Ainsi, dans le cas de Renault Automobiles, la transition des codes couleurs du logo de l'entreprise (le losange) a contribué à sa mue de régie-entreprise d'Etat en « créateur » automobile : le losange jaune citron, tout en s'arrondissant, est devenu jaune d'or, tandis que le noir associé virait au gris (Roullet, 2002a).

Les couleurs sont ainsi constitutives des marques et des logos qu'elles habillent. Le générique d'une émission télévisée consacrée à la publicité sur la chaîne de télévision M6 fait défiler de multiples logotypes qui portent tous le même nom, celui de l'émission ; pourtant, le graphisme, les textures, la typographie et surtout les couleurs associées permettent sans mal de reconnaître et d'identifier toutes les marques originales pastichées. La marque à elle seule (i.e. une inscription textuelle sur un produit), a cependant une importance limitée en magasin. En effet, concernant l'attention portée au produit et la notion de saillance visuelle, Chandon, Hutchinson & Young (2001) ont étudié 309 consommateurs qui portaient des détecteurs de fixation oculaire couplés à une caméra, ce qui permettait de connaître précisément les points de fixation fovéale et leur durée, pour des photographies de linéaires (à la fois des jus de fruits et des détergents). Les résultats indiquent que l'attention visuelle aux marques est assez limitée et celle aux prix, encore plus réduite.

En moyenne, 17 secondes sont consacrées à l'examen des produits d'une catégorie et à une prise de décision pour la sélection d'un produit. Les auteurs soulignent à juste titre, qu'un produit-type est ignoré d'un tiers des consommateurs et un prix-type est ignoré des trois quarts.

Les couleurs de nouvelles marques sont déposées à l'INPI au même titre que les autres éléments distinctifs. En 1995, après un rejet initial de la cour d'appel fédérale de Californie (9^e circuit), la Cour Suprême des Etats-Unis¹⁵⁴ statua qu'une couleur ou des associations de couleurs pouvaient constituer des éléments consubstantiels, indissociables d'une marque (c'est-à-dire un signe distinctif, un *trademark*) (Leichtling, 2001 ; p 28). L'enregistrement fédéral américain d'un « *trademark* » suppose que ce dernier est composé de « *tout mot, nom, symbole ou dispositif, ou toute combinaison de ces dernières, utilisés pour identifier et distinguer des biens ou marchandises de ceux fabriqués et vendus par d'autres et pour indiquer leur provenance* ». En tant que telle, une couleur spécifique pouvait être protégée au même titre qu'un brevet (donc pour une durée néanmoins limitée).

Ainsi peut-on associer de manière robuste certaines couleurs et certaines marques, sachant que les associations varient selon les marchés et/ou les secteurs d'activité : le brun et UPS, le bleu et IBM (et Pepsi), le jaune et Yellow Cab Company (et Kodak), la couleur cuivre et Duracell (piles), le rose et Barbie, le violet et Milka, le rouge de Coca Cola (et Heinz), l'orange de Home Depot (GMS bricolage) et de l'opérateur téléphonique éponyme ou le vert de Green Giant (maïs appertisé) ou encore de Irish Spring (savon). Il y a donc un grand danger à manipuler inconsidérément les couleurs et/ou le graphisme d'un logo ou d'une marque (Sensbach, 1998). Dans un contexte asiatique, Tavassoli (2001) a montré que la couleur d'une marque connue et appréciée, lorsqu'elle était associée à une marque inconnue, suscitait des évaluations favorables pour cette dernière. Il convient de noter que cet effet n'était significatif que pour les marques écrites en idéogrammes et non en caractères occidentaux. Avançant une explication, l'auteur soulignait la différence existant entre la lecture d'idéogrammes (mémoire de travail visuo-spatiale) et celle de caractères latins (mémoire de travail phonologique) : un Chinois lit des « images », tandis que l'Occidental lit du « verbal » (Tavassoli, 2003).

Grimes & Doole (1998) ont étudié de manière qualitative auprès de consommateurs britanniques et chinois, les relations marque / couleur existant dans des contextes culturels différents, à la fois en Grande Bretagne et à Hong-Kong. En plus du constat que les sujets présentaient des visions

¹⁵⁴ Qualitex Co. vs. Jacobson Products Co. (93-1577), 514 U.S. 159 (1995) : « *The Lanham Act (Lanham Trademark Act of 1946) permits the registration of a trademark that consists, purely and simply, of a color* ».

colorées similaires, ces auteurs soulignaient la forte contribution de la couleur à l'identification et à la notoriété d'une marque, mais notaient son faible apport à la constitution d'une image forte, du fait des associations diverses voire opposées (voir *supra* les connotations du gris en Chine et aux USA ; Jacobs *et alii*, 1991).

Les marques françaises sont-elles plus frileuses en terme d'appropriation de couleur ? Il convient de reconnaître que peu de marques hexagonales ont mené des campagnes publicitaires telles que « qu'est-ce que le brun peut faire pour vous ? » de la société de messagerie UPS en 2002 ou encore « quel est le pouvoir du rouge ? » de la société Heinz pour sa nouvelle ligne de surgelés « Les futés » (« *smart ones* ») en 2003.

SECTION 2. COULEUR DU PRODUIT PHYSIQUE

Un produit physique – au premier chef alimentaire – affiche forcément une ou des couleurs, fussent-elles achromatiques ou désaturées. Cette ou ces couleurs contribue(nt) au positionnement de la marque et à la confortation des attributs perçus de l'offre. Pour illustration, Kotler & Dubois (1997) indiquent que la couleur de la Renault Twingo « *faisait partie du cahier des charges dès sa conception* » (p 208). Une couleur inadéquate (pour un produit nouveau ou un produit réactivé) peut entraîner des conséquences managériales sérieuses. La mode du produit transparent à la fin des années 90 par exemple, n'a pas toujours été couronnée de succès : le Pepsi « *Clear* » transparent, ne ressemblait plus à un cola pour ses fidèles ; le liquide vaisselle transparent Palmolive devenait moins « anti-gras » que le jaune ou moins « frais » que le vert (mais peut-être davantage antibactérien). Le cas d'école est celui d'une lessive de Procter & Gamble (de marque *Cheer*) qui avait été conçue dans les années cinquante avec des paillettes de couleur, mélangées à la poudre blanche. Naturellement, les différentes variantes avaient le même pouvoir détergent. Des pré-tests furent réalisés auprès de ménagères avec des lessives comprenant des paillettes jaunes, rouges ou bleues. La première lessive « ne lavait pas assez », la seconde « abîmait » le linge et la troisième lavait « plus propre », respectivement (Grossman & Wisenblit, 1999 ; Leichtling, 2001). Des préférences de couleurs, reposant sur des associations antérieures, étaient donc susceptibles d'influencer des jugements relatifs à la qualité d'un produit.

Comme dans de multiples secteurs économiques, des produits de grande consommation connaissent des cycles en matière de mode et d'esthétique et des univers couleurs apparaissent au gré des modes, souvent initiées et alimentées par les instituts de tendances et les fabricants industriels de premier rang (cf. *supra*).

Ainsi le début du siècle a vu un regain d'intérêt pour les couleurs vives ou acidulées dans les biens d'équipements (électroménager ou informatique grand public ; Divard & Urien, 2000).

La couleur du produit alimentaire lui-même a une importance significative, dans la mesure où elle peut influencer la perception de certains goûts ou de certaines odeurs (Cf. la sous-section consacrée à la synesthésie). Ainsi, on trouvera des associations congruentes entre la couleur et le goût telles que : rose et sucré, vert et salé ou orange et poivré (Koch & Koch, 2003). La clarté de couleur d'un produit peut également induire des inférences de goût.

Par exemple, plus un ketchup est sombre, plus il est perçu comme épicé (Percy, 1974). Pour sa part, Peterson (1977) a étudié dans un bloc expérimental 3x3x3 – en plus des variables de prix et d'information nutritionnelle – l'influence de la couleur du pain (blanc, seigle clair et seigle foncé) sur les attitudes des consommateurs à son égard. Les deux variables dépendantes étaient la valeur nutritive perçue et le pourcentage de seigle perçu. Les conclusions de l'auteur étaient que la couleur du pain était la seule variable qui influençait significativement les attitudes des consommateurs ($p < 0,03$). Un pain foncé apparaissait plus nutritif et semblait contenir plus de seigle, quels que soient les informations et les prix. On peut citer également Guéguen (2003) qui constata qu'un même soda versé dans des verres de couleur différente, pouvait être perçu plus ou moins rafraîchissant ; le verre bleu – suivi du vert, du rouge et du jaune – suscitait la plus grande impression d'étanchement de soif.

Ces associations couleur-goût « évidentes » tendent désormais à être contournées par les entreprises de marchés grand-public pour des raisons d'extension de gamme et de lisibilité / démarcation sur des marchés fortement concurrentiels. A titre d'illustration, on peut évoquer le cas de la couleur bleue. On a longtemps cru (à juste titre pour les adultes) qu'un produit alimentaire ne devait pas être bleu, car il n'aurait correspondu à aucun équivalent naturel (Tysoe, 1985). De fait, à l'exception de quelques fleurs comestibles, il n'y a pas ou peu de fruits, de légumes, de racines ou de sources protéinées affichant une couleur bleue. A part certaines friandises pour enfants (e.g. au bleu de méthylène), il n'y avait donc pas d'offres alimentaires intrinsèquement bleues. Pourtant le « tabou » est en passe de tomber dans la mesure où plusieurs produits alimentaires de grande consommation ont récemment été commercialisés aux USA.

C'est le cas du ketchup bleu de l'entreprise Heinz, qui le lança au début de 2003 et qui compléta ainsi sa « palette » chromatique de condiments (Cf. Figure 23) : « *La société H.J. Heinz Co, qui a vendu le condiment en rouge, vert, violet, rose, orange et vert sarcelle, ajoute le bleu à sa palette de*

ketchups aux couleurs folles. L'entreprise de Pittsburgh a dévoilé cette semaine le Heinz « EZ Squirt » bleu stellaire, juste à temps pour le printemps et l'été, saisons hautes pour les condiments » (USA Today.com, édition du 7 avril 2003).



Figure 23 : Exemples de produits colorés en bleu. Le ketchup « Easy Squirt Stellar Blue » de la société américaine Heinz® et la boisson gazeuse « DefCon 3 » du chanteur Russell Simmons.

Un autre exemple vient compléter la tentative chromatique de Heinz. Le monde de la musique a toujours été associé à celui des affaires, mais le lien n'a jamais été aussi fort que dans le milieu « rap » qui associe des groupes musicaux et leur nom à des marques de vêtements, d'accessoires, de parfums ou de produits de grande consommation. Pour l'été 2003, pas moins de trois artistes rap ont annoncé le lancement de boissons énergétiques. En particulier, le rappeur Russell Simmons a commercialisé la marque « DefCon 3 »¹⁵⁵, qui présente la particularité d'être une boisson gazeuse bleue (Cf. Figure 23). L'image que l'on souhaite lui associer est « *d'être positif, sain, et socialement conscient [sic]* »¹⁵⁶. Depuis, des boissons sportives comme « Fierce » de Gatorade ont proposé également des versions bleues et violettes.

Enfin, dans un autre domaine lié à la consommation grand public, celui du médicament, des études ont démontré une certaine influence de la couleur du vecteur (pilule, gélule, comprimé) sur les attentes à l'égard du médicament ou sur son attribution à une classe thérapeutique particulière (De Craen *et alii*, 1996). Les résultats antérieurs semblaient indiquer un effet de la teinte sur l'attribution à une classe thérapeutique et un effet de la saturation et/ou de la clarté sur la puissance perçue du médicament.

¹⁵⁵ DefCon signifie « *Defense Conditions* » et correspond aux USA, aux 5 différents niveaux d'alerte stratégique chez les militaires. Cette échelle d'alerte va de Def Con 5 : « état normal de préparation en temps de paix » à DefCon 1 « Etat maximal de préparation des forces armées ». Le niveau intermédiaire, DefCon 3 correspond à « l'accroissement de la préparation des forces au delà du niveau normal ». La tonalité de communication est donc « guerrière ».

¹⁵⁶ in Time Magazine, vol. 162 (8), septembre 2003, p 64.

Dans les fondements théoriques et la revue de littérature de notre quatrième expérimentation consacrée au packaging (Chapitre 13), nous analyserons *infra* ces effets de la couleur.

Naturellement, au delà de la couleur du produit lui-même, le design et l'apparence du packaging influent sur les appréciations et les attitudes du consommateur (Pimentel & Heckler, 2003) et leur interaction avec le contenu peuvent susciter des associations fortes, forgeant des jugements durables à l'égard de l'offre (Garber, Hyatt & Starr, 2000). Un design réussi peut alors devenir un véritable avantage compétitif pour la marque qui en bénéficie (Kotler & Rath, 1984) et ainsi contribuer à la réussite d'une stratégie de conquête (Underwood, 1996).

SECTION 3. COULEUR DU PACKAGING OU DU CONDITIONNEMENT

De manière assez surprenante, relativement peu de travaux publiés – académiques s'entend – ont porté sur le packaging de produits de grande consommation (McCracken & Macklin, 1998 ; Underwood & Klein, 2002), *a fortiori* sur la *couleur* du packaging (Garber, Burke & Jones, 2000 ; Pantin-Sohier & Brée, 2004). Si le sujet sembla intéresser du point de vue conceptuel quelques chercheurs entre les années cinquante et soixante-dix (Dichter, 1964 ; 1975 ; Gershman, 1987), il apparaît davantage délaissé aujourd'hui, bien que des chercheurs français se soient penchés sur des produits particuliers, tels que la jaquette de livre (Magne, 1999 ; 2004).

Des recherches bibliographiques menées auprès des dix premières revues académiques de marketing et de recherche en comportement du consommateur sur ces dix dernières années, n'ont livré que peu de références. A notre connaissance, aucune nouvelle étude n'est venue compléter la revue établie par Drugeon-Lichtlé (1998). De même, les dernières éditions du congrès international de l'AFM ne proposaient pas de communications sur le sujet, alors qu'un numéro spécial de *Recherche et Applications en Marketing* consacré au design-produit remonte à 1990. Soulignons toutefois que le packaging en tant que tel (conception et design), ainsi que l'étude de ses effets en magasin, ont fait ou font l'objet de quelques manuels ou ouvrages (Dichter, 1975 ; Hine, 1995 ; Meyers & Lubliner, 1998 ; Devismes, 2000 ; Calver, 2000), ainsi de nombreuses publications professionnelles et industrielles. Les études ou recherches appliquées menées par les praticiens sont en effet bien plus nombreuses. Les pionniers en la matière sont par exemple Ernest Dichter ou Louis Cheskin (« l'école de Chicago »), qui dès les années 1930 menaient des approches qualitatives marketing et des études d'impact du packaging, en intégrant les aspects subjectifs et affectifs. Plusieurs cabinets spécialisés (en France Carré Noir, Dragon Rouge, Duetto etc.)

concourent à l'élaboration ou au redéploiement de nombreuses marques et gammes destinées aux consommateurs, aux professionnels ou aux prescripteurs. Des sociologues se sont également penchés sur les relations existant entre le packaging et le consommateur (Cochoy, 2002), le consommateur en libre-service devenant alors « l'âne de Buridan », qui ne pouvait se décider entre un seau d'eau et une botte de foin (*in fine*, l'âne meurt de faim et de soif...).

Il convient de distinguer les notions de design (nous n'évoquerons que de son aspect visuel), de celles de conditionnement et de packaging. Le design – partie intégrante de l'offre-produit marketing – fait souvent référence de prime abord à la forme du produit (Bloch, 1995) mais son acception générale pour les produits manufacturés inclut à la fois la conception, l'usage, l'ergonomie et l'apparence du produit, avec ses conditionnements primaire et secondaire. Le packaging consistera donc à rendre le conditionnement le plus visible, attractif et congruent (au positionnement) possible. On peut constater que plus le design du produit manufacturé est patent ou manifeste (par exemple dans le petit électroménager ou l'informatique), moins le conditionnement / packaging est sophistiqué. A l'inverse, des produits banals et indifférenciés (produits en vrac ou biens alimentaires) sont valorisés par leur packaging, sans lequel ils n'auraient aucun attrait visuel. Le cas des parfums peut alors apparaître atypique, où produit *et* packaging sont fortement valués. Naturellement, pour bien des produits, le conditionnement secondaire doit aussi répondre aux exigences logistiques et matérielles (intégrité, conservation, protection, etc.) ou catégorielles (code couleurs de l'univers concerné). Divard & Urien (2000) rappellent que certaines couleurs de verre-bouteille laissent passer ou non des rayonnements néfastes à la conservation du produit et que la luminosité des conditionnements sont plus ou moins calorifuges : un emballage violet accélérerait la fermentation et un conditionnement surgelé noir absorberait davantage de chaleur (p 32).

Les objectifs marketing affectés à chacun de ces éléments (produit, conditionnement) ne sont pas forcément les mêmes ou du moins, ne se recouvrent pas totalement (capture attentionnelle vs. identification claire de marque ou différenciation vs. positionnement de gamme, par exemple). Ainsi, comme le rappelle Bloch (1995) ou Veryzer (2000), les objectifs affichés par un design sont nombreux (performance, ergonomie, économie, réglementation, créativité etc.) et les réponses attendues chez le consommateur seront de natures diverses (Crilly, Moultrie & Clarkson, 2004). Mais pour nombre de praticiens marketing, les préceptes de Louis Cheskin, en particulier le transfert de sensation (*sensation transference*) restent d'actualité et inspirent les praticiens actuels (Recker & Kathman, 2001). Pour illustration, Hine (1995) écrit : « *toute la recherche en design de packaging, quelles que soient les méthodes employées, concerne le principe de Cheskin. Elle n'a*

que peu d'intérêt pour ce que pensent les gens d'un packaging. Ce qui est important, c'est ce que fait ressentir le packaging aux gens à propos du produit ».

3.1. Packaging et libre-service de détail

Le packaging est un ensemble de signes tangibles et intangibles qui concourent à l'identification incontestable (hors contrefaçons et imitations) d'une offre spécifique, repérée par un code unique (référencage). Il comporte en effet un conditionnement primaire et/ou secondaire, sur lesquels figurent des signes, des symboles et des mots, alliés à des formes, des textures, des graphismes, des typographies, des brillances et des couleurs. Le packaging conditionne l'existence même du libre-service dans la distribution moderne en étant l'ultime étape du processus de prise de décision du consommateur en magasin (Filser, 1994).

Ce dernier rappelle en effet que dans un contexte de libre-service, le conditionnement est la principale source d'information sur le produit dont dispose le consommateur. L'apparition de cette nouvelle forme de commerce a d'ailleurs bouleversé les relations existant entre offreurs et acheteurs, donnant l'opportunité à ces derniers d'accéder directement au produit. Kotler & Rath (1984) ont souligné l'importance stratégique du design produit dans le processus de choix du consommateur en magasin, ainsi que le désintérêt relatif du marketing. Selon les auteurs, entre 50% (Inman & Winer, 1998 cités par Chandon, Hutchinson & Young, 2001) et 73% (Rettie & Brewer, 2000) des décisions d'achat du consommateur sont prises dans le point de vente. Or, il est surprenant de constater que s'il existe un corpus important de travaux sur la conception et le design techniques des produits, on recense peu d'études sur le packaging ou l'habillage commercial du produit en magasin (Bloch, 1995 ; McCracken & Macklin, 1998 ; Garber, Burke & Jones, 2000), d'autant plus que les fabricants consacraient près de la moitié des budgets de marque à des efforts promotionnels dans le point de vente (Drèze, Hoch & Purk, 1994).

A titre d'exemple, la marque Wisk (lessive liquide produite par Unilever) apparaissait aux Etats-Unis jusqu'en 2002 dans des packagings rouges, qui occupaient les linéaires en compagnie des concurrents de teintes orangées ou jaunes. Depuis, pour mieux se différencier en linéaires, Wisk propose un packaging bleu translucide dont la couleur du bouchon change en fonction du produit de la gamme « lessive liquide » (rose contre le froissement, bleu contre les taches, etc.). Mais au-delà des objectifs de visibilité et d'identification en rayon, Unilever souhaitait également mieux « coller » à l'esprit du temps et transmettre une signification au marché : en ces périodes troublées,

le public préfère les teintes sages et apaisantes (*Packaging World*, novembre 2003). Un autre exemple qui illustre ce point est la récente transformation des bouteilles d'eau gazeuse Badoît, qui ont substitué leur enveloppe PET vert translucide pour une livrée vif-écarlate (+ 3 points de part de marché en six mois, selon son directeur marketing¹⁵⁷).

Plusieurs caractéristiques intrinsèques d'un packaging peuvent être des indices d'identification et de reconnaissance dans un point de vente (Bloch, 1995 ; Garber, 1995) : sa forme, sa taille, sa couleur et son contenu sémantique (dont la marque fait partie). Selon les auteurs, la forme est plus indicielle que la couleur ou le contenu sémantique (Hupman & Zaichkowsky, 1995) ou bien au contraire, la couleur prime sur les autres caractéristiques (Gegenfurtner & Rieger, 2000). Plus précisément, ces derniers affirment que la couleur est l'une des premières modalités à être traitée dans le cerveau et qu'elle sert à traiter également les informations ayant trait à la forme et aux contrastes, ceci surtout dans les scènes naturelles.

3.2. Packaging, marque et entreprise

Le packaging d'un produit concourt à l'élaboration et à l'entretien d'un capital de marque (Aaker, 1994), appelé encore capital-marque (Kapferer, 1991 ; Underwood, 1996 ; Garber & Hyatt, 2003) ou patrimoine de marque (Joannis, 1984, cité par Dubois & Jolibert, 1989 ; p 243), susceptible d'apporter de la valeur à l'entreprise (Changeur, 2004), ici dans son acception « orientation consommateur » (*customer-based brand equity*). Le capital-marque est défini succinctement comme « la valeur ajoutée qu'une marque apporte à un produit » (pour une revue de la littérature sur le concept de capital-marque, voir Changeur, 2002).

Capital-marque et couleur peuvent ainsi contribuer à la représentation mentale plus élargie d'une personnalité de la marque dans l'esprit du public (Aaker, 1997 ; Ambroise *et alii*, 2004 ; Pantin-Sohier & Brée, 2004). Par exemple, la couleur « rose bonbon » de la boisson Perrier Fluo – extension de gamme – contribue certes à l'identification du parfum, mais aussi au positionnement décalé et moderne qu'a toujours affiché la marque. En outre, l'association volontairement ambiguë et absurde de la boisson avec d'autres produits non alimentaires (Perrier rose et vernis à ongles, Perrier bleu et lave-vitres etc.) renforce l'idée d'une personnalité forte par l'usage d'un code publicitaire au second degré, destiné à des consommateurs au fait de la chose publicitaire.

¹⁵⁷ Miel M. & Pajon L., « Badoît Rouge, une petite révolution au rayon eau », *Management*, n° 115, déc. 2004, p 56.

3.3. Packaging, sémiotique et communication

Au delà des fonctions techniques et logistiques du conditionnement (protection, conservation, manutention, usage etc.), la fonction communication du packaging occupe une place à part entière dans le marketing grand public. En effet, si Peter & Olson (1990) considèrent qu'un packaging doit remplir des fonctions de protection, d'économie, d'ergonomie et de promotion (dans le point de vente), des auteurs citent également des fonctions d'attraction, d'attribution et de positionnement (Devismes, 2000). Ces trois dernières fonctions peuvent se concevoir intégrées à un objectif de communication plus globale pour le produit. Dans ce contexte, la couleur intervient dans les fonctions d'alerte (attraction de l'attention), d'attribution (cohérence avec l'univers produit) et de congruence (cohérence avec le positionnement).

- Le premier attribut s'appuie sur la physiologie du consommateur : un objet se détachant par la couleur de ses voisins présentera une « saillance », une singularité plus grande dans le rayon. Cette saillance captera l'attention du consommateur présent. Les grandes longueurs d'onde sont présumées plus activantes. La saillance se manifeste également par les effets de contraste ou d'harmonie de couleurs (par exemple, les taxis Beck de la ville de Toronto, ocre et turquoise, sont très visibles dans un milieu urbain).
- Le second attribut (appartenance à un univers) participe davantage d'une symbolique proposée par un secteur économique que s'approprie le consommateur : par exemple les produits laitiers étaient traditionnellement clairs (blanc ou bleu ciel). Mais « *les codes couleurs sont aussi faits pour être brisés : une entreprise qui rompt le modus vivendi de son secteur s'offre (pour une durée limitée) une visibilité exceptionnelle : que l'on pense à la marque BA (Lactalis) qui utilisa un bleu outremer pour ses yaourts au bifidus actif. Danone devait suivre rapidement en proposant un vert soutenu pour sa gamme Bio* » (Roullet, 2002a).
- Le troisième attribut (fonction de congruence) est plus éphémère que les précédents : le niveau de gamme induit par des couleurs est variable selon les époques et les pays (Jacobs *et alii*, 1991). Le noir ou l'or ont souvent été symboliques du haut de gamme (café, cigarettes, alcools), tandis que des couleurs plus vives ou tranchées, tel que l'orange ou le brun, apparaissent davantage « bas de gamme ».

Dano (1996) ou Kauppinen (1997) ont souligné que la couleur induit également des connotations symboliques, sémiotiques, le consommateur associant linguistiquement la couleur d'un packaging à ses propres références ou associations culturelles. Ainsi, ce qui est congruent en Europe ne l'est pas

forcément sur d'autres continents (Jacobs *et alii*, 1991 ; Clarke III & Honeycutt Jr, 2000 ; voir les symboliques *supra*). Magne (2004) a néanmoins évoqué les limites méthodologiques des effets rhétoriques appliqués au packaging. A l'inverse, pour Dichter (1975) le packaging concourt à la communication non verbale de la marque ; c'est le « sixième sens », susceptible de déclencher ou de conforter la motivation à l'achat d'un consommateur.

Pour sa part Veryzer (2000) considère qu'il existe 23 propriétés ou attributs expérientiels (phénoménologiques) du design, qui peuvent se regrouper en quatre grandes catégories de propriétés : opératoires, cognitives, constitutives et esthétiques. Les propriétés opératoires du design sont les facultés qui le rendent : performant, utile, innovateur, fiable, durable, conforme (normes), compétent, ergonomique, universel (tout utilisateur) et sûr. Les propriétés cognitives visent à assurer aux yeux de l'observateur, compréhension (à quoi cela sert-il ?), identité et unicité (de quelle manière unique ?) et heuristique (quelles sont ses performances apparentes ?).

Veryzer (2000) poursuit et indique que les propriétés constitutives d'un design comportent la parcimonie, l'adaptabilité, la capacité de maintenance/entretien, le potentiel d'industrialisation, le recyclage et l'optimisation des matériaux. Enfin, les attributs expérientiels d'ordre esthétique incluent l'attractivité, la pertinence (convenance) et la valuation (valeur intrinsèque).

3.4. Les réponses du consommateur au packaging

Crilly, Moultrie & Clarkson (2004) appréhendent de manière classique – au sens de la psychologie cognitive – la notion d'attitude et considèrent que les réactions à une exposition d'un design (ici applicable à un packaging) sont de trois ordres : se manifestent des réponses cognitives, affectives et conatives, dans cet ordre pour les auteurs.

(1) les *réponses cognitives* font référence aux jugements que peut porter un consommateur à la vision d'un conditionnement et des informations qu'il peut contenir. Les auteurs, à la suite d'une imposante revue de la littérature sur le design, distinguent trois sortes de réponses cognitives : l'impression esthétique (que certains qualifieraient d'affective), l'interprétation sémantique et l'association symbolique. L'impression esthétique est définie comme la sensation qui découle de la perception d'attractivité ; l'interprétation sémantique est la traduction faite du produit en termes de fonctions, de qualités et de modalités d'utilisation ; l'association symbolique, enfin, est la perception de ce que « dit » le produit de son possesseur ou de son utilisateur, autrement dit la signification sociale attachée au produit.

Ces trois types de réponses sont présentées dans le Tableau 14 et référencées aux travaux de cinq auteurs ayant abordé le design.

Tableau 14 : Typologie des réponses cognitives au design selon cinq auteurs (Crilly *et alii*, 2004).

Auteurs	Impression esthétique	Interprétation sémantique	Association symbolique
Lewalski (1988)	valeurs X (ordre des formes visuelles)	valeurs Y (qui induisent à la finalité et la fonctionnalité de l'objet)	valeurs Z (qui répondent au besoin d'appartenance et d'estime de soi)
Crozier (1994)	réponse à la forme	réponse à la fonction	réponse à la signification
Baxter (1995)	attirance intrinsèque	attirance sémantique	attirance symbolique
Cupchik (1999)	réponse sensorielle ou esthétique	réponse cognitive	réponse symbolique et personnelle
Norman (2004)	niveau viscéral	niveau conatif	niveau réflexif

(2) les *réponses affectives* peuvent être classifiées, selon Desmet (2003), en 5 catégories : les réponses instrumentales, esthétiques (de nouveau), sociales, de surprise et d'intérêt. Les émotions instrumentales sont celles qui accompagnent la réalisation (ou non) par le produit de l'objectif recherché (e.g. satisfaction ou déception). Les réponses « esthétiques » sont plutôt des réponses émotionnelles basiques (dégoût ou attraction, assimilable au « *liking* » de Fishbein & Ajzen, 1972). Les réponses affectives sociales (telles que indignation ou admiration) résultent de la conformité sociale du produit, alors que les émotions de surprise¹⁵⁸ sont induites par l'effet de nouveauté. Enfin, les émotions d'intérêt (ennui ou fascination) accompagneraient le processus cognitif de traitement de l'information. Dans le cadre cognitiviste annoncé plus haut, ces émotions sont le produit d'évaluations cognitives (*appraisal*) au sens de Lazarus (1991).

¹⁵⁸ Les chercheurs sont partagés sur le statut d'émotion pour la surprise. Plutchik (1980) l'inclut dans ses affects fondamentaux. Nous pensons plutôt que la surprise est un réflexe d'orientation *sans valence*, concomitant à la suscitation de l'affect, qui renforce ou intensifie son sentiment. Cela pourrait être le corollaire d'un seuil d'activation.

(3) les *réponses conatives*, peuvent se concevoir comme des propensions à l'approche (demande d'information, achat et utilisation) ou à l'évitement (rejet, non-achat ou oubli du produit) du produit / packaging présenté.

Pour sa part, Bloch (1995) appréhendait d'une part des réponses psychologiques à la forme, tant cognitives (croyances envers le produit, catégorisation) qu'affectives (esthétiques et hédonistes) et d'autre part des réponses comportementales, réductibles à une dichotomie approche / évitement. Il est intéressant de rappeler certains éléments soulignés par Bloch (1995) et sur lesquels Crilly, Moultrie & Clarkson (2004) n'avaient pas insisté outre mesure. Bloch indique en effet que les réponses à la forme (et nous pourrions étendre le propos à la couleur) sont modérées par les goûts et les préférences de l'observateur. Ces dernières peuvent être innées ou acquises socialement (cf. la sous-section relative aux préférences de couleurs). Dans le premier cas (réponses innées), on retrouvera tout particulièrement les formes symétriques, harmonieuses (proportions préférentielles), unitaires (gestalt), et organiques. Dans le second cas (réponses acquises), les variations interindividuelles et interculturelles seront naturellement plus grandes et les convergences seront également dues aux prescriptions des prévisionnistes.

D'autres chercheurs pensent également que les réponses à un design ou à un packaging sont modérées par les caractéristiques individuelles de l'observateur. Ainsi, en fonction de leur style de traitement cognitif (*style of processing* ; Childers, Houston & Heckler, 1985), de leur sensibilité esthétique (Magne, 1999 ; 2004) ou de leur niveau d'esthétique visuelle (*centrality of visual aesthetics* ; Bloch, Brunel & Arnold, 2003), les consommateurs peuvent apprécier diversement les différents éléments du packaging. De même, en fonction des formes mentales typiques que peuvent avoir les consommateurs à l'égard d'une catégorie de produit manufacturé et du sentiment d'unité que dégage un design particulier, les réponses esthétiques à l'égard d'un packaging seront différenciées (Veryzer & Hutchinson, 1998).

D'autres auteurs rappellent et soulignent qu'une bonne part des jugements esthétiques, en particulier à l'égard des couleurs, repose sur des processus cognitifs qui ne parviennent pas à la conscience de l'observateur (Martindale & Moore, 1988 ; Veryzer, 1999 ; Lazreg & Mullet, 2001). Ainsi Veryzer (1999) écrit-il : « *Les règles qui gouvernent le traitement et l'évaluation des designs-produits pourraient être acquises et appliquées non consciemment. C'est-à-dire que la formulation des réponses à des designs semblerait impliquer à la fois des traitements conscients et non-conscients. Le niveau conscient [conscience auto-noétique] implique l'observation d'un objet (de son design) et le consignement d'une réponse ou des sentiments l'accompagnant. Le niveau*

d'intégration non-consciente [conscience noétique] implique la perception de l'objet et la détermination de sa cohérence avec des règles qui ont été acquises (principalement via un apprentissage implicite) au fil du temps » (p 503-504). Par exemple, une règle implicite décelée par Morriss & Dunlap (1985) est que lorsque deux couleurs sont jugées de luminosité distincte, les participants évitent de leur affecter la même surface.

Des interactions entre les différents attributs du packaging peuvent naturellement intervenir : couleur, typographie, graphismes, nom de marque, taille et forme du conditionnement peuvent interagir (par exemple couleur et forme géométrique dans Martindale, Moore & Borkum, 1990). Des sons de marque aigus par exemple sont associés à des couleurs claires etc. (Klink, 2003). L'interaction « couleur x perception de taille » ou l'interaction « couleur x perception de poids » peuvent être constatées comme nous l'avons abordé dans la partie relative aux influences de la couleur sur les jugements perceptifs. Des teintes claires ou désaturées accroissent la taille ou la surface apparentes des objets (Quantz, 1895 ; Warden & Flynn, 1926 ; Bevan & Dukes, 1953). Des teintes sombres et saturées renforcent l'impression de lourdeur (Monroe, 1925 ; Payne, 1958 ; Wright, 1962). Ce qui peut être recherché pour le packaging d'un joy-stick (lourdeur, solidité, stabilité) ne le sera pas pour un baril de lessive encombrant. Ces influences peuvent avoir un impact marketing indirect, dans la mesure où Wansink (1996) par exemple, avait montré que la taille du conditionnement à elle seule (paquet individuel vs. paquet familial, par exemple) pouvait influencer le volume moyen de produit consommé par unité de temps. Dans un contexte extra-marketing, Lazreg & Mullet (2001) ont montré qu'il existait une interaction entre la forme et la couleur qui la remplit (6 x 8 conditions avaient été évaluées), qui influence le jugement esthétique global, mais également une interaction entre la forme achromatique et la couleur de *fond* qui l'entoure. L'étude transculturelle présentée plus loin testera ces affirmations.

Le packaging permet donc d'influer positivement sur l'évaluation du produit par le consommateur, voire sur les croyances envers la marque, lorsqu'il contient une image, par exemple (Underwood & Klein, 2002), susceptible d'accroître la valeur esthétique du packaging. Les grandes centrales de distribution peuvent ainsi promouvoir et valoriser leur marque de distributeur (MDD, *private labels* aux USA). Underwood, Klein & Burke (2001) ont montré que la présence d'une image du produit sur le packaging entraînait une amélioration significative des probabilités de détection en linéaire et de celles de prise en considération (décision d'achat), essentiellement pour les MDD et les marques locales ou premier prix.

3.5. Les recherches portant sur la couleur du packaging

Comme nous l'indiquions plus haut, peu d'études à notre connaissance ont porté strictement sur la couleur du packaging. Avant de les décrire et de les commenter plus avant, nous citerons brièvement quelques études antérieures touchant au packaging *per se*.

Certaines études en effet prennent en compte la couleur du packaging mais sans la manipuler comme variable indépendante, voire ne l'intègrent pas du tout dans le plan expérimental. Par exemple, Underwood & Klein (2002) ont manipulé la présence ou l'absence d'une photographie de produit sur des packagings (bacon, margarine et confiserie), en maintenant la teinte constante. Ils ont trouvé que la présence d'une illustration réaliste influait positivement sur l'attitude à l'égard du packaging et sur le goût supposé du produit mais qu'elle n'influçait pas les perceptions de produit sain ou les croyances envers la marque.

De même, Rettie & Brewer (2000) ont manipulé l'emplacement des images et des textes sur cinq packagings de biscuits (champs visuels droit ou gauche), sans que les dominantes couleurs ne changent. Les textes promotionnels sont mieux mémorisés lorsqu'ils se situent sur la droite du paquet (champ visuel droit), c'est-à-dire traité par l'hémisphère cérébral gauche (aire de Broca) ; à l'inverse, les images sont mieux mémorisées lorsqu'elles sont présentées dans le champ visuel gauche, c'est-à-dire traité par l'hémisphère cérébral droit, qui privilégie les données visuospatiales (et les affects négatifs par ailleurs).

Par contre, Rigaux-Bricmont (1982) a manipulé le niveau d'anonymat d'un paquet de café belge en trois degrés distincts : un paquet blanc anonyme ne comportant que des chiffres, un paquet blanc portant le simple nom de la marque et le paquet habituel disponible dans le commerce, sans préciser ou contrôler particulièrement la couleur du packaging. De même, Veryzer & Hutchinson (1998), souhaitant évaluer l'impact du design de certains produits manufacturés sur les attitudes et les jugements, strictement en fonction de leur degré de prototypicalité (forme ou design-type pour un téléphone, une télécommande etc.) et d'unité (l'impression de former un tout), ont privilégié des stimuli graphiques simples (c'est-à-dire des dessins au trait en noir et blanc).

Folkes & Matta (2004) ont manipulé dans quatre expérimentations la forme (habituelle vs. atypique) du packaging (e.g. cylindrique vs. oblong, anguleux vs. rond etc.) pour évaluer son effet sur les jugements de volume contenu. Les couleurs dominantes des packagings de jus de fruits ou de limonade utilisés ne sont pas précisées, même si des mentions de couleur intervenaient dans 75%

des commentaires relatifs au packaging « inhabituel ». Les auteurs ont constaté qu'un packaging qui retenait davantage l'attention donnait l'impression d'une plus grande contenance qu'un packaging plus banal (les deux contenant le même volume réel).

Koch, Koch & Forbes (2001) ont évalué l'impact d'une manipulation recréant l'effet Stroop sur trois marques de soda. L'effet que Stroop (1935) a mis en évidence matérialise le conflit, l'interférence qu'il peut exister entre les dénominations de mots et de couleurs. Schématiquement, on reconnaît et on lit moins vite le mot « vert » écrit en rouge que ce même mot, écrit en vert, car les deux identifications (sens et couleur du mot) ne sont pas congruentes. Koch, Koch & Forbes (2001) pensaient qu'un effet similaire pouvait se produire (temps d'identification plus ou moins long) avec des marques bien connues, présentant des couleurs incongruentes, c'est à dire des couleurs non habituellement associées à ces marques (Kodak® vert et Fuji® jaune, par exemple). Pourtant, aucune différence n'a été constatée entre produits congruents et incongruents. Les auteurs envisagent donc le fait que la couleur n'agit pas (directement) sur l'identification de la marque. Ils suggèrent et reconnaissent néanmoins que la méthodologie employée était susceptible de privilégier le contenu sémantique du packaging (la marque passe avant la couleur de packaging). Une telle étude menée en imagerie cérébrale, analogue à celle de Zeki & Marini (1998) qui comparaient les réponses visuelles à des fraises rouges ou bleues (couleurs congruentes ou incongruentes d'objets naturels), permettrait peut-être de déceler les signes d'un apprentissage antérieur, établissant des liens entre marque et couleur définie.

Cette incertitude aurait pu être levée par l'expérimentation proposée par Alvaro & Zaichkowsky (2001). Ces chercheurs souhaitaient savoir si la couleur peut faciliter l'identification d'une marque ou au contraire interférer sur celle-ci. Pour tester ces hypothèses, il était prévu d'exposer les sujets à trois packagings de produits de grande consommation (lessive Tide, dentifrice Colgate et pellicule Kodak), présentant des caractéristiques congruentes ou non : nom de marque et couleur du packaging originels, marque originelle et fausse couleur, faux nom et couleur originelle. Les résultats devraient trancher quant à la détermination de l'indice diagnostique le plus pertinent pour l'identification d'un produit. Pour l'heure, les expérimentations ne sont pas totalement achevées (Zaichkowsky, communication personnelle).

Les études portant strictement ou à titre principal sur l'influence de la couleur du packaging sont recensées et résumées dans le Tableau 15 *infra*. Les éléments et constats principaux de ces études sont développés dans les paragraphes suivants.

Tableau 15 : Synthèse des travaux portant sur l'influence de la couleur du packaging / conditionnement.

Travaux	Echantillon(s) N	Variables Indépendantes	Variables Dépendantes	Constats Principaux
Dichter (1964)	NC	- 4 couleurs de pots à café anonymes : brune, rouge, bleue et jaune - 4 tasses de café	- perceptions et jugements de force / légèreté, de richesse et de douceur d'arôme	- 73% des testeurs jugent le café placé devant la boîte brune trop fort, - 84% jugent le rouge plus riche - 79% jugent le bleu plus doux - 87% jugent le jaune trop léger
Gordon, Finlay & Watts (1994)	178 étudiants	- Couleur de paquets anonymes de café – 3 teintes : bleu foncé (aimée), lavande (rejetée) et blanc (neutre) - 14 couleurs Pantone sur des feuilles de papier, dont 3 identiques à celles des paquets	- pensées positives ou négatives données à une question ouverte - évaluation de marque : 4 échelles sémantiques différentielles à 9 points : aime / aime pas ; bon / mauvais ; favorable / défavorable et susceptible d'acheter. - choix du paquet : répartition de 100 points. - degré congruence entre couleurs et paquet de café	- la couleur affecte les jugements mais pas pour toutes les paires de comparaison ; bleu > lavande ; bleu = blanc - les choix se portent sur le bleu, puis le blanc et le « lavande » - le paquet bleu foncé génère davantage de pensées positives (goût plus riche, plus frais et meilleure qualité) que les paquet blanc (bon goût, chaleureux) ou lavande (exotique, bon marché) - les pensées libres associées à une couleur hors contexte (échantillon) sont corrélées aux pensées associées à la couleur du paquet : bleu foncé et solide, cher, riche ; blanc et sobre, triste, frais ; lavande : dégoûtant, ordinaire, pas un café.
Garber, Burke & Jones (2000)	128 sujets âgés de 18 à 65 ans (-5 daltoniens)	- Couleurs de paquets de farine, de raisins secs, de spaghettis et de cornflakes ; couleurs plus ou moins dissimilaires/cohérentes avec l'original - 9 couleurs pour la farine	- prise en considération de la marque (produit choisi) - nombre de demandes d'information - temps passé durant les courses virtuelles	- une couleur dissemblable à l'originale attire plus l'attention et suscite plus d'achats qu'une couleur modérément dissemblable. - une couleur dissemblable à l'originale augmente le temps passé et le nombre de prises en main. - entre 2 couleurs dissemblables, la plus cohérente a davantage de probabilités d'être achetée.
Pantin-Sohier & Brée (2004)	203 étudiants américains	- Couleur du verre (rouge, bleu) de bouteilles d'eau gazeuse Ty-Nant	- Personnalité de marque ; BPI de Aaker (1997) : 42 traits en 5 dimensions, version US	- 19 traits conservés sur 42 après AFC - 2 dimensions sur 5 sont significativement influencées par la couleur ; la bouteille bleue est jugée plus sophistiquée que la bouteille rouge, mais également plus excitante.

(1) Dans une étude remontant aux années 1960, relatée par Gordon, Finlay & Watts (1994), Dichter (1964) a fait goûter à un nombre non précisé de sujets, successivement quatre tasses (contenant le même café fraîchement torréfié et percolé, ce qu'ignoraient les sujets) posées devant quatre boîtes anonymes de couleur différente (brune, rouge, bleue et jaune). Dans un protocole de choix forcés, les sujets devaient exprimer des jugements de force ou de légèreté, de richesse ou de douceur, associés à chacun des cafés testés. Il s'avéra que de très larges majorités associèrent le paquet brun à un café fort ou corsé, le rouge à la richesse, le bleu à la douceur ou à la suavité et le jaune à une trop grande légèreté. Ces associations couleurs-qualités sont conformes aux études menées par Osgood, Suci & Tannenbaum (1957), comme nous l'avons vu *supra*.

(2) De leur côté, Gordon, Finlay & Watts (1994) ont travaillé sur des packagings de café au Canada et ont montré une influence de la couleur sur les attributs, les évaluations et le choix des marques. Les auteurs ont proposé à un échantillon de 178 étudiants (3 groupes) trois paquets anonymes de café (prétendument en voie de création) de couleur bleu foncé, lavande et blanc (choisies au préalable parmi 14 teintes, pour leurs évaluations positive, négative et neutre, respectivement). Les couleurs habituellement assorties au café (noir, brun, vert) ont été évitées. Dans un premier temps, des impressions et opinions spontanées devaient être notées pour la première couleur de paquet présentée, suivies de diverses échelles, destinées à :

- (a) évaluer chacune des 3 présentations : aime beaucoup / aime pas ; très bon / très mauvais ; très favorable / très défavorable et très susceptible d'acheter / pas du tout susceptible d'acheter ; échelles sémantiques différentielles à 9 points.
- (b) exprimer le choix de préférence, en répartissant 100 points entre les 3 versions,

Dans un second temps, les sujets devaient exprimer ce qu'ils ressentaient à l'exposition de 14 échantillons de couleur (nuancier Pantone), incluant les 3 teintes déjà exposées. Enfin, pour chacune des 14 teintes exposées, les sujets devaient indiquer leurs opinions quant à son adéquation pour un paquet de café. Les résultats obtenus laissent apparaître que la teinte du packaging influence différenciellement les perceptions et les attitudes à l'égard de ce dernier. Le bleu obtient des scores supérieurs à ceux de la lavande mais ne se démarque pas significativement du blanc. Le bleu foncé est l'option préférée et il génère les pensées les plus positives, traduisant les attitudes les plus favorables.

Les résultats laissent aussi apparaître que les associations symboliques liées aux couleurs dans un contexte non spécifique (i.e. échantillons Pantone), peuvent influencer les attitudes envers les

produits qui portent ces mêmes couleurs. En effet, de fortes corrélations apparurent entre les pensées positives ou négatives suscitées des deux contextes (échantillons ou paquets de café). Dans ce cadre, cela suggérerait que les variations culturelles pourraient imposer des variations locales de packaging. On peut naturellement émettre quelques critiques envers cette expérimentation. Tout d'abord, les stimuli reposaient en partie sur un effort d'imagination des participants, puisqu'à part la forme et la couleur du packaging, aucun autre élément (graphisme, illustration, marque, logo) ne venait le rendre plus réaliste ou crédible. D'autre part, les couleurs choisies n'appartenaient pas vraiment à l'univers du café, même si le souci premier était d'éviter les codes couleurs convenus. Enfin, les références des couleurs employées n'étaient pas précisées et les degrés de luminosité ou de contraste n'étaient pas quantifiés pour expliquer les résultats.

(3) Garber, Burke & Jones (2000), dans un contexte élargi de repositionnement, de différenciation ou d'extension de gamme, ont recouru aux images de synthèses en 3D pour afficher des vues réalistes et navigables de quatre linéaires, comportant quatre catégories de produit possibles portant des marques réelles : les paquets de farine « Gold Medal », les sachets de raisins secs « Sun-Maid », les étuis de spaghettis « Mueller's » ou les paquets de cornflakes « Kellogg's », dont les prix étaient affichés à l'écran. A partir des couleurs originales des packagings de chaque catégorie, les auteurs ont créé numériquement d'autres packagings, présentant des dominantes couleurs différentes et rendant ces packagings plus ou moins similaires/dissemblables à l'original et plus ou moins cohérents/incohérents avec l'univers du produit concerné. Par exemple, la farine « Gold Medal », d'ordinaire dans un paquet blanc, pouvait être présente en linéaires sous une livrée beige (paquet très similaire), bleue ciel (modérément dissemblable), verte (très dissemblable mais cohérent) ou noire (très dissemblable et incohérent), tout en conservant ses autres attributs visuels (marque, logo, typographie, disposition etc.). Seize sujets ont été affectés à chacune des 8 conditions expérimentales. A la suite de quelques « courses » d'entraînement incluant d'autres marques et catégories de produit, les participants devaient acheter à 5 reprises les 4 types de produit concernés, en cliquant sur le packaging choisi en linéaire pour s'informer et double-cliquant pour acheter. Le temps passé, le nombre de « prises en main » et le nombre d'achats étaient enregistrés. Le design expérimental 4 (niveaux de similarité couleur) x 4 (catégories de produit) x 2 (cohérence du nouveau conditionnement) donna les résultats suivants :

- plus les couleurs sont dissemblables à l'original, plus le temps passé dans le linéaire est long et ce quelle que soit la catégorie de produit.
- pour des non-acheteurs de la marque réelle concernée, plus le paquet est dissemblable, plus il entre en considération (prise en main) pour l'achat (intégration dans l'ensemble de considération). L'effet est moindre, voire inversé pour les acheteurs réguliers.

- le paquet très dissemblable est d'autant plus considéré (pris en main) que sa couleur reste cohérente avec l'univers du produit et de la marque, surtout pour des marchés atomisés (faibles parts de marché) et des assortiments larges (références nombreuses).
- des packagings très dissemblables rallongent le temps passé dans la catégorie et le nombre de prises en main.

Pour Garber, Burke & Jones (2000), créer un nouveau packaging (i.e. dérivant d'un existant) doit donc s'assurer / prendre en compte (a) l'identification de sa catégorie (appartenance à l'univers considéré), (b) l'identification de la marque en linéaire (reconnaissance univoque du packaging comme appartenant à la marque), (c) la bonne compréhension du conditionnement (signification correcte attribuée au packaging), (d) le caractère de nouveauté et de contraste (capacité à se détacher du fond et des concurrents) et (e) la fonction perçue du packaging (qui affecte la façon dont on répond au produit).

L'étude de Garber, Burke & Jones (2000), reprise et commentée dans Garber & Hyatt (2003), présente l'originalité d'expérimenter des variations de packaging dans le cadre d'une simulation à base d'images de synthèse réalistes. Elle montre qu'une rupture visuelle d'avec un packaging existant peut induire une meilleure discrimination (ou prise en compte attentionnelle) par rapport aux facings adjacents concurrents. Les principaux enseignements sont que moduler une couleur de packaging entraîne *de facto* une dissimilitude par rapport à l'original, éventuellement perceptible par le consommateur, acheteur ou non-acheteur et qu'une telle modulation ou variation s'envisage plus volontiers pour un challenger, qui détient moins de parts de marché et de facings, que le leader du secteur, présent en linéaire. Dans un tel contexte, le challenger aurait tout à gagner, car il pourrait espérer capturer d'avantage l'attention des clients des concurrents, susciter davantage de prises en main et intégrer l'ensemble de considération de la catégorie concernée. *A contrario*, le leader risquerait de troubler ses clients et de les détourner vers des offres concurrentes. Jouer sur la dissimilitude ou la dissemblance chromatique du packaging concerne davantage des stratégies de conquête que des stratégies de conservation ou de maintien.

D'un point de vue méthodologique, bien que les couleurs des packagings soient manipulées par les auteurs, elles ne constituent pas en soi les variables indépendantes principales et en outre, elles ne sont pas spécifiées explicitement dans une nomenclature particulière.

(4) Dans un contexte nord-américain, des chercheurs français ont testé une marque d'eau minérale¹⁵⁹ galloise inconnue localement, « Ty-Nant », qui était conditionnée soit dans une bouteille de verre rouge soit dans une bouteille bleue (Pantin-Sohier & Brée, 2004). 203 étudiants

¹⁵⁹ Middlestadt (1990) avait fait évaluer des bouteilles d'eau minérale sur *des fonds* de couleur différents.

américains ont été exposés sur écran informatique à l'image de l'une ou l'autre des bouteilles. Après vérification de l'ignorance de la marque, les sujets évaluaient la personnalité de la marque Ty-Nant, à l'aide de l'inventaire BPI (*Brand Personality Inventory*) de Aaker (1997 ; Bearden & Netemeyer, 1999 ; p 232-233), comprenant 5 dimensions de 42 traits de personnalité. Après analyse factorielle confirmatoire, 19 traits ont été conservés dans les 5 dimensions. Les analyses de variance indiquèrent que deux dimensions sur cinq présentaient des différences significatives selon la couleur de la bouteille : la sophistication et l'excitation (la dimension « rudesse » approche le seuil de significativité avec $p < 0,055$). La version bleue apparaît plus sophistiquée (+0,17) que la version rouge (-2,13), ce qui se conçoit avec des traits associés tels que « féminine », « glamour », « jolie » ou « charmante ». A l'instar d'autres études, le bleu est généralement préféré au rouge en termes esthétiques. De surcroît, la couleur bleue semble davantage congruente avec une marque d'eau. La bouteille bleue est également jugée plus « excitante », ce qui peut sembler surprenant, compte tenu des propriétés activantes des grandes longueurs d'onde. En fait, sous des vocables identiques, on mêle des concepts différents, activation ou « arousal » d'un côté et enthousiasme ou exaltation de l'autre. En analysant les 42 items de l'échelle BPI de Aaker (1997), on note que la dimension « excitation » recouvre les quatre facettes « audacieux », « fougueux », « imaginatif » et « à la page ». Cette dimension concerne donc une forme d'enthousiasme à l'égard d'une marque et non une dimension d'intensité affective. Les jugements esthétiques positifs à l'égard du bleu se reportent donc naturellement sur des qualificatifs laudatifs de la dimension excitation. Une remarque complémentaire peut être émise quant à la nature des stimuli employés. Le protocole ne précise pas si les deux stimuli affichés sur écran, ont été initialement créés informatiquement ou copiés à partir d'images existantes. Par là, nous voulons dire : l'une et/ou l'autre des couleurs bleue ou rouge ont-elles été ajoutées numériquement sur la bouteille d'eau minérale, confirmant ainsi l'affirmation des auteurs « *nous avons donc uniquement manipulé la teinte, la saturation et la luminosité demeurant les mêmes* », ou bien ces couleurs étaient-elles déjà présentes telles quelles sur des images provenant de la marque ? Dans cette dernière hypothèse (reprise de photographies des teintes originales), les degrés de saturation et de luminosité des deux bouteilles ne sont pas forcément les mêmes. En effet, si nous utilisons les photographies des deux bouteilles présentes sur le site officiel de la marque, et que l'on mesure les valeurs évoquées par un histogramme spectral sous PhotoShop 7.0, on note les différences de luminosité relatives suivantes : 55,05 (sur 255) pour la bouteille bleue contre 78,51 pour la bouteille rouge. Le rouge est plus lumineux. Si l'on analyse ces mêmes teintes sur une surface représentative de la bouteille en les convertissant en normes TSL (teinte-saturation-luminosité), on obtient les valeurs suivantes : pour la bouteille bleue : TSL = 220° / 65% / 62% et pour la bouteille rouge : TSL = 10° / 73% / 70%. La version rouge est donc à la fois plus saturée et plus claire. Ces écarts peuvent éventuellement participer aux différences constatées.

3.6. Implications des résultats d'études antérieures

Comme nous l'avons déjà souligné, peu de travaux ont porté spécifiquement sur la couleur du packaging, que ce soit dans une problématique de repérage visuel (saillance) ou dans une problématique de transferts d'attributs ou de qualités au produit (capital-marque). Les études évoquées n'évaluent pas réellement l'impact affectif¹⁶⁰ que peut susciter le packaging et qui peut à son tour influencer les jugements et les attitudes à l'égard du produit et de la marque. D'autres variables explicatives ou modératrices ne sont pas toujours contrôlées. Par exemple, dans Gordon, Finlay & Watts (1994), Garber, Burke & Jones (2000) ou Pantin-Sohier & Brée (2004), les trois dimensions de la couleur ne sont pas contrôlées (en particulier la luminosité) et l'ensemble du spectre n'est pas pleinement appréhendé. Les niveaux d'implication des consommateurs ne sont pas toujours connus : café ou farine sont des produits banals qui ne génèrent pas forcément de grands ensembles de considération ou des niveaux d'implication élevés. A l'exception de Gordon, Finlay & Watts (1994), les études ne mesurent pas réellement les attitudes et leurs composantes (évaluations, croyances et intentions de comportement). Ces diverses remarques ou constats ont conduit notre réflexion pour élaborer et conduire l'expérimentation relative au packaging pharmaceutique.

Le packaging représente en fait une articulation, une interface importante, entre l'offre-produit isolée d'une entreprise (marque) d'une part et son inclusion dans l'assortiment général d'un point de vente d'autre part, qui rassemble l'offre concernée et l'ensemble de ses concurrentes référencées. Les effets de saillance et de capture attentionnelle ne peuvent se concevoir que dans un contexte « écologique » d'encombrement visuel (*clutter*) en magasin, qu'ont pris en compte Garber, Burke & Jones (2000). Chandon, Hutchinson & Young (2001) rappellent que les facteurs visuels (agissant sur la saillance) reposent sur des facteurs soit contrôlés par l'offreur (packaging), soit contrôlés par le distributeur (position en linéaire, nombre de facings, présence de stop-rayons et affichage prix). Une recherche récente de ces auteurs utilise une méthode objective (suivi oculaire ; *eye-tracking*) pour tenter d'appréhender les attributs déterminants de saillance pour un packaging (cf. *infra*).

¹⁶⁰ Des cabinets de design mesurent parfois lors de pré-tests les réponses physiologiques de consommateurs (réponse électrodermale ou rythme cardiaque) au design d'un packaging.

CHAPITRE 8

COULEUR ET POINTS DE VENTE

La couleur pourra naturellement s'envisager en tant qu'élément constitutif de l'environnement extérieur ou intérieur du point de vente de détail, au même titre que la température, la musique ou les senteurs (Daucé & Rieunier, 2002). Désormais, il convient de distinguer les différents types de points de vente, susceptibles de présenter un environnement contrôlable : les points de vente physiques (surnommés « *brique et ciment* » en anglais), les points de vente virtuels (commerce électronique) et les versions hybrides ou mixtes (« *clique et ciment* »), pour les entreprises distribuant leurs offres à la fois par le truchement d'un réseau physique et d'un site sur Internet.

SECTION 1. POINTS DE VENTE PHYSIQUES

Depuis une vingtaine d'années, en particulier depuis les premiers travaux sur l'expérience hédoniste en magasin (Holbrook & Hirschman, 1982 ; Holbrook, 1986 ; Ladwein, 2002), des études diverses ont été menées dans des points de vente de détail (produits ou services, généralistes ou spécialisés) ou des centres commerciaux (Rieunier *et alii*, 2002). Ces travaux font suite aux intuitions de Kotler (1974) quant à la notion « d'atmosphériques », cohérentes avec l'émergence d'une psychologie de l'environnement (Meharbian & Russell, 1974). Les études dans le point de vente ont porté soit sur des variables atmosphériques spécifiques telles que la musique (Milliman, 1982 ; Areni & Kim, 1993 ; Rieunier, 2000 ; Areni, 2003), les odeurs (Mitchell, Kahn, & Knasko, 1995 ; Spangenberg, Crowley & Henderson, 1996 ; Daucé, 2000 ; Chebat & Michon, 2003), la foule (Eroglu & Harrell, 1986 ; Dion, 2000) les couleurs que nous détaillerons *infra*, ou encore leurs interactions (Eroglu & Machleit, 1993 ; Mattila & Wirtz, 2001) soit sur des approches holistiques du point de vente (Sherman, Mathur & Smith, 1997 ; Michon, Chebat & Turley, 2004 ; Babin, Chebat & Michon, 2004). L'atmosphère d'un point de vente s'intègre dans un contexte plus élargi de « situation » (Lutz & Kakkar, 1975 ; Lemoine, 2003), qui intègre en outre l'histoire personnelle du chaland, l'environnement social (Bitner, 1992), la finalité de l'achat etc. Cette atmosphère générale du magasin concourt largement à l'instauration d'un état affectif chez le chaland, propice ou non au comportement d'achat et à la création de valeur (Babin & Attaway, 2000). Une simple combinaison inappropriée de facteurs atmosphériques (une musique désagréable, une luminosité insuffisante, une

odeur incongruente ou une couleur criarde) suffit à dévaluer les attitudes à l'égard du point de vente et de ses produits (Babin, Chebat & Michon, 2004).

1.1. Les couleurs dans le point de vente

Les couleurs et l'éclairage d'un point de vente réel concourent ainsi à remplir des fonctions distinctes pour ce dernier (Roullet, 2002a ; p 128-129) :

(a) une fonction *d'alerte* ou d'attention : un magasin doit être repérable et « remarquable » pour le chaland, qu'il soit à pied ou en voiture ; son apparence externe doit pouvoir attirer l'attention du passant par sa saillance propre. Au sein du point de vente, cette fonction aura pour but d'attirer le regard sur un îlot, une promotion, une offre spéciale. Signalétique et stop-rayons auront cette fonction dans le point de vente, avec généralement des teintes chaudes mais aussi saturées.

(b) une fonction *d'attraction* : le point de vente ou un linéaire doit s'annoncer au consommateur et susciter un intérêt, un comportement d'approche auprès de ce dernier, dès lors qu'il est concerné / impliqué par un processus d'achat donné. La capacité d'attraction devra être d'autant plus forte que le rayon comportera des produits peu impliquants et/ou de consommation courante.

(c) une fonction *de bien-être*, visant à optimiser les conditions (« l'ambiance ») dans lesquelles les procédures de recherche, de sélection et d'achat éventuel seront conduites par le consommateur. Ce bien-être (humeur de valence positive) induira une image positive dans l'esprit du consommateur et le conduira à passer davantage de temps dans le magasin et à y dépenser davantage.

(d) une fonction de *congruence*, à savoir de cohérence, de rapprochement entre l'offre globale du point de vente (agencement, autres éléments de l'ambiance et assortiment) et l'attente du consommateur. Il s'agit donc de conforter le positionnement choisi par le point de vente. Par l'exemple, des rouges peuvent être employés (en communication, PLV, signalétique) par des enseignes d'hypermarché positionnées « prix », tandis que des verts ou des bleus pourront être privilégiés par des enseignes positionnées davantage « services » ou haut de gamme. Aux Etats-Unis, par exemple, les points de vente de grande distribution

populaire (K-Mart, Wal-Mart) présenteront des dominantes de couleurs chaudes, l'orange en particulier.

1.2. Les études portant sur la couleur (du) dans le point de vente

1.2.1. Les couleurs ambiantes

L'étude séminale de l'impact de la couleur environnementale fut celle menée par **Bellizzi, Crowley & Hasty** en 1983, qui s'inspirèrent explicitement des travaux de Donovan & Rossiter (1982). L'étude en laboratoire, mobilisant 5 groupes de 25 sujets féminins, a consisté à tester l'effet de 5 couleurs sur deux types de variables expérimentales : le comportement physique et le jugement évaluatif, sous forme de trois variables dépendantes principales.

Chaque sujet, muni d'une chaise et d'un questionnaire, entrait individuellement dans une pièce de 4,60 m x 6,10 m chromatiquement neutre (grise), à l'exception du mur du fond couvert de l'une des 5 couleurs expérimentales (tissus rouge, jaune, vert, bleu et blanc). Deux mesures étaient alors prises à son insu : la distance du mur coloré à laquelle le sujet avait posé sa chaise dans la pièce et son orientation par rapport au mur (faisant face au mur coloré : orientation de 0°, 6 points ; perpendiculaire au mur coloré : 90°, 3 points ; dos au mur coloré, 180°, 0 points etc.). Les auteurs faisaient l'hypothèse que l'orientation était une mesure de *l'attention* manifestée vis-à-vis de la couleur et que la distance était proportionnelle au degré *d'attraction* physique suscité par la couleur expérimentale (Cf. un récapitulatif des travaux dans le Tableau 17). Enfin, le dessin architectural de l'intérieur d'un magasin de meubles¹⁶¹ était projeté sur un écran carré de 2,44 m et les sujets devaient donner leur appréciation de l'environnement et de l'assortiment à l'aide d'une échelle de Likert de 20 items à 7 points (dont 13 items de l'échelle *Environment & Merchandise Scale*). Il ressort de l'étude que les couleurs n'influent pas sur l'orientation choisie, même en interaction avec les préférences couleurs ($p > 0,1$; Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983 ; p 34). Par contre, les couleurs chaudes, le jaune en particulier, sont plus attractives car elles induisent des distances plus faibles que les couleurs froides ($p < 0,02$).

Concernant l'appréciation de l'environnement et de l'assortiment, une analyse factorielle en composantes principales avait permis de répartir les 15 items restants (5 items ne chargeaient sur aucune dimension) sur trois dimensions distinctes, appelées « activation » (7 items), « évaluation » (5 items) et « qualité-prix » (2 items). Des analyses de variance montrèrent que seuls 7 items sur 20 variaient significativement à $p < 0,1$ (seuil fixé par les auteurs) et 5 items atteignaient le seuil de $p <$

¹⁶¹ Les auteurs font l'hypothèse que des meubles ou un magasin de meubles ne sont pas culturellement associés à des couleurs particulières.

0,05. De fait, seuls les items « morne/coloré », « figé/animé », « morne/brillant » (axe « activation »), « tendu/relaxé » (axe « évaluation¹⁶² ») et « démodé/moderne » (axe « qualité-prix ») variaient significativement en fonction de la teinte expérimentale.

En outre, les indices synthétiques des deux premières dimensions variaient de façon significative ($p < 0,01$). Les auteurs concluaient que les couleurs chaudes étaient généralement perçues comme « activantes » et « déplaisantes », suscitant des comportements résultants d'évitement, contrairement aux couleurs froides. Nous évoquerons à nouveau ces premiers résultats dans notre expérimentation relative à la couleur environnementale d'un magasin. L'on peut néanmoins constater que la seule variable qui semble objectivement être influencée par la couleur est celle de l'attractivité. En effet, l'assimilation de la variable « orientation » à un indice d'attention envers une couleur est très discutable¹⁶³ et l'aspect déplaisant de « l'activation » le doit plus à la sinistralité des lieux dépeints.

Quelques années plus tard, **Bellizzi & Hite** (1992), décidèrent d'évaluer l'impact affectif de la couleur, en soumettant leurs sujets à deux conditions, rouge et bleu. Une première expérimentation consista à soumettre simultanément à 70 femmes adultes, les diapositives de quatre téléviseurs similaires sur des écrans de 1,50 m de côté, accompagnés de leur descriptif imprimé incluant un prix de détail. Il leur était demandé de réaliser une décision d'achat en fonction des éléments visuels et textuels fournis. Une cinquième diapositive constituait l'option « non-achat ». Seule la couleur de fond des diapositives changeait entre les deux conditions. Le choix effectué (achat éventuel et prix) et le temps nécessaire pour y parvenir étaient consignés. Il s'avère que deux fois plus de sujets différèrent leur achat en condition rouge qu'en condition bleu (39% contre 18% ; $p < 0,05$). Quant aux achats effectifs, le prix moyen d'achat en condition bleue s'éleva à \$458 contre \$314 dépensés en moyenne dans la condition rouge. Par contre, les durées moyennes d'achat ne furent pas significativement différentes. Une seconde expérimentation rassembla 107 étudiants qui devaient indiquer leur état émotionnel par le truchement de l'échelle PAD (*Pleasure-Arousal-Dominance* de Mehrabian & Russell, 1974), ainsi que leurs intentions d'achat (échelle d'approche / évitement en 8 items adaptée par Donovan & Rossiter, 1982) face à l'intérieur d'un magasin de meubles projeté (même stimuli que pour Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983), à dominante bleue ou rouge. Les auteurs signalèrent qu'en matière d'approche, 5 items sur 8 étaient significatifs à $p < 0,09$ (mais seulement deux à $p < 0,05$; « aimer faire ses courses » et « passer du temps à butiner ») et qu'ils indiquaient

¹⁶² Naturellement, l'item « tendu-relaxé » est normalement considéré comme un item d'activation et non de valence.

¹⁶³ On peut également également contester l'assertion selon laquelle l'attention portée à une couleur induit forcément une orientation physique face à elle. On pourrait arguer également qu'un sujet a plutôt tendance à s'asseoir face à une porte, plutôt que de lui tourner le dos, quelle que soit la couleur de fond.

un avantage du bleu sur le rouge. En outre l'indice synthétique d'approche indiquait une différence significative ($p < 0,045$) en faveur du bleu. Concernant les 18 items PAD sous-tendant l'état émotionnel des sujets, Bellizzi & Hite (1992) retrouvèrent lors d'une analyse factorielle en composantes principales, les 18 items sur les trois dimensions PAD attendues (poids $> 0,4$), à l'exception de deux items chargeant sur un quatrième facteur (libre-confiné ; désert-surpeuplé).

Une analyse de variance démontra que seuls les items du facteur « plaisir » étaient significativement influencés par la couleur. Cela signifie que les teintes rouge et bleu n'influencent pas sur les impressions d'activation ou de dominance face au magasin, mais qu'elles agissent uniquement sur le niveau de plaisir (valence hédonique) ressenti. Aucune différence liée au sexe des sujets n'était décelable. Bellizzi & Hite (1992) concluaient que les résultats renforçaient ceux de Bellizzi, Crowley & Hasty (1983) et que les couleurs chaudes (rouge) suscitaient des comportements d'évitement (par rapport à des comportements d'approche avec des couleurs froides – le bleu) par le *truchement d'un affect négatif*, essentiellement transmis par une valence résultante (plaisir) négative.

Crowley (1993) reprit la base de données de Bellizzi, Crowley & Hasty (1983), en excluant les 25 sujets de la condition blanche, pour ne conserver que les 100 sujets soumis aux quatre couleurs focales (rouge, jaune, vert et bleu), sans les regrouper en catégories « chaudes » ou « froides » (cf. Tableau 17). Elle s'efforça de déceler des tendances linéaires ou quadratiques dans les relations entre couleurs et items attitudeaux. Rappelons que ces items comprenaient les 13 items de l'échelle *Environment & Merchandise Scale* auxquels s'ajoutaient 7 items d'image divers. Une analyse factorielle avait décelé principalement deux facteurs, « activation » et « évaluation », dont l'appellation et l'attribution sont pour nous contestables (cf. *infra*). Crowley (1993) décela une tendance linéaire inverse pour « l'évaluation » et une tendance quadratique (courbe en U) pour « l'activation » en fonction de la longueur d'onde. Cela signifie d'une part que plus la longueur d'onde s'accroît, moins la valence hédonique est positive ; et que d'autre part, les teintes extrêmes (rouge et bleu) sont plus activantes que les teintes médianes (jaune et vert). L'auteur rappelait l'hypothèse évolutionniste avancée par Wilson (1966) et conseillait de privilégier l'impact hédonique (c'est à dire le bleu) pour les magasins, à l'exception des activités nécessitant des niveaux d'activation ou d'excitation élevés (c'est à dire le rouge, dans les jeux d'arcade, casinos, dépôts-vente etc.). On peut indiquer pour cette étude que l'auteur s'était fixé un seuil de significativité à $p < 0,1$ (3 items sur 20 sont significatifs à $p < 0,05$) et que les conclusions tirées – qui nous semblent néanmoins conformes aux études psychophysiques – apparaissent se fonder sur des prémices partiellement erronées. On peut constater que les trois études précitées ont par la suite

justifié toutes les affirmations ultérieures relatives à la couleur environnante et légitimé les « axiomes » suivants d'activation des couleurs chaudes et de valuation positive des couleurs froides.

Brengman (2002) répliqua et étendit l'expérimentation de Bellizzi & Hite (1992) dans sa thèse, et l'améliora sur trois points principaux : l'échantillon, qui de 107 étudiants passa à 777 personnes âgées de 18 à 60 ans ; les stimuli, qui de deux couleurs saturées, passèrent à 32 conditions contrôlées sur les 3 dimensions de la couleur (8 teintes x 2 saturations x 2 luminosités) et enfin la crédibilité des stimuli projetés (images de synthèse en 3D, par rapport à des crayonnés sur des fonds unis de tissus de couleur). Les stimuli représentaient l'intérieur d'une boutique de design (Cf. Figure 24).

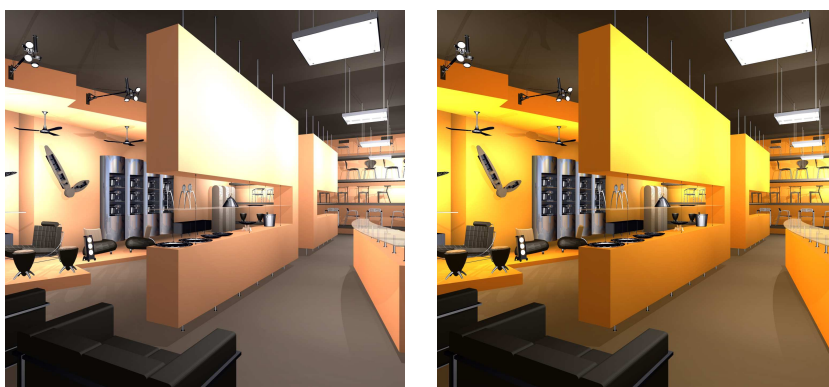


Figure 24 : Exemples de stimuli utilisés par Brengman (2002) pour la teinte Munsell 5YR (orange) en luminosité élevée, présentant une saturation faible (gauche) ou forte (droite ; Brengman, 2002 ; p 294)

Pour évaluer l'état émotionnel des sujets, l'échelle PAD de Mehrabian & Russell (1974) était employée, de même que l'échelle MSF (*Mood Short Form*) de Peterson & Sauber (1983). L'échelle comportementale d'approche / évitement en 8 items (Donovan & Rossiter, 1982) était aussi enrôlée. L'analyse factorielle réalisée sur les items PAD révéla que *quatre* facteurs se dégageaient au lieu de trois, dont deux composaient la dimension « activation » de l'affect suscité par les stimuli, la tension et l'excitation.

Il convient de préciser que parmi les tenants des théories multidimensionnelles de l'émotion, des chercheurs soutiennent par exemple la thèse de l'activation double ou duelle, c'est à dire la coexistence et la cooccurrence de deux dimensions d'intensité, l'activation énergétique (*energetic arousal*) et l'activation tensorielle (*tense arousal*), présentant respectivement une bipolarité éveil (excitation)-apathie et tension (nervosité)-calme (Thayer, 1978 ; 1989, p 48). Les niveaux de ces deux activations sont interdépendants et induisent des niveaux de valence hédonique (plaisir) différenciés selon les moments et les contextes (Apter, 1982). Les partisans de la structure unidimensionnelle de l'activation ont critiqué ces théories, arguant du fait que les dimensions

impliquées n'étaient pas strictement orthogonales, le degré de « calme » concourant également à la variance de la valence hédonique (Feldman Barrett & Russell, 1998). Des chercheurs européens ont néanmoins réaffirmé récemment la bidimensionnalité de l'activation (Schimmack & Reisenzein, 2002).

Brengman (2002) manipula donc les trois dimensions de la couleur, pour évaluer les effets sur les trois dimensions de l'affect résultant, ce qui pouvait induire 9 causalités potentielles et interactives (Cf. Tableau 16). Elle constata *in fine* que la teinte et la luminosité influençaient le plaisir, tandis que la saturation influait sur la tension. Aucun effet de la couleur n'était détecté sur les niveaux d'excitation ou de dominance. Le bleu était la couleur qui suscitait le plus de plaisir (ensuite le jaune) tandis que le jaune-vert (puis le rouge) était la couleur qui induisait le moins de plaisir ; mais aucune tendance visible (linéaire ou quadratique) n'était décelable (Brengman, 2002 ; p 397-400). La luminosité était corrélée positivement au plaisir ressenti. Le bleu induisait le plus de relaxation et le jaune-vert le plus de tension. Les teintes les plus activantes « tensoriellement » sont l'orange, le rouge et le jaune-vert (*chlôros*).

Tableau 16 : Principaux effets constatés de la couleur sur l'affect (Brengman, 2002).

→ Affect	Plaisir	Tension	Excitation	Dominance
Couleur →				
Teinte	oui (sans pattern)	oui (sans pattern)	non*	non
Luminosité	oui (linéaire positif)	oui (linéaire négatif)	non*	non
Saturation	non	oui (linéaire positif)	non*	non

* mais des phénomènes complexes d'interactions teinte x saturation et teinte x luminosité x saturation apparaissaient.

Un tableau synthétique des résultats est proposé *infra* (Tableau 17). Les comportements d'approche étaient positivement corrélés au plaisir et à l'excitation ressentis et négativement avec la tension. De façon complémentaire, l'évitement est corrélé positivement avec la tension et négativement avec la tension.

Enfin, **Babin, Hardesty & Sutter** (2003) réalisèrent une étude fondée sur la méthode des scenarii (ou des scripts) commerciaux. C'est-à-dire que le magasin et son environnement coloré étaient verbalement décrits, sans recours à un quelconque stimulus visuel. Un document écrit était remis aux 209 participantes qui lisaient la description précise d'un magasin selon la condition expérimentale définie par les auteurs (Cf. Tableau 17). Ces derniers reconnaissaient la faiblesse potentielle de la méthode en terme de validité écologique mais la justifiaient en indiquant qu'elle « *permettait un examen de la façon dont les consommateurs répondent à la représentation cognitive des indices atmosphériques et de leurs interactions [...] A tout le moins, la méthode des scénarii permet un examen valide des réactions consommateurs face à des concepts de magasin* » (Babin, Hardesty & Sutter, 2003 ; p 544). Ainsi, les auteurs proposaient un magasin de vêtements à dominante orange ou bleue, présentant un éclairage vif ou tamisé, accompagné d'une description détaillée d'un sweater à la mode. Deux positionnements de prix étaient également suggérés (\$59,95 contre \$149,95). Les chercheurs tentaient d'évaluer les effets de ces variables atmosphériques sur la perception de justesse des prix (2 items), les intentions d'achat (4 items) et les intentions de fidélité au magasin (3 items), possiblement modérées par les niveaux d'excitation (3 items) et de plaisir/évaluation (4 items) ressentis.

Les effets principaux indiquèrent que l'ambiance bleue (vs. orange) ou que l'ambiance tamisée (vs. lumineuse) était jugée plus agréable et plus excitante, donnant une meilleure appréciation des prix et induisant de plus grandes intentions de fidélité et d'achat. Une analyse des effets d'interaction montre cependant que l'orange tamisé induit une évaluation aussi positive que le bleu mais par contre, une meilleure perception des prix. Néanmoins, une ambiance brillante orange est néfaste à la totalité des attitudes et des intentions. Concernant cette étude, on peut dire que les auteurs se reposent entièrement sur les capacités de visualisation ou d'imagerie mentale de leurs participantes et que les options proposées sont peut-être caricaturales.

Tableau 17 : Synthèse des travaux portant sur l'influence de la couleur dans le point de vente de détail.

Travaux	Echantillon(s)	Variables Indépendantes	Variables Dépendantes	Constats Principaux
Bellizzi, Crowley & Hasty (1983)	125 femmes âgées de 18 à 64 ans (X=29,6)	5 couleurs saturées : rouge, jaune, vert, bleu et blanc ; dessin de l'intérieur d'un magasin de meubles (living-room) sur un fond coloré ; 2 traitements : chaudes / froides ; préférences couleurs	Orientation d'approche (déviation angulaire) ; attraction physique (distance) ; perceptions de l'environnement via une échelle d'appréciation de 20 items à 7 points (Likert) (<i>Environment & Merchandise Scale</i>)	La couleur n'agit pas sur l'orientation (attention). Elle peut avoir une force d'attraction physique sur le consommateur (on se rapproche des teintes chaudes), ainsi qu'un potentiel positif dans l'évaluation de l'environnement (on préfère des teintes froides). Seuls 7 items d'attitude sur 20 significativement ($p < 0,1$) différents. Les auteurs recommandent l'utilisation de teintes chaudes pour l'extérieur d'un PDV et de teintes froides pour l'intérieur. Ces dernières favoriseraient les processus de décision longs, tandis que les teintes chaudes seraient de nature à encourager les achats d'impulsion.
Bellizzi & Hite (1992)	Expé. 1 : 70 femmes adultes ; expé. 2 : 107 étudiants	2 couleurs saturées : bleu et rouge ; images téléviseur projetées sur papier Canson (1) ; dessin de l'intérieur d'un magasin de meubles (living-room) sur un fond coloré (2)	Taux d'achat, durée de magasinage, intentions d'achat, via l'échelle approche/évitement ; état émotionnel : échelle PAD	Deux expériences, menées respectivement sur 1 échantillon de 70 femmes et un de 107 étudiants, montrèrent l'influence positive du bleu face au rouge, sur les comportements d'approche. Les mesures PAD laissent apparaître un 4ème facteur : la liberté de mouvement. Seule la valence est influencée par la teinte. Le bleu vs. rouge réduit les reports d'achat simulé, suscite plus de dépenses et induit plus d'intentions d'approche. La durée d'achat simulé n'est pas influencée par la teinte.
Crowley (1993)	100 femmes âgées de 18 à 64 ans (X=29,6) ; même échantillon que Bellizzi, Crowley & Hasty (1983)	4 couleurs saturées : rouge, jaune, vert, et bleu	Échelle d'appréciation de l'environnement de 20 items à 7 points (<i>Environment & Merchandise Scale</i>)	Les effets de la couleur sont fonction de la longueur d'onde considérée. Les longueurs d'onde extrêmes du spectre visible (rouge/bleu) seraient les plus aptes à susciter les comportements d'activation, mettant en évidence une fonction quadratique de réponse. L'auteur montre que les comportements d'évaluation suivraient une fonction linéaire croissante, inversement proportionnelle aux longueurs d'onde du spectre : les longueurs d'onde courtes (bleu) induiraient les effets les plus positifs dans l'évaluation. Néanmoins, seuls 7 items d'attitude sur 20 significativement ($p < 0,1$) différents.
Brengman (2002)	874 participants âgés de 18 à 60 ans ; (777 quest. validés)	32 couleurs : 8 teintes x 2 saturation x 2 luminosité	Etat émotionnel : échelles MSF et PAD; Echelle d'intentions (approche / évitement)	2 dimensions d'activation sont détectées. Effets variables de la teinte sur le Plaisir. Saturation → Tension. Pas d'effet couleur sur dominance ou excitation. Clarté → Plaisir. L'approche est corrélée positivement avec le plaisir et l'excitation et négativement avec la tension, suscités par les couleurs environnementales. L'évitement est corrélé positivement avec la tension et négativement avec l'excitation.
Babin, Hardesty & Sutter (2003)	209 femmes ; X=33,2 ans	2 couleurs : orange et bleu (méthode des scripts) ; 2 niveaux de clarté, 2 niveaux de prix	Items : Excitation, évaluation, justesse des prix, intention de fréquentation, et intentions d'achat	Les variables d'ambiance sont traitées globalement et interagissent (couleur x clarté sur l'évaluation) Les couleurs froides (bleu) sont préférées. L'orange vif induit les scores les plus bas. Les réactions aux couleurs sont plus apprises que physiologiques.

Bien qu'on ne puisse à proprement parler de couleur en magasin, on ne peut passer sous silence l'étude réalisée par **Middlestadt** (1990). Susan Middlestadt traita des *couleurs de fond* et des couleurs atmosphériques, c'est-à-dire ambiantes. L'auteur avait en effet présenté à 84 étudiantes des diapositives de trois produits distincts (bouteille d'eau minérale, un flacon de parfum et un stylographe en or et argent), affichés sur des fonds bleus ou rouges. Les sujets devaient indiquer leur attitude à l'égard des objets à l'aide de 8 items (en fait leur niveau de plaisir / valence hédonique suscité par les objets), ainsi que leurs croyances envers certains attributs des objets. En outre, la salle d'expérimentation elle-même était éclairée d'une lumière identique à la couleur expérimentale. L'auteur ne donnait cependant aucune précision quant aux références précises de couleur ou à l'intensité lumineuse employée. Ce type d'expérimentation se situe à l'intersection de plusieurs domaines car les couleurs de fond appartiennent à des applications publicitaires (annonces presse) ou multimédia fond d'écran), tandis que le recours à des lumières colorées appartient plutôt à la psychologie de l'environnement ou aux variables atmosphériques.

Dans son article, la chercheuse évoquait les processus de persuasion et de changement d'attitudes et évaluait les effets des couleurs de fond sur de tels changements. L'expérience ne livra de résultats que pour le stylographe et l'auteur ne donna aucune raison de l'absence d'effet sur les deux autres produits. Un stylographe présenté sur un fond bleu (vs. rouge) était plus jugé plus agréable, plus apprécié, et suscitait des croyances plus positives (caractères « élégant » et « unique » ; $p < 0,01$). Sans atteindre le seuil de signification, une tendance semblait indiquer une perception de cherté pour le produit sur un fond bleu. Dans la mesure où des fonds de couleur n'ont pas de signification particulière ou explicite vis-à-vis d'un produit donné, Middlestadt (1990) supposait que c'était *l'affect* (la valence), suscité par les couleurs ambiantes, qui médiait les croyances différentielles à l'égard du produit.

Des remarques théoriques ou méthodologiques peuvent être avancées. L'auteur ne s'étend pas sur les deux produits, la bouteille d'eau minérale et le parfum, qui ne furent pourtant pas jugés différemment par les sujets selon la couleur ambiante. Néanmoins, il nous semble que ce constat peut être aussi évocateur que le résultat positif. En quoi la bouteille d'eau minérale et le parfum sont-ils différents du stylographe ? Sont-ce les niveaux d'implication ? Le parfum pourrait être aussi impliquant que le stylo. Sont-ce les niveaux de prix supposés ? Les fonctions d'utilité sont-elles différentes ? Les situations d'achat sont-elles distinctes ? Mais un contexte oblatif conviendrait aussi bien au parfum qu'au stylo... Par ailleurs, les dimensions des couleurs expérimentales ne furent pas contrôlées, de même que les préférences couleurs des sujets. Enfin, les effets de

congruence couleur produit / couleur de fond n'ont pas été appréhendés (de quelle couleur était le parfum, la bouteille d'eau minérale ?). On ignore les différences obtenues de contraste.

L'examen des résultats de l'ensemble des études présentées ci-dessus (dans un strict contexte de magasin), laisse apparaître plusieurs éléments.

(1) Tout d'abord, on constate que les variables d'attitudes et d'intentions n'ont jamais été traitées *conjointement* (du moins dans un strict contexte de couleurs en magasin recensé ici).

(2) Par ailleurs, deux études sur cinq utilisent uniquement 2 teintes expérimentales sans contrôle réel de la luminosité et de la saturation. Seules, les deux études les plus récentes (Bregman, 2002 ; Babin, Hardesty & Sutter, 2003, dans une certaine mesure) intègrent les autres dimensions de la couleur (luminosité et/ou saturation).

(3) Bellizzi, Crowley & Hasty (1983), suivis par Crowley (1993), ont affecté certains des items d'attitude utilisés, à des dimensions peut-être improprement dénommées « activation » et « évaluation / plaisir »¹⁶⁴.

(4) Les effets supposés de la couleur sur l'émotion sont discordants selon les auteurs. Bellizzi & Hite (1992) ou Babin, Hardesty & Sutter (2003) indiquent que la couleur n'agit que sur la valence (plaisir), tandis que Crowley (1993) souligne l'aspect « activant » (*arousal*) des couleurs. Bregman (2002) pour sa part signale que la couleur influe à la fois sur la valence et sur la dimension « tension » de l'activation¹⁶⁵.

(5) Enfin, les résultats observés sont en partie divergents ou difficilement comparables. Par exemple, pour ce qui est de la dimension « valence hédonique » (plaisir) de l'humeur résultante, on note selon les expérimentations un effet de la luminosité sur la valence hédonique (Bregman, 2002), de la teinte sur la valence hédonique (Bellizzi & Hite, 1992) ou de l'interaction teinte x luminosité sur la valence hédonique (Babin, Hardesty & Sutter, 2003). Quant à la dimension « activation », on note un effet de la saturation de la couleur sur sa composante « tension » mais pas sur sa composante « excitation » (Bregman, 2002).

¹⁶⁴ Par exemple, le facteur appelé « activation » regroupe motivant/démotivant, démodé/moderne, terne/coloré, ennuyeux/stimulant, déprimant/gai, morne/vivant et terne/brillant. Le facteur appelé « évaluation / plaisir » comprend négatif/positif, répulsif/attirant, tendu/relaxé, inconfortable/confortable, mauvais/bon, plaisant/déplaisant. On pourrait considérer que certains items sont intervertis : déprimant/gai (plutôt évaluation) ou tendu/relaxé (plutôt activation).

¹⁶⁵ Thayer (1989) a théorisé sur l'humeur, comme étant largement expliquée par l'activation (*arousal*). Selon l'auteur, cette activation est en fait constituée de deux dimensions orthogonales, la dimension « tension-calme » et la dimension « énergie-fatigue ». On parle généralement d'activation « tensorielle » et d'activation « énergétique ».

Plusieurs explications de ces divergences ou différences peuvent être avancées :

- La dissemblance des stimuli utilisés : des images de synthèse d'un magasin de meubles et d'accessoires design (Bregman, 2002), des dessins d'architecte d'un magasin de meubles sur des fonds colorés (Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983 ; Bellizzi & Hite, 1992 ; Crowley, 1993) ou encore une boutique de vêtements imaginaire (Babin, Hardesty & Sutter, 2003). Ce dernier cas est le seul où la couleur n'est pas environnementale et exogène mais bien « mentale » et endogène.
- Les trois dimensions de la variable « couleur » n'ont pas toujours été strictement contrôlées ; les premières études évoquent des teintes saturées sans autre précision. Une seule étude définit les couleurs employées selon une nomenclature reconnue (*Munsell Color System* ; Bregman, 2002).
- Le recours à des variables dépendantes distinctes : échelle d'attitudes (Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983 ; Crowley, 1993), échelle d'approche / évitement (Bellizzi & Hite, 1992 ; Bregman, 2002), intentions de fréquentation et d'achat (Babin, Hardesty & Sutter (2003) ou des variables objectives, telles que taux d'achat ou durée de magasinage (Bellizzi & Hite, 1992).
- Les états affectifs n'ont pas toujours été pris en compte ou mesurés de la même manière. Les études qui ont mesuré des humeurs ou des impacts émotionnels ont utilisé l'échelle PAD (plaisir, activation et dominance) de Mehrabian & Russell (1974b), qu'elle soit complète (Bellizzi & Hite, 1992 ; Bregman, 2002) ou partielle (P+A ; Babin, Hardesty & Suter, 2003). D'autres auteurs ont inséré des items plutôt affectifs dans leur échelle attitudinale (Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983 ; Crowley, 1993).

Pour compléter ce tour d'horizon concernant les couleurs atmosphériques, on peut noter également une étude non publiée (cahier de recherche) de Kaltcheva & Weitz (2003), qui fait état des relations entre le niveau d'activation suscité par des couleurs environnementales et les appréciations positives (plaisir) du consommateur à l'égard du magasin. Les auteurs, à la suite de trois expérimentations (un exemple des stimuli est présenté en Figure 25), proposent que la relation activation-plaisir est modérée par l'orientation motivationnelle du client¹⁶⁶. Lorsque les consommateurs dénotent une orientation motivationnelle intrinsèque, l'activation suscitée par la couleur a un impact positif sur les jugements de magasin agréable. A l'inverse, lorsque les consommateurs affichent une

¹⁶⁶ On peut rapprocher la notion d'orientation motivationnelle des concepts d'implication (forte / faible) et de finalité de magasinage (shopping / butinage). L'orientation est intrinsèque lorsque le consommateur a un but précis d'achat (il est acheteur impliqué) et extrinsèque lorsqu'il n'a pas de but initial précis (il est butineur peu impliqué). Luomala (2003) décrit les variables qui modèrent les perceptions du point de vente.

orientation motivationnelle extrinsèque, les couleurs qui induisent l'activation la plus élevée, entraînent une baisse du plaisir ressenti.



Figure 25 : Exemple de stimuli utilisés par Kaltcheva & Weitz (2003).

1.2.2. Les publicités sur le lieu de vente (PLV)

Une étude, qui apparaît isolée semble-t-il, a été menée sur l'impact de la couleur des îlots ou têtes de gondole en grandes surfaces, dans un contexte nord-américain. Les couleurs en tant que telles n'ont pas été manipulées mais 17 présentoirs ou têtes de gondole ont été répertoriés et observés dans cinq grandes surfaces et des mesures comportementales objectives ont été enregistrées (passages, prises d'attention, arrêts, mises en chariot etc.) auprès de 506 consommateurs (Mimura, 2003).



Figure 26 : Un des îlots promotionnels étudiés par Mimura (2003). La couleur de fond bleu-vert / turquoise suscitait la capture attentionnelle maximale (26% d'arrêt / lecture) (p 10).

Mimura (2003) constate que c'est plus la couleur de fond que la couleur des lettres ou des graphismes qui influencent significativement le plus la capture attentionnelle du chaland. Quant à la couleur de fond la plus efficace, le turquoise se situe en tête de l'efficacité, à l'opposé du blanc (Cf. Figure 26).

1.2.3. Vitrines et devantures

Simeonova, Narendran & Boyce (2002) ont étudié l'impact de la couleur de fond d'une vitrine sur l'attention du chaland en centre commercial. A l'aide de projecteurs à diodes (LED), les couleurs bleue (470 nm) et rouge (640 nm) ont été employées, en comparaison avec de la lumière halogène blanche, auprès cependant d'un échantillon très réduit (N=26) et des produits peu crédibles (cf. Figure 27).

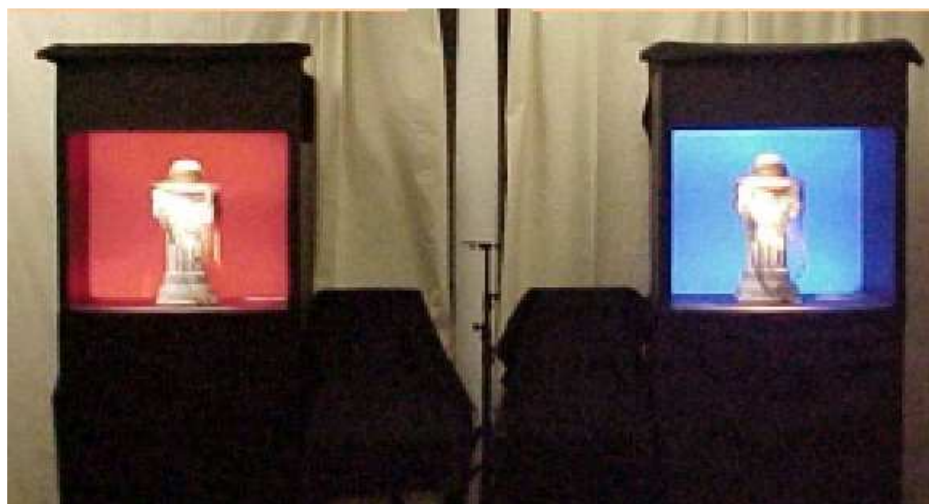


Figure 27 : Le dispositif expérimental mis en place par Simeonova, Narendran & Boyce, (2002). Seul le fond est éclairé chromatiquement par des projecteurs LED à diodes.

Cette expérimentation rappelle ainsi celle de Middlestadt (1990) qui présentait des produits sur un fond de papier coloré. Les résultats – à prendre comme des indications – semblent montrer un avantage de la lumière chromatique vis-à-vis de la lumière blanche, un avantage des lumières mouvantes par rapport aux lumières statiques et un avantage esthétique du bleu sur le rouge. Un article « blanc » écrit par un fabricant de projecteurs à diodes (Color Kinetics Inc. ; Tullman, 2001), relate une expérimentation menée durant trois semaines dans deux points de vente identiques aux USA, dont l'un présentait des projections couleurs dans la zone de décompression¹⁶⁷. Les entrées de magasin étaient filmées en continu puis les comportements analysés. Tullman (2001) constate après analyse de 400 personnes (2 x 200) et des statistiques de vente de l'année antérieure : (1) que davantage de consommateurs entrent dans le magasin prototype (trafic : +21%) et qu'ils y passent davantage de temps (+6,2%), (2) que les consommateurs s'attardent dans l'avant-magasin, tant à l'arrivée qu'à la sortie (+81% et +91% respectivement), (3) que les consommateurs s'arrêtent davantage devant les présentoirs de l'avant-magasin (7,5% des passages dans le magasin contrôle,

¹⁶⁷ La zone de décompression fait référence à « l'avant-magasin », aux premiers mètres de surface commerciale, directement limitrophes de l'extérieur (rue ou galerie commerciale). Changeant d'environnement, le visiteur a besoin de quelques moments (et donc quelques mètres car il / elle marche) pour s'acclimater au nouveau. Les produits présentés à l'entrée du magasin sont souvent moins perçus / évalués que ceux du reste du point de vente. Susciter une approche et un arrêt dans cette zone peut donc être bénéfique sur la rentabilité du rayon ou du « corner » dans un grand magasin.

contre 37% des passages dans le magasin-test) en y passant davantage de temps (+100%). L'auteur propose en conclusion que l'impact activant des couleurs pures projetées manipule positivement l'état affectif du chaland, qui souhaite alors prolonger son passage dans le magasin.

1.2.4. Les points de vente automatisés (*vending machines*)

A notre connaissance, peu ou pas d'études ont porté sur l'impact environnemental des distributeurs automatiques (DA) sur leur fréquentation, leur ventes et leurs taux de rotation. Il est évident que le premier critère pour cette activité est la localisation et le lieu d'implantation. Le marché de la distribution automatique n'est pas négligeable. Aux Etats-Unis, il existe 3 millions de DA, incluant 1,8 millions exclusivement dédiés aux BRSA (*soft drinks*). Les DA représentent la moitié du chiffre d'affaires de Coca-Cola Japon et l'entreprise gère à elle seule un parc de 930.000 machines.

En France, on dénombre 580.000 distributeurs automatiques dont 326.000 « vrais » DA (56,2%), c'est-à-dire des « *freestanding* », des automates de type armoire présents dans les sites publics et institutionnels, le reste étant constitué de petits systèmes de bureau, destinés aux salariés. Selon les instances professionnelles (EVA, *European Vending Association*), le marché français relatif à l'exploitation des distributeurs automatiques représente environ 1,5 milliard d'euros¹⁶⁸ pour 3,6 milliards de consommations (2001). Le marché primaire est essentiellement constitué d'entreprises (75% des clients et 65% du chiffre d'affaires). « *Les espaces commerciaux et les sites publics représentent 8 % des clients, mais 15 % du CA. C'est le secteur le plus dynamique du marché à l'heure actuelle* » (LeDA.com). Ce secteur d'activité, bien que méconnu, a subi en France des changements majeurs ces dernières années. Tout d'abord, le passage à l'euro a contraint de changer l'intégralité des monnayeurs de tous les DA pour les rendre compatibles avec les nouvelles pièces. Le changement fut considérable, ne serait-ce qu'en France : « *s'il existe environ 100.000 automates distributeurs de carburants, la profession représente, dans son ensemble, approximativement 500.000 automates de vente dont 370.000 possèdent un monnayeur* » (Conseil National de la Consommation, avis n° 11 du 19 avril 2001). Ensuite, la loi relative à la durée du travail limitée à 35 heures a renchéri les coûts de maintenance et de « réassort » des machines automatiques. Enfin, une loi interdit désormais la présence de DA de confiserie dans certains sites, tels que les écoles publiques (problème de santé publique, relatif à l'obésité). En tout état de cause, des études exploratoires semblent nécessaires dans ce secteur insuffisamment étudié.

¹⁶⁸ Extrait de « *Le marché en chiffres* », Le DA.com, portail de la distribution automatique.

SECTION 2. LES POINTS DE VENTE VIRTUELS (E-COMMERCE)

Le développement exponentiel d'Internet¹⁶⁹, s'expliquant par le nombre croissant de possesseurs d'ordinateurs et d'abonnés, mais aussi par les débits croissants de transfert, a profondément modifié le paysage de la vente à distance. Par exemple, la vente de médicaments par Internet est devenue le troisième circuit de distribution aux Etats-Unis en 2003 (17,2% ; \$ 34,9 milliards). Dans l'attente de réalités virtuelles en 3D, intégrant des interfaces polysensorielles, la vue d'un écran bidimensionnel reste le point de passage obligé de l'internaute et *de facto*, la couleur est l'un des facteurs communicationnels et affectifs les plus importants. Le consortium W3 qui régit l'Internet recommande d'ailleurs des jeux de couleurs ou des nuanciers, visant à faciliter les lectures en-ligne, en maximisant les contrastes et réduisant les fatigues oculaires¹⁷⁰. Un tel développement a rendu nécessaires des études empiriques, visant à définir les conditions atmosphériques optimales pour conserver un internaute en-ligne et l'inciter à passer commande pour les produits mis en avant sur le site commercial.

2.1. Approches de définition d'atmosphère virtuelle

Dailey (2000) s'est efforcé de rappeler les définitions possibles des variables « atmosphériques » dans un contexte virtuel. Extrapolant à partir de la définition initiale de Kotler (1973-74), Dailey (2000) propose que les « *atmospherics* » représentent « *la conception volontaire d'environnements Internet visant à créer des effets positifs (par exemple un affect ou des cognitions positifs) chez l'internaute, afin d'accroître ses réponses favorables de fréquentation (revisites, butinage etc.)* » (p 16). Pour l'auteur, un indice environnemental virtuel est comparable à celui d'un magasin classique et peut être défini comme « *tout élément d'interface web contenu dans le champ perceptuel de l'individu, qui stimule ses sens, comme l'ont suggéré Milliman & Fugate (1993)* » (Dailey, 2000 ; p 16). Parmi tous ces indices, les couleurs et les sons associés, la disposition générale, les outils et la vitesse de navigation jouent un rôle éminent et contribuent globalement et interactivement à la constitution d'une atmosphère de site internet. Ces atmosphères passeront naturellement par le filtre modérateur des individualités et des contextes de navigation (Daucé & Rieunier, 2002). Et elles

¹⁶⁹ Selon l'ACSEL (l'Association pour le Commerce et les Services en Ligne), « *Un chiffre d'affaires cumulé de 1,7 milliard d'euros en 2003, (croissance de 56% par rapport à 2002), a été réalisé par un panel constant de 20 acteurs. 26 millions de transactions ont été enregistrées en 2003, contre 15,5 millions en 2002, soit un bond de 69%* » <http://www.acsel.asso.fr>).

¹⁷⁰ Windows et Macintosh ont créé à l'origine leurs propres jeux de 256 couleurs se recouvrant partiellement. Les programmeurs de Netscape ont défini une palette de 216 couleurs « sûres » (communes aux deux systèmes) utilisable sur toutes les plateformes et tous les navigateurs, sans risque de tramage (*dithering*), c'est à dire ce que fait un système lorsqu'une couleur n'est pas dans sa palette.

pourront influencer sensiblement sur les comportements directs des internautes, tel que le taux de clics ou la durée de connexion sur un site (Chandon & Chtourou, 2001).

Eroglu, Machleit & Davis (2001), s'inspirant des travaux fondateurs de Donovan & Rossiter (1982), ont cherché à poser les bases d'un marketing sensoriel du e-commerce, s'inscrivant dans un paradigme S-O-R classique. Ainsi, ils supposent que les indices fournis d'un magasin virtuel (essentiellement visuels, voire auditifs), en modifiant les états affectifs et cognitifs de l'internaute, influencent les comportements résultants, qu'il est possible de catégoriser en comportements d'approche ou d'évitement. Les auteurs soulignent que des traits de personnalité de l'internaute, telles que *l'implication* et *l'excitabilité* sensorielle (ou réactivité environnementale), sont probablement des modérateurs, actifs entre ces indices atmosphériques et les états cognitifs et affectifs résultants. On pourrait également penser au « style de traitement cognitif » proposé par Childers, Houston & Heckler (1985) qui distinguaient des traits de personnalité privilégiant les traitements verbaux ou visuels. Dahlen & Lange (2002) ont comparé des comportements de consommation et d'achat de consommateurs, à la fois sur Internet et en magasin réel. Les auteurs indiquent, contrairement peut-être à l'intuition, que les achats sont davantage planifiés et limités en magasin virtuel, comparés à ceux d'un magasin réel. Dahlen & Lange (2002) supposent que les incitations marketing seraient moins prégnantes ou efficaces sur les sites Internet. Coupland *et alii* (2003) proposent une typologie intéressante de comportements sur le Web, variables selon les personnalités et les contextes : le comportement de « chasseur », qui correspond à des actions orientées vers un but et le comportement de « cueilleur » qui correspond à des conduites orientées vers un processus (en l'occurrence, le « surf »). En fonction de la typologie, les jugements évaluatifs à l'égard du contenu et de la forme du site varient considérablement : le cueilleur souhaitera des progressions et des successions fluides et sans « à-coups », tandis que le chasseur privilégiera l'obtention de l'information recherchée. On voit là un parallèle possible avec le modèle de la probabilité d'élaboration (cognitive) (*Elaboration Likelihood Model*) de Petty & Cacioppo (1983) : le chasseur emprunte la « route centrale » et le cueilleur la « route périphérique ».

Reed *et alii* (2002) ont montré à l'aide d'un logiciel de simulation de grande surface (recréation de l'implantation des rayons), que les indices visuels appropriés favorisaient considérablement les recherches et les achats, par effet d'apprentissage et de conditionnement, en particulier entre les indices visuels (dont la couleur) et le produit promu sur le site. De leur côté Tarasewich, Daniel & Griffin (2001) ont étudié spécifiquement l'esthétique des sites Web (en particulier trois sites classés parmi les meilleurs par *l'Internet Professional Publishers Association*) et souligné l'impact de la couleur, des graphismes et des animations dans l'appréciation générale d'un site.

2.2. Habillage d'un site marchand

Quelques études ont d'ores et déjà porté sur l'influence de la **couleur d'un site commercial** sur les attitudes et les comportements d'internautes. Se fondant sur les travaux séminaux de Berlyne (1960) déjà évoqués, Hamilton & Luo (1999) ont étudié l'appréciation de sites commerciaux, en fonction de leur degré de complexité, manifestée par les couleurs ambiantes et le mouvement (animations à l'écran). Les auteurs bâtirent un plan expérimental (2 x 2) qui manipulait le degré de complexité (faible : 2 couleurs ; élevé : 5 couleurs) de la couleur et la présence d'animations (oui / non), soit 4 conditions de 25 personnes. Les variables dépendantes comprenaient le degré d'attention suscitée par le site (mesuré par le temps passé et verbalement), l'intérêt perçu, la clarté perçue du message, sa compréhension, l'attitude à l'égard du site (Aad), l'attitude à l'égard de la marque promue (Ab), l'intention d'achat (PI) et le niveau d'implication à l'égard du produit présenté (alphas compris entre 0,83 et 0,94). Il ressort de cette étude que la complexité de la couleur influe significativement sur l'attention ($p < 0,01$), le degré d'intérêt ($p < 0,05$) et les intentions d'achat ($p < 0,01$), mais pas directement sur les attitudes à l'égard du site ou de la marque. La présence d'animations impacte sur l'attention ($p < 0,01$), le degré d'intérêt ($p < 0,001$), Aad ($p < 0,05$), Ab ($p < 0,05$) mais pas sur les intentions d'achat. Les évaluations (plaisir) les plus faibles correspondaient au site le *moins* complexe (deux couleurs statiques). Des analyses de covariance montrèrent que les *interactions* (complexité x animation) avaient un effet positif sur l'intérêt porté ($r=0,15$) mais un effet négatif sur l'attitude à l'égard du site ($r=-0,49$). Ce qui signifie qu'un niveau trop élevé de complexité (i.e. trop activant) devient déplaisant pour l'internaute. Ce constat est cohérent avec la théorie de l'optimum de stimulation (Smets, 1973 ; Zuckerman, 1994). Il convient de noter cependant que l'attitude à l'égard du site (Aad) n'influe pas sur l'attitude à l'égard de la marque (Ab) et les intentions d'achat (PI). Cela semble divergent des constats de Coupland *et alii* (2003) qui posent que les éléments de design d'un site sont « transférés » vers les caractéristiques de la personnalité de marque.

Heeter & Chen (2001) ont analysé les gammes de couleurs affichées à la fois dans 25 points de vente réels et dans 25 points de vente virtuels, opérant tous dans cinq types de commerce de détail spécialisé (livres, cartes, textile, logiciels, et jouets). Leur analyse laisse apparaître que les couleurs sont généralement plus chaudes et plus saturées dans les magasins réels par rapport aux sites web, à l'exception des boutiques informatiques ou textiles. En effet, une tendance générale est d'inclure des teintes terrestres et de bois clair dans les boutiques. Le pourcentage de teintes chaudes employées est de 80% dans les points de vente réels, contre 22% sur les sites. Par contre, la luminosité moyenne est généralement supérieure sur les sites par rapport aux boutiques (40 vs. 21).

De manière générale, il n'existe pas de similitude manifeste pour les enseignes présentes dans les deux réseaux, à la fois physique et virtuelle.

Mandel & Johnson (2002) ont simulé les sites commerciaux d'un concessionnaire automobile et d'un marchand de meubles, en manipulant les motifs et couleurs de *fond d'écran*, pour induire implicitement (par effet d'amorçage) des perceptions de sécurité ou d'économie dans le premier site et des perceptions de confort ou d'économie dans le second. Par exemple, le fond d'écran de la page d'accueil du site automobile présentait en filigrane des flammes jaunes et rouges ou des billets verts, tandis que la page d'accueil du site d'un marchand de sofas affichait de petits nuages sur un ciel bleu ou bien des pièces de monnaie. Dans chaque site, les produits plus sûrs (voiture) ou plus confortables (sofa) étaient plus chers. Les résultats des deux expérimentations, menées tant sur des novices que sur des internautes expérimentés, montrent que ces indices implicites influencent effectivement les comportements résultants. Plus précisément, des internautes accueillis sur une page présentant des billets verts, préfèrent ensuite choisir (virtuellement) la voiture plus économique et moins sûre. À l'inverse, lorsque les internautes sont accueillis par un fond d'écran de nuages, ils ont tendance à choisir un sofa plus cher mais plus confortable.

Biers & Richards (2002) ont évalué l'impact de la couleur de fond d'un site Web sur la perception des produits promus, ce qui est similaire à notre propre expérimentation décrite *infra*. Ils trouvèrent que des fonds de teinte froide (e.g. bleu) valorisaient davantage les produits et limitaient les risques d'ajournement d'achat, tout particulièrement pour les internautes chevronnés.

Par ailleurs, Hall & Hanna (2004) ont examiné les interactions des couleurs de fond d'écran et de celles du texte sur les perceptions de lisibilité mais aussi sur l'esthétique ressentie, la mémorisation et les intentions. Les auteurs considèrent que des sites privilégiant avant tout des transmissions d'informations, doivent afficher des textes noirs sur des fonds blancs (contraste maximal). Par contre, à des fins commerciales, les sites auront intérêt à recourir aux couleurs chromatiques, car leur score d'appréciation esthétique supérieur est directement corrélé à de plus grandes intentions d'achat. En particulier, les teintes de bleu arrivent en tête des préférences exprimées et des intentions d'achat associées.

Il est à noter qu'une étude en situation réelle, relative à la couleur de fond des bannières publicitaires, a été menée par un gestionnaire de sites Internet¹⁷¹. Huit couleurs franches emplissaient le fond d'un bandeau identique (468 x 60 pixels), promouvant le même annonceur, qui était placé sur la page d'accueil de plusieurs sites différents. Les fonds de couleurs étaient

¹⁷¹ Santrot F., *L'impact de la couleur dans la performance des bannières*, Journal du Net, 16 juillet 2003, Benchmark Group (étude menée du 13 mai au 11 juin 2003).

aléatoirement transitoires. Chaque version de bannière a été diffusée plus de 100.000 fois. Les taux de clics constatés sur la période variaient de 0,29% pour un fond sépia à 0,22% pour un fond bleu. Des tests z que nous avons appliqués aux proportions déclarées, indiquent des écarts significatifs de fréquence entre les fonds sépia et jaune d'une part et les fonds rouge et bleu, d'autre part ($z=2,82$; $p < 0,002$). Les écarts entre fonds orange et bleu sont également significatifs ($z=1,74$; $p < 0,042$). Les couleurs peu incitatives étaient les couleurs les plus vives ou « agressives » à l'écran.

Dans un contexte similaire (carrés de couleurs sur des fonds de couleurs spécifiques), Camgöz, Yener & Güvenç (2002) ont montré (dans un environnement turc), que les couleurs les plus saturées et brillantes étaient préférées et que la teinte bleue était préférée, quels que soient les couleurs de fond d'écran. Ces schémas préférentiels seraient peut-être à rapprocher des niveaux d'activation ou d'attention suscités, car les mêmes auteurs (Camgöz, Yener & Güvenç, 2004) indiquent dans une suite de la même expérimentation que les couleurs les plus saturées et brillantes étaient celles qui retenaient le plus l'attention (mesures verbales). En particulier, le vert-jaune et le vert sont particulièrement attirants sur un écran cathodique. Nous avons déjà souligné l'impact de cette première teinte, qui correspond au pic de sensibilité des cônes rétinien et qui est souvent revenue dans des études psychologiques (Valdez & Mehrabian, 1994), psychophysiques (Smets, 1973) ou marketing (Bregman, 2002).

La revue de la littérature consacrée à l'Internet montre que cette dernière prend de l'ampleur chez les chercheurs. On peut néanmoins constater qu'il n'existe pas encore de consensus net ou d'expérimentations décisives permettant d'affirmer des conditions d'optimisation chromatique d'un site Web.

CHAPITRE 9

CONCLUSION DU TITRE PREMIER

ET CADRE CONCEPTUEL DES EXPERIMENTATIONS

A la lecture des travaux antérieurs, très variables en termes de contextes, de tenue, de méthodologie ou de mesures, on peut exprimer une certaine perplexité, du moins un sentiment paradoxal, qui consiste à la fois en une conviction relativement justifiée d'une influence générale de la couleur sur certaines attitudes et comportements humains, et en une impuissance quant à l'identification indiscutable de facteurs explicatifs ou de variables identifiées et incontestables. A l'instar des études psychologiques ou physiologiques revues précédemment, nous rappellerons que les auteurs successifs n'ont pas toujours pris soin d'appréhender les couleurs dans leur réalité tridimensionnelle, ou qu'ils n'ont pas fourni de références univoques pour identifier sans ambiguïté les stimuli couleurs utilisés.

SECTION 1. SYNTHESE DES TRAVAUX ANTERIEURS SUR LA COULEUR

Nous avons pu découvrir au fil des pages qui précèdent, une succession d'études et d'expérimentations, très diverses dans la forme ou la méthodologie, mais similaires dans la problématique étudiée : appréhender et évaluer l'impact de stimuli chromatiques environnementaux sur les fonctions « mentales » de l'individu. On peut constater de manière générale que les praticiens professionnels se sont penchés sur le sujet avant les chercheurs académiques et que la communication publicitaire ou le design produit / emballage ont précédé l'atmosphère du point de vente de quelques décennies. Les variables dépendantes cognitives, attitudinales et conatives ont été plus souvent étudiées dans un contexte coloré que les variables strictement affectives, apparaissant sous forme discrète ou dimensionnelle.

Il semble avéré que la présence de la couleur apporte une valeur ajoutée à une communication (versus du noir-et-blanc) ou à une atmosphère de magasin (versus des teintes achromatiques). D'autre part, les teintes chaudes apparaissent plus activantes et dynamiques que les teintes froides. Cet état de fait donne aux premières un avantage en termes attentionnels et aux secondes un avantage en termes évaluatifs ou qualitatifs. Les teintes froides sont généralement considérées comme moins agressives et plus lénifiantes que les teintes de grandes longueurs d'onde. Les

couleurs employées dans un contexte marketing entraînent une modification de l'état affectif du lecteur / acheteur / chaland – probablement par le truchement à la fois du niveau d'activation (*arousal*) et celui de la valence hédonique (plaisir). Cet état émotionnel résultant induit par la suite des attitudes différenciées à l'égard du « support » considéré (annonce, conditionnement ou point de vente). Ces attitudes consécutives à l'égard du « contenant » influeraient également sur les contenus (i.e. la marque, le produit, l'assortiment). Les préférences individuelles de couleurs ne semblent pas toujours prédictives des évaluations d'objets associés à la couleur. On notera également que les calculs de contraste (luminance ou chrominance) ont rarement été menés et que les interactions contraste x couleurs sur les états affectifs ou les attitudes ont été peu étudiées. De même, la notion subjective de « chaleur » de couleur (i.e. teintes chaudes vs. teintes froides) a souvent été mobilisée dans son acception cognitive ou psychologique (associations d'idée) mais peu dans son acception physiologique et objective (simulation de fréquences de décharges de neurones rétiniens).

L'impact chromatique serait cependant modulé par les caractéristiques personnelles de l'individu, mais aussi par le contexte de la situation (au sens de Lutz & Kakkar, 1975). Ainsi pour le premier groupe de facteurs, le niveau optimal de stimulation (Zuckerman, 1994), les tendances à la recherche d'activation (*Arousal-seeking tendency*; Mehrabian & Russell, 1973), l'extraversion/névrosisme (Vogeltanz & Hecker, 1999) ou l'état téléique/paratélique de l'individu (Walters, Apter & Svebak, 1982) par exemple, pourraient modérer (vers une amplification ou une atténuation) l'état affectif résultant de l'individu soumis à des stimuli de couleur. Ainsi, un consommateur extraverti présentant un besoin de stimulation élevé évaluerait positivement un magasin écarlate et bruyant, tandis que le même magasin serait « fui » par un consommateur introverti, ne recherchant que de faibles stimulations familières.

La *situation* comportementale – incluant l'histoire propre de l'individu, son état affectif contemporain (humeur), son niveau d'implication, ses buts (utilitaires ou hédonistes) et la finalité de ses actions (égocentrées ou oblatives) – modère probablement aussi les effets d'un stimulus chromatique particulier. Ainsi, un consommateur impliqué qui magasinerait dans un but utilitaire précis (acheter un cadeau), ressentirait de façon moins aversive une teinte activante (e.g. rouge ou orange), qu'un consommateur qui butinerait dans un but purement hédoniste.

On notera également une prise en compte quasi-systématique des trois dimensions de la couleur à partir des années quatre-vingt-dix, contrairement aux périodes précédentes, où seule la teinte était manipulée. Cette intégration nécessaire complexifie cependant les résultats et leurs interprétations. Si des teintes chaudes semblent plus activantes que des teintes froides (ces dernières agissant aussi

sur la valence positive), la luminosité d'une couleur influe positivement sur la valence hédonique et négativement sur l'activation d'un sujet, tandis que la saturation influence négativement la valence hédonique et positivement l'activation ressenties par un sujet. Des expérimentations menées sur des échantillons plus importants ont en outre permis de préciser que la dimension « tension » (plus que la dimension « excitation ») de l'activation ressentie était davantage sensible à la saturation d'une couleur. Ces constats généraux seront revisités au travers de nos quatre expérimentations présentées *infra*, qui pour la plupart, reposent sur une hypothèse centrale qui sera à présent exposée.

SECTION 2. NOTRE HYPOTHESE QUANT AUX EFFETS DE LA COULEUR

L'ensemble des travaux et théories qui ont été présentés et décrits dans cette première partie réservée à l'approche théorique des effets de la couleur, auxquels s'ajoutent une imposante littérature issue de la neuropsychologie et des neurosciences affectives (Davidson, Jackson & Kalin, 2000 ; Davidson, 2003 ; Berridge, 2004), que nous n'avons pu intégrer totalement dans ce travail, permettent d'avancer une conjecture (les travaux sont encore rares et disparates dans le domaine), selon laquelle un **stimulus chromatique** [i.e. une ou des longueur(s) d'onde particulière(s)] **est susceptible d'induire biologiquement une réponse émotionnelle**. Cette réponse émotionnelle, souvent fugace et inconsciente, serait amorcée par l'amygdale subcorticale, et suscitée par des altérations de l'homéostasie (Damasio *et alii*, 2000). Des réactions infinitésimales des systèmes sympathique (activation-éveil, fréquence cardiaque etc.), hormonal et moteur sont alors mobilisés (voir schéma conceptuel en Figure 28 ; LeDoux, 1996). Cette mobilisation influence les traitements cognitifs et les représentations mentales concomitantes ou immédiatement subséquentes, par un phénomène dit de « transfert d'affect » (l'effet Zillmann, 1971 ; Garrett & Maddock, 2001), selon lequel une activation physiologique dont on ignore la source est attribuée à une cause apparente ou plausible (Schwarz & Clore, 2003). Le modèle « d'infusion affective » de Forgas (1995) serait aussi applicable dans un tel contexte.

Selon nous donc, des informations chromatiques – émanant des circuits parvocellulaires (rouge/vert) et/ou koniocellulaires (jaune/bleu) – pourraient parvenir non seulement à la voie principale rétino-striée, puis ventrale, mais également par une route « plus courte », via les colliculi supérieurs et le pulvinar, au noyau latéral de l'amygdale, siège de la « valuation » (plus exactement de la recherche d'une valence mémorisée) et de l'apprentissage affectif (cf. Figure 29). Ce circuit est déjà avéré pour la voie magnocellulaire en charge de la luminance, qui se poursuit par la voie dorsale (Crick, 1995; Sahraie *et alii*, 1997 ; Crick & Koch, 1997 ; Weiskrantz, 1997 ; Linke *et alii*, 1999). Des efférences aller et retour existent entre ces structures subcorticales et le cortex préfrontal, à la fois dorsal et orbital, qui est en charge des régulations émotionnelles (Davidson,

2004), ainsi que des traitements punitions / récompenses et des comparaisons avec les objectifs initialement déterminés et poursuivis (Kringelbach & Rolls, 2004). Par ailleurs, on sait que des efférences parvocellulaires parviennent au noyau prégéniculé qui traite l'intensité d'un stimulus visuel (Cowey, Johnson & Stoerig, 2001) et que des voies montantes et descendantes existent entre l'aire V4 humaine (gyrus fusiforme) et le pulvinar, fortement innervé vers les colliculi supérieurs (Clarke *et alii*, 1999 ; Tong, 2003). Des patients, privés de vue consciente par l'atteinte de leur aire visuelle primaire (V1), discernent néanmoins avec des taux de réussite supérieurs au simple hasard, des longueurs d'onde (Cowey & Heywood, 1997) ou des coloris distincts (Weiskrantz, 1997 ; Cavanagh *et alii*, 1998 ; Danckert & Goodale, 2000).

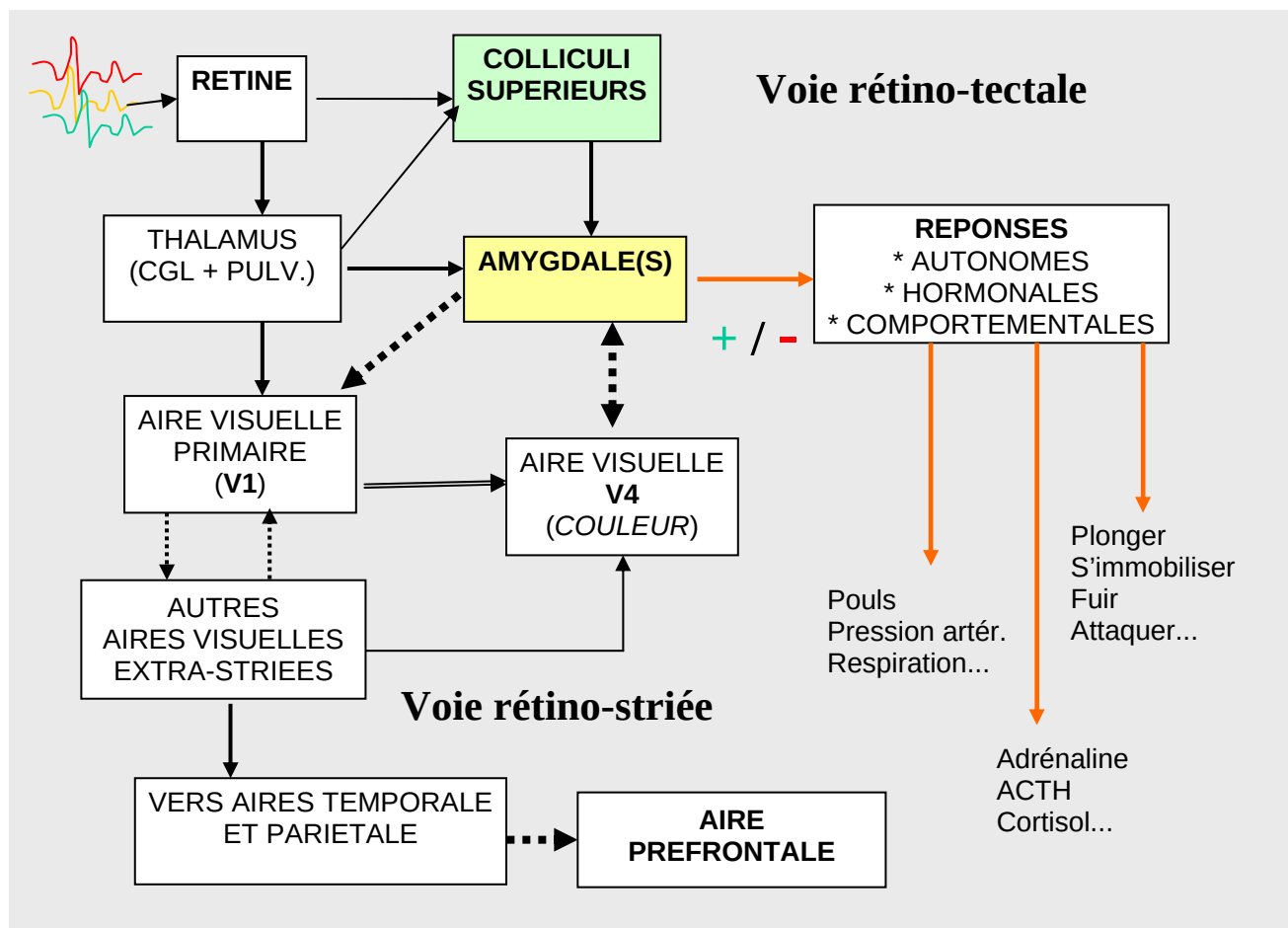


Figure 28 : Liaisons existantes entre circuits visuels et système limbique. La voie rétinotectale pour les informations magnocellulaires (luminance) est confirmée (Linke et al., 1999). Le transit des informations parvo- ou konio-cellulaires reste hypothétique mais plausible (Keele, 1999 ; Zald, 2003).

En outre, des informations essentiellement chromatiques (voies P et K) parviennent à l'aire MT / MT+ (en charge de la détection du mouvement) qui appartient à la voie dorsale (Gegenfurtner & Hawken, 1996 ; Dobkins, 2000), ne suscitant pas généralement de percepts conscients. Il convient de noter que le circuit conjecturé (et qui pourrait être contestable selon certains auteurs ; voir Vuilleumier *et alii*, 2003 par exemple) est parallèle et bijectif. C'est-à-dire que des voies rétroactives

partent des noyaux amygdaliens vers l'aire visuelle primaire (V1) et les aires associatives visuelles (V4 par exemple) pour moduler (amplifier en particulier) les signaux déjà reçus (Bullier, 2001). Ainsi, un stimulus ayant une signification émotionnelle (une valence) positive ou négative, qui ne serait perçu que de manière pré-attentive, sera amplifié (meilleur rapport signal-bruit) par des signaux retour (bilatéraux ou unilatéraux selon les cas) de l'amygdale, afin qu'il soit traité prioritairement et/ou consciemment par l'individu. Une fois traitée prioritairement, l'information pourra susciter une réponse émotionnelle (agissant sur le système autonome, interrompant les cognitions en cours et mobilisant des schèmes moteurs appropriés) et accéder ensuite à la conscience. Des signaux d'alerte en provenance du système limbique atteindront ainsi l'hypothalamus et le système réticulaire ascendant (dont le *locus coeruleus*) qui va « éveiller » / activer tout le cortex (Hagan *et alii*, 1999 ; Devilbiss, 2002 ; Berridge & Waterhouse, 2003).

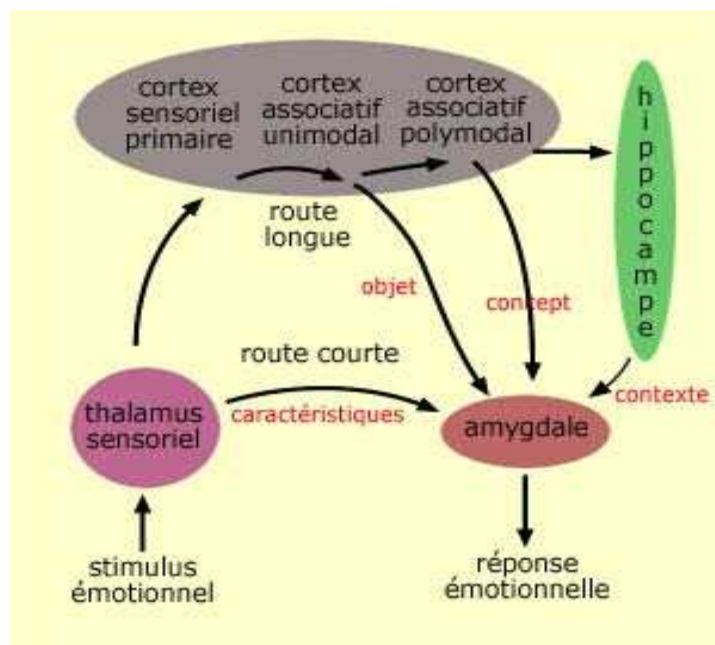


Figure 29 : Deux chemins parallèles de l'émotion, qui sont conceptuellement rapprochables du modèle ELM du traitement de l'information. Les caractéristiques visuelles essentielles sont décodées et transmises très rapidement à l'amygdale par la « route courte » rétinotectale. L'identité, la catégorisation et le contexte sont acheminés plus lentement par la voie rétinostriée puis ventrale. Le noyau amygdalien attribue une couleur affective au stimulus, qui dicte les réponses émotionnelles et comportementales. Source : Université de McGill (Canada) ; schéma inspiré de LeDoux (1998 ; figure 6-13, p 164)

Cette conjecture, quoique non encore vérifiée, repose à la fois sur des éléments confirmés et sur des avis convergents. Keele (1999) pense que cette hypothèse est plausible¹⁷² et qu'il existerait « des projections directes des régions parvocellulaires du CGL, voire du colliculus supérieur, qui innerveraient les zones limbiques, un peu à l'instar des voies acoustiques. De là, puisque le circuit

¹⁷² « L'hypothèse est réaliste et n'est pas neuro- ou physio-anatomiquement impossible ; elle est même plausible » (Brad Keele, Dept. of Psychology & Neuroscience, Baylor University, 1999 ; communication personnelle).

rétinogéniculé est topographiquement organisé pour préserver l'information couleur, il n'est pas nécessaire de traiter uniquement cette information par les aires corticales extrastriées, avant d'avoir une information significative pour évoquer des réponses émotionnelles appropriées ».

Des chercheurs chinois ont montré que les grandes longueurs d'onde activeraient le système autonome sympathique, tandis que les longueurs d'onde courtes activeraient le système autonome parasympathique (Tang, Liu & Li, 2002). Felsten, Benevento & Burman (1983) montrèrent que des réponses chromatiques antagonistes pouvaient intervenir dans le pulvinar latéral, c'est-à-dire en dehors du circuit rétinogéniculostrié principal. Barbur, Weiskrantz & Harlow (1999) démontrèrent qu'un patient sans voie géniculostriée directe, manifestait des réactions pupillaires à la couleur spectrale rouge et qu'en outre, des phénomènes de rémanences colorées intervenaient, en l'absence même de conscience de la part du patient.

Résumant ces positions, Zald (2003) indique dans une revue exhaustive consacrée aux noyaux amygdaliens et à l'évaluation émotionnelle des stimuli sensoriels : *« il n'est pas évident de savoir si – ou comment – la dimension d'intensité perceptive [dont le substrat neuronal est l'amygdale] est liée au domaine visuel (par exemple, la luminosité, la complexité, la saturation de couleur, la fréquence spatiale ou temporelle, le contraste), ou si des linéaments visuo-perceptuels distincts d'un contenu reconnaissable peuvent activer l'amygdale. Néanmoins, cette dimension apparaît nécessiter un examen plus approfondi dans les futures études du traitement amygdalien »* (p 98, souligné par nous).

Nos expérimentations reposeront donc sur cette hypothèse centrale, à savoir qu'une information chromatique modifie subrepticement l'état émotionnel de l'individu (état sous-tendu par une valence hédonique et un niveau d'activation) et que cette variation émotionnelle module ou affecte – de façon extrêmement modérée dans des contextes marketing peu activants – les traitements cognitifs en cours, qu'il s'agisse de jugements, d'évaluations, de préférences ou de mémorisations. Naturellement, l'intensité de ces affectations sera variable selon la personnalité, le style affectif et les apprentissages (culturels et symboliques) chromatiques de l'individu.

TITRE II

APPROCHES EMPIRIQUES DES EFFETS

DE LA COULEUR :

QUATRE EXPERIMENTATIONS

INTRODUCTION DU TITRE II :

PRESENTATION GENERALE DES EXPERIMENTATIONS

Quatre expérimentations distinctes constituent la partie empirique de cette thèse. Pour des raisons techniques et computationnelles, une cinquième expérimentation psychophysique menée en milieu hospitalier ne peut être pleinement présentée et développée dans ce travail. Néanmoins, compte tenu de l'aspect novateur de cette approche en marketing, les justifications théoriques, le cadre expérimental et son protocole sont présentés en addendum, avant les annexes.

Au total, 1.646 personnes ont participé à l'ensemble des expérimentations présentées, auxquelles il faut ajouter près de 500 autres personnes qui ont contribué à développer et valider des échelles, des index et des stimuli expérimentaux. Ces expérimentations avaient pour ambition de « passer en revue » délibérément et successivement les effets supposés de la couleur sur l'organisme, à savoir des effets directs ou indirects sur l'affect (l'état émotionnel), la coordination motrice fine, les préférences esthétiques et les jugements évaluatifs (attitudes), les processus cognitifs (attentes, mémorisation et perception du temps) et les schémas conatifs implicites induits (propensions d'approche ou d'évitement), cela dans les trois principaux domaines du marketing concernés que nous avons développé dans la partie théorique. Bien qu'un ordre particulier ne soit pas impératif, nous souhaiterions présenter ces expérimentations en deux parties, la première consacrée à la couleur comme élément de l'environnement (multimédia et point de vente), la seconde relative à la couleur en tant qu'attribut constitutif (fond d'une annonce et conditionnement pharmaceutique).

La première expérimentation (Chapitre 10) visait à évaluer l'impact de la couleur périphérique (voire implicite, car non fovéale dans ce cas précis) sur certains processus cognitifs, en particulier la lecture, la mémorisation et la perception temporelle, ainsi que ses effets éventuels sur la coordination motrice fine de la main dominante (impact de la couleur sur la trémulation). Accessoirement, l'étude cherchait également à déceler d'éventuelles captures attentionnelles dues à certaines valeurs des dimensions de la couleur affichée et ce, en l'absence d'un « ensemble attentionnel » (*attentional set*) prédéfini. En plus de ses applications directes en matière de commerce électronique, l'étude cherchait donc à établir de manière plus théorique si des

phénomènes ascendants (*bottom-up*) ou descendants (*top-down*) primaient dans ce cadre expérimental. Cette expérimentation avait la particularité d'être conçue et réalisée entièrement sur informatique en réseau, permettant ainsi de minimiser les interactions entre l'expérimentateur et les sujets testés et de supprimer la phase de contrôle / saisie des questionnaires.

La seconde expérimentation (Chapitre 11) avait pour objectif de déceler des différences significatives dans l'évaluation d'un magasin et dans les propensions conatives induites, sur la seule base des couleurs environnementales employées (induisant des états émotionnels modérateurs), répliquant ainsi les rares études sur le sujet, tant anciennes (Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983) que récentes (Bregman, 2002). A partir de vues réelles numériquement modifiées, les sujets devaient apprécier le point de vente présenté et exprimer leur probabilité d'approche (présence, affiliation, butinage etc.). Secondairement, l'étude cherchait à comparer deux types d'échelle d'évaluation affective, extraits de l'approche dimensionnelle de l'émotion. Les avis en recherche en comportement du consommateur sont en effet partagés, quant à la pertinence de certaines échelles de mesure d'états ou de traits émotionnels.

La troisième expérimentation (Chapitre 12) cherchait à déterminer si des couleurs focales contrôlées (c'est à dire fovéales mais « périphériques » au sens de Petty & Cacioppo, 1983) avaient un impact différentiel sur le jugement évaluatif et l'estimation financière de biens achromatiques durables à faible implication (à l'instar de l'expérimentation de Middlestadt, 1990 et d'une certaine manière de celle de Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983) et si ces mêmes jugements étaient modulés par l'origine culturelle, ethnique ou religieuse des sujets interrogés (Hupka *et alii*, 1997). Cette étude transculturelle voulait prendre en compte et appréhender l'influence de la dimension symbolique ou connotative de la couleur sur les processus d'évaluation et de préférence. Trois sites d'expérimentation ont été choisis : Rennes, Tunis et Saint-Denis de la Réunion. Ils présentaient l'avantage de disposer de sujets francophones, tout en assurant un environnement culturel riche et varié, ainsi que des circuits de distribution compatibles avec les biens d'équipement durables retenus.

La quatrième et dernière expérimentation (Chapitre 13) abordait le thème du packaging et de l'impact de la couleur sur son évaluation (et celle, induite bien sûr, du produit contenu). Afin de combler une absence de travaux marketing dans ce domaine et afin d'aborder un sujet socialement émergent, nous avons choisi d'étudier le packaging pharmaceutique, qui présente l'avantage de proposer des conditionnements assez typiques et celui de fournir des connotations assez tranchées. Nous avons tenté de savoir dans un premier temps si des teintes spécifiques (luminosité et

saturation contrôlées) de packaging d'un médicament induisaient des jugements différenciés (N = 188). Ce médicament affichait une marque imaginaire mais réaliste. Dans un second temps, nous nous sommes efforcés d'appréhender les interactions éventuelles entre la marque (ou son absence ; N = 139) et les teintes de packaging associé. Un tableau synthétique résume ces approches expérimentales multiples (voir Tableau 18).

Tableau 18 : Synoptique des expérimentations réalisées dans le cadre de la thèse, intégrant la couleur (et ses dimensions teinte, luminosité et saturation) comme variable indépendante.

Expérimentation	N	Nature de l'investigation	Variables dépendantes
1	519	Encodage mémoriel Coordination motrice Capture attentionnelle Perception temporelle Stress sous double tâche	Mémorisation (reconn) Taux d'erreurs Taux de détection Temps perçu Humeur résultante
2	200	Perception et image d'un point de vente Impact hédonique Comportements d'approche et d'évitement Comparaison d'échelles	Echelle d'image Humeur résultante Propension comportementale PAD vs. SAM
3	600	Evaluation de biens durables Jugement subjectif Estimation pécuniaire Influences ethnoculturelles	Echelle d'image Appréciation Prix estimé Implication
4	327	Croyances envers les médicaments Perception d'un packaging pharmaceutique Efficacité thérapeutique perçue d'un médicament Interactions avec la marque	Note d'esthétique Echelle de croyance envers les médicaments Potentialité perçue du médicament Classe thérapeutique supposée

Dans toutes les expérimentations, les dimensions de la couleur étaient contrôlées, qu'elles soient variables ou fixes. La première expérimentation 24 conditions (6 x 2 x 2), la seconde 6 conditions (teintes ; autres dimensions fixées), la troisième 12 conditions (3 x 2 x 2), tandis que la quatrième et dernière expérimentation proposait 7 conditions (teintes ; autres dimensions fixées). Ces conditions couleurs ont été normées selon l'atlas de Munsell et selon des systèmes courants en vigueur (RVB ou TSL¹⁷³). Les normes de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) sont davantage employées en colorimétrie ou en photométrie mais rarement référées dans les études psychologiques ou marketing. Il convient de rappeler également que des moniteurs informatiques (cathodique, à plasma ou à cristaux liquides) ne peuvent reproduire toutes les tonalités du monde

¹⁷³ Dans le système Munsell, la variable « Value » (luminosité) est étroitement corrélée à la valeur L* de la norme CIE. Ainsi une luminosité de 5 pour une teinte 5YR sera similaire à une luminosité de 5 pour une teinte 7,5BG par exemple (Peter Rhodes, Université de Derby, 2001 ; communication personnelle).

réel et qu'aucun n'est strictement semblable à un autre (Golz & MacLeod, 2003). Quels que soient les modes de reproduction utilisés dans ces expérimentations (écran cathodique SVGA, écran plasma, transparents rétro-projetés, vidéo projecteur), nous nous sommes efforcés de contrôler les dimensions des couleurs utilisées, tout en sachant les limites inhérentes de tels systèmes, en l'absence de colorimètre ou de spectrophotomètre (Fraser, Murphy & Bunting, 2003 ; p 48).

L'ensemble des expérimentations présentées dans cette partie empirique, sont conçues, réalisées et interprétées dans un paradigme de type stimulus-organisme-réponse (S-O-R), selon une approche hypothético-déductive. On a pu reprocher à ce cadre conceptuel d'être finalement assez proche du cadre béhavioriste antérieur, illustré par le schéma stimulus-réponse (S-R), dans la mesure où le « O » intermédiaire s'apparente à la fameuse boîte noire – que d'aucuns attribueraient à Pandore – que l'on se gardait bien d'ouvrir, malgré sa présence explicite dans le cadre conceptuel. Mais « l'organisme » prend ici une place prépondérante dans la mesure où des hypothèses physiologiques et neuropsychologiques ont été avancées, pour expliquer des effets organiques de la couleur (des ondes électromagnétiques) sur un individu, se traduisant par des réactions affectives, cognitives et indirectement conatives (au sens de « ayant trait à des propensions, à des inclinations comportementales, débouchant ou non sur l'activation de schèmes moteurs, observables visuellement »). Concernant le terme même de « stimulus », nous partageons l'approche de Frijda (1986) qui considère qu'il est utilisé par commodité et qu'en fait, nous entendons le sens de « antécédents situationnels de l'émotion ». Ces antécédents sont d'ailleurs plus des événements que des « stimuli » (Frijda, 1986 ; p 267) dans la mesure où les émotions sont rarement suscitées par un stimulus isolé. Cette idée se retrouve en psychologie de l'environnement ou en gestion atmosphérique du point de vente, selon laquelle c'est une situation globale – et non un stimulus spécifique, olfactif, chromatique ou auditif – qui induit des états émotionnels différenciés chez l'individu.

Notre démarche expérimentale a donc été guidée par le souci d'aborder le plus possible d'activités humaines susceptibles d'être influencées par des stimuli chromatiques et déterminée par un cadre hypothético-déductif se réclamant ouvertement des sciences cognitives, en particulier des neurosciences, pour toutes les hypothèses ayant trait aux actions supposées de la couleur.

PREMIERE PARTIE

LA COULEUR VUE COMME UN FACTEUR DE L'ENVIRONNEMENT

CHAPITRE 10

LA COULEUR COMME ELEMENT PERIPHERIQUE

Après avoir analysé les travaux antérieurs relatifs aux effets de la couleur sur les processus physiologiques ou affectifs, il semblait intéressant d'évaluer l'importance de l'impact chromatique sur des processus mentaux plus complexes, tels que la capture attentionnelle, la lecture ou la mémorisation sémantique. Nous supposons en effet que si la couleur (ou l'une de ses composantes) a un effet quelconque sur l'individu – effet direct ou médié –, il doit pouvoir se manifester et être observé / mesuré dans le cadre de processus cognitifs et/ou comportementaux. Nous avons décidé de distinguer de deux manières les processus cognitifs susceptibles d'être altérés distinctement par la couleur. D'une part, nous avons choisi les processus de mémorisation épisodique comme prototypes de cognitions explicites et d'autre part les processus de jugements de préférence, comme modèles de cognitions implicites, cette fois davantage modulées par des effets affectifs implicites. Nous avons développé ce point dans le Chapitre 2, consacrée aux influences de la couleur sur les processus psychologiques (jugements électifs).

Le présent chapitre traitera donc spécifiquement des processus attentionnels (impliquant des fonctions de la mémoire de travail), des phénomènes de coordination motrice fine (volition consciente) et des processus de mémorisation (d'encodage) sémantique, modulés par un état émotionnel sous l'influence incidente de couleurs périphériques contrôlées. Un schéma conceptuel reprend les relations supposées entre ces éléments (voir Figure 30).

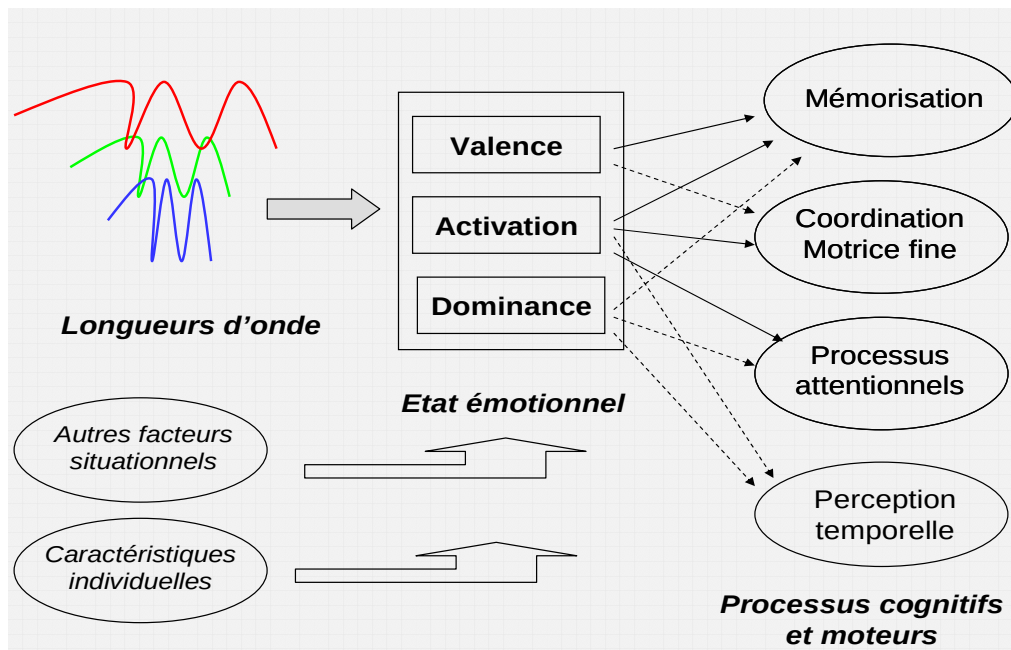


Figure 30 : Schéma conceptuel des relations couleurs cognition dans la première expérimentation.

En quoi l'étude de ces interactions est-elle utile au marketing ? Le marketing et en particulier la communication – et ce, dans la plupart des supports –, font appel à la vision (centrale ou périphérique), ainsi qu'aux capacités de lecture et de mémorisation du consommateur. Un message publicitaire qui ne serait pas vu, lu et mémorisé ne présenterait pas un grand intérêt pratique ou managérial. Un bandeau qui passerait inaperçu sur la page d'accueil d'un site Internet de grande fréquentation serait préjudiciable à sa rentabilité. Dans un contexte de point de vente, un packaging non discriminé en rayon n'optimiserait pas un plan de merchandising établi etc. Or, comme nous le verrons ci-dessous, la couleur peut grandement contribuer à la prise de conscience d'un objet périphérique.

1. CADRE THEORIQUE

Nous avons déjà vu *supra* dans la partie théorique que la « couleur » (i.e. des stimuli chromatiques) était susceptible d'induire et de moduler des états émotionnels chez l'individu. Par ailleurs, l'affect apparaît comme un facteur crucial de renforcement mémoriel, tant à l'encodage qu'à la récupération¹⁷⁴, comme l'indiquent aussi bien des articles psychologiques ou neuropsychologiques (Bower, 1981 ; Rosenzweig *et alii*, 1999 ; Schacter, 1999 ; Markowitsch, 2000 ; Blake, Varnhagen

¹⁷⁴ Certains auteurs français ont employé le terme de « réactualisation » pour « retrieval » (Filser, 1994 ; p 55-56). Nous utiliserons plutôt le terme de « récupération » (mémorielle), pour le phénomène qui se manifeste explicitement, pour l'essentiel sous forme de rappel (recollection) ou de reconnaissance (sentiment de familiarité).

& Parent, 2001) que marketing (Srull, 1984, 1987 ; Walliser, 1996 ; Lee, 1998 ; Lee & Sternthal, 1999 ; Onnein-Bonnefoy Martinez, 2000).

Nous formons par conséquent l'hypothèse, selon nous légitime, qu'il peut exister des relations, directes ou indirectes, entre couleurs et mémorisation. L'existence éventuelle d'une telle relation peut avoir des répercussions en matière de communication publicitaire, promotionnelle et de manipulation d'ambiances en magasin, sans négliger l'importance croissante des achats en ligne, nécessitant des moniteurs couleurs comme interface visuelle.

Dans le cadre plus théorique qui suit et afin de fonder nos hypothèses, nous développerons successivement les relations conjecturales (émotion–mémorisation et couleur–mémorisation) que nous inférons, tout en indiquant pourquoi le choix expérimental de couleurs incidentes (et non fovéales) a été porté. Puis dans une section subséquente, nous présenterons l'expérimentation qui fut menée sur réseau informatique auprès de 518 sujets, ses résultats significatifs ainsi que les discussions et commentaires associés.

1.1. Mémoire et émotion

La mémoire est une fonction indispensable pour les traitements perceptifs et cognitifs des êtres vivants et *in fine* pour la survie de l'espèce. Elle est la condition *sine qua non* de l'apprentissage. Un organisme qui ne peut se souvenir d'un stimulus potentiellement mortel et ne peut automatiser un comportement de retrait ou de fuite, voit ses chances de survie réduites. D'une autre façon, un organisme qui conserve le souvenir des expériences passées, attractives ou aversives, est plus adapté à la survie qu'un autre, et davantage susceptible de transmettre ses gènes aux générations futures, disposant des mêmes capacités.

Le niveau émotionnel de l'organisme semble être un élément crucial dans l'optimisation d'une mémorisation. Selon les âges ou les générations, qui ne se souvient (à la fois le lieu, le moment, le contexte) du premier alunissage, de l'assassinat de J.F. Kennedy, de l'explosion de la navette Challenger ou de l'effondrement du *World Trade Center* de Manhattan ? Si ces souvenirs sont profondément engrammés, c'est que la composante affective y est forte. « *Si l'affectivité est absente, l'interlocuteur ne relève ni ne reconnaît le simple énoncé de l'épisode vécu. Il n'y a pas de mémoire sans affect.* » (Rosenfield, 1994). La présence d'une composante affective dans la mémoire n'est pas surprenante en soi : toute perception, toute cognition, tout processus de décision – conscient ou inconscient - est en permanence « coloré », modulé par un état affectif contemporain

(Damasio, 1995 ; 1999). Mémoriser une information, c'est conserver son essence et sa substance, c'est à dire l'élément factuel et son contexte intégral (l'état interne de l'organisme concomitant à l'événement). Se remémorer, c'est réactualiser l'état interne d'un moment du passé. Cette réactualisation sera en quelque recréée, tout en étant édulcorée : un organisme doit pouvoir faire la différence entre une perception et un souvenir de perception. Dans le cas extrême du syndrome de désordre affectif post-traumatique (*post-traumatic stress disorder*), l'événement – généralement très aversif – a été mémorisé avec trop de stress (état affectif paroxystique) : le vétéran du Vietnam, au bruit d'une explosion, est littéralement replongé dans une expérience passée, qui présente toutes les apparences de la réalité présente (Cahill & McGaugh, 1998 ; Gilbertson *et alii*, 2002).

Les souvenirs encodés et consolidés sont largement disséminés dans les réseaux neuronaux des aires associatives pariétales et frontales : il n'y a pas de « site » unique de la mémoire. Ces différents processus d'encodage, de consolidation et de récupération peuvent se réaliser de manière consciente ou inconsciente. On parle alors de mémoire explicite ou implicite, respectivement. J. Seamon et ses collègues (1997) indiquent que « *la mémoire explicite fait référence au rappel conscient et intentionnel d'une expérience passée, alors que la mémoire implicite réfère à la récupération inconsciente et non intentionnelle d'une information préalablement présentée* » (Seamon *et al.*, 1997, p 367).

Ainsi, l'affect et la mémoire (processus cognitif majeur), apparaissent indéfectiblement liés. De nombreux travaux de recherche confirment le rôle des émotions ou de l'humeur à la fois sur l'encodage et sur la récupération des informations internes ou externes. Des stimuli émotionnels forts renforcent la mémoire épisodique (Cahill & McGaugh, 1998 ; Buckner & Wheeler, 2001) c'est à dire facilitent le stockage et la rétention de souvenirs autobiographiques. « *Des évènements agréables ou aversifs sont mieux remémorés que des évènements neutres* » (Hamann *et alii*, 1999). Compte tenu de la nature multidimensionnelle de l'affect (cf. *supra*), il s'agit alors d'appréhender ses dimensions (valence, activation, dominance) qui favorisent les processus de mémorisation, tant à l'encodage qu'à la récupération.

Généralement, la caractéristique la plus évidente et indiscutable de l'émotion est son côté positif ou négatif, induisant des schèmes aversifs ou appétitifs. Il n'est donc pas étonnant que des chercheurs aient porté leur attention sur la valence hédonique, comme antécédent ou facilitateur de la mémorisation ou d'autres processus cognitifs (Isen, 1984). Certains travaux (Ellis *et alii*, 1985 ; Beauregard, Breault & Bourgouin, 2000 ; Ashby, Valentin & Turken, 2002) soulignent le rôle spécifique de cette dimension « valence hédonique » de l'émotion sur la récupération mémorielle (en particulier la reconnaissance). Ainsi, en marketing, Lee & Sternthal (1999) ont montré qu'une émotion positive (valence hédonique positive) était de nature à renforcer l'encodage, conduisant par

la suite à une meilleure récupération (rappel ou reconnaissance). Dans la même ligne de recherche, les effets de la congruence de polarité ont été étudiés, d'une part entre l'état émotionnel du sujet et la valence du stimulus, et d'autre part entre la valence du stimulus et celle de son contexte d'apparition, à la fois lors de l'encodage (valence du stimulus et celle de l'environnement contemporain) et lors de la récupération (valence de l'item mémorisé antérieurement et la valence du contexte de remémoration).

Pourtant, il se pourrait bien que la dimension affective cruciale ne soit pas la valence hédonique mais plutôt l'activation (*arousal*) (Bradley *et alii*, 1992 ; Hamann, 2001) qu'elle soit strictement physiologique (Libkuman *et alii*, 1999) ou également « affective » (Christianson & Fällman, 1990; Phaf & Wolters, 1986 ; Katzen Perez *et alii*, 2001 ; Droulers & Roulet, 2004). Cette position semble être majoritaire en neurosciences cognitives. Ainsi, Blake, Varnhagen & Parent (2001) montrent qu'un renforcement mémoriel (à l'encodage) est lié à l'activation affective (*emotional arousal*) et cela indépendamment de la polarité de valence. Selon ces auteurs, la séquence biologique sous-jacente en serait la suivante : un stimulus à forte activation (de valence positive ou négative) suscite une réaction dans les noyaux amygdaliens qui entraîne des réponses dans divers systèmes, dont le système autonome orthosympathique et endocrinien (Cahill & McGaugh, 1996). Les glandes surrénales sécrètent de l'adrénaline β , qui va elle-même déclencher une glycogénèse hépatique. Ce glucose, via le flux sanguin, alimentera les neurones hippocampiques, déjà mobilisés par les efférences amygdaliennes, qui pourront ainsi mieux décharger et créer de nouvelles synapses au niveau des épines dendritiques. Ces synapses nouvelles peuvent être considérées comme les substrats neuronaux de la mémoire (Moser, Trommald, & Andersen, 1994).

Un consensus semble donc émerger sur le fait que l'émotion permet une meilleure mémorisation, certains attribuant cette meilleure mémorisation à la dimension valence hédonique de l'émotion, d'autres à la dimension activation de l'émotion. Il faut toutefois reconnaître que les tenants de l'activation accumulent les confirmations. L'expérimentation que nous présentons prévoit de susciter des états émotionnels différenciés, susceptibles de moduler l'efficacité de l'encodage et de la récupération, par le truchement de stimuli périphériques colorés.

1.2. Couleur et mémoire

Nous avons vu *supra* dans la partie théorique consacrée aux effets de la couleur sur les cognitions de second ordre (ou métareprésentations), que la couleur pouvait favoriser ou inhiber certains processus cognitifs. La couleur inhibe la rapidité de réaction dans le cas du test de Stroop (1935) par exemple, où la couleur de l'encre du nom de la couleur est incongruente avec sa signification. La couleur peut faciliter des mémorisations dans le cas où la couleur est un indice consubstantiel et signifiant à la cible à mémoriser (une boîte aux lettres jaune, par exemple), dans le cas où elle devient un indice central (la cible est un triangle rouge), ou parfois lorsqu'elle est contextuelle, c'est-à-dire lorsqu'elle est présente de manière congruente à la fois lors de la phase d'étude (encodage) et lors de la phase de test (rappel), tout en étant périphérique (au sens visuel ou sémantique du terme).

1.3 Emotion et attention

Les deux concepts sont naturellement intimement liés, puisqu'une capture attentionnelle suppose généralement la survenance d'un élément (ou d'éléments) nouveau(x) dans l'environnement immédiat de l'individu. Une focalisation de l'attention entraîne habituellement une augmentation du niveau d'activation physiologique, composante de l'état émotionnel résultant, ainsi qu'une saccade oculaire accompagnée d'une prise de conscience associée du stimulus fovéal. Si nous utilisons l'adverbe « habituellement », c'est qu'il peut y avoir prise d'attention ne parvenant pas à la conscience auto-noétique. Le sujet est controversé, à l'instar du débat émotion/cognition d'il y a deux décennies. Pour certains auteurs, attention et conscience (noétique ou auto-noétique) doivent être dissociées (Lamme, 2003), tandis que d'autres soutiennent le contraire (Holmes, Vuilleumier & Eimer, 2003).

Dans cette expérimentation, nous voulions appréhender la réalité de trois conséquences alternatives, découlant de l'exposition périphérique de couleurs contrôlées plus ou moins activantes : soit les couleurs n'avaient aucun effet sur l'attention et les processus cognitifs associés, soit les couleurs avaient un effet implicite sur ces processus sans entraîner une prise de conscience explicite d'elles-mêmes, soit les couleurs suscitent une capture attentionnelle consciente et influent par conséquent sur les processus cognitifs associés.

1.4 Choix de stimuli incidents ou périphériques

Après avoir présenté les fondements théoriques de cette expérimentation, il nous apparaît nécessaire de justifier le caractère périphérique des stimuli couleurs. Nous avons supposé que des stimuli couleurs centraux (fovéaux), jouxtant ou sous-tendant le point de fixation, seraient trop manifestes et ainsi trop facilement interprétables par les sujets, qui risquaient dès lors de deviner la finalité réelle de l'expérimentation. Nous avons donc opté pour des stimuli homogènes périphériques verticaux, représentant 3° de large avec une excentricité de l'ordre de 15° par rapport à la médiane verticale, induisant ainsi une moins forte probabilité que le sujet prenne conscience du stimulus. Cette probabilité semblerait d'autant plus faible que la valence hédonique négative ou l'activation émotionnelle élevée suscitées par un stimulus principal (central) seraient de nature à inhiber la perception consciente de stimuli secondaires (périphériques ou incidents). Cette hypothèse, dite de Easterbrook (1959), a été validée entre autres en marketing par une étude relative à l'impact des PLV durant l'attente en caisses (Bennett, 1998), mais contestée par ailleurs (Brown & Kulik, 1977 ; Libkuman, 1999).

Enfin, afin d'éviter les biais inhérents à la latéralité de certains traitements (inversion des hémichamps après le chiasma optique), les couleurs étaient affichées à gauche comme à droite. Les stimuli étant présents sur les deux côtés de l'écran à la fois, les deux hémisphères cérébraux étaient donc stimulés de manière identique.

Dans cette expérimentation, faisant suite aux travaux de Janiszewski (1988) ou de Shapiro *et al.* (1997) nous souhaitons :

- utiliser la couleur comme stimulus émotionnel périphérique, c'est à dire ne constituant pas un indice central (diagnostique ou symbolique) pour le sujet.
- maintenir le stimulus couleur sous une forme incidente, c'est à dire éviter de la part du sujet, la prise de conscience de la présence d'une couleur sur les deux bords verticaux de l'écran.
- susciter des états émotionnels différenciés inconscients chez le sujet ; nous supposons en effet qu'un affect est d'autant plus efficace sur une cognition, qu'il ne parvient pas à la conscience autoconsciente du sujet.

Enfin, le stimulus principal dans l'expérimentation, bien qu'incident, n'était ni subliminal, ni « invisible » : en effet, il était présent bilatéralement à l'écran tout au long des quatre minutes de tâches de coordination motrice et de mémorisation. Un autre aspect de la perception incidente des couleurs concernait les notions de vision fovéale et périfovéale. On serait tenté de penser que les cônes rétiens, autorisant la vision diurne et colorée, sont concentrés uniquement dans la fovéa

(zone centrale de la rétine de 1° d'angle solide, que l'on étend généralement à la macula, sous-tendant les 5° centraux), reléguant les bâtonnets responsables de la vision nocturne en périphérie : dans cette hypothèse, des couleurs périphériques n'auraient que peu d'impact. Mais, bien que moins denses, des cônes sont néanmoins présents en périphérie (Johnson, 1986 ; Martin *et alii*, 2001 ; Walkey, 2001) autorisant une perception (explicite ou incidente selon le focus attentionnel¹⁷⁵) de la couleur au delà de 30 degrés (Derrington, 2001).

Il apparaît ainsi que les signaux rétinien spécialisés dans la couleur participent autant à la détection de cibles périphériques que les signaux strictement fondés sur la luminance : « *Les systèmes magnocellulaires (M) et parvocellulaires (P) sont également importants pour localiser des cibles périphériques*¹⁷⁶ » (Anderson & Yamagishi, 2000). Une étude récente a même montré que des stimuli visuels complexes (des animaux, des paysages, des objets artificiels) affichés peu de temps (28 ms) à des excentricités élevées (70,5°) pouvaient néanmoins être discriminés (Thorpe *et alii*, 2001), avec des taux de réussite significativement différents du simple hasard (60,5% en moyenne). Néanmoins, il est vrai que la reconnaissance ou plus exactement la « devinette » (les sujets n'ont pas eu le temps de réellement reconnaître quelque chose) ne repose plus, peut-être, que sur le décodage de la forme seule.

2. HYPOTHESES

Nous émettons l'hypothèse générale selon laquelle la couleur – c'est à dire une ou plusieurs de ses trois dimensions – est susceptible d'influer la coordination visuomotrice ainsi que sur l'encodage mémoriel (via la modification de l'état émotionnel – inconscient – et le niveau d'activation induit), dont l'efficacité est évaluée par une tâche de reconnaissance a posteriori. En outre, nous supposons que l'exposition périphérique colorée est susceptible d'activer des processus d'encodage implicite associé, c'est à dire non consciemment pris en compte ou considérés. Ces effets supposés seraient imputables aux fluctuations d'humeur (variations des composantes valence et activation¹⁷⁷), variable à la fois explicative et dépendante (Holbrook & Gardner, 2000), et modulée par la nature du stimulus coloré et modérée par des caractéristiques individuelles (niveau optimal de stimulation etc.).

¹⁷⁵ On parle d'attention focale ou « cachée » (*covert*) selon que le point d'attention mentale coïncide ou non avec la fovéa. On peut regarder fixement quelque chose droit devant soi, tout en « guettant » autre chose sur le côté : il s'agit alors de « *covert attention* ». La définition donnée ici à l'attention implique une intervention de la conscience ; dans le cas présenté ici, la couleur incidente n'attire pas l'attention consciente du sujet, qu'elle soit focale ou cachée.

¹⁷⁶ Les circuits M et P véhiculent avec le circuit K (koniocellulaire) les informations visuelles de la rétine au cerveau. Le circuit M gère l'opposition blanc / noir (luminance), le P l'opposition vert / rouge et le K l'opposition jaune / bleu.

¹⁷⁷ Nous ne formulons pas d'hypothèse explicite pour la dimension « dominance », compte tenu de l'hétérogénéité des résultats antérieurs la concernant.

2.1. Hypothèses portant sur la couleur et l'activation

H 1.1a : l'activation du sujet évolue positivement avec la longueur d'onde du stimulus incident auquel il est soumis. Compte tenu des travaux de Wilson (1966) et de Crowley (1993), l'hypothèse alternative H1.1b serait : l'activation du sujet évolue quadratiquement avec la longueur d'onde du stimulus incident auquel il est soumis (niveaux d'activation supérieurs pour les franges extrêmes du spectre visible)

H 1.2 : l'activation du sujet évolue positivement avec le niveau de saturation du stimulus incident auquel il est soumis

H 1.3 : l'activation du sujet évolue négativement avec le niveau de luminance du stimulus incident auquel il est soumis

2.2. Hypothèses portant sur la couleur et la valence hédonique

H 2.1 : la valence hédonique du sujet évolue positivement avec le niveau de luminance du stimulus incident auquel il est soumis

H 2.2 : la valence hédonique du sujet est inversement proportionnelle à la longueur d'onde du stimulus incident auquel il est soumis

H 2.3 : la valence hédonique du sujet évolue positivement avec le niveau de saturation du stimulus incident auquel il est soumis

2.3. Hypothèses portant sur la couleur et le processus de mémorisation

H 3.1 : la mémorisation du sujet est favorisée par le niveau de saturation du stimulus incident auquel il est soumis (lien avec l'hypothèse H 1.2 : une activation supérieure entraîne une meilleure mémorisation).

H 3.2 : le niveau de mémorisation du sujet évolue positivement avec la longueur d'onde du stimulus incident auquel il est soumis (lien avec l'hypothèse H 1.1)

H 3.3 : le niveau de mémorisation du sujet est inversement proportionnelle au niveau de luminance du stimulus incident auquel il est soumis (lien avec l'hypothèse 1.3)

2.4. Hypothèses ultérieures complémentaires

H 4.1 : le taux d'erreur de coordination est proportionnel à la longueur d'onde du stimulus incident (une plus grande activation entraîne une trémulation supérieure et ainsi, davantage d'erreurs de manipulation ; James & Domingos [1953])

H 4.2 : le taux d'erreur de coordination est proportionnel à la saturation du stimulus incident (à nouveau le lien supposé entre saturation et activation)

H 4.3 : la perception subjective du temps est proportionnelle à la longueur d'onde du stimulus (les grandes longueurs d'onde suscitent une fréquence d'échantillonnage de l'environnement supérieure, induisant l'impression d'un plus grand écoulement temporel ; Cahoon [1969])

H 4.4 : la détection consciente éventuelle des colonnes périphériques est plus fréquente pour les couleurs les plus activantes

3. METHODE ET EXPERIMENTATION

3.1 Les variables expérimentales

Dans la mesure où les conditions expérimentales devaient être nombreuses, nécessitant un échantillon important, nous avons décidé d'inclure dans le protocole des points ou des items qui pouvaient apporter des éclairages complémentaires à la problématique principale.

3.1.1. Variables indépendantes et médiatrices

Les conditions couleurs (dans leur trois dimensions), l'humeur d'avant test, le genre (« *gender* » ; sexe psychologique), le « *locus of control* » et le niveau optimal de stimulation individuel (OSL) composent les variables explicatives. A ces dernières s'ajoutaient les caractéristiques individuelles, physiques et psychologiques des sujets. Nous décrivons ci-dessous les principales échelles employées, ainsi que les conditions couleurs employées.

3.1.1.1. Echelle d'humeur SAM. Avant la passation effective du test, les sujets auto évaluaient leur humeur à partir de l'échelle graphique SAM (Bradley & Lang, 1994), comprenant 9 graduations pour chacune des trois dimensions (valence hédonique, activation et dominance ; voir échelle en annexe 1.9). Cette échelle a le mérite d'être rapide de passation, non verbalisable et graphiquement

affichable sur un écran (Morris, 1995). L'échelle a été employée dans divers contextes, tant psychologique (Angrilli *et alii*, 1997) que marketing (Morris & McMullen, 1994 ; Morris & Boone, 1998 ; Drugeon-Lichtlé, 1998).

3.1.1.2. Echelle Sensation Seeking Scale. Le niveau optimal de stimulation (OSL) de chaque sujet était également évalué, à partir de l'échelle SSS (*Sensation Seeking Scale*) version V de Zuckerman (1978, 1994), en « choix binaire forcé ». Cette échelle comprend 40 items (proposant 2 phrases alternatives, A et B, valorisées 0 ou 1 selon le cas) relatifs à quatre sous-échelles distinctes (voir *infra*). Elle a été traduite et validée en France par Carton, Jouvent & Widlocher (1992) dans des contextes psychologiques et psychiatriques¹⁷⁸. L'échelle SSS a pris plusieurs formes (choix dichotomiques oui/non, échelle de Likert -4 / +4 etc.) mais l'auteur considère (Zuckerman, 2001 ; communication personnelle) que la grande majorité des études ont été réalisées avec la forme originelle (choix forcé). Pour ces raisons, nous avons conservé cette version V initiale de l'échelle SSS de Zuckerman, en aménageant légèrement la version française pour moderniser quelques items risquant de paraître désuets pour un échantillon d'étudiants (voir échelle en annexe 1.3).

3.1.1.3. L'échelle Bem Sex Role Inventory. L'échelle d'androgynéité (*Bem Sex Role Inventory*, *BSRI*) a été conçue par Bem (1974) et adaptée par Hyde & Phillis (1979). S'inscrivant dans le cadre de la théorie des schémas de genre, l'échelle BSRI comprend des échelles de masculinité, de féminité et de conformité sociale, totalisant chacune 20 items à sémantique différentielle à 7 points, soit 60 items pour l'ensemble¹⁷⁹ (Cf. Annexe 1.4). L'échelle de conformité sociale ne représente en fait qu'une variable de contrôle des modalités de réponse du sujet (valorisation ou dévalorisation de l'ego), et sert aussi de distracteur (*filler*). Seules les échelles de masculinité et de féminité importent ; elles se présentent sous la forme d'attributs stéréotypiques. Les médianes permettent de scinder les effectifs de chaque échelle en deux groupes. Les croisements permettent de constituer quatre groupes de sujets : les androgynes (M+F+), les masculins (M+F-), les féminins (M-F+) et les « indifférenciés » (M-F-).

3.1.1.4. L'échelle « Locus of Control ». Cette échelle (LOC ; Rotter, 1966) a été adaptée par Srinivasan & Tikoo (1992). Elle comprend 11 items (échelle de Likert à 4 points) et a été traduite par nos soins (Cf. Annexe 1.5). Srinivasan & Tikoo (1992) rapportent que cette échelle présente des fiabilités comprises entre 0,84 et 0,96 et qu'elle sous-tend un construit unidimensionnel, partagé par

¹⁷⁸ C'est Marvin Zuckerman qui nous a signalé l'existence de son échelle en version française. Catherine Bungener (Université de Bourgogne et CNRS UMR 7593 Salpêtrière), chercheuse au sein du laboratoire du Pr. Roland Jouvent, a eu l'amabilité de nous transmettre un exemplaire de l'échelle française validée.

¹⁷⁹ L'échelle est publiée sur de nombreux sites. Par exemple, <http://www.neiu.edu/~tschuepf/bsri.html>.

les deux sexes. La médiane permet de scinder les effectifs de chaque échelle en deux groupes : la moitié inférieure correspond aux « internes » et la moitié supérieure aux « externes ». L'échelle LOC doit être considérée comme une mesure générale d'un trait de personnalité, indépendante du contexte. En général, « *le LOC fait référence aux croyances d'une personne quant à la maîtrise des évènements. Des individus se sentent personnellement responsables des choses qui leur arrivent. Ces personnes peuvent être qualifiées « d'internes ». D'autres personnes pensent que les événements de la vie sont déterminées par des forces qui les dépassent (par exemple le destin, la chance, autrui). Ces personnes peuvent être qualifiées « d'externes ». Naturellement, la plupart des gens se situent entre les deux extrêmes, formant une distribution continue des croyances envers le locus of control.* » (Srinivasan & Tikoo, 1992).

3.1.1.5. *Couleurs expérimentales.* Concernant les conditions expérimentales, six teintes (rouge, jaune, vert, bleu vert (cyan), bleu et violet), définies par l'atlas de Munsell et traduites en références RVB, ont été utilisées dans le test, chacune avec deux niveaux de luminosité et de saturation, soit 24 (6 X 2 X 2) conditions couleurs auxquelles s'ajoutent deux conditions de contrôle : une condition achromatique (colonnes neutres d'un gris très clair identique à celui du fond de la colonne centrale) et une condition de mémorisation pure, c'est-à-dire achromatique et sans tâche de coordination motrice avec le smileur (voir Tableau 19).

Les deux niveaux de luminosité (L1 = 33% et L2 = 66%) correspondent aux niveaux 3 et 6 de l'échelle de Munsell (pour laquelle 0 = noir et 10 = blanc). Les deux niveaux de saturation (S1 = 33% et S2 = 100%) correspondent au tiers et au maximum de l'échelle de Munsell ; les saturations maximales étant variables selon les teintes, les niveaux 100% seront alignés sur la plus petite valeur. Les 24 conditions couleur sont décrites dans le Tableau 19. Les valeurs retenues (33%, 66% ou 100%) correspondent à des conditions les plus éloignées possible sans être pour autant dénaturées : sur un écran cathodique par exemple, une saturation inférieure à 33% s'approcherait du gris et une luminosité supérieure à 66% s'approcherait du blanc.

Tableau 19 : Conditions couleurs employées en fonction des références TLS et RVB.

Condition	Teinte	Saturation	Luminosité	R	V	B	Noms usuels	L.O. dominante (nm)
A	0	85	64	85	43	43	Rouge	700
B	0	255	64	128	0	0	“	
C	0	85	128	170	86	86	“	
D	0	255	128	255	1	1	“	
E	42	85	64	86	85	43	Jaune	580
F	42	255	64	131	128	0	“	
G	42	85	128	172	170	86	“	
H	42	255	128	255	255	1	“	
I	85	85	64	43	85	43	Vert	530
J	85	255	64	0	128	0	“	
K	85	85	128	86	170	86	“	
L	85	255	128	1	255	1	“	
M	128	85	64	43	85	85	Turquoise	480
N	128	255	64	0	128	128	“	
O	128	85	128	86	170	170	“	
P	128	255	128	1	255	255	“	
Q	170	85	64	43	43	85	Bleu	450
R	170	255	64	0	0	128	“	
S	170	85	128	86	86	170	“	
T	170	255	128	1	1	255	“	
U	213	85	64	85	43	85	Violet	410
V	213	255	64	128	0	128	“	
W	213	85	128	170	86	170	“	
X	213	255	128	255	1	255	“	
Y	170	0	250	250	250	250	Achrom.	Contrôle
Z	170	0	250	250	250	250	Achrom.	Contrôle

L.O. : longueur d'onde

3.1.2 Variables dépendantes

L'humeur d'après test, le nombre d'erreurs de coordination, la durée perçue du test, la détection de colonnes et le score de mémorisation composent les variables dépendantes. L'humeur est mesurée par l'échelle graphique SAM (Bradley & Lang, 1994 ; Blake *et alii*, 2001) ; le nombre d'erreurs correspond au nombre de contacts smileur / mots au cours du test de lecture ; la durée subjective perçue est exprimée en minutes ; la détection est une variable dichotomique (oui / non) ; le score de mémorisation est établi à partir du nombre de réponses justes données à 20 questions à choix multiples (4 choix ; Cf. Annexe 1.8), portant sur le texte lu au préalable à l'écran. Nous développerons les caractéristiques de certaines variables en présentant les résultats qui les concernent.

3.2. Les sujets de l'expérimentation

Sur les 540 étudiants ayant accepté de participer au test (ils furent recrutés sur les deux campus de Rennes), 22 durent être écartés en cours de test, du fait du nombre d'erreurs trop élevé au cours des phases d'entraînement à la souris ou en raison de troubles de la vision colorée. *In fine*, 518 étudiants furent testés dans une salle multimédia permettant la passation simultanée de 33 sujets. Ces derniers, par groupes de taille variable, furent aléatoirement affectés à l'une des 26 conditions de l'expérimentation. La répartition de l'échantillon par condition couleur est indiquée ci-dessous (Cf. Tableau 19b).

Tableau 19b : Répartition des conditions couleurs dans l'échantillon.

Condition	Noms usuels	Sujets	Sujets par teinte
A	Rouge	20	
B	“	22	
C	“	16	
D	“	48	106
E	Jaune	16	
F	“	16	
G	“	16	
H	“	18	66
I	Vert	21	
J	“	17	
K	“	18	
L	“	17	73
M	Turquoise (cyan)	17	
N	“	18	
O	“	17	
P	“	18	70
Q	Bleu	23	
R	“	17	
S	“	17	
T	“	17	74
U	Violet	13	
V	“	16	
W	“	18	
X	“	23	70
Y	Achromatique 1	43	
Z	Achromatique 2	16	59
TOTAL		518	518

3.3. Le protocole expérimental

Le cœur de l'expérimentation se présente de la manière suivante. L'écran du moniteur était divisé en trois colonnes, respectivement de 2,5 cm, 23 cm et 2,5 cm de large, de gauche à droite (Cf. Figure 31). Les deux colonnes extérieures affichaient en cours d'expérimentation principale la même couleur aux caractéristiques contrôlées. Le choix d'une exposition bilatérale visait à écarter tout phénomène éventuel de traitement hémisphérique. Le champ visuel horizontal couvert par le sujet à 40 cm de l'écran était d'environ 36° ; les colonnes extérieures couvraient un champ de 3° chacune, à 15° de la ligne verticale centrale de fixation. Pour fixer les idées, un centimètre à l'écran de cette résolution correspond à environ 35,8 pixels ou 1,38 degrés de champ à la distance indiquée.

Lors du test, la colonne centrale affichait un texte¹⁸⁰, défilant de bas en haut, à la vitesse d'environ une ligne par seconde. Sur la ligne supérieure de cette colonne, un curseur (« smileur ») ne pouvant se déplacer à la souris que latéralement, était contrôlé par le sujet seul devant son écran (voir Figure 31). La largeur de débattement du curseur était inférieure à la largeur maximale du texte, elle-même inférieure à la largeur de la colonne centrale. En cas de contact entre l'un des mots et le smileur, ce dernier passait d'une couleur blanche à une couleur grise, indiquant au sujet qu'une faute lui était comptabilisée¹⁸¹.

¹⁸⁰ Le texte du test réel était extrait du roman de J.B. Pouy, *Le Cinéma de Papa*, publié en Série Noire n° 2199, chez Gallimard, (Paris, 1989 ; p 80-91). Un autre texte servait pour les trois courtes séances d'entraînement.

¹⁸¹ Lors de l'expérimentation, le bandeau supérieur de la fenêtre était noir pour éviter tout biais chromatique.

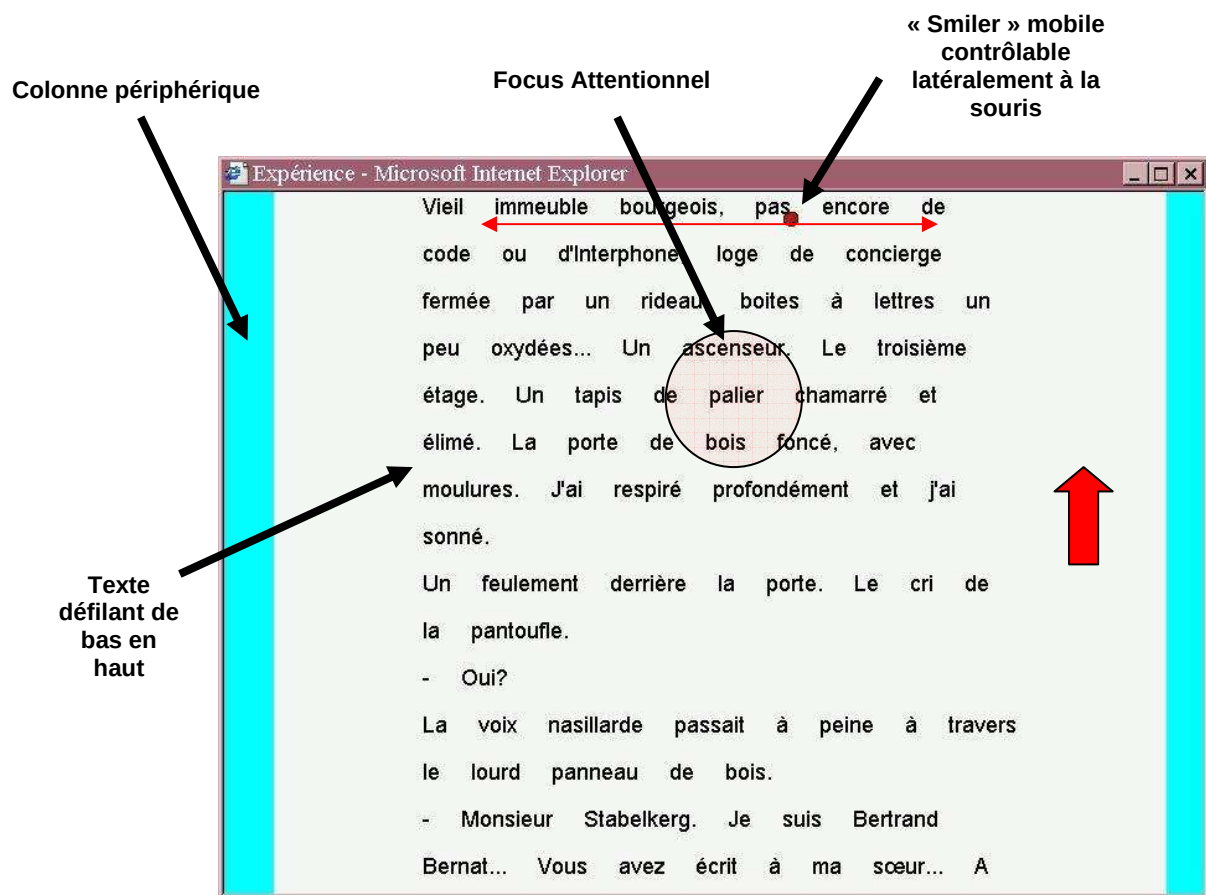


Figure 31 : Capture d'écran du test de lecture, de mémorisation et de coordination motrice. Les colonnes périphériques présentent ici une couleur turquoise (cyan) sur 3° de champ visuel.

Avant le test proprement dit, deux échelles étaient soumises au sujet : la première évaluait son humeur d'avant test (échelle graphique SAM en 9 points), la seconde mesurait son niveau optimum de stimulation (OSL). Puis, après trois essais préalables d'entraînement de manipulation de souris, permettant de conserver ou d'écarter le sujet, le test principal intervenait : un texte d'environ 180 lignes (6 à 8 mots par ligne) défilait à l'écran durant 3 minutes. La tâche confiée au sujet était double : d'une part, le smileur ne devait pas heurter les mots du texte : le sujet devait déplacer latéralement le smileur à la souris pour esquiver les mots arrivants. D'autre part, le sujet devait lire attentivement le texte afin d'en mémoriser le maximum d'éléments (Cf. Annexe 1.6). A l'issue du test de lecture et de coordination motrice, le sujet évaluait une nouvelle fois son humeur. Suivaient ensuite à l'écran trois images distractives en noir et blanc durant trente secondes environ (Cf. Annexe 1.7), afin d'éviter des phénomènes de persévération (maintien d'informations textuelles en mémoire à court terme). Le sujet répondait alors à 20 questions à choix multiples portant sur le texte venant de défiler. Dans une dernière phase, deux échelles complémentaires étaient soumises : l'une portant sur le degré d'externalité du sujet (*locus of control*), l'autre sur son genre psychologique (*gender*). Enfin, des questions relatives aux caractéristiques de l'interviewé étaient finalement

posées à l'écran. L'ensemble du test durait environ une demi-heure. Tous les écrans affichaient le décompte du temps restant et un « temps de secours » était prévu¹⁸².

Un logiciel, fonctionnant sous Java, a été spécifiquement développé pour réaliser l'expérience présentée. Il permettait de passer individuellement des tests en ligne (Web) ou en réseau intranet et de contrôler tous les paramètres apparaissant à l'écran. Toutes les caractéristiques paramétrables, en particulier les durées d'affichage des écrans-textes ou des items d'échelle, ont fait l'objet de pré tests approfondis. Toutes les réponses faites à la souris ou au clavier par le sujet étaient téléchargées sur le serveur dès la fin du test individuel. Cette gestion informatisée réduit au minimum les interactions entre le sujet et l'expérimentateur et leurs biais inhérents : ainsi, un code d'expérience était donné au sujet, qui restait ensuite seul face à l'écran, qui affichait successivement consignes, items et questions.

3.4 Le recueil des données

Dans le cadre de l'expérimentation, les données suivantes furent compilées :

- nombre de contacts entre le smileur et les mots du texte
- nombre de réponses correctes au test de mémorisation (score sur 20)
- niveau d'OSL du sujet (score SSS)
- humeurs du sujet avant et après test (score SAM)
- score du locus of control (échelle de Srinivasan & Tikoo)
- score d'androgynéité (échelle BSRI)
- âge et sexe du sujet
- main dominante (latéralisation hémisphérique)
- couleur préférée et moins aimée
- couleur de l'iris du sujet
- type de correction visuelle éventuelle
- existence d'un trichromatisme normal (question contrôle)
- taille et poids du sujet, à partir desquels un indice de masse corporelle (IMC) pouvait être calculé
- détection des stimuli périphériques (questions ouverte et fermée)

¹⁸² Si le sujet ne répondait pas à l'ensemble des items d'une page écran dans le temps imparti, un écran de rappel lui enjoignait de le faire et le même écran précédent réapparaissait pour une « durée de secours » de 5 à 6 s.

- perception de l'expérience par le sujet : finalité perçue du test
- durée perçue de l'expérimentation depuis la saisie du code d'expérience

Au total, 518 tests furent téléchargés et compilés sur le site dédié. Ils furent transférés sous Excel, puis sous SPSS 10.0, et les données ont été traitées sous le même logiciel, ainsi qu'avec Amos 4.0, pour les analyses factorielles confirmatoires et les modèles d'équations structurelles.

4. RESULTATS EXPERIMENTAUX

4.1 Caractéristiques générales des sujets interrogés

Au total, 59,6% des sujets interrogés étaient des femmes. La moyenne d'âge s'établit à 20,2 ans (cf. Tableau 19c). Aucune différence significative n'apparaît entre les sexes quant à la clarté de l'iris des sujets [$F(1, 516) = 0,049$; $p > 0,82$] ou quant à leur latéralisation (main dominante des sujets ; [$F(1, 516) = 0,306$; $z = -0,554$; $p > 0,58$]. De ce point de vue, 86,7% des sujets étaient droitiers, 9,7% gauchers (10,5% des hommes contre 9,1% des femmes) et 3,6% ambidextres, ce qui est conforme à la moyenne nationale (10% de gauchers). Par contre, il apparaît que les femmes testées ont davantage la vue corrigée que les hommes : 58,3% des femmes portent des verres ou des lentilles contre 39,7% des hommes de l'échantillon (moyenne = 51%). Cette différence est ici significative : $\chi^2 = 18,21$; $z = 4,141$; $p < 0,0001$, tandis que la corrélation entre sexe et correction oculaire donne un ρ de 0,182 ($p < 0,001$).

Tableau 19c : Moyennes des caractéristiques observées selon le sexe

	Hommes	Femmes	Total	Valeur F	Sig. p <
N	209	309	518		
Moyenne d'âge	20,6	19,9	20,2	9,5	0,002
Moyenne OSL (0 à 40)	24,9	22,4	23,4	23,69	0,0001
Moyenne LOC (11 à 44)	27,4	27,5	27,5	0,140	n.s.
Moyenne Confiance (1 à 9)	3,59	2,83	3,13	28,20	0,0001
Moyenne IMC	22,1	20,6	21,2	48,92	0,0001
Moyenne Masculinité (1 à 7)	4,75	4,23	4,44	60,54	0,0001
Moyenne Féminité (1 à 7)	4,82	5,21	5,05	49,76	0,0001
Moyenne Désirabilité sociale (-3 à +3)	0,8	1,1	0,97	24,47	0,0001

Une étude de santé publique belge menée en 1999 auprès de jeunes de 12 et de 15 ans indiquait une prévalence de 23% pour la myopie, avec un taux supérieur pour les filles¹⁸³. Une étude suédoise¹⁸⁴ datant de 2000 indiquait une prévalence de 49,7% chez les 12-13 ans (myopie bilatérale, 39%). Au niveau national, les statistiques officielles font état d'une prévalence de 30,3% chez les hommes, contre 44% chez les femmes, soit 37,4% au total pour la tranche d'âge 16-39 ans¹⁸⁵. Il y a donc peut-être une surreprésentation de femmes myopes dans notre échantillon. Nous supposons que cela n'eut point d'incidence sur les résultats.

L'inclusion de ces différentes caractéristiques individuelles dans l'expérimentation était justifiée pour plusieurs raisons. Des études avaient montré que la clarté des iris pouvait avoir une incidence sur l'excitabilité (hypothèse dite de Worthy, 1991 ; Lawrence, Bautista & Hicks, 1994). Par ailleurs, la latéralisation pouvait être une variable modératrice de la manipulation de souris : parce que la grande majorité des individus sont droitiers, il existe peu de matériels spécifiquement conçus pour les gauchers ; c'est le cas des souris dans un contexte universitaire. L'item relatif à la correction oculaire nous semblait devoir également être collecté afin d'envisager une possibilité d'acuité réduite du sujet ou une réduction possible de son champ de vision du fait de montures. Enfin, les mensurations demandées permettaient d'établir l'indice de masse corporelle (IMC) du sujet. En deçà de 18, l'individu est maigre, entre 18 et 25 l'individu est dans les normes, entre 25 et 30 l'individu est en surpoids, au-delà de 30, l'individu est obèse.

¹⁸³ Les femmes fortement myopes (myopie supérieure à moins 6 dioptries) seraient deux fois plus nombreuses que les hommes.

¹⁸⁴ Villarreal M.G., et alii (2000), *Myopisation: the refractive tendency in teenagers - Prevalence of myopia among young teenagers in Sweden*, Acta Ophthalmologica Scandinavia, Vol. 78, p 177-181.

¹⁸⁵ Source : CREDES, 1998 in *Etudes et Résultats* N° 83, DREES, Ministère de l'Emploi, septembre 2000.

Des hypothèses secondaires contrastées pouvaient être formulées ici : des IMC élevés (tendance à l'obésité) pouvaient être des antécédents soit d'une plus forte dominance chez les hommes, soit d'une moins grande assurance chez les femmes.

Pour ce qui est de l'échelle BSRI de Bem, les hommes s'approchent de scores d'androgynéité avec une quasi égalité de score sur les deux échelles (la médiane se situe habituellement au dessus de 4,9 sur les deux échelles) et avec une désirabilité sociale pourtant assez faible. L'écart est plus tranché chez les femmes (voir Tableau 19c), avec cependant une plus grande désirabilité sociale (désir de paraître conforme aux normes sociales). En calculant les médianes pour les deux échelles et en croisant les scores de féminité et de masculinité, on obtient quatre groupes de taille comparable, appelés selon la terminologie de Bem (1974) : les androgynes (M+F+ ; 23% des sujets, 38% H et 62% F), les masculins (M+F- ; 26% des sujets, 66% H et 34% F), les féminins (M-F+ ; 27% des sujets, 17% H et 83% F) et les « indifférenciés » (M-F- ; 24% des sujets, 41% H et 59% F).

4.2 Fiabilité des échelles employées

4.2.1 Niveau optimal de stimulation (OSL)

L'échelle SSS version V de Zuckerman (1994) était utilisée ici dans sa version française modifiée. Pour des raisons de programmation sous Java et de téléchargement, les 40 réponses du test données par les sujets (10 items par sous échelle) faisaient l'objet d'un calcul immédiat en ligne pour le score des quatre sous échelles, à savoir recherche de sensations et d'aventure (« *Thrill and adventure seeking* », TAS), recherche d'expérience (« *Experience seeking* », ES), désinhibition (« *disinhibition* », DIS) et sensibilité à l'ennui (« *Boredom sensitivity* », BS). Les analyses factorielles et les calculs d'alpha n'ont donc pu être menés sur l'ensemble des 40 items. Pour cette variable latente, (moyenne = 23,4, SD = 5,82), l'analyse factorielle (maximum de vraisemblance et rotation varimax) ne génère qu'un facteur d'une valeur propre supérieure à l'unité (V.P = 1,891) pour 47,3% de la variance expliquée. Trois des quatre facteurs chargent des poids factoriels de plus de 0,50 ($\chi^2 = 18,34$; $p < 0,0001$). Selon Norman & Streiner (1994 ; p 139), le poids factoriel minimum (par facteur dégagé) peut être calculé en fonction de la taille de l'échantillon¹⁸⁶. Pour un échantillon de 518, le poids factoriel minimum requis serait de 0,23. Une analyse de fiabilité de l'échelle globale résultante (SSS = TAS + ES + DIS + BS) laisse apparaître un alpha de 0,616. Ces valeurs sont considérées comme acceptables pour une approche exploratoire (0,70 pour Nunnally, 1978 ; 0,60 pour Bagozzi & Yi, 1988).

¹⁸⁶ La formule est $\text{Min FL (factor load)} = 5,152 / \sqrt{(N-2)}$ pour $N \geq 100$.

4.2.2 Echelle Locus of Control (LOC)

L'échelle se compose de 11 items, chacun pouvant prendre une valeur comprise entre 1 et 4, la valeur médiane distinguant « internes » et « externes » s'établissant à 28 pour le score total (somme arithmétique). L'analyse de fiabilité révèle un alpha de Cronbach faible de 0,598 (Rhô de Jöreskog = 0,592). L'analyse factorielle révèle quatre facteurs d'une valeur propre supérieure à 1, expliquant 50,1% de la variance. Or cette échelle est sensée appréhender un construit unidimensionnel. Néanmoins, une analyse confirmatoire (comme suggérée par Gerbing & Anderson, 1988) sous Amos 4.0 donne des indices susceptibles d'éviter le rejet de cette échelle¹⁸⁷. Par conséquent, l'échelle LOC a partiellement été prise en compte dans les traitements ultérieurs.

4.2.3 Echelle d'androgynéité de Bem (BSRI)

Cette échelle évalue le genre, à savoir le sexe psychologique du sujet. L'échelle de masculinité (moyenne = 4,44 ; SD = 0,78) indique un coefficient de fiabilité alpha de 0,86, celle de féminité (moyenne = 5,1 ; SD = 0,64) un alpha de Cronbach de 0,80 et celle de désirabilité sociale (moyenne = 0,965 ; SD = 0,5), un alpha de 0,74. Les échelles constitutives de l'androgynéité apparaissent comme suffisamment fiables pour être employées dans les traitements ultérieurs. Nous souhaitons en effet déterminer en plus du niveau optimal de stimulation (qui s'est avéré dans diverses études un médiateur significatif) si des traits durables de personnalité tels que le sexe psychologique, étaient susceptibles d'influer sur des tâches cognitives, suscitant sinon un stress, du moins des états émotionnels modifiés. Même si ce trait ne semble pas plus discriminant que le sexe biologique (Palan, 2001), il semblait utile de l'intégrer dans l'étude, de par son usage en communication (Putrevu, 2001).

4.3 Vérification du contrôle de l'humeur résultante des sujets

L'humeur instantanée des sujets avait été mesurée à deux reprises, au début de l'expérimentation et après l'épreuve de lecture et de mémorisation. L'affect des sujets semble avoir nettement été modifié par le test expérimental principal. Il existe en effet une variation significative pour chacune des trois dimensions de l'affect (voir Tableau 19d).

¹⁸⁷ $\chi^2 = 47,6$ pour 37 ddl (ratio parcimonie = 1,29) ; GFI = 0,984 ; AGFI = 0,972 ; CFI = 0,97 ; SRMR = 0,022 et RMSEA = 0,024 [GFI : Goodness of Fit Index ; AGFI : Adjusted GFI ; CFI : Comparative Fit Index ; SRMR : résidus standards ; RMSEA : « indice de moyenne quadratique » (*root mean square residual*)].

Tableau 19d : Les dimensions affectives avant et après test

	Moyenne	Corrélations intra dimension
Plaisir avant test	6,47	0,578*
Plaisir post-test	5,49	
Arousal avant test	4,81	0,462*
Arousal post-test	4,36	
Dominance avant test	5,23	0,636*
Dominance post-test	4,85	

* $p < 0,0001$

Il apparaît ainsi que le niveau de valence hédonique a été significativement réduit [$F(517,1) = 14,55$; $p < 0,0001$ bilatéral], de même que le niveau d'activation [$F(517,1) = 5,68$; $p < 0,0001$] et le niveau de dominance [$F(517, 1) = 6,69$; $p < 0,0001$]. C'est la valence hédonique qui fléchit le plus après la fin du test. On constate des différences significatives relatives aux variations de certaines dimensions de l'humeur, selon le sexe ou le genre. En particulier, la dominance d'avant test est différente selon le sexe [$F(1, 516) = 11,6$; $p < 0,001$]. Il en est de même après le test, à la fois pour l'activation et la dominance, [$F(1, 516) = 4,6$; $p < 0,033$] et [$F(1, 516) = 15,02$; $p < 0,0001$], respectivement. On retrouve des tendances équivalentes pour le genre, pour lequel les scores de dominance sont nettement différenciés et dégressifs, depuis les androgynes jusqu'aux indifférenciés, en passant par masculins et féminins [$F(4, 514) = 57,05$; $p < 0,000$ avant test et $F(4, 514) = 55,9$; $p < 0,000$].

4.4 Niveaux de confiance affichés par les sujets

A l'issue de l'épreuve des 20 questions de mémorisation à choix multiples, une question relative à la confiance du sujet envers sa propre mémoire était soumise, sous la forme d'une échelle de Likert à 9 points (pas du tout confiant – tout à fait confiant). Le score moyen s'élève à 3,13, indiquant une assurance assez réduite chez les sujets. Les femmes sont apparues moins confiantes que les hommes ($X_f = 2,83$ contre $X_h = 3,59$; $F(1, 516) = 28,2$; $p < 0,001$). La corrélation de Spearman entre le sexe et la confiance en sa mémoire est effectivement de $r = -0,151$ ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,052$). Le niveau de confiance des individus est naturellement corrélé avec le niveau de dominance, que ce soit avant test ($r = 0,14$; $p < 0,001$) ou post-test ($r = 0,185$; $p < 0,0001$). Comme on le verra *infra*, le niveau de confiance (bien que subjectif) est un indicateur fiable du taux de réussite, c'est-à-dire du score de mémorisation sur 20.

4.5 Caractère incident du stimulus coloré et capture attentionnelle

A la question « Avez-vous vu au cours de l'expérience, des couleurs sur le côté de l'écran ? », les trois quarts des sujets ont répondu par la négative (77,4%). On peut considérer que les couleurs périphériques affichées en colonnes étaient effectivement incidentes. Pour les autres sujets (22,6%), lorsque l'on vérifie ensuite la véracité de l'affirmation (i.e. la correspondance entre la couleur ayant été vue et la couleur de la condition réellement affichée), le taux global effectif de détection tombe de 22,6% à 14,1%. Seuls 4 fausses alarmes (6,8%) ont été enregistrées en cours d'expérimentation, c'est-à-dire des sujets ayant déclaré avoir vu quelque chose dans la condition de contrôle, qui n'affichait pas de colonnes colorées. En retenant néanmoins le taux déclaré initial de détection, on constate qu'il existe des différences statistiquement significatives selon les modalités des dimensions contrôlées de la couleur (Cf. Figure 32).

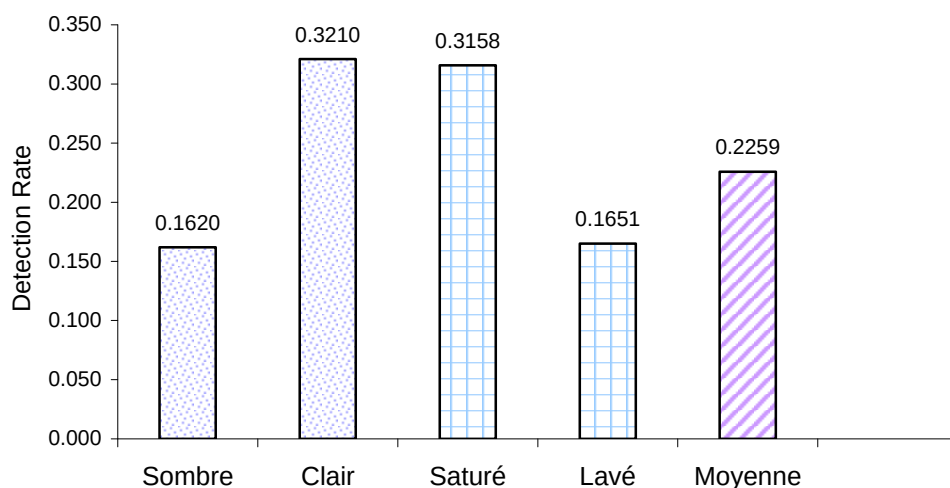


Figure 32 : Taux de détection moyens des colonnes selon leur luminosité et saturation.

Ainsi, les colonnes périphériques présentant des couleurs claires sont plus repérées que les couleurs sombres [$F(515, 2) = 13,629$; $p < 0,001$], ce qui est surprenant, car nous pensions qu'un contraste maximal [$L_1 / (L_0 - L_1)$] était davantage susceptible de déclencher une capture attentionnelle. Or le contraste entre les colonnes périphériques claires et la colonne centrale blanche est moindre que celui induit par des colonnes périphériques sombres. Les interactions teinte / clarté nécessitent donc des compléments d'étude (Lotto & Purves, 1999 ; 2002). Par ailleurs, les couleurs saturées sont plus attractives que les couleurs lavées [$F(2, 515) = 12,691$; $p < 0,001$]. Le taux de détection des colonnes saturées atteint presque le double de celui des colonnes lavées, ce qui semble cohérent avec certaines études appliquées, par exemple dans le domaine de la cartographie électronique (Yeh & Wickens, 2001). Enfin, les six teintes utilisées présentent également des différences significatives

[F (6, 511)= 5,026 ; p < 0,001] (Cf. Tableau 20 pour les analyses de variance sur les trois dimensions des couleurs testées). En comparant les fréquences de détection de colonnes en fonction de leur couleur, grâce à un test z, on constate que les teintes extrêmes impactent significativement ces fréquences (Cf. Tableau 21).

Tableau 20 : Analyses de variance univariées pour les dimensions couleurs.

Dimensions couleurs → détection des colonnes	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Sig. p <
Teinte → Détection colonnes	5,047	6 / 511	0,841	5,026	0,001
Luminosité → Détection colonnes	4,553	2 / 515	2,276	13,629	0,001
Saturation → Détection colonnes	4,254	515 / 2	2,127	12,691	0,001

En réalisant les analyses de variance multivariées pour les interactions possibles entre les trois dimensions couleur, on remarque une influence significative de l'interaction « teinte x luminosité » [F (512, 5)=6,445 ; p < 0,000], et de l'interaction « luminosité x saturation » [F (516, 1)=6,247 ; p < 0,013]. Par contre, les interactions « teinte x saturation » [F (512, 5)=0,672 ; p > 0,60], et « teinte x luminosité x saturation » [F (512, 5)=1,279 ; p > 0,27] n'entraînent pas de différences significatives dans le taux de détection des colonnes périphériques. Disposant d'une condition de contrôle (absence de couleur dans les colonnes), le test t de Dunnett a pu être réalisé : les comparaisons deux à deux (*pairwise*) entre les teintes expérimentales et la condition neutre indiquent des différences de moyenne de détection significatives pour les teintes rouge (p < 0,001), jaune (p < 0,05) et violette (p < 0,004).

Tableau 21 : Taux de détection des colonnes et probabilité des scores z.

Teintes	Fréquence de détection	Score z	Probabilité
<i>Contrôle</i>	<i>0,046*</i>		
Rouge	0,358	-3,888	p < 0,0001
Jaune	0,257	-2,573	p < 0,0101
Vert	0,219	-2,138	p < 0,0325
Turquoise	0,143	-1,059	p < 0,2896
Bleu	0,135	-0,946	p < 0,3441
Violet	0,314	-3,236	p < 0,0012

* « fausse alarme » ; un score |z| > 1,96 est significatif à p < 0,05.

En effet, il s'avère que les teintes rouge et jaune (teintes dites « chaudes ») et violette (teinte souvent considérée à tort comme une forme de rouge, donc *aussi* une couleur « chaude ») ont été plus souvent perçues [$F(517, 2) = 12,89$; $p < 0,0001$] que les teintes « froides ». Le coefficient de corrélation de Pearson entre la « chaleur » des colonnes périphériques et leur détection est ainsi de $r = 0,22$ ($p < 0,0001$). En outre, la variation des taux moyens de détection en fonction de la teinte (ici la longueur d'onde) affichée, laisse apparaître une relation quadratique (courbe en U) dans laquelle les extrémités du spectre suscitent les captures attentionnelles les plus fréquentes. La courbe d'ajustement présente une fonction de type $y = 0,0272x^2 - 0,1714x + 0,4253$. Le coefficient de détermination, c'est-à-dire la quantité de variance ainsi expliquée atteint $R^2 = 0,8334$ (Cf. Figure 33).

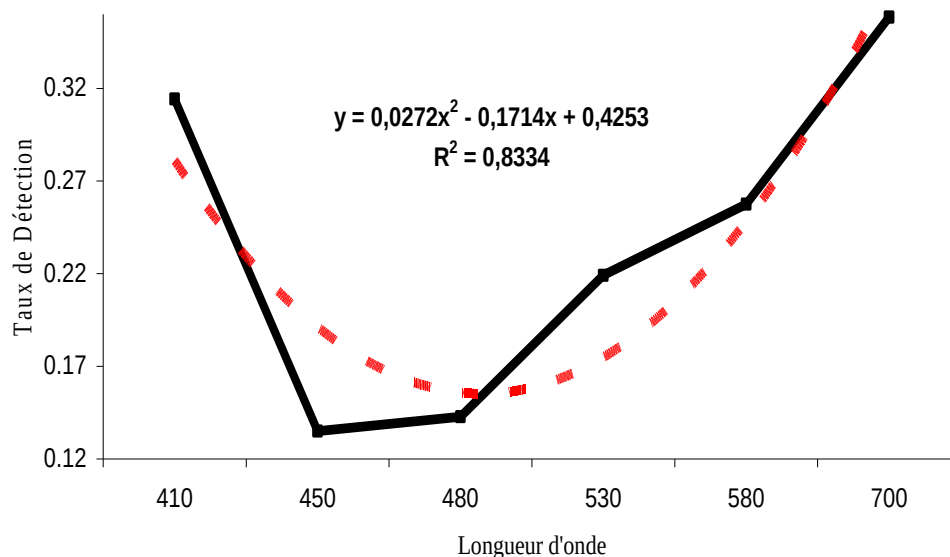


Figure 33 : Longueurs d'onde et taux de détection (courbe de tendance en pointillé).

Pour conforter ces résultats relatifs à la « chaleur » de couleur, nous avons procédé d'une autre manière. Nous avons constitué une variable indépendante *post-hoc*, appelée « chaleur physiologique » de Katra & Wooten (1996), que nous avons présentée *supra* dans la partie théorique consacrée aux associations et connotations des noms de couleur. Cette variable est plus objective qu'une chaleur « nominale » (variable dichotomique) car elle reflète les niveaux de décharge effectifs des circuits de couleurs antagonistes dans le cerveau. En appliquant la formule $W = [0,0088R + 0,0006V - 0,0105B] - 0,422$, nous avons défini 24 niveaux de « chaleur », en tant que variable métrique, pour chacune des conditions expérimentales. Des régressions linéaires ont permis de déceler des effets significatifs [$F(1, 517) = 25,031$; $p < 0,001$] de cette chaleur physiologique sur le taux de détection des couleurs périphériques.

On décèle un $\beta = +0,215$ ($p < 0,001$) qui indique que plus une teinte est « chaude » physiologiquement, plus elle est susceptible d'être détectée en périphérie.

Il apparaît que les sujets ayant le plus souvent décelé une couleur périphérique, étaient ceux obtenant les moins bons scores de mémorisation (note sur 20) : 26,8% du premier quartile (7 bonnes réponses et moins) déclarent avoir vu quelque chose, contre 17,6 % du dernier quartile (12 bonnes réponses et plus). Le coefficient de Pearson entre la détection des colonnes et le score de mémorisation est faible mais significatif ($r = -0,10$; $p < 0,023$). L'explication la plus probable est une réallocation des ressources attentionnelles pour traiter ce stimulus coloré périphérique qui compromet le traitement et la consolidation des stimuli présentés dans la colonne centrale. A contrario, une meilleure concentration du sujet entraîne une focalisation attentionnelle sur le texte central (se traduisant par une meilleure mémorisation) et une réduction des saccades latérales positionnant la fovéa en périphérie.

4.6. Les performances psychomotrices et cognitives

Les consignes données consistaient en une double tâche, à la fois sensori-motrice (ne pas toucher les mots défilant) et cognitive (mémoriser les informations affichées au cours des quatre minutes de test). Le nombre de contacts curseur - mot était enregistré, de même que le nombre de bonnes réponses au « quiz » de mémorisation.

4.6.1 Les performances psychomotrices

Le nombre moyen d'erreurs (contacts curseur – mots) s'établit en cours de test à 52,72, soit environ 0,29 contacts par seconde (une erreur toutes les 3,4 secondes), à comparer à la phase d'entraînement (3 séries de 20 secondes) où 0,33 contacts à la seconde étaient enregistrés pour le 3e essai mesuré (soit une erreur toutes les 3 secondes). Une analyse de variance univariée montre – sans surprise – que le nombre d'erreurs faites en cours d'entraînement est prédictif du nombre d'erreurs commises au cours du test [$F(2, 467) = 41,5$; $p < 0,0001$]. La corrélation de Pearson entre les deux variables est $r = 0,477$ ($p < 0,0001$). De manière générale, la fréquence d'erreur semble indiquer que la double tâche confiée aux sujets mobilisait de façon sensible les capacités individuelles.

En outre, il est possible d'appréhender la charge cognitive (i.e. les ressources attentionnelles mobilisées) de la seule coordination motrice. En effet, deux conditions de contrôle ont été appliquées. La condition Y prévoyait à la fois lecture/mémorisation et manipulation de la souris (sans apparition de colonnes colorées) tandis que la condition Z ne prévoyait que la partie

lecture/mémorisation, *sans* épreuve de manipulation de souris pour contrôler le curseur. En comparant dans un test t les moyennes des deux échantillons de contrôle indépendants (Y et Z), on constate des écarts significatifs en matière de mémorisation : les sujets de la condition Y obtiennent en moyenne 9,84 bonnes réponses sur 20 possibles, contre 10,38 bonnes réponses pour les sujets de la condition Z ($F = 8,08$; $p = 0,006$). Sans double tâche, les sujets de la condition Z subissaient une charge cognitive plus faible et pouvaient pleinement se consacrer à la lecture du texte, conduisant à une meilleure mémorisation ultérieure. De même, la durée perçue de l'expérience a paru plus courte en condition Y (moyenne = 26,89 minutes) qu'en condition Z (moyenne = 28,56 minutes). Le test t donne un $F = 5,811$ pour une probabilité de $p = 0,019$. La double tâche mobilise davantage de ressources attentionnelles, réduisant ainsi la perception de l'écoulement temporel (ou les ressources pour l'estimer). D'autres facteurs semblent également expliquer les taux d'erreurs observées lors de la tâche psychomotrice. Plus les sujets étaient sûrs d'eux-mêmes (i.e. dominance élevée), moins le nombre de contacts au cours du test était élevé ($r = -0,131$; $p = 0,003$). Il semble aussi exister une corrélation significative entre le niveau d'activation du sujet avant le début du test et sa maîtrise de la tâche psychomotrice : le coefficient de Pearson est de $r = -0,106$ ($p < 0,03$), ce qui indique que plus le niveau d'activation est élevé (ici, on le supposera toujours inférieur au niveau maximal d'efficacité), moins le nombre de heurts est élevé. Une vigilance accrue facilite la concentration et la réduction d'erreurs.

Une autre covariable semble être le sexe / genre du sujet : des corrélations significatives apparaissent entre le sexe et le nombre de contacts en test ($r = 0,221$; $p < 0,0001$), ce qui semble être corroboré par les corrélations négatives entre le score de masculinité (BSRI – M) et le nombre de contacts ($r = -0,129$; $p = 0,003$) et positives entre le score de féminité (BSRI – F) et le nombre de contacts ($r = 0,09$; $p = 0,041$). Des régressions linéaires donnent des valeurs de bêta compatibles (cf. Tableau 22).

Tableau 22 : Coefficients de régression pour la variable « nombre de heurts ».

	Bêta	Valeur de t	Sig. p
(constante)	-	6,449	0,000
Activation Avant test	-0,096	-1,959	0,051
Score Masculinité	-0,134	-2,730	0,007
Score Féminité	0,097	2,005	0,046

Il semblerait également que les sujets subissant une correction oculaire commettent légèrement plus d'erreurs que les autres ($r = 0,08$; $p = 0,036$). On peut imaginer que les moins bonnes acuités visuelles sont préjudiciables à la poursuite fluide d'une cible à l'écran.

Concernant l'influence de la couleur sur le taux d'erreurs psychomotrices, aucune dimension ne semble réellement significative (Cf. Tableau 23). En effet, aucune teinte, comparée aux conditions de contrôle n'atteint le seuil de significativité. Les interactions entre dimensions de la couleur ne sont pas plus significatives : Teinte x Luminosité ($F = 1,767$; $p > 0,11$), Teinte x Saturation ($F = 1,491$; $p > 0,19$), Luminosité x Saturation ($F = 0,318$; $p > 0,57$) et Teinte x Luminosité x Saturation ($F = 1,518$; $p > 0,18$). Recourant à la condition de contrôle (Y = absence de couleur dans les colonnes), le test t de Dunnett a été appliqué : les comparaisons deux à deux entre les teintes expérimentales et la condition neutre n'indiquent pas de significativité.

Tableau 23 : Analyse de variance du nombre de heurts selon les dimensions couleur.

Conditions TLS	Nombre de heurts	Valeur de F	Probabilité p
Contrôle (Y)	50,02		
Teinte			
Rouge	53,90	$F(6, 511) = 1,52$	$p > 0,17$
Jaune	52,11		
Vert	53,33		
Turquoise	48,94		
Bleu	55,47		
Violet	49,74		
Luminosité			
Sombre	51,62	$F(2, 515) = 1,07$	$p > 0,34$
Claire	53,12		
Saturation			
Saturée	52,97	$F(2, 515) = 0,91$	$p > 0,40$
Lavée	51,77		
Moyenne N	52,72		

Compte tenu de la littérature antérieure, on pouvait inférer que des teintes « chaudes » induiraient une plus grande trémulation de la main dominante (James & Domingos, 1953), conduisant à une coordination motrice fine moindre et *in fine*, à un taux d'erreurs supérieur. A nouveau, le champ périphérique réduit de la couleur (3° de large de part et d'autre) peut expliquer l'absence d'effet ou du moins, l'incommensurabilité du processus.

4.6.2. Les performances cognitives

Deux types de processus cognitifs étaient sollicités : la mémorisation d'un maximum d'éléments textuels et l'évaluation de la durée de l'expérience.

4.6.2.1 *Processus cognitifs de mémorisation.* A l'issue du test principal et de l'évaluation affective post-test, trois images distractives étaient affichées 6 secondes chacune, afin d'induire une surprise et ainsi d'éviter des maintiens d'information en mémoire de travail. Le test de mémoire se composait de 20 questions successives, avec quatre choix possibles (voir un exemple Figure 34). Les questions et leurs modalités de réponse avaient été pré-testées afin de maintenir un niveau moyen de difficulté et d'éviter à la fois les effets de seuil et de plafond.

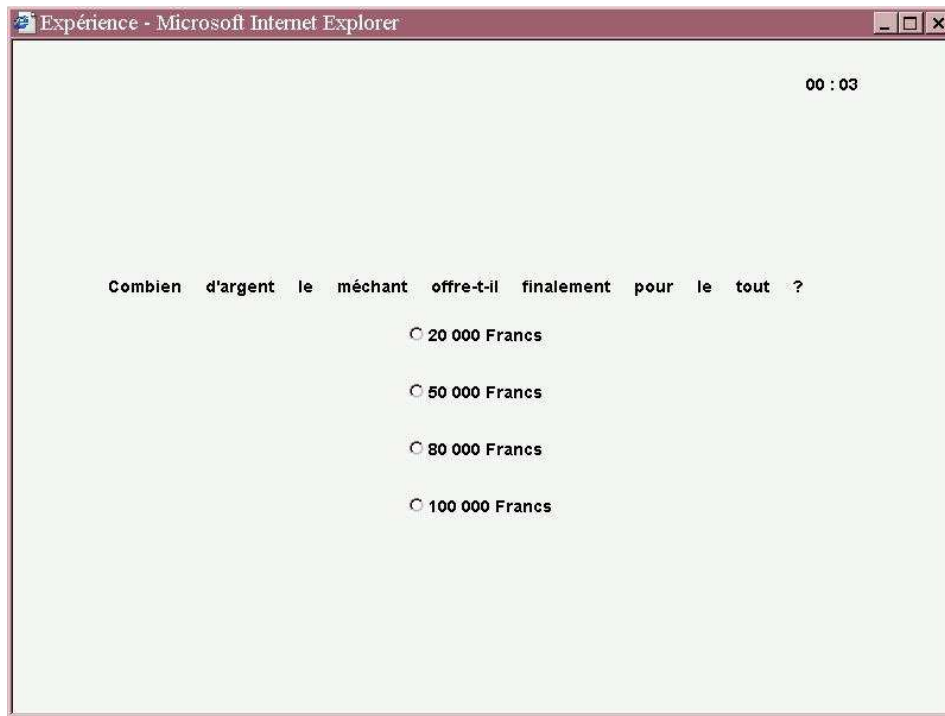


Figure 34 : Question de mémorisation Q3 avec décomptage du temps.

Ces questions pouvaient porter sur des noms, des chiffres, des lieux, des marques ou des personnages (voir Annexe 1.8). Elles furent formulées à partir d'informations extraites du texte défilant, entre la première et la 180^e ligne, et ce dans un ordre non chronologique. La localisation des bonnes réponses (QCM) était aléatoirement mais également répartie sur les 20 questions (5 bonnes réponses situées en première option, 5 autres en deuxième etc.), afin d'éviter des repérages éventuels et des stratégies de réponse définies de la part des sujets. Ces derniers avaient 8 secondes pour cocher une option de réponse parmi les quatre possibles. En cas de non-réponse, un écran d'incitation (relance) apparaissait et les réponses étaient réaffichées durant 5 secondes pour permettre une réponse ultime.

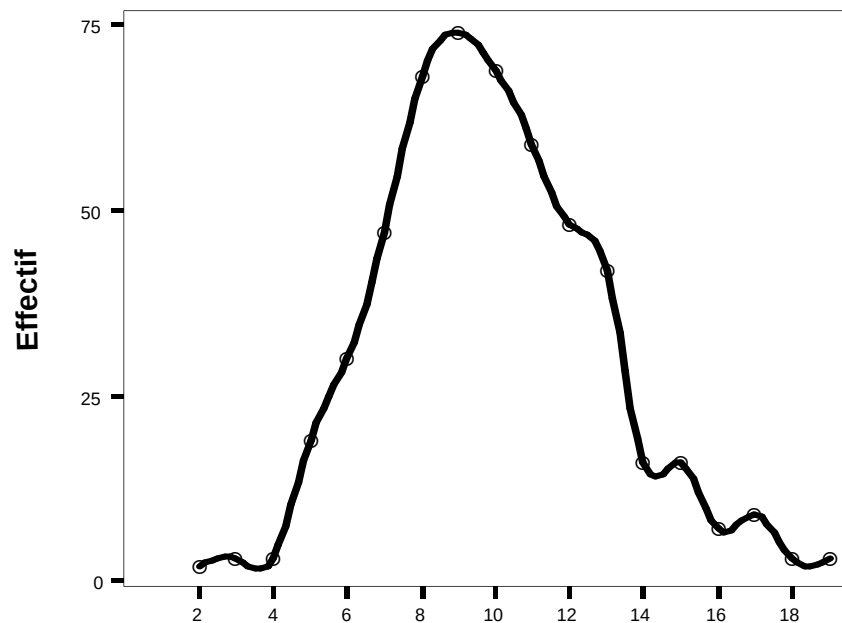


Figure 35 : Répartition des scores de mémorisation des 518 participants (note possible entre 0 et 20).

Globalement, les sujets ont obtenu un score de mémorisation compris entre 2 et 19 points sur 20 possibles (cf. Figure 35). La distribution obtenue peut être assimilée à une distribution gaussienne (coefficient d'asymétrie = 0,3825 ; SD = 0,107 et coefficient d'aplatissement = 0,2176 ; SD = 0,21). 246 sujets, soit 47,5% de l'échantillon, ont donné entre 0 et 9 bonnes réponses, tandis que 272 sujets (52,5%) obtenaient 10 bonnes réponses et plus. La moyenne générale du score mémoriel s'élève à 9,92 (10,62 pour les hommes et 9,45 pour les femmes, ce qui est significatif [test $t = 4,37$; $p < 0,0001$]). Le score moyen global était attendu puisque les effets de seuil ou de plafond avaient été soigneusement évités au préalable. Les teintes utilisées dans le test n'entraînent pas de différences significatives (voir Tableau 24).

Tableau 24 : Scores de mémorisation selon les dimensions de la couleur.

Condition	Score de mémorisation (sur 20)	p
Moyenne générale	9,92	
Rouge	9,87	p > 0,60
Jaune	10,18	
Vert	10,00	
Turquoise	10,40	
Bleu	9,46	
Violet	9,74	
Sombre	10,03	p > 0,76
Clair	9,84	
Lavé	9,98	p > 0,85
Saturé	9,89	
<i>Contrôle achromatique (Y)</i>	9,67	p > 0,42
<i>Contrôle Mémorisation pure (Z)</i>	10,38	

On notera que le score réalisé en test de mémorisation pure (pas de couleur périphérique et pas de manipulation de souris) est supérieur à la quasi totalité des conditions, sans toutefois atteindre des seuils de significativité. Il n’y a pas de différence entre les deux conditions de contrôle.

Le *niveau de confiance* est un prédicateur du score de mémorisation. Une analyse de variance univariée donne une valeur de $F(8, 509) = 24,7$ ($p < 0,0001$). Une régression linéaire du score réalisé sur le degré de confiance indique un R^2 de 0,24 (bêta de 0,49 ; $t = 12,76$; $p < 0,001$). L’analyse des résultats indique une relation linéaire positive entre le degré de confiance et le score de mémorisation résultant, à l’exception marginale de trois sujets ayant affiché une conviction totale (confiance à 9) sans doute ironique, tout en obtenant des scores de 6, 6 et 13 sur 20. Si l’on conserve les 515 observations restantes, on décèle une droite positive d’équation $y = 1,07x + 6,6$ (coefficient de détermination $R^2 = 0,975$).

On notera également que le taux de détection d’une couleur périphérique (cf. *supra*) – qui serait symptomatique d’une attention focale moins soutenue – induit un *moindre score* de mémorisation. En d’autres termes, les sujets ayant détecté un stimulus périphérique obtiennent de moins bons scores de mémorisation. De la sorte, 28,5% des sujets (70 / 246) ayant obtenu une « note » de mémorisation comprise entre 0 et 9 ont remarqué les colonnes périphériques, alors que seuls 17,3% des sujets (47 / 272) ayant obtenu une « note » comprise entre 10 et 20 les avaient décelées. Les différences de fréquence sont significatives (score $z = -3,038$; $p = 0,0024$; bilatéral). D’un point de vue managérial, on peut imaginer l’effet délétère (pour la transmission d’information) de certaines

annonces intempestives (pop-ups etc.) sur des sites internet de groupes de presse ou de quotidiens d'information.

4.6.2.2. *Perception du temps écoulé.* Nous souhaitons évaluer les temps estimés de passation de l'épreuve car des travaux antérieurs semblaient montrer une influence des couleurs sur la perception du temps (Smets, 1969 ; Gorn *et alii*, 2001 ; 2004¹⁸⁸), par le truchement d'une fréquence d'échantillonnage (de l'environnement) supérieure, induite par le niveau d'activation (Cahoon, 1969). Ces concepts découlent à la fois des notions d'attention, d'activation (*arousal*) et de charge informationnelle (occupation de la mémoire de travail). Mehrabian & Russell (1974 ; p 77) avaient montré qu'un environnement nouveau, complexe ou surprenant comprenait davantage d'information (au sens de la théorie de la communication de Shannon & Weaver) et donc qu'il représentait une charge informationnelle (*information load*) supérieure. Cette charge est fortement corrélée voire assimilée au niveau d'activation induit : plus l'environnement est riche et complexe, plus il entraîne un niveau d'activation élevé chez l'individu qui s'y trouve et plus la fréquence d'échantillonnage est grande par rapport à un niveau « normal » (Revelle & Loftus, 1992). En fonction du niveau optimal d'un individu, l'environnement sera appétitif (tendance à l'approche) ou aversif (évitement). Pour Angrilli *et alii* (1997), c'est essentiellement l'interaction « activation x valence » qui explique des différences de durées perçues. La relation entre couleur et perception temporelle s'expliquerait ainsi par le caractère plus ou moins activant de certaines teintes, les teintes « chaudes » (rouge en particulier) étant les plus activantes (Smets, 1969 ; Humphrey & Keeble, 1978) : on passerait moins de temps dans une cabine téléphonique jaune que dans une bleue (Costigan, 1984 in Drugeon-Lichtlé, 1998) ou encore, de manière plus prosaïque, le temps d'occupation de toilettes (critère parfois important pour la gestion de grandes structures sportives, commerciales ou de spectacle) serait plus court en environnement « bordeaux » qu'en environnement « lavande » (site Micro Academy¹⁸⁹, 1998). Selon les auteurs, la perception temporelle pourrait dépendre également des caractéristiques individuelles (Humphreys & Revelle, 1984), par exemple l'OSL ou le « *locus of control* » (LOC ; Thayer *et alii*, 1975).

Cette relation couleur et perception du temps peut avoir des incidences directes sur des problématiques marketing, par exemple l'attractivité et la convivialité de sites Internet. Gorn *et alii* (2001 ; 2004) ont étudié l'influence de la couleur de fond d'écran (donc un stimulus central et fovéal) sur la perception du temps écoulé, en particulier lors des téléchargements de pages à l'écran. La variable dépendante principale (durée subjective perçue) n'était cependant pas évaluée en

¹⁸⁸ Notre expérimentation fut menée dans le courant de 2002. A l'époque, Gorn *et alii* (2001) n'avait produit qu'un papier de recherche en décembre 2001. Il fut ensuite publié dans le *Journal of Marketing Research* en mai 2004.

¹⁸⁹ Micro Academy, Londres, accessible sur <http://www.colordome.com>.

secondes mais à l'aide d'une échelle de trois items de rapidité. Les résultats révélèrent qu'un fond rouge (vs. bleu) induisait une durée perçue plus longue, de même que les teintes saturées ou sombres. La variable médiatrice semblait être le niveau induit de tension/relaxation (composante de l'activation). Dans le cadre de notre expérimentation, les sujets devaient estimer la durée de leur propre test en minutes (dépendante métrique). Quelques problèmes méthodologiques sont susceptibles d'influer sur nos propres résultats. Tout d'abord, la consigne de ne pas regarder sa montre ou de l'ôter au préalable ne pouvait être donnée en début d'expérimentation (phénomène de réactance). Ensuite, en fonction de la rapidité de réponse des sujets à l'égard de certains tests (SSS, LOC, BSRI), la durée finale de l'expérimentation pouvait varier de plus ou moins 5 minutes.

Tableau 25 : Effets des dimensions de la couleur sur la durée perçue.

Condition TLS	Durée subjective (min)	Valeur de F	Probabilité p
Teinte			
Contrôle (achroma)	28,46	F (6, 511) = 1,24	p > 0,28
Rouge	28,34		
Jaune	28,46		
Vert	31,01		
Turquoise	29,66		
Bleu	30,82		
Violet	30,31		
Luminosité			
Sombre	30,14	F (2, 515) = 0,973	p > 0,37
Claire	29,28		
Saturation			
Saturée	29,54	F (2, 515) = 0,532	p > 0,58
Lavée	29,85		
Moyenne N	29,54		

De fait, les estimations temporelles faites par les sujets sont remarquablement homogènes et compactes. L'estimation moyenne de la durée de l'expérience s'établit à 29,54 minutes (voir Tableau 25). Cette moyenne est de 28,77 minutes pour les hommes, contre 30,07 minutes pour les femmes. Les différences ne sont pas ici significatives [$F(1, 516) = 2,512$; $p > 0,11$]. Les analyses de variance univariées ne décèlent aucun effet significatif d'une dimension de la couleur sur la durée perçue de l'expérience (voir Tableau 25).

Par contre, en employant la variable « chaleur physiologique » (d'après Katra & Wooten, 1996) présentée plus haut, on remarque dans les régressions un effet significatif de cette chaleur sur le temps subjectif perçu [$F(1, 517) = 4,893$; $p < 0,027$]. Plus la couleur est « chaude »

physiologiquement, moins la durée perçue est grande ($\beta = -0,097$; $t = -2,212$). Ces résultats divergent de ceux de Gorn *et alii* (2001 ; 2004), qui posent qu'une teinte bleue induit des perceptions de durée de chargement inférieures à celles sous condition jaune (Gorn *et alii*, 2004 ; p 218). Mais la différence notable entre les deux expérimentations est que les stimuli de la notre étaient périphériques et incidents, et non fovéaux et centraux comme celle de Gorn *et alii* (2004). C'est donc une interaction complexe des éléments constitutifs de la couleur qui peut expliquer un sentiment subjectif de durée.

On trouve également quelques tendances reliant la durée perçue de l'expérience et les performances : ainsi, plus les sujets ont trouvé « le temps long », plus leur score mémoriel s'est dégradé ($r = -0,091$; $p = 0,019$) et plus la probabilité de détection d'une couleur périphérique s'est accrue ($r = 0,099$; $p = 0,012$). Enfin, une interaction entre le trait « susceptibilité à l'ennui » (composante de l'OSL) et le niveau de dominance d'après test, révèle un effet significatif sur la durée perçue de l'expérience [$F(78, 439) = 1,44$; $p < 0,013$]. Une analyse factorielle confirmatoire, intégrant les trois dimensions de la couleur ainsi que les deux variables précitées, semble conforter cette position (cf. Tableau 26).

Tableau 26 : Indices d'ajustement d'un modèle « couleur (TLS) + dominance + susceptibilité à l'ennui » sur la durée perçue de l'expérience en minutes.

Indices d'ajustement	Modèle défini
Valeur du χ^2	14,79
Degrés of liberté	8
Probabilité p	0,063
Nombre paramètres	13
χ^2 / ddl	1,85
SRMR	0,039
GFI	0,991
AGFI	0,975
TLI (NNFI)	0,961
CFI	0,979
RMSEA	0,041

On note une probabilité supérieure à 0,05 pour un ratio Khi-deux (χ^2) / degrés de liberté inférieur à 2 (indice de parcimonie). Ce rapport, égal ici à 1,85 se situe dans la fourchette acceptable (devant se situer entre 1 et 2 selon Gefen, Straub & Boudreau [2000] ou entre 1 et 3 pour Carmines & McIver, [1981]). Les indices d'ajustement, tant absolus qu'incrémentaux, sont aussi acceptables (supérieurs à 0,95) et on note un SRMR et un RMSEA inférieur à 0,05 (Hu & Bentler [1999] suggèrent une valeur plafond de 0,06).

4.7. Les effets modérateurs et médiateurs

On remarquera que la couleur semble avoir ici un rôle restreint sur les processus cognitifs des sujets. Elle semble davantage influencer sur des mécanismes plus basiques, tels que les phénomènes de capture attentionnelle. Il est difficile en outre de faire la part des causalités en matière d'états émotionnels résultants, entre les couleurs périphériques et le stress induit par la double tâche. On jugera vraisemblable que la double tâche entraîne le plus de fluctuations affectives, l'impact des couleurs restant secondaire sinon marginal. Il reste cependant à appréhender les effets éventuels de certaines variables indépendantes. Chumpitaz-Caceres & Vanhamme (2003 ; p 86) indiquent « *qu'afin de vérifier l'existence d'un effet médiateur complet ou partiel, il convient d'utiliser la méthode des régressions successives proposée par Baron & Kenny (1986)* ».

4.7.1. Le sexe et le niveau optimal de stimulation des sujets sur la mémorisation

Parmi les variables indépendantes susceptibles d'expliquer des variations dans les résultats présentés *supra*, figurent le sexe et le genre des sujets. Le sexe du sujet semble avoir une incidence sur le score de mémorisation [$F(1, 516) = 20,05$; $p < 0,0001$; ρ de Spearman = $-0,178$; $p < 0,001$], sur les niveaux d'OSL [$F(1, 516) = 23,68$; $p < 0,0001$; $r = -0,151$; $p < 0,001$], sur l'IMC (ρ $r = 0,306$; $p < 0,0001$) mais pas sur les scores d'externalité [LOC ; $F(1, 516) = 0,14$; $p > 0,7$]. Cela signifie que les hommes semblent avoir mieux mémorisé les éléments de l'histoire présentée, que l'OSL de ces derniers est plus élevé et que leur indice de masse corporelle est supérieur à celui des femmes (Cf. Tableau 27). Ce dernier point n'est pas une surprise mais une constante physiologique, de même que l'on note habituellement des niveaux optimaux de stimulation supérieurs chez les hommes (Zuckerman, 1994).

Par contre, le premier point (corrélation sexe – mémorisation) n'était pas prévisible. Ce résultat est néanmoins cohérent avec des niveaux d'OSL élevés qui apparaissent corrélés avec une mémorisation supérieure ($r = 0,104$; $p = 0,031$). On peut imaginer que le niveau optimal de stimulation (OSL, mesuré par l'échelle SSS) médie les associations entre sexe et mémorisation (score sur 20). Des régressions linéaires ont été appliquées entre variable indépendante (VI) et variable dépendante (VD), entre médiateur (M) et VD et entre VI et M. Dans chacune des régressions linéaires, on note des relations significatives, avec néanmoins des variances expliquées faibles.

Tableau 27 : Coefficients de régression linéaire Sexe / OSL sur la mémorisation.

	OSL	Mémorisation
Sexe	$R^2 = 0,044$ $B\acute{e}ta = -0,209$ $F = 23,69 ; p < 0,000$	$R^2 = 0,037$ $B\acute{e}ta = -0,193$ $F = 20,05 ; p < 0,000$
OSL	NC	$R^2 = 0,014$ $B\acute{e}ta = +0,116$ $F = 7,1 ; p < 0,008$

Dans l'hypothèse d'une médiation totale, la VI (le sexe) ne devrait pas être associée avec la VD (score de mémorisation), après que la variable médiatrice fut contrôlée. Or, la corrélation partielle reste significative ($p < 0,001$). A l'inverse, l'effet de l'OSL sur la mémorisation n'atteint plus le seuil de significativité lorsque la variable sexe est contrôlée ($p = 0,072$). On peut néanmoins supposer une médiation partielle. Dans ce cas, il convient que la valeur de z soit supérieure à 1,96 pour soutenir l'hypothèse d'une médiation partielle (c'est-à-dire $p < 0,05$). La valeur de z est définie comme suit : $z = (B1 \times B2) / \text{racine carrée de } (B1^2 \times S2^2 + B2^2 \times S1^2)$, où $B1$ correspond au bêta non standardisé de la VI, $B2$ au bêta non standardisé de M, $S1$ à l'erreur standard de la VI et $S2$ à l'erreur standard de M. Nous obtenons $z = -2,355$, donc une probabilité significative qu'il existe une médiation partielle entre sexe, niveau optimal de stimulation et score de mémorisation.

4.7.2. Le sexe et le niveau optimal de stimulation des sujets sur les erreurs de coordination

Comme nous l'avions précisé auparavant, les femmes semblent commettre davantage d'erreurs en matière de coordination motrice. Ces dernières ont commis en moyenne 6,34 erreurs au cours de l'entraînement mesuré, contre 6,89 fautes pour les hommes [$F(1, 516) = 8,97 ; p < 0,003$]. Confirmant ce fait, les erreurs en test réel se sont élevées à 49,00 fautes pour les hommes, contre 55,24 erreurs pour les femmes [$F(1, 516) = 16,72 ; p < 0,0001$]. Cependant, les régressions intégrant le niveau optimal de stimulation ne révèlent pas de valeurs significatives.

4.7.3. Le « locus of control » (LOC) sur la mémorisation

Bien que l'échelle ne présentât point initialement de fiabilité suffisante, une analyse confirmatoire pouvait inciter à la conservation provisoire de celle-ci. Dans un premier temps, suivant la méthodologie de Srinivasan & Tikoo (1992), nous avons dichotomisé la variable métrique LOC entre « internes » (moyenne = 23,98) et « externes » (moyenne = 30,97) en fonction de la valeur de

la médiane obtenue. Les catégories LOC ne présentaient pas ainsi de différences significatives entre les deux sexes (test exact de Fisher, $p > 0,3$). Il en était de même pour le genre, tant pour la facette « masculinité » (χ^2 tétrachorique = 0,927 ; $p > 0,33$) que pour la facette « féminité » qui s'approchait cependant de la significativité (χ^2 tétrachorique = 3,734 ; $p = 0,053$). Les mesures symétriques donnent en effet une valeur du Phi de 0,89 ($p = 0,043$). Les « internes » sont nettement plus faibles sur l'échelle de féminité que les « externes ».

Concernant les scores de mémorisation, les deux catégories LOC ne se différenciaient pas significativement (score des « internes » = 10,17 ; score des « externes » = 9,6 ; $F(1, 517) = 3,50$; $p = 0,062$). La proximité relative du seuil de significativité nous a incité à utiliser les scores LOC en *valeurs absolues*, ainsi qu'une dichotomie fondée cette fois sur le *seuil absolu* d'externalité ($LOC > 28$).

Si l'on considère désormais les « internes » ($N = 300$) et les « externes » ($N = 218$), on constate une influence significative de ce trait de personnalité sur :

- le *nombre d'erreurs* motrices réalisées en cours de test : 51,07 heurts pour les sujets « internes » contre 55,0 heurts pour les « externes » [$F(1, 517) = 6,584$; $p = 0,011$].
- le *score de mémorisation* : score des « internes » = 10,23 contre le score des « externes » = 9,50 [$F(1, 517) = 7,631$; $p = 0,006$] (cf. Figure 36).

Les deux variables dépendantes précitées ne sont pas corrélées entre elles, même en contrôlant par le score LOC (corrélation partielle $r = 0,048$; $p > 0,27$).

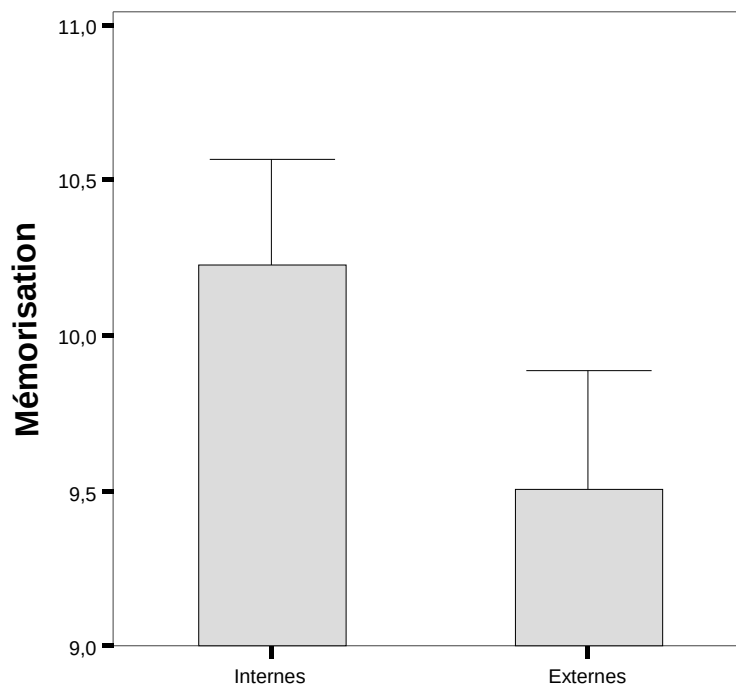


Figure 36 : Scores moyens de mémorisation selon le « lieu de contrôle » des sujets. Les personnes qui attribuent généralement la cause des évènements à autrui (externes) mémorisent moins d'informations que les personnes se déclarant responsables de ce qui leur arrive (internes) ($p < 0,006$).

Si l'on prend en compte à présent le score LOC brut des sujets pour effectuer une régression linéaire, on obtient un coefficient bêta = - 0,12 (pour $t = - 2,757$; $p = 0,006$). Cela signifie que plus le locus de contrôle est élevé (plus le sujet est « externe »), plus le score de mémorisation décroît. Il semble difficile dans le contexte de ce travail, de justifier pleinement ces résultats. Ils sont néanmoins cohérents et en ligne avec des travaux menés en science de l'éducation ou en psychologie sociale. Ainsi, plusieurs travaux semblent indiquer une relation significative entre l'internalité et les capacités d'apprentissage : « *la recherche a suggéré que les étudiants subissant des difficultés d'apprentissage avaient un locus de contrôle externe plus élevé que celui des autres étudiants* » (Bender, 1998, p. 146). Les auteurs Mamlin, Harris & Case (2001) ont pourtant contesté cette interprétation de la corrélation entre LOC et capacités d'apprentissage. On peut conjecturer qu'un individu se sentant sous contrôle extérieur, ne ressentira pas la nécessité d'acquérir des connaissances nouvelles, dans la mesure où ces dernières ne pourraient être mobilisées efficacement.

5. DISCUSSION DES RESULTATS

Il apparaît dans cette expérimentation que les dimensions de la couleur (teinte, luminosité, saturation) agissent peu sur les variables motrices ou cognitives. Par contre, elles semblent influencer sur certains mécanismes attentionnels dans la mesure où des teintes aux extrémités spectrales sembleraient davantage capturer l'attention des sujets, par ailleurs concentrés sur leur tâche de lecture. Néanmoins, une combinaison de ces dimensions (e.g. chaleur physiologique) serait susceptible d'agir sur la perception temporelle subjective et implicitement sur la charge informationnelle. Nous souhaitons évaluer plusieurs hypothèses théoriques sous-jacentes, ayant des implications importantes en matière de marketing et de communication multimédia sur Internet. Nous voulions savoir si des stimuli incidents, c'est-à-dire non-perçus de façon consciente, étaient susceptibles d'altérer (positivement ou non) des processus en cours, par le truchement supposé d'une variation affective implicite. Notre dispositif, peut-être insuffisamment discriminatif, n'a pas décelé d'effet principal manifeste de la couleur périphérique et de ses constituants.

Compte tenu du taux important de *non-détection* des colonnes périphériques, nous pouvons émettre quelques constats et suppositions alternatives, mais non nécessairement exclusives :

- la couleur ne susciterait, pour l'essentiel, une capture attentionnelle que si elle était comprise dans un « ensemble attentionnel » pré-établi,
- des stimuli chromatiques ne présentant pas un niveau de contraste suffisant, ne seraient majoritairement pas détectés au delà de 15 degrés de divergence fovéale,
- une largeur de colonne couvrant 3° de champ visuel est probablement insuffisante pour déclencher les processus envisagés théoriquement, même de manière implicite,
- des colonnes périphériques ne suscitent que des effets de type attentionnels, du moins insuffisants pour perturber des processus cognitifs conscients.

Nous balayerons succinctement les résultats notables de cette première expérimentation.

5.1. Effets de la luminosité « cathodique »

La luminosité que nous qualifions de « cathodique », c'est-à-dire la luminance approchée des colonnes de l'écran de test (donc ici une variable métrique et non nominale comme *supra*) pourrait avoir quelque effet sur certaines variables dépendantes. Tout d'abord, la luminosité parvient presque au seuil de significativité pour la valence d'après test [$F(24, 493) = 1,51$; $p = 0,059$]. Ceci

semble cohérent avec des travaux antérieurs : il existerait une relation linéaire positive entre la luminosité et le niveau de valence hédonique (Mehrabian & Russell, 1974 ; Valdez & Mehrabian, 1994 ; Brengman, 2002). Il n'y a pas d'effet apparent par contre sur les autres dimensions affectives ($F < 1,11$; $p > 0,33$). Mais il apparaît également des relations significatives avec la durée perçue de l'expérience [$F(24, 493) = 1,6$; $p < 0,037$] et avec la détection des colonnes périphériques en cours d'expérience [$F(24, 493) = 4,36$; $p < 0,0001$]. Nous avons vu que cette luminosité n'influe pas sur les processus mémoriels et l'humeur résultante.

5.2. Effets de la « chaleur physiologique »

La chaleur physiologique d'une couleur affichée sur un écran cathodique, telle que définie computationnellement par Kutra & Wooten (1996), semble influencer la détection des colonnes périphériques et la durée subjective de l'expérience. En effet, plus le tristimulus coloré des pixels¹⁹⁰ des colonnes est « chaud » au sens sus-indiqué, plus la détection est avérée ($\beta = +0,215$; $p < 0,001$). De même, plus la couleur affichée périphériquement est « chaude », plus la durée perçue de l'expérimentation est courte ($\beta = -0,097$; $p < 0,027$). Ces résultats semblent cohérents par rapport aux données théoriques déjà exposées : si un tristimulus représente une couleur « chaude », les cellules antagonistes de couleur dans la rétine et le CGL déchargeront davantage que pour une couleur « froide », induisant une cascade d'activations dans les différents circuits visuels. De telles activations seront plus saillantes pour le cortex frontal, qui facilitera alors une surreprésentation du stimulus (capture attentionnelle), voire un désengagement des cognitions en cours et une prise de conscience explicite. Par ailleurs, en s'appuyant sur les travaux de Cahoon (1969) ou de Smets (1969) (Cf. *supra*), on peut conjecturer qu'un tristimulus « chaud » est plus activant et qu'il modifie ainsi la fréquence d'échantillonnage de l'environnement, altérant ainsi la perception subjective de l'écoulement du temps.

5.3. Effets et médiation des caractéristiques et des traits de personnalité

5.3.1. Caractéristiques physiques des sujets

L'indice de masse corporelle (IMC) n'a pas d'incidence sur le score de dominance (état), tant avant qu'après l'expérimentation. Les régressions menées (tant linéaires que quadratiques) ne révèlent aucune tendance particulière ($p > 0,26$). De même, l'IMC n'influe pas significativement sur la durée

¹⁹⁰ Chaque pixel d'un écran cathodique comprend trois phosphores (rouge, vert et bleu) qui émettent des photons (de grande, moyenne et courte longueurs d'onde, respectivement) lorsqu'ils sont frappés par les électrons du canon.

perçue, le score de mémorisation ou le nombre d'erreurs en cours de test. La latéralisation des sujets (gaucher ou droitier) n'est corrélée à aucune autre caractéristique personnelle. Le port de lunettes ou la couleur de l'iris n'influent pas sur les principales variables dépendantes.

5.3.2. Traits de personnalité des sujets

Trois traits de personnalité étaient convoqués dans cette expérimentation : le « *locus of control* » (LOC), le niveau optimal de stimulation (OSL), composé de quatre sous-dimensions et le genre psychologique (BSRI) composé de trois sous-dimensions. Quelques constats de conformité peuvent être faits. La masculinité du BSRI est corrélée positivement avec la recherche de sensations et d'aventure ($r = 0,154$; $p < 0,001$), la désinhibition ($r = 0,201$; $p < 0,001$) et la susceptibilité à l'ennui ($r = 0,197$; $p < 0,001$), ainsi qu'à l'internalisation du lieu de contrôle ($r = 0,093$; $p < 0,034$). Cela signifie que des individus masculins dénotent un niveau optimal de stimulation sensiblement supérieur à celui des individus féminins. En outre, l'internalisation du « lieu de contrôle » est corrélée à la désirabilité sociale : plus on s'attribue à soi-même la responsabilité de ses actes, plus on est sensible au regard social.

6. ANALYSES FACTORIELLES CONFIRMATOIRES

Les relations simples entre les dimensions de la couleur et les principales variables dépendantes n'ont pas permis d'entrevoir des causalités significatives très tranchées. Nous avons procédé à des analyses factorielles confirmatoires et bâti des modèles d'équations structurelles, intégrant les dimensions de la couleur, ainsi que des variables médiatrices possibles, telles que l'humeur initiale (approche tridimensionnelle), le sexe, le genre ou le niveau optimal de stimulation. Nous ne présenterons par souci de concision qu'un modèle intégrant le genre psychologique et qui présentent des indices d'ajustement susceptibles d'amélioration (cf. Figure 37).

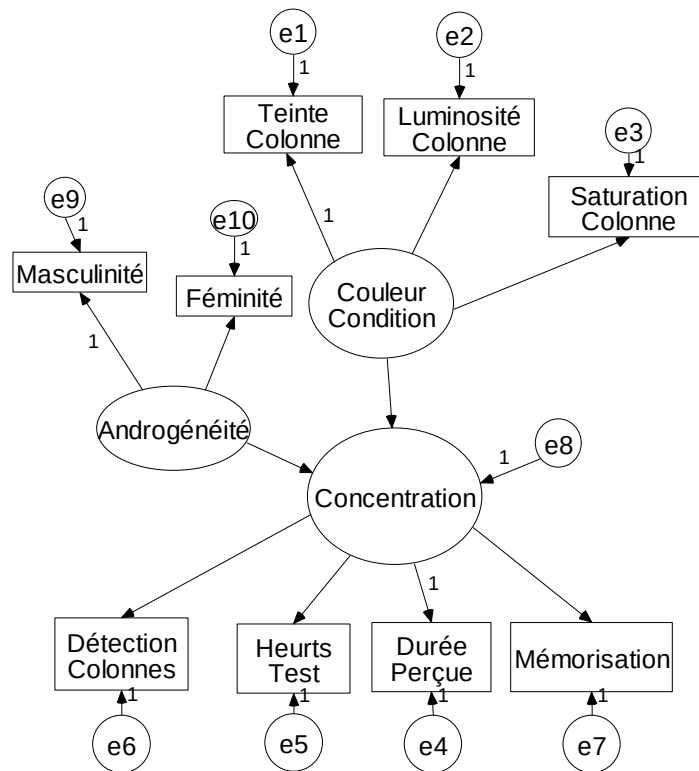


Figure 37 : Modèle graphique d'équations structurelles mettant en jeu les trois dimensions de la couleur expérimentale des colonnes, ainsi que le genre psychologique, qui influent sur les diverses tâches cognitives, attentionnelles et motrices (chi-deux = 31,2 ; 25 ddl ; $p > 0,18$).

Ce modèle qui intègre les trois dimensions des couleurs expérimentales et le genre psychologique montre que les interactions entre les stimuli et ce trait de personnalité, impactent de façon significative les processus cognitifs des sujets de l'expérimentation, qui incluent la réalisation de tâches cognitives (lecture et mémorisation), attentionnelles (focus central) et motrices (manipulation de la souris). Les indices d'ajustement présentés dans le Tableau 28 semblent montrer des niveaux satisfaisants mais ils nécessitent probablement des confirmations en variant les conditions expérimentales ou les caractéristiques des sujets.

Tableau 28 : Interactions des dimensions de la couleur et de l'androgynéité sur les variables dépendantes réunies sous le construit de « concentration » cognitive, qui regroupe les principales variables dépendantes de l'expérimentation.

Indices d'ajustement	Modèle défini	Seuils recommandés
Valeur du χ^2	31,236	
Degrés of liberté	25	
Probabilité p	0,181	> 0,05
Nombre paramètres	20	
χ^2 / ddl	1,249	< 2 - 3
SRMR	0,038	< 0,06
GFI	0,987	> 0,95
AGFI	0,976	> 0,95
Tucker-Lewis index (TLI)	0,972	> 0,95
Comparative fit index (CFI)	0,981	> 0,95
RMSEA	0,022	< 0,08

7. APPORTS, LIMITES ET VOIES DE RECHERCHE

Cette étude montre que des couleurs spécifiques périphériques, aux dimensions contrôlées, sont susceptibles de capturer l'attention d'un individu focalisé sur une double tâche centrale (fovéale). Des teintes extrêmes (en terme de localisation spectrale) ou présentant des niveaux de luminosité ou de saturation élevés, sont à même de mieux capturer l'attention d'un internaute. En outre, le degré de « chaleur physiologique » du stimulus périphérique est susceptible de moduler la perception du temps écoulé. Nous montrons également que les individus évaluent assez correctement leurs capacités cognitives de mémorisation. Les individus qui obtiennent les meilleurs scores, qui dénotent de bonnes capacités d'encodage, sont ceux qui exprimaient le plus de confiance quant à la sélection correcte des items de rappel indicé.

Notre expérimentation semble également indiquer que le sexe (ou le genre) sont des variables explicatives d'une coordination motrice fine. Sans que l'on sache précisément si les résultats sont imputables à un niveau de stress (intensité affective) plus élevé, à une pratique moindre de l'informatique, ou à une myopie plus fréquente (et sa correction oculaire associée), les femmes réalisent davantage d'erreurs motrices que les hommes (ou que les individus masculins). Nous avons montré par ailleurs que le niveau optimal de stimulation (OSL) était une variable partiellement médiatrice de l'interaction sexe et mémorisation et que les individus internalisés présentaient de meilleures capacités mémorielles.

Du point de vue théorique, nous avons étudié divers traits de personnalité en interaction, ce qui n'avait pas été mené dans un contexte français ou marketing. Nous avons ainsi appréhendé les relations existant entre genre psychologique, sexe, niveau optimal de stimulation et « lieu de contrôle ». Ces deux derniers traits de personnalité apparaissent être des médiateurs qu'il conviendrait d'intégrer dans une problématique de compréhension de comportement social.

D'un point de vue méthodologique, nous avons contribué au développement d'un logiciel, rédigé sous un langage informatique multimédia courant (html), qui présente l'avantage d'être paramétrable intégralement. Des blocs d'items, de textes (statiques ou dynamiques), d'images, d'échelles sémantiques ou numériques etc., peuvent être affichées séquentiellement dans des parties centrales ou latérales. Ces objets peuvent être présentés dans des couleurs spécifiques sur des fonds de couleur spécifique et ce, pour des durées déterminées. Cette technique qui autorise des enquêtes en-ligne ou hors-ligne, permet de mobiliser des échantillons de taille importante, soit dans des salles multimédia (comme pour la présente expérimentation) soit sur Internet. Ce logiciel permet également d'afficher toutes les consignes utiles à l'écran, ce qui limite les interactions sujet / expérimentateur et réduit les risques de biais. Des durées de réponse peuvent être évaluées à la milliseconde près. En outre, le téléchargement immédiat des données en fin de questionnaire dans un format compatible avec les principaux logiciels de traitement statistique, permet un gain de temps et une suppression des erreurs de saisie.

CHAPITRE 11

LA COULEUR COMME VARIABLE D'ATMOSPHERE

Dans l'attente d'une expérimentation en grandeur réelle dans le rayon d'un point de vente de détail, où les trois dimensions de la couleur seraient précisément contrôlées, possiblement en interaction avec d'autres variables situationnelles, telles que la densité humaine (voir Hui & Bateson, 1990 ; Dion, 1999 ; Dion-Le Mée, 2000) ou la température (voir Griffitt, 1970), il était souhaitable dans un premier temps d'appréhender les attitudes de consommateurs à l'égard d'un point de vente présentant une dominante couleur (teinte environnementale) donnée.

Pour élaborer une telle expérimentation, plusieurs solutions méthodologiques se présentent (Rieunier, 2000 ; p 34). Parmi celles-ci, l'expérimentation « *in vitro* » (ou plus exactement en laboratoire), telle celle de Bellizzi & Hite (1992 ; étude 2) et la méthode des scripts ou scénarii commerciaux (par exemple Babin, Hardesty & Suter, 2003) peuvent être citées. La validité écologique des situations commerciales recréées a été discutée et admise (Bateson & Hui, 1992) tandis que la méthode des scripts (Schimmack & Diener, 1997) permet de resituer mentalement les sujets dans un contexte (au moins cognitif) plus proche de la réalité. Quoique écologiquement critiquable, cette méthode a été validée et utilisée dans d'autres études (Gardner & Siomkos, 1986 ; Swinyard, 1993). Cette validation pourrait s'étendre car il a été montré par imagerie cérébrale, par exemple, que l'évocation d'une humeur (affect) mobilise les mêmes structures que lors de la suscitation réelle d'origine (Damasio, 2003 ; George *et alii*, 1995). Nous lui avons préféré cependant l'approche plus réaliste de la présentation vidéo de stimuli visuels en couleurs.

1. RAPPEL INTRODUCTIF

Dans un contexte de mondialisation de l'offre, les points de vente de détail, en particulier alimentaires, disposent de plus en plus souvent d'une offre proche sinon similaire, que ce soit en termes d'assortiment ou de niveaux de prix. Or l'atmosphère d'un point de vente (*atmospherics*) concourt à la différenciation de cette offre, qui tend à une certaine uniformisation chez les différentes enseignes. L'atmosphère d'un magasin s'inscrit dans un contexte plus général de « situation d'achat » (Lutz & Kakkar, 1975), qui intègre en outre l'histoire personnelle du chaland, l'environnement social, la finalité de l'achat etc. Nous n'aborderons ici que l'aspect atmosphérique (i.e. environnement physique) de la situation.

Parmi les éléments constitutifs de cette ambiance du point de vente, figure en bonne place la couleur (Kotler, 1974) qui peut contribuer à l'accomplissement d'expériences hédonistes (affectives) de consommation pour les clients (Holbrook & Hirschman, 1982 ; Ladwein, 2002). Les interactions entre les couleurs et le point de vente s'inscrivent pleinement dans le paradigme de la psychologie de l'environnement (Craig, 1973 , Mehrabian & Russell, 1974b ; Stokols, 1978) qui fut décrite et appliquée à des contextes commerciaux (Bellizzi & Hite, 1992 ; Baker *et alii*, 2002), urbanistiques (Herzog & Chernik, 2000) ou architecturaux (Hogg *et alii*, 1979 ; Mikellides, 1990), d'apprentissage et d'enseignement (Ullrich, 1994) ou de productivité au travail (Etnier & Hardy, 1997 ; Stone, 2001 ; 2003). Au cours des vingt dernières années, cinq travaux ont tenté d'appréhender les attitudes des consommateurs à l'égard d'un point de vente affichant une dominante couleur donnée (cf. revue de littérature dans la partie théorique).

Par exemple Bellizzi & Hite (1992) ont utilisé deux teintes (rouge et bleu) sur des dessins dont les niveaux de saturation et de luminosité n'étaient pas totalement contrôlés¹⁹¹. Pour leur part, Babin, Hardesty & Suter (2003) ont fait appel à deux teintes (bleu et orange), en interaction avec deux niveaux de luminosité (fort ou tamisé), que les sujets devaient visualiser par imagerie mentale. Nous privilégions néanmoins des stimuli plus réalistes et crédibles. Dans un souci de réplication et d'extension des résultats antérieurs¹⁹² (davantage de teintes ; étude *simultanée* des attitudes, des intentions comportementales et de leurs interactions), nous proposons une expérimentation en

¹⁹¹ Rappelons que la « couleur » se définit en colorimétrie selon trois dimensions distinctes : sa teinte (rouge, bleu etc.), sa luminosité (sombre, claire) et sa saturation (saturée, lavée). La saturation réfère au degré de pureté de la couleur, tandis que la luminosité indique son degré de clarté. Une teinte totalement désaturée et lumineuse apparaîtra « gris clair ».

¹⁹² Bien que peu suivis, des auteurs ont plaidé pour des replications expérimentales plus fréquentes et plus systématiques en marketing (Hubbard & Armstrong, 1994 ; Easley, Madden & Dunn, 2000 ; Hunter 2001). « *Que la recherche répliquative soit cruciale à la bonne conduite de la science est indiscutable. On soutient [dans cet article] que l'absence perçue d'une tradition de réplication dans les sciences sociales est le résultat de perceptions erronées concernant à la fois l'acceptabilité des études répliquatives et la forme que devraient prendre de telles études* » (Easley, Madden & Dunn p 90).

laboratoire portant sur l'influence de la couleur sur les attitudes et les intentions en magasin, qui utilise six teintes différentes, tout en contrôlant des niveaux fixes de luminosité et de saturation, dans un contexte réaliste d'images numériques modifiées.

2. CADRE CONCEPTUEL ET HYPOTHESES

2.1 Cadre conceptuel

On supposera que tout environnement induit des modifications de l'état émotionnel de l'individu qui y est soumis (Craik, 1973 ; Stokols, 1978 ; Gardner, 1985). La psychologie de l'environnement n'a pas échappé au débat relatif à la primauté de l'affect ou de la cognition. Selon les auteurs (e.g. Lazarus, 1991), une évaluation cognitive de l'environnement (*appraisal*) est nécessaire pour susciter un état émotionnel qui prédispose à des schèmes et/ou des comportements d'éloignement (évitement) ou de rapprochement (approche) (Livet, 2002, p 52 ; Frijda, 1986, p 239). Pour leur part, Mehrabian & Russell (1974b) considéraient que l'influence d'un environnement était essentiellement affective, cet état affectif étant susceptible à son tour d'influer sur des processus cognitifs d'évaluation, d'appréciation ou de prise de décision (Mehrabian, 1996). Ils ont proposé une échelle (l'échelle PAD, pour Plaisir, Activation et Dominance) pour mesurer à la fois le caractère affectif d'un environnement et les réponses affectives d'un individu à ce dernier (Mehrabian & Russell, 1974a ; p 298). L'influence des environnements commerciaux sur les attitudes et les propensions comportementales a ainsi été démontrée tant en Amérique (Baker, Grewal & Parasuraman, 1994 ; Baker *et alii*, 2002) qu'en Europe (Spies, Hess & Loesch, 1997 ; Lemoine, 2000) ou en Asie (Tai & Fung, 1997 ; Ang, Leong & Lim, 1997). Cette influence concerne également désormais les réalités virtuelles et les sites commerciaux Internet (Eroglu *et alii*, 2001 ; Eroglu, Machleit & Davis, 2001).

Directement ou indirectement, la couleur, en tant que variable situationnelle intrinsèque à un environnement commercial, est donc susceptible (avec d'autres facteurs) d'induire des modifications d'affect et donc d'humeur, pouvant conduire à des attitudes ou des évaluations différenciées chez le chaland. A ce stade, nous souhaiterions rappeler les relations qui existent entre humeur et émotion. Le premier terme réfère à « *des états affectifs en constante évolution, ressentis par les individus* », tandis que le second représente « *des réponses affectives spécifiques suscitées par des expériences particulières [de consommation]* » (Holbrook & Gardner, 2000). On peut indiquer quelques attributs complémentaires de différenciation entre les deux concepts : l'intensité (l'émotion est plus intense), la latence (l'humeur met plus de temps à varier), la durée (l'émotion est plus brève) et l'intentionnalité (l'émotion est suscitée par un objet/agent physique ou mental).

Davidson (1994) a suggéré que les émotions modulent ou influencent les *actions* tandis que les humeurs influencent davantage les *cognitions*. Nous considérons qu'une humeur est le produit d'une succession d'états émotionnels plus ou moins différenciés, d'intensité et de latence variables. Pour prendre l'analogie du cinéma, qui consiste en une succession de plans fixes suscitant l'impression de mouvement, une humeur est la résultante d'une succession d'émotions¹⁹³. Ce qui implique qu'une émotion peut être l'antécédent ou la conséquence d'une humeur, cette dernière pouvant être une variable dépendante ou modératrice (Holbrook & Gardner, 2000).

Les récentes revues de littérature qui abordent entre autres la couleur environnementale (Turley & Milliman, 2000 ; Shun Yin Lam, 2001), identifient peu d'auteurs qui se sont spécifiquement penchés sur la « couleur » en tant que variable explicative : Bellizzi, Crowley & Hasty, (1983), Bellizzi & Hite (1992) ou Crowley (1993) ont évalué l'influence des couleurs [teintes ou catégories de couleur (chaudes / froides)] en magasin. On peut désormais ajouter les études de Brengman (2002) ou de Babin, Hardesty & Sutter (2003) (cf. revue de littérature dans la partie théorique). En revanche, Areni & Kim (1994) n'avaient étudié que l'intensité lumineuse (lumière blanche seule), tout comme Summers & Hebert (2001). Il est peut-être utile de rappeler l'étude connexe de Middlestadt (1990) sur les arrière-plans de produits en couleur. Pour ce qui est des études portant strictement sur l'influence de la couleur en magasin, les principaux enseignements, pas toujours convergents, figurent dans le Tableau 17 du chapitre 8.

La revue de littérature précitée nous permet d'envisager un modèle explicatif partiel de l'influence de la couleur environnementale sur le comportement du consommateur dans un point de vente (cf. Figure 38). Ce modèle prend en compte la variable atmosphérique « couleur » et les caractéristiques personnelles du consommateur (genre, niveau optimal de stimulation et humeur initiale) pour expliquer une humeur résultante, une attitude envers le point de vente et une intention d'achat. Les interactions entre les variables sont également envisagées.

¹⁹³ Nous ferions nôtre la formule de Nico Frijda : « Généralement, dans la réponse émotionnelle, il n'y a pas tant une succession d'évènements ponctuels qu'un flux changeant d'attitudes, d'acceptations, de rejets, d'abandons ou de réserves ; et que ce flux continu peut n'être manifeste que dans l'expérience » (Frijda, 1986 ; p 479).

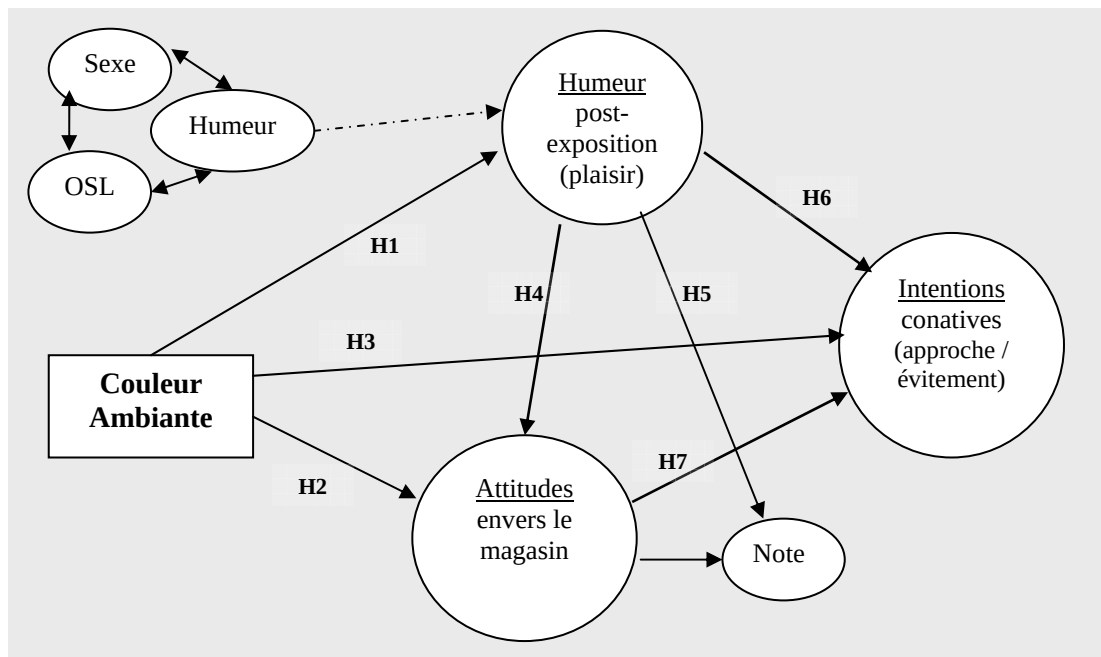


Figure 38 : Schéma conceptuel de l'expérimentation et liens de causalité supposés.

Naturellement, ne figurent pas sur le schéma *supra* les autres éléments de la « situation » qui seraient actifs dans le contexte réel d'un magasin. Afin de tester ce modèle, nous proposons une expérimentation qui intègre à la fois (a) un nombre plus élevé de teintes (à niveaux de saturation et de luminosité contrôlés), (b) la conjonction et l'interaction des variables d'affect, d'attitude à l'égard du point de vente et d'intention d'achat et (c) l'application à une situation d'achat usuelle mettant en scène une grande surface généraliste. Les hypothèses présentées dans la section suivante viseront à éprouver les interrelations des variables du modèle.

2.2 Hypothèses expérimentales

2.2.1. Teinte et humeur résultante

Seuls Bellizzi et Hite (1992) avaient évalué *stricto sensu* l'influence des couleurs (bleu et rouge uniquement) sur l'état affectif, en utilisant l'échelle PAD (Plaisir, Activation et Dominance) de Mehrabian & Russell (1974a). Ils n'avaient mis en évidence qu'un effet linéaire positif (négatif) du bleu (rouge) sur le niveau de plaisir (P), sans trouver d'effet sur les autres dimensions (A ou D). Crowley (1993) avait affecté certains des items d'attitude à des dimensions dénommées – peut être improprement – « activation » et « évaluation » (plaisir). Ainsi les items attitudinaux « démodé/moderne », « terne/coloré » et « terne/brillant » ont-ils été affectés à la dimension activation de l'affect, tandis que les items « négatif/positif », « tendu/relaxé » et « plaisant/déplaisant » ont-ils été affectés à la dimension plaisir de l'affect. En calculant les scores

moyens pour ces mêmes dimensions, elle avait trouvé un effet *linéaire* de la teinte sur le *plaisir* et un effet *curvilinéaire* sur *l'activation*. Compte tenu de ces résultats hétérogènes et utilisant dans la présente expérimentation six teintes distinctes, nous avancerions les hypothèses alternatives suivantes :

- H1a : les teintes exercent un effet *linéaire* sur le niveau de plaisir de l'individu, c'est à dire que des longueurs d'onde courtes (bleu, lilas...) induisent des niveaux de plaisir supérieurs à ceux induits par des longueurs d'onde longues (jaune, rouge...).
- H1b : les teintes exercent un effet *curvilinéaire* sur le niveau de plaisir de l'individu, c'est à dire que les longueurs d'onde extrêmes (bleu, rouge) suscitent de plus grands niveaux de plaisir que les longueurs d'onde moyennes.

2.2.2. Teinte et attitudes à l'égard du magasin

Bellizzi, Crowley & Hasty (1983) et Crowley (1993) avaient utilisé une échelle d'attitude envers le magasin comportant 20 items (*Environment & Merchandise Scale* ; cf. Tableau 17). Les premiers auteurs ne trouvaient des significativités que pour 5 items, tandis que Crowley (1993) n'en trouvait que pour 7. Parmi ces items, figuraient à la fois des items rationnels tels que « qualité de la marchandise » et des items plutôt affectifs comme « magasin animé / morne ». Nous retiendrons l'idée d'un effet positif de la teinte et proposerons donc l'hypothèse dichotomique suivante :

- H2a : les teintes influent sur les composantes *rationnelles* de l'attitude envers le magasin.
- H2b : les teintes influent sur les composantes *affectives* de l'attitude envers le magasin.

2.2.3. Teintes et intentions envers le magasin (propensions d'approche / évitement)

Seules deux études (étudiant spécifiquement la couleur) ont utilisé l'échelle d'approche / évitement (adaptée la première fois par Donovan & Rossiter, 1982) en relation avec des teintes : Bellizzi & Hite (1992) et Brengman (2002). Les travaux publiés n'avancent pas de tendances toujours claires en matière de propensions comportementales. Ainsi, Bellizzi & Hite (1992) montrèrent qu'une teinte bleue ambiante induisait davantage d'intentions d'approche par rapport au rouge, pour 2 items sur 8 (magasinage et butinage, au seuil de $p < 0,05$), tandis qu'elle entraînait également moins de reports d'achat et plus de dépenses, sans que la durée d'achat en soit affectée. Pour sa part, Brengman (2002) indique que les teintes froides agissent sur le plaisir (P) et les teintes chaudes sur l'activation tensorielle (A), chacune influençant respectivement l'approche ou

l'évitement. Ainsi pour Brengman (2002), tout comme Babin, Hardesty & Sutter (2003), il n'y a pas d'effets directs de la teinte sur l'intention. Seule la médiation de l'affect (i.e. interaction plaisir x excitation) permet d'influencer significativement le comportement d'approche. Nous formulerons donc les hypothèses alternatives suivantes :

- H3a : les teintes suscitent un effet direct sur les intentions comportementales (i.e. la résultante *aminusa* ; cf. *infra*).
- H3b : les teintes ne suscitent pas (ou seulement indirectement) d'effet direct sur les intentions comportementales.

2.2.4. Valence hédonique et variables dépendantes

De nombreuses études consacrées aux effets des variables atmosphériques ont montré qu'une valence hédonique positive (plaisir) était susceptible de promouvoir / moduler des attitudes positives et des intentions favorables, c'est-à-dire des comportements d'approche (Bellizzi & Hite, 1992 ; Sherman, Mathur & Smith, 1997 ; Foxall & Greenley, 1999 ; Mattila & Wirtz, 2001). Aussi supposerons-nous :

- H4 : plus la valence hédonique (plaisir) suscitée par le magasin est élevée, plus les attitudes sont positives.
- H5 : plus la valence hédonique (plaisir) suscitée par le magasin est élevée, plus la note d'appréciation est forte.
- H6 : plus la valence hédonique (plaisir) suscitée par le magasin est élevée, plus les intentions sont favorables.

2.2.5. Effets de l'attitude sur les intentions

Un nombre important d'études ayant trait aux variables atmosphériques du point de vente semble démontrer – avec une certaine logique – que des attitudes favorables à l'égard d'un magasin induisent davantage d'intentions d'approche, d'achat ou de fidélité au point de vente (Gardner, 1985 ; Sherman & Smith, 1987 ; Swinyard, 1993 ; Bell, 1999 ; Babin, Hardesty & Sutter, 2003). Aussi émettrons-nous une hypothèse de conformité :

- H7 : plus l'attitude envers le magasin est favorable, plus les intentions d'achat (i.e. comportements d'approche) sont favorables.

3. EXPERIMENTATION

3.1. Variables indépendantes

Chaque condition expérimentale comprenait la vue intérieure d'une allée centrale d'un hypermarché français. La prise de vue originale a été numérisée et débarrassée de toute référence à l'enseigne concernée (nom et logos) par un laboratoire professionnel. Différents éléments de la superstructure ou de la signalétique de l'hypermarché ont été modifiés numériquement pour y adjoindre des teintes (références en Tableau 29) respectant les ombres et les textures : le sol carrelé, des piliers, des poutres au plafond, un distributeur d'eau et les indicateurs de rayon. La teinte dominante dans le magasin constituait la variable indépendante principale (Cf. Figure 39). Chacune des six teintes utilisées dans l'expérimentation correspondait à des niveaux de luminosité et de saturation fixes : le niveau de luminosité a été fixé à 80% et le niveau de saturation à 33% (Cf. Annexe 2.5). Par exemple, la couleur « 72° » du cercle chromatique (soit 194 - 208 - 144 en référence RVB¹⁹⁴) correspond à un jaune qui est noté « T 72° S-33% L-80% » en norme TSL.

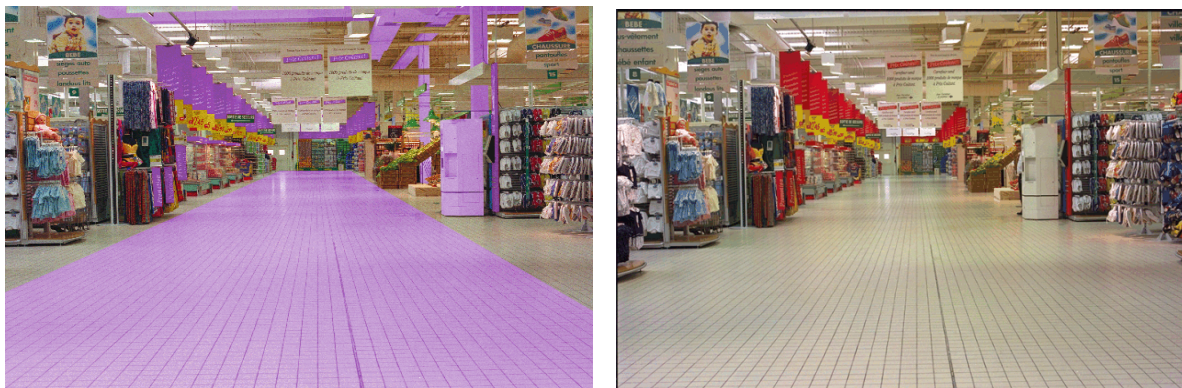


Figure 39 : Exemple des stimuli employés. A gauche, la condition 288°, qui correspond à une teinte violette. A droite figure la condition neutre de contrôle.

Une condition neutre, ne présentant aucun ajout de couleur servait de contrôle. Précisons qu'il s'agissait bien d'une version *en couleur* mais qui ne comportait pas de dominante couleur spécifique. Les conditions couleurs ont été également regroupées pour les traitements ultérieurs selon deux classifications : la catégorie d'ondes (courtes, moyennes et longues) et la catégorie dichotomique « couleurs chaudes / couleurs froides » à l'instar de Bellizzi, Crowley & Hasty (1983)

¹⁹⁴ La norme RVB (rouge, vert et bleu ; RGB en anglais) permet de définir une couleur sur un écran informatique (cathodique ou plasma). Un écran présentant une définition de 1024 x 768, affichera 786.432 pixels constitués chacun de trois luminophores rouge, vert et bleu, pouvant prendre 256 (2⁸) valeurs différentes. Toutes les couleurs naturelles ne sont pas reproductibles sur écran cathodique ; la palette (*gamut*) est plus limitée.

ou de Bjerstedt (1960). Pour tenir compte de la proximité phénoménologique de certaines teintes éloignées¹⁹⁵, nous avons constitué deux catégories comprenant les teintes « chaudes » (rouge, jaune et violet) et les teintes « froides » (vert, bleu et lilas).

Tableau 29 : Références des conditions couleurs (stimuli) employées en magasin.

Nom du fichier image (stimulus)	Teinte du cercle chromatique	Référence RVB de la dominante	Luminosité moyenne de l'image (*)	Indice de blancheur dans l'image (%)	Teinte de la dominante (Ref. Munsell)
GMS360.TIF	0° (ou 360°)	208 – 144 -144	142,26	55,79	Rouge (R)
GMS72.TIF	72°	194 – 208 - 144	158,94	62,33	Jaune (Y)
GMS144.TIF	144°	143 – 207 - 168	152,95	59,98	Vert (G)
GMS216.TIF	216°	144 – 170 - 208	144,12	56,52	Bleu (B)
GMS252.TIF	252°	156 – 143 – 207	138,53	54,32	Lilas (PB)
GMS288.TIF	288°	191 – 142 – 207	143,70	56,35	Violet (P)
GMS – N	original	neutre / contrôle	141,55	55,51	Neutre (N)

(*) Donnée pour l'ensemble de l'image par PhotoShop 7.0 d'Adobe. Cette luminosité est comprise entre 0 (noir) et 255 (blanc). Une luminosité de 141,55 représente un indice de 55,5% de « blancheur ».

Plusieurs raisons expliquent notre choix délibéré de ne manipuler que la teinte :

- o les études précédentes (à l'exception de Brengman, 2002) n'avaient manipulé physiquement que des teintes, sans parvenir pour autant à une convergence de résultats.
- o les modes d'affichage sur les écrans cathodiques n'offrent qu'une palette limitée en terme de saturation, surtout pour les jaunes et les bleus (voir note 194).
- o l'inclusion active des deux autres dimensions augmente les conditions expérimentales (32 groupes chez Brengman, 2002).
- o les deux autres dimensions de la couleur ne sont ici pas négligées ; elles sont contrôlées, pour s'assurer du seul effet éventuel de la teinte sur les émotions, puis sur les attitudes et les intentions.
- o des études psychologiques (Smets, 1982 ; Valdez & Mehrabian, 1994) ou publicitaires (Gorn *et alii*, 1997 ; Lichtlé, 2002) semblaient expliquer les effets de la couleur par les seules influences de la luminosité ou de la saturation. Compte tenu des études historiques, théologiques ou culturelles, en art ou en symbolique, traitant de la couleur, nous voulions tester spécifiquement l'effet éventuel de la seule teinte.

¹⁹⁵ Il est habituel de qualifier colorimétriquement les courtes longueurs d'onde (400-580 nm) de couleurs « froides », tandis que les grandes longueurs d'onde (580-700 nm) sont qualifiées de couleurs « chaudes ». Phénoménologiquement, le violet (onde très courte) est pourtant plus proche du rouge (onde très longue) que du vert (onde moyenne), du fait de la contribution des cônes rétiens « rouges » ou L (en complément des cônes rétiens « bleus » ou S) aux percepts violets (Shepard, 1997 ; p 337). De manière similaire, la teinte violette sur un écran cathodique est suscitée par le scintillement conjoint des luminophores rouge et bleu.

Deux autres variables, en plus du sexe du sujet, ont été prises en compte : l'humeur initiale du sujet et son niveau optimal de stimulation. Ces derniers étaient susceptibles d'intervenir sur les variables expliquées (cf. Figure 38). L'échelle PAD, mesurant l'état émotionnel, a été employée dans de nombreux contextes de recherche en psychologie (Russell & Pratt, 1980 ; Chebat, Dubé & Marquis, 1997), en marketing (Menon & Kahn, 2002), en communication (Morris & Karrh, 1995 ; Drugeon-Lichtlé, 1998) ou en distribution (Foxall & Greenley, 1999 ; Chebat & Michon, 2003). Le niveau optimal de stimulation (OSL) était opérationnalisé par l'échelle CSI (*Change Seeker Index*) de Steenkamp & Baumgartner (1995). L'analyse factorielle et les calculs de fiabilité ultérieurs n'ont pas indiqué de résultats probants pour cette dernière échelle. Les traitements y afférant ne seront donc pas abordés ici. Le sexe et l'âge des sujets constituaient les variables démographiques usuelles.

3.2. Variables dépendantes

Les variables dépendantes étaient au nombre de quatre, totalisant 15 items. Il s'agissait de :

- **l'attitude** envers le magasin (image subjective) en 5 items, mesurée avec des échelles sémantiques différentielles à 7 points. Auparavant, Bellizzi, Crowley & Hasty (1983) et Crowley (1993) avaient utilisé une échelle d'attitude en 20 items baptisée « *Environment and Merchandise Scale* » (base de données identique pour les deux études). Brengman (2002) n'avait conservé que 7 items sur les 20 (au seuil retenu de $p < 0,1$).
- l'échelle **d'intention** (d'approche ou d'évitement) adaptée par Donovan & Rossiter (1982) et comprenant 8 items (dont 4 inversés), sous forme d'échelles sémantiques différentielles à 7 points,
- une échelle **d'humeur résultante**, en sémantique différentielle à 7 points, allant de 1, « très bonne » à 7, « très mauvaise », privilégiant ainsi la dimension « **plaisir** » de l'affect.
- une **note sur 10** d'appréciation globale du magasin, avec l'indication selon laquelle 0 correspondait à un magasin « exécrable / nul » et 10 à un magasin « cool / excellent ».

3.3. Procédure expérimentale

Chacune des sept conditions expérimentales comprenait la vue intérieure d'une allée centrale d'un hypermarché. La prise de vue originale a été débarrassée de toute référence à l'enseigne concernée (nom et logos) et différents éléments de la superstructure ou de la signalétique de l'hypermarché ont été modifiés numériquement pour y adjoindre des teintes bien définies respectant les ombres et les

textures : le sol carrelé, des piliers, des poutres au plafond, un distributeur d'eau et les indicateurs de rayon. En final, six teintes différentes ont été utilisées (cf. tableau 29). La condition de contrôle était la même photo, mais sans ajout de teinte. Par groupe d'environ 30 personnes, l'expérimentation était présentée comme une étude sur la grande distribution. Les sujets indiquaient leur humeur du moment en répondant aux 15 items de l'échelle PAD puis répondaient aux items de l'échelle CSI. Après cela, l'expérimentateur demandait aux sujets de s'imaginer découvrir un nouvel hypermarché et de répondre spontanément aux différentes questions. Une condition couleur unique était alors présentée, sous la forme d'une image numérique vidéo-projetée sur grand écran (1,80 x 2 m). Après un visionnage attentif d'un minimum de 20 secondes, les sujets avaient ensuite toute latitude pour répondre aux différentes échelles, découvertes successivement sur instruction de l'expérimentateur, tout en regardant l'image projetée. Cinq items constitutifs d'une attitude envers le magasin étaient soumis : perceptions du choix, du rangement, de l'accueil, de l'ambiance générale et du niveau de prix. Les 8 items de l'échelle d'intentions (approche / évitement) étaient ensuite proposés. Les sujets terminaient l'expérimentation en donnant une estimation de leur humeur résultante et une note sur 10 de leur appréciation générale du magasin. Le questionnaire s'achevait sur la détection de déficits visuels éventuels (dyschromatopsies), à l'aide d'une question fermée et d'une planche du test d'Ishihara projetée à l'écran.

4. RESULTATS

4.1. Résultats préliminaires

Au total, 202 sujets ont été interrogés. Deux hommes daltoniens ont été détectés en cours de test et leurs réponses ont été écartées de la base de données finale. 200 questionnaires ont été conservés (53,5% de femmes ; moyenne d'âge : 18,4 ans ; Cf. Tableau 30).

Tableau 30 : Conditions et caractéristiques de l'échantillon.

Condition	Sexe		Total
	Homme	Femme	
Neutre (contrôle)	14	15	29
Rouge	17	14	31
Jaune	13	15	28
Vert	13	16	29
Bleu	12	16	28
Lilas	9	16	25
Violet	15	15	30
	93	107	200

4.2. Fiabilité des échelles de mesure employées

Dans un premier temps, nous avons procédé à l'examen de la cohérence interne des échelles employées dans l'étude. Ces dernières comprenaient l'échelle PAD et les échelles attitudinales et conatives.

4.2.1. L'échelle PAD de Russell & Mehrabian

Concernant l'échelle PAD adaptée par Donovan & Rossiter (1982), les résultats de l'analyse factorielle laissent apparaître non pas trois mais quatre facteurs dénotant une valeur propre (VP) supérieure à 1, à l'instar de Bellizzi & Hite (1992). Ces quatre facteurs expliquent 60,6% de la variance et dénotent une cohérence interne acceptable (alpha de Cronbach = 0,745 pour les 15 items). L'analyse des poids factoriels sur les différents axes laisse apparaître la dimension « plaisir » sur le premier facteur (VP = 4,55 ; 30,3% de la variance expliquée ; alpha = 0,829) et la dimension « dominance » sur le troisième (VP = 1,32 ; 8,8% ; alpha = 0,627). Ce dernier alpha représente une valeur assez faible, mais comparable à des valeurs d'études précédentes : 0,65 pour Donovan & Rossiter (1982) ou 0,79 pour Bellizzi & Hite (1992). Comme dans les travaux de Bellizzi & Hite (1992), de Donovan *et alii* (1994) ou encore de Brengman (2002), le construit « activation » apparaît ici scindé en deux dimensions. Ces dernières peuvent être identifiées comme une composante d'activation énergétique (*energetic arousal*) plutôt positive d'une part (facteur 2 ; alpha = 0,67) et une composante d'activation tensorielle (*tense arousal*), plutôt négative d'autre part (facteur 4 ; alpha = 0,66), conformément à l'hypothèse de Thayer (1978 ; 1989), reprise et

confirmée par Schimmack & Reizenstein (2002). Ces fiabilités sont considérées comme acceptables pour une approche exploratoire ($\alpha > 0,60$ pour Bagozzi & Yi, 1988).

4.2.2. Mesures d'attitude envers le magasin

Ces mesures utilisaient cinq items comprenant des échelles sémantiques différentielles à 7 points : perception du choix, perception du rangement, perception de l'accueil, perception de l'ambiance, perception de la cherté. L'analyse en composantes principales révèle trois facteurs distincts, disposant de valeurs propres supérieures à l'unité, expliquant 79,4% de la variance. Le premier facteur ($VP = 1,87$; 37,4% de la variance), sur lequel chargent essentiellement l'accueil et l'ambiance, semble référer à un facteur plutôt subjectif ou « affectif ». Le second facteur ($VP = 1,08$; 21,5%), qui regroupe la perception du choix et celle du rangement, est ici interprété comme celui constitutif de l'offre du magasin (facteur « cognitif » ou rationnel). La suppression de l'item « prix abordables », seul à constituer le 3^e facteur (financier), permet d'obtenir finalement une échelle à quatre items présentant une meilleure fiabilité. Les analyses de variance ou de covariance qui suivent, ne tiendront compte que des quatre premiers items d'image isolés ou de leur regroupement sous forme d'un indice synthétique, nommé « Attitude ».

4.2.3. Echelle d'intentions (approche / évitement)

Cette dernière échelle, initiée par Russell & Mehrabian (1977), reprise par Donovan & Rossiter (1982) puis par Bellizzi & Hite (1992), comprend 8 items (échelles à sémantique différentielle à 7 points), dont la moitié se rapporte à des comportements d'approche et l'autre à ceux d'évitement.

Les items étaient les suivants : « J'aimerais bien faire régulièrement des courses dans ce magasin » (APPR1), « J'aimerais passer du temps à fouiner dans ce magasin » (APPR2), « J'évitais vraiment de revenir dans ce magasin » (EVIT1), « C'est un endroit où je pourrais me sentir amical(e) » (APPR3), « C'est un endroit que j'évitais de visiter (EVIT2) », « Je déteste l'environnement de ce magasin (EVIT3) », « C'est un endroit où j'essaierais d'éviter les gens (EVIT4) », « C'est un endroit où je pourrais bien être plus dépensier(e) que prévu (APPR4) ». Ces deux catégories, d'évitement (4 items) et d'approche (4 items), sont fortement et inversement corrélées ($r = - 0,61$; $p < 0,0001$). A partir de ces items, deux indices évaluant les intentions ont été calculés.

(a) Un indice appelé « **Aminusa** ». Cet indice conatif, proposé par Mehrabian & Russell, (1974b) puis repris par Foxall (1997) et Foxall & Greenley (1999), correspond à la somme des scores des items d'approche, de laquelle est retranchée la somme des scores des items d'évitement. Notons que Bellizzi & Hite (1992) avaient préféré redresser les scores des items inversés et établir un indice synthétique correspondant à la somme arithmétique des 8 items conatifs.

(b) Un indice appelé « **Intentions** ». Une analyse factorielle en composantes principales réalisée sur les huit items redressés avait dévoilé deux facteurs comportant des valeurs propres supérieures à 1, que l'on pouvait identifier comme l'attractivité du magasin et le désir d'affiliation¹⁹⁶. Les deux facteurs expliquent 39,5% et 14,9% de la variance, soit 54,4% au total. L'échelle a pu être purifiée (alphas successifs) en supprimant 3 items (Appr3, Appr4 et Evit4) pour obtenir un construit unidimensionnel (VP = 2,8 ; 56% de la variance expliquée ; poids factoriels des 5 items > 0,52) tel qu'originellement postulé et ainsi maximiser la fiabilité de l'indice « Intentions » avec un alpha de Cronbach égal à 0,80¹⁹⁷.

4.3. Influence de la teinte ambiante sur les variables dépendantes

4.3.1. Influence de la teinte sur le niveau de plaisir

Le score de plaisir ou de valence hédonique peut être assimilé à un score d'humeur : en effet, l'item unique était libellé de la manière suivante : « Finalement, en sortant de ce magasin, je sens que mon humeur serait plutôt...très bonne / très mauvaise » (échelle inversée à 7 points). Il induit donc plus une évaluation subjective de la valence qu'une évaluation du niveau d'activation.

Toutes les teintes expérimentales (à l'exception du jaune) entraînent des scores de plaisir significativement différents [$F(6, 199) = 3,21$; $p = 0,005$]. Les scores pour chacune des teintes sont significativement supérieurs à celui de la condition de contrôle ($p < 0,029$) mais pas entre elles (comparaisons par paires ; test t de Dunnett). Concernant le regroupement des teintes en catégories « chaudes / froides », on constate des écarts significativement différents entre ces catégories et la condition de contrôle (chaudes vs. neutre, test t de Fisher, $p < 0,0001$; froides vs. neutre, $p < 0,0001$). On constate également une variation quadratique des scores de plaisir. Les longueurs

¹⁹⁶ Van Kenhove & Desrumaux (1997) avaient également décelé deux facteurs ; une analyse factorielle confirmatoire avait suggéré une solution à trois facteurs : temps passé, affiliation et affect (p 356). Le désir d'affiliation est défini comme la tendance à nouer contact et interagir avec autrui (autres clients ou personnel de vente). Pour un développement, voir Mehrabian & Russell (1974b), Donovan & Rossiter (1982) ou Van Kenhove & Desrumaux (1997).

¹⁹⁷ Conformément à Gerbing & Anderson (1988), une analyse confirmatoire de cet indice « Intentions » avec 5 items a démontré l'unidimensionnalité du construit : khi-deux = 5,501 pour 5 ddl ; $p = 0,358$; indice de parcimonie = 1,1 ; GFI = 0,989 ; AGFI = 0,966 ; TLI = 0,996 ; CFI = 0,998 ; RMSEA = 0,022 ; SRMR = 0,0257.

d'onde proches des extrémités du spectre visible (bleu et rouge) suscitent un plaisir résultant supérieur ($R^2 = 0,078$; $p < 0,0003$), à ceux générés par les longueurs d'onde moyennes (verte et jaune). Ainsi l'hypothèse H1a est rejetée et l'hypothèse H1b est validée.

4.3.2. Influence de la teinte sur l'attitude envers le magasin

Une analyse de variance appliquée sur les items d'attitude envers le magasin, en considérant la teinte environnementale comme variable explicative, livre au premier abord des résultats tranchés.

(1) Les deux items plus rationnels (rangement et assortiment) n'obtiennent pas des scores différents selon les teintes utilisées ($p > 0,13$ et $p > 0,6$ respectivement). L'hypothèse H2a est rejetée.

(2) Par contre, les teintes influencent significativement les perceptions de l'accueil et de l'ambiance du magasin ($p < 0,02$ et $p < 0,001$, respectivement). Il s'agit des items que l'on peut qualifier d'affectifs. L'hypothèse H2b est validée.

(3) Enfin, la variable « Attitude » (i.e. somme des 4 items d'attitude) est positivement influencée par la teinte environnementale ($F = 2,24$; $p < 0,05$; Cf. tableau 31). Nous détaillons *infra* ces résultats.

Tableau 31 : Influence de la teinte sur les variables dépendantes.

	Moy	ddl	Valeur de F	Signification p =
Choix important	4,83	6, 193	0,696	0,653
Rangement	5,93	6, 193	1,638	0,139
Accueil	3,58	6, 193	2,723	0,015
Ambiance	3,10	6, 193	5,439	0,000
Attitudes (4 items)	4,36	6, 193	2,243	0,041
Intentions (5 items)	3,95	6, 193	2,435	0,027
Humeur résultante	3,97	6, 193	3,215	0,005
Note sur 10	5,67	6, 193	2,029	0,064

La perception de l'accueil (« je trouve que ce magasin est ... peu – très accueillant ») apparaît varier significativement en fonction de la teinte employée [$F(6, 193) = 2,72$; $p = 0,015$]. Les comparaisons par paire (test t LSD de Fisher) indiquent des différences significatives pour des teintes situées aux extrémités du spectre visible : rouge ($p < 0,005$) d'une part et violet ($p < 0,002$) d'autre part. En comparant des conditions agrégées, on note un impact positif des teintes chaudes (rouge, jaune et violet) sur la perception de l'accueil dans le point de vente par rapport aux teintes froides (vert et bleu et lilas ; $F(2, 197) = 4,67$; $p = 0,01$).

La perception de l'ambiance du magasin (« je trouve que l'ambiance de ce magasin est ... très froide – très chaleureuse ») est également significativement dépendante de la teinte employée [F (6, 199) = 5,439 ; $p < 0,0001$]. Notons que l'item est corrélé à celui d'accueil ($r = 0,61$; $p < 0,0001$). Selon le test LSD de Fisher, seules les teintes jaune et verte ne présentent pas des scores significativement différents. En revanche, les teintes rouge ($p < 0,0001$), bleue ($p < 0,034$), lilas ($p < 0,001$) et violette ($p < 0,003$) affichent des scores différenciés. Comme précédemment, les extrémités du spectre visible entraînent de meilleures appréciations du consommateur sur l'ambiance perçue du point de vente. La probabilité d'une relation quadratique entre la teinte et le score d'ambiance du magasin est significative ($p < 0,005$), contrairement à la relation linéaire.

Le score « Attitude » (somme des 4 items d'attitude) est significativement influencé par les teintes environnementales [F (6, 199) = 2,24 ; $p < 0,041$]. Les comparaisons par paires montrent que les teintes extrêmes du spectre visible ont un impact significatif sur le score d'attitude par rapport à la condition neutre ($X = 3,99$; $SD = 0,7$), à savoir la teinte rouge ($X = 4,60$; $SD = 1,12$; test de Fisher $p = 0,012$) d'une part, et les teintes lilas ($X = 4,65$; $SD = 0,93$; $p = 0,01$) et violette ($X = 4,60$; $SD = 0,86$; $p = 0,013$) d'autre part.

On constate enfin logiquement que l'attitude envers le magasin est un bon antécédent des intentions comportementales, dans la mesure où elle est fortement et positivement corrélée avec la propension à l'approche ($r = 0,426$; $p < 0,001$) et négativement avec la propension à l'évitement ($r = -0,573$; $p < 0,001$). L'hypothèse H7 est ainsi validée. L'attitude envers le magasin est aussi significativement corrélée au score de plaisir résultant (valence hédonique ; $r = 0,475$; $p < 0,001$), corroborant ainsi H4 et à la notation évaluative finale (note sur 10 ; $r = 0,598$; $p < 0,001$).

4.3.3. Influence de la teinte sur les intentions comportementales

Les résultats sont ici composites. Si l'on constate un impact réel de la teinte par rapport à la condition de contrôle (même photo de l'hypermarché, mais sans dominante couleur), aucune teinte particulière par contre, ne se distingue des autres. L'indice « Intentions » révèle un effet principal significatif de la teinte [F (6, 199) = 2,43 ; $p < 0,027$]. De plus, les comparaisons par paires (test t de Fisher) révèlent que toutes les teintes, à l'exception du vert, induisent des niveaux d'approche significativement supérieurs à celui de la condition de contrôle ($p < 0,011$). C'est la teinte lilas qui entraîne le score d'approche maximal ($X=4,3$; $SD=1,25$) par rapport à la condition de contrôle ($X= 3,3$; $SD=0,75$), alors que le rouge induit le score d'approche le plus réduit ($X=4,06$; $SD=1,20$).

On constate un effet principal significatif de la catégorie nominale de teinte environnementale (i.e. « chaudes » vs « froides ») sur l'approche (intentions positives) envers le magasin : $[F(2, 199) = 5,796 ; p < 0,004]$, confirmant ainsi les résultats de Bellizzi & Hite (1992 ; p 357). Des tests t de Dunnett par paires confirment ces éléments significatifs : des couleurs chaudes ($p < 0,002$) ou froides ($p < 0,004$) dans le magasin favorisent davantage de comportements d'approche que leur absence (condition neutre). Le score résultant « Aminusa » est significativement différent selon la catégorie de teintes. Le score moyen des teintes chaudes ($X = -0,124$) et celui des teintes froides ($X = -0,06$) sont significativement différents de celui de la condition de contrôle ($X = -1,24 ; p < 0,009$ et $p < 0,006$ respectivement), mais pas entre eux.

Ces considérations peuvent être confortées par le recours à une évaluation plus objective de la chaleur de couleur. L'emploi de la formule de Kutra & Wooten (1996) permet de rendre métrique la perception physiologique de chaleur chromatique. Les régressions menées sur les variables conatives indiquent que plus la teinte est « chaude », plus la tendance à l'évitement est grande ($\beta = 0,167 ; p < 0,018$), et plus le comportement global résultant est négatif ($\beta = -0,139 ; p < 0,05$). L'hypothèse H3a est donc validée.

4.3.4. Influence de la teinte sur la note globale d'appréciation du magasin

Pour ce qui est de l'appréciation globale du magasin (« notez votre appréciation générale de ce magasin, en donnant une note comprise entre 0 [nul] et 10 [excellent] »), l'effet principal de la couleur approche du seuil de significativité [voir tableau 4 ; $F(6, 199) = 2,03 ; p = 0,064$]. Les comparaisons par paires montrent des différences significatives entre teinte et condition de contrôle. Ce sont les courtes longueurs d'onde (bleu, lilas et violet) qui induisent les meilleures notes d'ensemble (test t de Fisher, $p_b < 0,005$, $p_{bv} < 0,013$, $p_v < 0,011$, respectivement). Enfin, on constate que des environnements colorés obtiennent une note globale d'appréciation significativement supérieure à la condition de contrôle : note couleurs chaudes = 5,65 contre note condition neutre = 4,93 (test t de Fisher, $p < 0,02$) tout comme note couleurs froides = 5,95 (test t ; $p < 0,001$).

4.3.5. Influence du plaisir résultant sur les attitudes, l'appréciation et les intentions

Il apparaît que l'humeur résultante (issue de l'émotion suscitée par le stimulus visuel) qui comprend une grande part de valence hédonique (plaisir), influence positivement la notation du magasin de façon linéaire ($\beta = 0,55$; $R^2 = 0,3$; $F = 87,2$; $p < 0,0001$), ainsi que les intentions (approche / évitement) s'y rapportant ($\beta = 0,61$; $R^2 = 0,37$; $F = 115,6$; $p < 0,0001$). Les hypothèses H5 et H6 sont validées. Les attitudes à l'égard du magasin (score d'image) sont également sensibles au score d'humeur résultante ($\beta = 0,475$; $R^2 = 0,23$; $F = 57,7$; $p < 0,0001$). L'hypothèse H4 est validée (cf. le schéma conceptuel révisé, Figure 2).

Que ce soit de façon directe ou par le truchement du plaisir résultant, les dimensions affectives avant-exposition (PAD) semblent influencer modérément sur les variables dépendantes. Des corrélations partielles, calculées entre les dimensions de l'humeur initiale (PAD), montrent qu'en contrôlant la variable explicative (couleur), seuls plaisir et dominance sont corrélés ($r = 0,5276$; $p < 0,000$), tandis qu'activation et plaisir apparaissent bien des construits indépendants ($r = 0,004$; $p > 0,9$). Van Kenhove & Desrumaux (1997) avaient trouvé des corrélations significatives entre ces deux construits ($\phi = 0,78$) et souligné l'importance du niveau d'activation sur les comportements résultants, au détriment du niveau de valence hédonique (plaisir). Nous réitérons ce constat : une régression des niveaux de plaisir et d'activation initiaux sur l'index d'approche en 4 items montre une causalité ($F = 3,278$; $p < 0,04$) émanant du niveau d'activation ($\beta = 0,149$; $p < 0,035$). Le niveau de plaisir n'a pas cet effet ($\beta = -0,1$; $p > 0,1$). En distinguant les deux types d'activation (régressés sur le même index d'approche ; $F = 3,892$; $p < 0,02$), on constate que seule l'activation tensorielle a bien un effet sur cet index d'approche en 4 items ($\beta = 0,19$; $p < 0,008$).

A la lumière de ces résultats, le schéma conceptuel tel qu'il avait été présenté *supra*, peut être révisé en ne tenant compte désormais que des interactions statistiquement significatives. Dans la Figure 40 ci-dessous, ces interactions sont affichées et accompagnées de leur coefficient de régression respectif (β), associé au niveau de significativité. Une seule variable individuelle (le sexe) est conservée. Les relations approchant le seuil de significativité sont portées sur le schéma en grisé (cf. Figure 40).

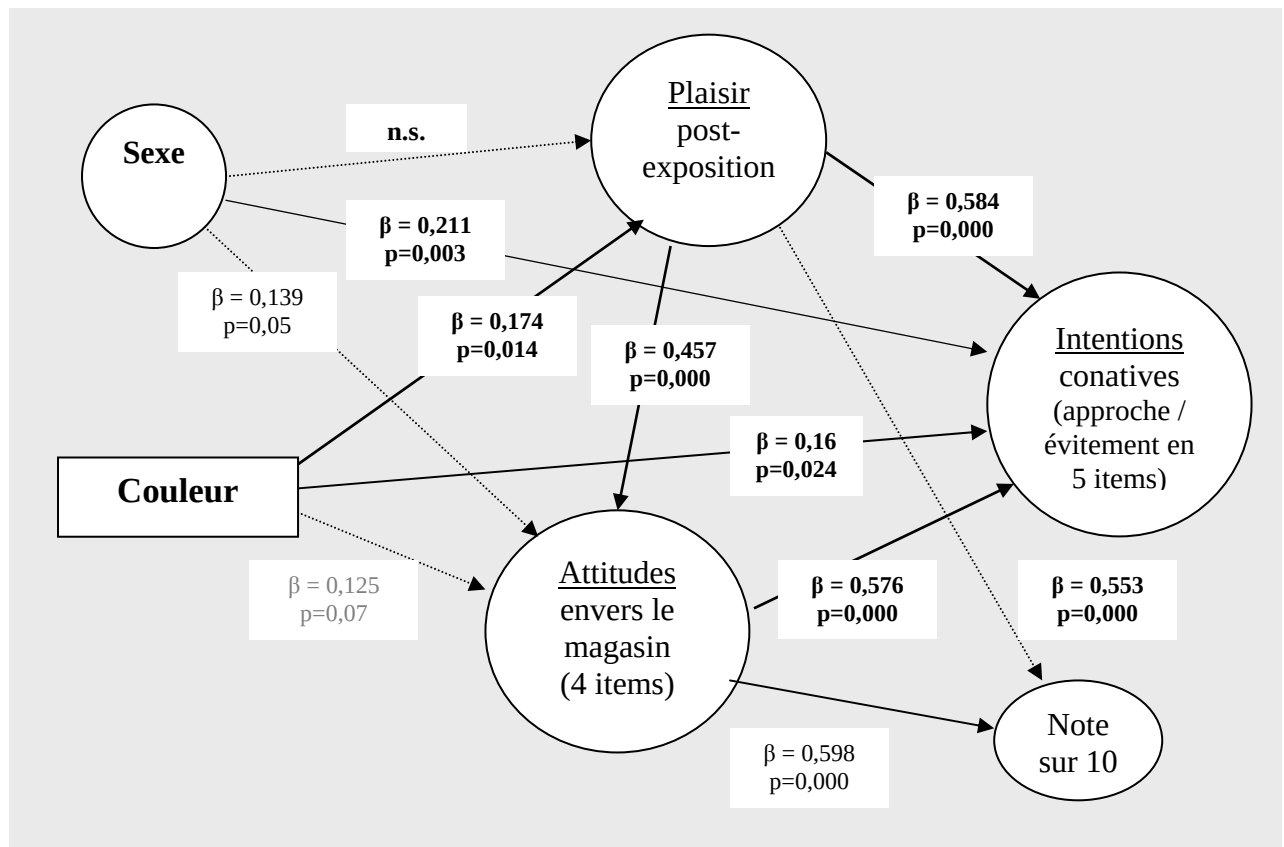


Figure 40 : Schéma conceptuel révisé et coefficients de régression entre les variables.

5. DISCUSSION ET LIMITES

5.1. Discussion des résultats

L'objectif de cette expérimentation était de déterminer si des ambiances colorées différentes étaient de nature à modifier les attitudes et les intentions résultantes des chalands. Les études précédentes avaient montré que les couleurs chaudes suscitent davantage d'approche de la part des consommateurs que les couleurs froides, mais que les attitudes envers le point de vente sont plus favorables pour des ambiances utilisant des teintes froides (Bellizzi & Hite, 1992). Par ailleurs, de manière quelque peu contre intuitive, les travaux les plus récents mettaient en exergue les dimensions de saturation et de luminosité avant celle de la teinte. Dans le cadre de ce travail, nous souhaitions manipuler les teintes seules, tout en contrôlant les deux autres dimensions de la couleur et ce, dans un contexte plus réaliste que la plupart des études précédentes.

Le premier constat est qu'un environnement coloré est toujours préféré à un environnement dépourvu de dominante chromatique. Le rejet d'une uniformité chromatique peut-être dû à une insuffisance de stimulation environnementale, autrement appelée « taux d'information » (Mehrabian & Russell, 1974b ; p 77-84) ou « charge informationnelle » (Jacoby, Speller & Kohn,

1974), qui est en fait assimilable à un degré de complexité de l'environnement (Gilboa & Rafaeli, 2003). Ceci est particulièrement notable d'un point de vue managérial, dans la mesure où nombre de grandes surfaces présentent des superstructures blanches ou claires. Si l'on observe les effets d'une possible variable dichotomique (présence d'une couleur ou non) sur les items d'intention du consommateur, on constate un effet significatif sur 5 des 8 variables présentées.

Tableau 32 : Rappel des hypothèses et des résultats apparentés.

Hypothèse	Intitulé	Résultat
H1a ou H1b	Teinte → Plaisir ; linéaire (Bleu → P+ ; Rouge → P-)	(R)
H1b	Teinte → Plaisir ; quadratique (Bleu → P+ ; Rouge → P+)	V
H2a et/ou H2b	Teinte → Attitudes rationnelles	R
H2b	Teinte → Attitudes affectives	V
H3	Teinte → Intentions (Bleu → approche ; Rouge → évitement)	V ⁻
H4	Le plaisir influence les attitudes ; P+ → Attitudes +	V
H5	Le plaisir influence l'appréciation ; P+ → Note +	V
H6	Le plaisir influence l'appréciation ; P+ → Intentions +	V
H7	Attitudes + → Intentions +	V

R = hypothèse rejetée ; V = hypothèse validée

A l'examen des résultats (voir le rappel des hypothèses et les résultats expérimentaux dans le Tableau 32 ainsi que les coefficients de régression inter-variables dans le schéma conceptuel révisé en Figure 40), il s'avère d'une part, que les teintes expérimentales présentent un impact plus sensible sur des items *affectifs* de l'attitude (ambiance et accueil) que sur ceux qui sous-tendent une plus grande rationalité (rangement et assortiment).

Les longueurs d'onde situées aux extrémités du spectre visible maximisent les appréciations à l'égard de l'ambiance perçue ou de la perception d'accueil. Ceci rappelle les constats de Crowley (1993) à l'égard des niveaux d'activation, pour lesquels elle avait également trouvé une relation quadratique. D'autre part, d'un point de vue plus comportemental, les courtes longueurs d'onde (violet, lilas, bleu) apparaissent minorer les propensions à l'évitement, tandis qu'elles favorisent celles d'approche.

On remarquera que s'il existe des différences assez tranchées entre la présence et l'absence de couleur environnementale dans le point de vente, à la fois en termes d'attitude (image du magasin) et de comportement du consommateur envers le magasin (approche / évitement), les écarts significatifs entre teintes spécifiques ne présentent pas toujours une physionomie (*pattern*)

apparente dans cette étude. Rappelons les tendances qui y sont observées, même si elles n’atteignent pas toujours le seuil significatif retenu de $p < 0,05$. Quelques tendances décelées dans les traitements sont résumées dans le Tableau 33.

Tableau 33 : Effets des teintes sur les variables attitudinales et conatives.

Teinte expérimentale	Variables attitudinales				Variables comportementales				
	Choix assortim.	Rangement	Accueil	Ambiance	1	2	3	4	5
Rouge (0°)	↘		↗	↗		↗			
Jaune (72°)					↗	↗			
Vert (144°)		↗					↗		↗
Bleu (216°)									
Lilas (252°)			↗	↗	↗			↘	
Violet (288°)			↗	↗					

Abréviations : variables d’approche : 1 = courses régulières (fidélité), 2 = butinage, 3 = ne pas revenir, 4 = refus d’exploration, 5 = détestation (rejet) de l’environnement. Les cases vides indiquent aucun effet ou des effets comparables à ceux de la condition de contrôle. Les flèches vers le haut (vers le bas) indiquent une relation positive (négative).

En matière d’attitudes à l’égard du magasin présenté, les teintes extrêmes du spectre visible (rouge et violet) ont une plus grande incidence sur l’accueil et l’ambiance perçus (que l’on pourrait qualifier tous deux de facteurs « affectifs » du point de vente). Ainsi, les couleurs généralement considérées comme les plus activantes (Crowley, 1993) influent sur ces deux items (Cf. Tableau 33).

Quant aux comportements (les intentions comportementales) induits par la tonalité chromatique, on peut remarquer que le jaune et le lilas suscitent un plus grand désir de fidélité de fréquentation (Cf. Tableau 33) et que les couleurs activantes jaune et rouge semblent favoriser les inclinations au butinage. Les variables d’évitement semblent plus sensibles au vert (items « éviter de revenir dans le magasin » et « détestation de l’environnement ») ou à l’absence d’une dominante de couleur dans l’environnement marchand. Sur les quatre variables d’évitement originelles, trois obtiennent les scores les plus élevés dans la condition neutre (i.e. pas de teinte dominante). Globalement et confirmant quelques intuitions, la teinte – en tant que dimension distincte de celles de la luminosité ou de la saturation – semble avoir quelque effet sur les variables dépendantes traditionnellement employées. Certains auteurs avaient en effet écarté toute éventualité d’effet de la teinte, au profit de ceux des deux autres dimensions (Valdez & Mehrabian, 1994 ; Lichtlé, 2002). Dans le cadre de ce protocole expérimental, nous ne pouvons cependant déterminer si les effets de la teinte sont de premier ordre (des affects influençant des cognitions) ou bien de second ordre (des associations symboliques inconscientes ou subconscientes infléchissent les attitudes).

Par ailleurs, le genre pourrait expliquer certaines différences d'attitudes et d'intentions comportementales (Cf. Figure 40) ; les femmes semblent, en effet, manifester davantage de comportements d'approche et d'appréciation que les hommes. Ainsi les indices moyens d'approche respectifs (sur 8 items) sont-ils de $X_F=4,25$ vs $X_H=3,63$ en teintes chaudes et $X_F=4,02$ vs $X_H=3,90$ en teintes froides. Les corrélations calculées entre le sexe du sujet et les échelles d'approche / évitement indiquent un coefficient $r = 0,175$ ($p < 0,013$) pour l'approche et $r = - 0,21$ ($p < 0,003$) pour le score d'évitement. L'indice conatif « Intentions » présente un $r = 0,216$ ($p < 0,002$). Cela signifie que les femmes ont une plus grande propension d'approche et une plus faible propension d'évitement que les hommes. Il est malgré tout difficile de faire la part entre l'impact émotionnel éventuel des couleurs sur le sexe (les tests f des interactions « teinte x sexe » ne génèrent pas de significativité) et les habitudes comportementales de magasinage, plus ancrées chez les femmes.

5.2. Limites de l'expérimentation

Plusieurs raisons peuvent expliquer des écarts parfois faibles ou absents :

- Tout d'abord, le principe même de l'exposition au stimulus en laboratoire : le sujet n'est pas « immergé » dans l'environnement tridimensionnel d'un magasin ; ce dernier lui est projeté en deux dimensions pour une durée limitée (8 à 10 minutes).
- La nature des stimuli employés : les trois dimensions de la couleur ont été prises en compte, mais seule la dimension « teinte » était ici manipulée. Les niveaux choisis de luminosité et de saturation étaient réglés à 80% et à 33% respectivement pour plus de réalisme, car ils correspondaient à des couleurs envisageables dans un magasin. Ces niveaux étaient peut-être insuffisants pour susciter des variations importantes d'état émotionnel, induisant ensuite des jugements ou des attitudes différenciés.
- Les couleurs expérimentales résultantes, si elles obéissent à un contrôle précis de leurs dimensions, ne correspondent pas pour autant à des couleurs prototypiques, correspondant aux couleurs basiques ou focales habituellement désignées. Les couleurs expérimentales peuvent apparaître très pâles ou désaturées. Il existe une opposition structurelle entre des couleurs contrôlées en terme de colorimétrie et des couleurs phénoménologiques, vues et ressenties comme « dans la vie de tous les jours ».
- Les interactions de couleurs n'ont pas été prises en compte. De fait, aucune étude marketing ne s'est intéressée aux effets d'associations de couleurs sur l'affect et les variables cognitives et conatives qui en découlent.

- Les stimuli visuels présentaient des allées sans client, c'est à dire un hypermarché sans effet de foule¹⁹⁸. Ceci a naturellement influé sur les évaluations d'accueil, de convivialité, de désir d'affiliation etc. Le cadrage principal de l'image sur l'allée centrale du magasin avait aussi pour but de ne pas orienter le sujet vers un rayon précis et d'éviter des biais d'attitudes à l'égard d'une famille de produits.

6. IMPLICATIONS ET VOIES DE RECHERCHE

6.1. Implications théoriques

L'étude permet de confirmer que la teinte, en plus des deux autres dimensions que sont la luminosité et la saturation, exerce bien un effet sur l'état émotionnel du consommateur, en particulier sur la dimension « valence hédonique » ou plaisir, au delà de la seule influence « culturelle » habituellement reconnue. Ce plaisir résultant du consommateur modère son attitude envers le magasin (voir le schéma conceptuel révisé en Figure 40) qui naturellement influence son comportement ultérieur. En outre, les résultats montrent que la teinte environnementale agit également sur les intentions comportementales.

6.2. Implications managériales

Hormis quelques activités de détail très spécifiques (offres haut de gamme et spécialisées), l'essentiel des points de vente gagneraient à se parer de couleurs ambiantes en comparaison de teintes « achromatiques » (blanc / gris) ou délavées. La couleur est en effet attractive, ludique et hédonique. Ces couleurs environnementales n'ont pas l'obligation d'être permanentes dans le point de vente : des projecteurs à diodes, aujourd'hui efficaces, permettent de choisir *ad libitum* des longueurs d'onde et des intensités très précises.

Une étude professionnelle (Tullman, 2001) avait montré que des couleurs chatoyantes à l'entrée de magasins spécialisés suscitaient des comportements d'approche assez nets et permettaient de mieux valoriser (en termes conatifs d'arrêts et de prises en main) la « zone de décompression » à l'entrée du magasin. Cette pratique de projection de couleurs en magasin (au gré des saisons ou des opérations promotionnelles) se développe en France (Roullet, 2002a ; p 136). Les magasins ciblant les femmes de manière privilégiée pourront davantage recourir à des teintes chaudes ou activantes, car elles suscitent plus d'approche, par le truchement des composantes affectives de l'attitude.

¹⁹⁸ Ce choix a été imposé par le fait que la direction de l'hypermarché concerné n'acceptait des prises de vues intérieures qu'avant l'ouverture du dit magasin. Aucune vue de clientèle n'a pu être prise après l'ouverture des portes.

6.3. Futures voies de recherche

Faisant suite aux travaux précités (Bellizzi, Crowley & Hasty, 1983 ; Bellizzi & Hite, 1992 ; Crowley, 1993 ; Brengman, 2002 ; Babin, Hardesty & Suter, 2003), d'un nombre somme toute limité sur une période de vingt ans, cette étude visait à répliquer et compléter certains enseignements relatifs à la couleur atmosphérique du point de vente et ses effets sur les variables affectives, cognitives et conatives. Ce travail qui semble fertile, permet d'aborder deux voies distinctes et complémentaires : l'approche marketing et l'approche méthodologique.

En matière de **stratégie** d'offre et de ciblage, une meilleure connaissance des effets de la couleur pourrait permettre de viser à l'avenir plus finement des typologies de clientèle et également de penser l'offre du point de vente en termes d'univers ou d'ilôts-produits (zonage) pour les grandes surfaces. Il serait en effet souhaitable d'optimiser cette variable atmosphérique pour la mettre en adéquation avec une clientèle actuelle ou souhaitée et pour renforcer / conforter un positionnement défini du magasin. Par exemple, un point de vente visant les seniors pourrait éviter d'afficher des teintes trop activantes et déplaisantes (interagissant bien sûr avec des niveaux de luminosité et de saturation) pour des personnes manifestant une recherche de sensations ou une tendance exploratoire plus limitées que celles des adolescents. Il s'agirait également de penser les couleurs par zone dans le magasin et/ou par univers de produits.

Des expériences dans ce domaine ont été menées par de grandes enseignes d'hypermarché en France¹⁹⁹. Nos travaux confirmeraient les intuitions de Bellizzi, Crowley & Hasty (1983) qui suggéraient des couleurs chaudes et activantes à l'entrée du magasin et des couleurs froides et reposantes à l'intérieur de celui-ci. Cette recherche d'adéquation entre typologie de clientèle et variables « atmosphériques » a fait l'objet de plusieurs travaux dans le domaine de la musique (Areni, 2003).

En matière de **méthodologie**, les futures voies de recherche passeront probablement par des expérimentations en laboratoire mobilisant des techniques de réalité virtuelle en trois dimensions, ou par des expérimentations « *in vivo* », c'est-à-dire en situation réelle, dans un point de vente de détail, spécialisé ou généraliste. Dans le premier cas, les variables antécédentes pourront être parfaitement contrôlées, en particulier les dimensions de la couleur. Le progrès des techniques

¹⁹⁹ Les enseignes Auchan ou Carrefour raisonnent en « univers » et conçoivent une atmosphère propre à chaque zone définie.

informatiques (scannérisation en 3D, affichage des textures et des ombrés, reproduction des teintes organiques, modélisation d'avatars autonomes pour simuler la foule etc.) laissent augurer des expérimentations manipulant différentes variables, contribuant ainsi à présenter et à évaluer des environnements holistiques et multivariés (Baker *et alii*, 2002). Nous pensons en particulier aux interactions de modalités sensorielles différentes et aux possibilités de modération entre elles : une couleur activante peut-elle être modérée par une musique lénifiante ou au contraire accentuée par une senteur musquée ?

Dans le second cas (expérimentation « *in vivo* », le recours à des couleurs différenciées mais « naturelles », c'est-à-dire non strictement colorimétriques (des référentiels NCS par exemple seront préférés aux atlas La*b* ou Lu*v* de la CIE) dans des sites réels accueillant des sujets « naïfs », permettra d'estimer des impacts chromatiques sur des variables objectives de gestion (chiffre d'affaires, volumes unitaires, taux de rotation, nombre d'items et valeur du ticket moyen, etc.) tout en prenant en compte d'autres variables environnementales (musique, densité de foule, température etc.). A terme, ces mêmes expérimentations pourront se doubler de mesures individuelles physiologiques objectives « *in situ* », grâce à des systèmes portables légers de mesure (e.g. Groeppel-Klein & Baun, 2001).

DEUXIEME PARTIE

LA COULEUR VUE COMME UN ATTRIBUT CONSTITUTIF

CHAPITRE 12

LA COULEUR COMME ELEMENT DE FOND

1. RAPPEL DU CONTEXTE

La couleur est désormais considérée en marketing comme une variable explicative importante du comportement du consommateur, à la fois en publicité (Gorn, Chattopadhyay, Yi & Dahl, 1997), au niveau du packaging (Garber, Burke & Jones, 2000) et du marketing sensoriel du point de vente (Grossman & Wisenblit, 1999). Il est avéré que si la couleur est toujours porteuse de sens, de valeurs dans les différents pays et cultures, cette signification peut néanmoins fortement varier : au moment de la mort, par exemple, les proches peuvent se vêtir ici de blanc (Chine) et là de noir (Occident). Face à cette diversité, l'homme de marketing peut être tenté d'adopter pour chaque région, pays ou culture, une stratégie différenciée (Jacobs *et alii*, 1991). Cependant, le développement du commerce international, l'augmentation constante du nombre de voyages, touristiques ou professionnels, et surtout la standardisation de très nombreux nouveaux produits (ordinateurs, lecteurs DVD, mobiles-photos) ou services (films, Internet ADSL, téléchargements musicaux ou multimédia) peuvent laisser envisager un certain degré de globalisation dans les stratégies marketing.

En nous inspirant du travail de Middlestadt (1990), voire celui de Osgood, Suci & Tannenbaum (1957) sur l'impact d'une ambiance colorée sur les croyances, il nous a donc semblé intéressant de d'étudier l'influence d'un fond coloré sur l'attitude de consommateurs habitant trois zones géographiques distantes, la Tunisie, la France métropolitaine et l'île de la Réunion, à l'égard de quatre produits appartenant à la catégorie « petit électroménager ». Comme il est aujourd'hui d'usage dans les travaux récents (Lichtlé, 2002a ; 2002b), cette étude²⁰⁰ intègre les trois dimensions chromatiques : teinte, saturation et luminosité, qui forment ainsi un « espace couleur » (Lotto & Purves, 2002).

²⁰⁰ Une partie de cette expérimentation a fait l'objet d'une communication (Roullet, Ben Dahmane & Droulers, 2003).

2. CADRE THEORIQUE ET HYPOTHESES

2.1. Effets de la couleur sur les individus

Nous avons vu dans la partie théorique de ce travail que de nombreuses études, tant en psychologie qu'en marketing, semblent indiquer une influence de la couleur sur la physiologie et la psychologie de l'individu. Ainsi, la couleur aurait un effet à la fois sur les perceptions sensorielles et sur l'état affectif des individus.

2.1.1. Couleur et perceptions

Les couleurs (et leurs dimensions) peuvent altérer d'autres perceptions visuelles voire sensorielles (synesthésies). Ainsi, l'estimation d'une superficie en couleur est variable selon sa teinte et sa luminosité (Itten, 1996) : une surface bleue apparaît plus petite qu'une superficie jaune identique. Le volume apparent d'un objet est également variable selon qu'il est clair ou sombre (Kwallek, 1996).

2.1.2. Couleur et affect

Cette relation fait l'objet d'études et de conjectures depuis plus d'un siècle et continue à inspirer de nombreux travaux. Différents effets de la couleur ont été recensés dans la première partie de ce travail. Rappelons l'action de la couleur sur l'activation (l'éveil cortical ; Gerard, 1958), l'anxiété (Jacobs & Suess, 1975), les valeurs affectives (Wexner, 1954) et les préférences (Eysenck, 1941 ; Lazreg & Mullet, 2001). Cette *activation*, le degré d'éveil ou de vigilance de l'individu, semble varier selon la couleur. De nombreuses études attestent que de grandes longueurs d'onde (le rouge en particulier) « activent », excitent beaucoup plus que les courtes longueurs d'onde, vert, bleu, indigo. *A contrario*, les longueurs d'onde courtes (ou des teintes lavées) semblent avoir davantage de vertus calmantes ou lénifiantes (Schaie & Heiss, 1964 ; Clynes & Kohn, 1968). Il semble même exister des réactions différentielles à la couleur selon le sexe ou le genre (George *et alii*, 1996 ; Cowan *et alii*, 2000). Bien que le percept de « couleur » soit subjectivement unifié, une ou plusieurs des trois dimensions de la couleur est ou sont à l'origine des phénomènes évoqués. Et dès les années trente, ces dimensions étaient prises en compte pour l'évaluation affective de la couleur (Guilford, 1934). Pour ce qui est des préférences de couleurs, thème abordé plus haut, il ne convient pas d'oublier que des interactions notables interviennent entre couleur et forme. Lazreg & Mullet (2001) ont montré qu'une couleur circonscrite par une forme bidimensionnelle abstraite, de même qu'une couleur de fond (sur lequel est présentée une forme achromatique), médiaient les jugements esthétiques globaux à l'égard de l'objet. Nous verrons si cela s'applique à des objets concrets.

2.1.3. Couleur et symboles

Dès 1952, Tannenbaum & Osgood se sont intéressés à l'influence des couleurs environnantes et intrinsèques (pâles ou saturées, versus achromatiques) sur la perception et le jugement des consommateurs à l'égard de publicités de produits de grande consommation (chemise, voiture, pâtisserie, crème glacée et tapis). Les auteurs avaient souligné que si des différences apparaissaient, elles ne semblaient pas suivre un patron explicite pour la dimension évaluative (valence hédonique) : des produits sont davantage appréciés en fonction de la congruence couleur / catégorie (voiture violette ou chemise jaune). Par contre, les auteurs soulignèrent qu'il existait une cohérence et une régularité pour les dimensions d'activité (activation) et de potentialité (dominance) : les jugements d'activité augmentaient avec la longueur d'onde (vers le rouge), tandis que les jugements de potentialité augmentaient avec le niveau de saturation (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957 ; p 302). Les couleurs sont culturellement et symboliquement associées à des concepts, des sensations et des éléments de l'environnement, variables selon les lieux et les latitudes. L'exemple de la couleur verte est à cet égard, symptomatique de ces connotations interculturelles. Ainsi pour Pastoureau (1992), plusieurs « facettes » sémantiques sont associées à la couleur verte dans la culture occidentale : couleur du destin, favorable ou non (chance sur les tapis de même couleur, malchance sur les navires) ; couleur de la nature, de l'écologie, de la santé, de la jeunesse, de la fraîcheur ; couleur de la liberté, de la permission (feu tricolore) ; couleur du diable, de l'étrange ; couleur du poison, de l'acide, de la folie (costume du fou du roi). Par ailleurs, cette même teinte sera perçue bien différemment par d'autres populations (Kuloglu *et alii*, 2002) : dans les pays de culture musulmane, en effet, le vert sera très positivement connoté, car fortement associé à l'Islam et au Prophète. C'était la couleur de son turban et celle de la galibiah du messager divin envoyé vers Moïse (Meyer, 1997 ; p 81). C'est également la couleur des tombeaux sacrés ou celle du drapeau de l'Arabie Saoudite, gardienne de deux lieux sacrés.

Dans les populations créoles des îles, qu'elles soient anglophones (Singapour, Hawaïi) ou francophones (Réunion, Maurice), il existe une grande mixité de cultures – ethniques et religieuses – , induisant à la fois des consensus et des antagonismes locaux en termes de symbolismes. Ainsi, à l'île de la Réunion, où l'automobile représente un élément de statut social important, un « Chinois » préférera un véhicule blanc, alors qu'un « Malbar²⁰¹ » optera pour une voiture rouge.

²⁰¹ L'île de la Réunion est l'archétype de la société multiraciale. Des immigrations successives (françaises, africaines, malgaches, indiennes puis chinoises) entre 1660 et 1880 ont tissé des communautés et des cultures. Le « chinois » est un créole originaire de la région de Canton ; le « zarabe » est d'origine indienne musulmane ; le « cafre » est d'ascendance africaine ou malgache et le « malbar » est d'origine indienne hindouiste (côte de Malabar).

Après avoir évoqué les effets de la couleur sur la perception, l'affect et les représentations symboliques, nous pourrions dire que la couleur (et ses composantes) agit à plusieurs niveaux sur l'organisme d'un être vivant, en particulier sur les humains :

1. A un niveau physiologique, l'information lumineuse, transitant par le rétine, le thalamus et les noyaux amygdaliens, active le système limbique dans ses dimensions activantes (éveil cortical et réaffectation attentionnelle) et évaluatives (appréciation dichotomique du stimulus : nocif ou pas).
2. A un niveau cognitif, que nous qualifierions de premier ordre, la couleur, en tant qu'indice opérationnel, caractéristique d'une scène, élément contextuel d'un environnement, agirait sur les perceptions, les préférences et les représentations, en particulier inconscientes.
3. A un niveau cognitif, que nous nommerions de second ordre (métareprésentations), la couleur, par le biais d'apprentissages (culturels, religieux, parentaux), se retrouverait associée à des concepts, des construits, des symboles chez l'individu. Ces associations / connotations pourraient être activées et perçues (consciemment ou non) lorsqu'un élément du réseau (la couleur en l'occurrence) joue le rôle d'amorce lors de sa présentation (externe) ou de sa mobilisation (interne). Naturellement, ces associations fluctueraient dans le temps en fonction de la consolidation des liaisons créées, des états émotionnels contemporains (humeurs), des niveaux contextuels d'activation (situation / environnement riche ou pauvre en information) et des traits de personnalité propres à l'individu (niveau optimal de stimulation, intensité affective, extraversion / introversion, etc.).

2.1.4. Études intégrant les trois dimensions de la couleur

Des études récentes sur le thème de la couleur appliquée à la publicité presse (Gorn *et alii*, 1997 ; Lichtlé, 2002a, 2002b) semblent indiquer que la teinte (tonalité) expliquait peu les effets constatés de la couleur : la saturation et la luminosité étaient les variables les plus explicatives (voir la partie théorique de ce travail). Auparavant, Valdez & Mehrabian (1994) étaient arrivés à la même conclusion en indiquant que la tonalité intervenait peu dans l'élicitation d'un état émotionnel (évalué ici selon le construit PAD), alors que la saturation agissait principalement sur l'activation de manière positive et que la luminosité influait positivement sur la valence hédonique (plaisir) et négativement sur la dominance (cf. Tableau 34). Gorn *et alii*, (1997) indiquèrent, dans le cas d'une annonce presse, où les trois dimensions de la couleur étaient manipulées dans un plan d'expérience 2x2x2, que « *des niveaux élevés de saturation et de luminosité influençaient les « sentiments » [feelings] d'excitation et de relaxation, respectivement* [deux composantes de l'activation selon ces auteurs] » (p 1397). Ces « sentiments », à leur tour, « *influençaient favorablement l'attitude à l'égard de la publicité et, au moins dans le cas de la luminosité, les 'sentiments' élevés de*

relaxation apparaissaient avoir un impact favorable sur l'attitude envers la marque (Ab) » (p 1397)²⁰².

Plus récemment, Lichtlé (2002b) employant les mêmes conditions couleurs que Gorn *et alii*, (1997)²⁰³, pour des publicités de chaussures pour hommes de marque Clergerie et de parfum pour femmes de marque Lalique, arrivait à des conclusions partiellement divergentes. Elle indiquait que c'est la luminosité qui a le plus d'effet positif sur la congruence couleur / annonce, le plaisir ressenti, l'agrément de la couleur proposée et l'attitude face à la publicité (Aad). L'influence de la saturation était plus sujette à caution, tandis que la teinte n'avait pas d'effet significatif. Dans un développement consacré au produit « chaussures » (Lichtlé, 2002a), il apparaissait que la luminosité avait cette fois-ci un effet *négatif* sur les croyances ou attitudes (plus la couleur est claire, moins la marque de chaussures est considérée comme de bonne qualité, élégante et solide). La saturation avait un effet négatif sur la qualité perçue du produit (plus la couleur est saturée, moins la marque est de bonne qualité) mais aucun effet sur l'élégance, la solidité ou le prix perçu du même produit. Et à nouveau, la teinte (tonalité) dominante de l'annonce n'avait aucun effet sur les croyances envers la marque (Ab). L'auteur soulignait enfin que la couleur ne donnait aucune idée du prix des produits.

²⁰² Ces résultats incitèrent également les auteurs à souligner le bien-fondé de la conceptualisation de l'activation (*arousal*) en deux dimensions. Nous sommes réservés quant à cette conviction dans la mesure où la dimension « relaxation » de l'activation (les items étant : calme, détendu, soulagé) ne semble pas strictement orthogonale avec une éventuelle dimension « valence » ou plaisir. Si la dimension « relaxation » était assimilée à celle de valence, les résultats deviendraient compatibles avec ceux de Valdez & Mehrabian (1994).

²⁰³ Les deux études citées ont utilisé deux tonalités : rouge et bleu. En références Munsell, les tonalités (hues) étaient 5.0R et 5.0B, les deux niveaux de luminosité (value) 3 et 7 et les deux niveaux de saturation (chroma) 2 et 8. Pour indication, le rouge employé le plus vif (5.0R 7/8) correspond sur un écran à R245 G164 B157. Nos propres valeurs destinées à la projection sont indiquées en Tableau 36.

Tableau 34 : Principaux résultats des études couleurs en tant qu'arrière plan publicitaire.

Résultats obtenus	Valdez & Mehrabian (1994)	Gorn <i>et alii.</i> (1997)	Lichtlé (2002a)	Lichtlé (2002b)
Nb de conditions couleurs	76	8 (2T)	8 (2T)	8 (2T)
Produit(s) dans les publicités	N.C. (échantillons)	Peinture murale	Chaussures	Chaussures, parfum
Effets de la teinte (T)	Plaisir ↑ (courbe U)	Rouge : excit. ↑ Bleu : relax. ↑	Croyances = 0 Prix = 0	Croyances = 0 Prix = 0
Effets de la luminosité (L)	Activation = 0 Dominance = 0 Plaisir ↑	Aad = 0 ; Ab = 0 Préférence ↑ Relaxation ↑	Ab marque ↓	Croyances ↓ Attitudes ↓
Effets de la saturation (S)	Activation ↑ Dominance ↑	Excitation ↑ Relaxation ↓ Aad + ↑	Ab marque ↓	Qualité perçue produit ↓

↑ : Relation positive ; ↓ relation négative ; 0 : absence d'effet

La couleur apparaît donc bien comme un facteur contextuel digne d'intérêt pour le marketing et la recherche en comportement du consommateur, tant théoriquement que managérialement. Mais les résultats pour l'ensemble des travaux semblent partiellement divergents et encore insuffisamment consensuels, faute peut-être d'un modèle théorique avéré (cf. Tableau 34). C'est pourquoi des études complémentaires semblent encore aujourd'hui nécessaires. Nous proposons ainsi une expérimentation sur l'influence du fond coloré sur les attitudes à l'égard de produits électroménagers, dans l'esprit des travaux de Middlestadt (1990). Ces travaux ne s'inscrivent pas dans un strict contexte publicitaire²⁰⁴ et nous autorisent – en dehors du fait d'éviter les problèmes identifiés d'utilisation de marques connues – à nous situer dans un cadre plus général, propice à la fois à une extrapolation éventuelle aux autres champs du marketing mais aussi à des comparaisons transculturelles.

²⁰⁴ Les stimuli utilisés ici ne sont pas des publicités en tant que telles, puisqu'aucune marque ou accroche n'y figure, mais simplement des produits présentés sur un fond de couleur étalonnée.

3. HYPOTHESES

L'état émotionnel résultant de l'exposition à une condition couleur est ici une variable « cachée », au sens où elle n'a pas été mesurée : chaque sujet au cours d'une session était soumis à 4 stimuli successifs, présentant des produits et des conditions couleurs différents ; il aurait été difficile d'attribuer un état émotionnel mesuré à telle ou telle condition. Mais nous faisons l'hypothèse que cet état affectif résultant influe sur les attitudes relatives aux produits présentés, en particulier pour les critères les plus intuitivement notés. Selon les auteurs, teinte et / ou saturation influenceraient la dimension affective « activation », tandis que la luminosité et / ou saturation agiraient sur la dimension affective « valence hédonique » (plaisir). Pour les chercheurs conservant la troisième dimension affective « dominance », la saturation pourrait également contribuer positivement au renforcement de ce sentiment (voir cadre conceptuel en Figure 41).

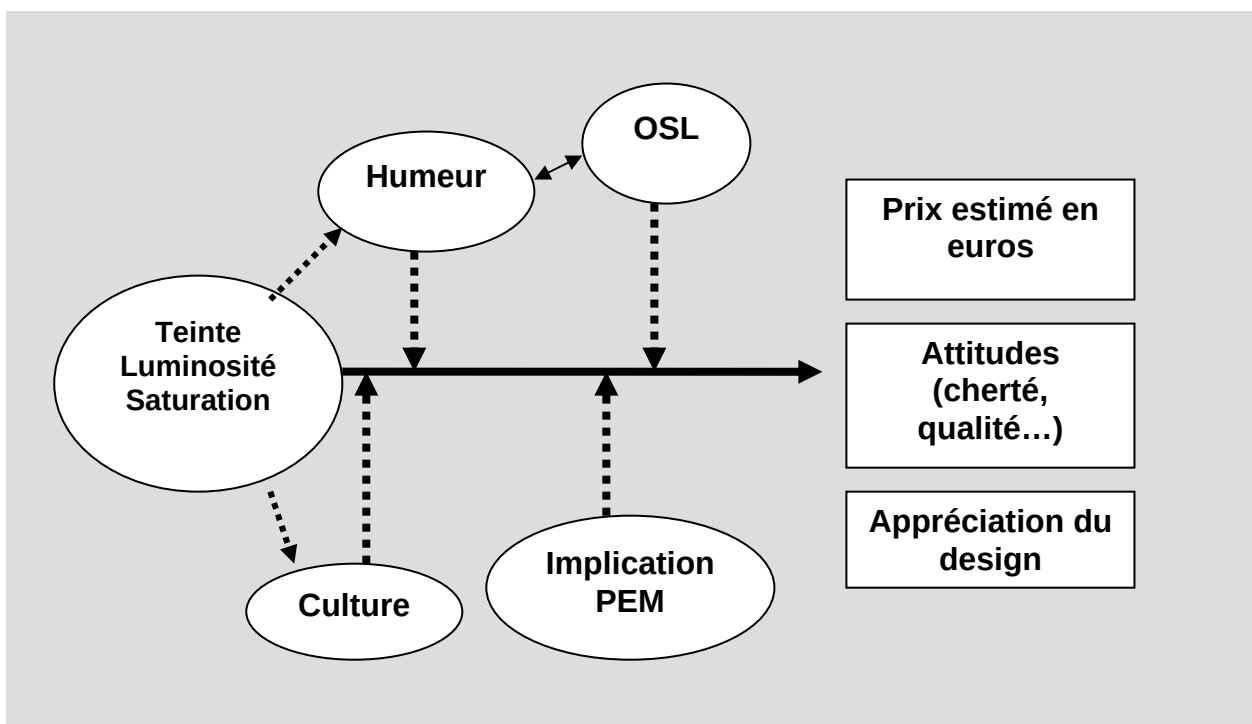


Figure 41 : Cadre conceptuel de l'expérimentation supposé pour les trois sites d'expérimentation, tunisien, réunionnais et rennais.

- **H1** : Plus la tonalité de fond est « chaude » (plus la longueur d'onde est grande), moins les attitudes sont favorables au produit.
- **H2** : Plus la luminosité de fond est élevée, plus les attitudes sont favorables au produit.
- **H3** : Plus la saturation de fond est élevée, moins les attitudes sont favorables au produit.

4. METHODOLOGIE

Nous avons souhaité mettre en place une expérimentation simple de conception, mobilisant peu de variables, afin de se focaliser sur les effets respectifs des trois dimensions de la couleur et de tenter d'en extrapoler éventuellement les résultats aux trois champs d'application marketing de la couleur : publicité, packaging et atmosphère du point de vente, où la couleur, en tant que caractéristique de l'environnement contextuel (page magazine, emballage, gondole) est susceptible d'agir de manière périphérique et indirecte sur le consommateur. Nous avons également souhaité appréhender et évaluer les écarts éventuels de jugement et d'évaluation pouvant exister entre des personnes de culture et d'origine différentes. La teinte en effet est susceptible d'avoir des connotations symboliques différentes selon ces cultures. C'est pourquoi nous avons réalisé l'expérimentation dans trois lieux distants de plusieurs milliers de kilomètres : Tunis, Saint-Denis de la Réunion et Rennes. Tout en étant des lieux pratiques et accessibles en termes d'enseignement et d'échantillons de convenance (des étudiants en AES, LEA ou sciences de gestion), ces trois localisations présentaient en outre – dans le cadre d'une étude transculturelle - les avantages suivants : les trois publics sont francophones sinon de culture française, homogènes en termes d'âge et de statut et présentant un niveau d'éducation supérieur équivalent.

Dans le cadre des études transculturelles internationales, l'écueil principal qui se présente aux chercheurs est celui de l'équivalence ou invariance de la mesure (Nyeck *et alii*, 1996 ; Steenkamp & Baumgartner, 1998 ; Baumgartner & Steenkamp, 2001). Maheswaran & Shavitt (2000) rappellent qu'une comparaison transculturelle peut être envisagée si quatre catégories d'équivalence sont avérées pour chacune de ces cultures :

- l'équivalence conceptuelle ou fonctionnelle : il existe des relations causales identiques dans les cultures (une même cause entraîne les mêmes effets) ; des concepts généraux sont perçus de la même façon.
- l'équivalence d'opérationnalisation du construit : il existe des procédures de mesure comparables dans les cultures étudiées ; le recours à des échelles d'attitude doit être partagé dans les cultures considérées.
- l'équivalence des items : les instruments utilisés tels que des échelles d'attitude doivent être similaires. Les items qui les composent doivent être porteurs de sens dans chaque culture.
- l'équivalence scalaire, faisant référence aux styles de réponse des ressortissants des différentes cultures et des biais susceptibles d'interférer ; Baumgartner & Steenkamp (2001) ont recensé plusieurs types de biais de réponse (acquiescement, dénégation, amplitude d'usage de l'échelle

– large ou étroite –, centrisme et insouciance) susceptibles de contaminer des résultats d'études transculturelles.

Les trois premières catégories d'équivalence nous ont semblé acquises, compte tenu de la spécificité (âge, statut, formation) des groupes constitués. Plusieurs prétests se sont efforcés de réduire les biais liés à la signification des items, en reformulant certaines questions ou instructions données, pour utiliser finalement un protocole expérimental unique. L'équivalence scalaire est plus délicate et nous nous sommes efforcés de la prendre en compte lors des traitements (cf. *infra*). Par ailleurs, Baumgartner & Steenkamp (2001) recommandaient des inversions d'items pour les échelles d'attitude, bien que d'autres auteurs aient également formulé quelques réserves à ce propos (Wong, Rindfleisch & Burroughs, 2003). Néanmoins, la moitié des items de l'échelle MSF et la moitié des items de l'échelle d'attitude envers les produits étaient inversées. Deux items de l'échelle CSI sur 7 étaient aussi inversés.

4.1. Variables de l'expérimentation

4.1.1. Les variables explicatives et modératrices

Les trois dimensions de la couleur de fond (teinte / tonalité, luminosité / clarté et saturation / pureté), le type de produit, les préférences couleurs, l'humeur d'avant test, le niveau d'implication envers la catégorie « petit électroménager », le niveau optimal de stimulation, la culture et l'origine ethnique du sujet constituent les variables explicatives et modératrices (cf. schéma conceptuel en Figure 41).

4.1.2. Les variables dépendantes

Les dix évaluations faites pour chacun des quatre produits représentent les variables dépendantes. Ces évaluations – effectuées par l'attribution d'une note comprise entre 1 et 9 sur une échelle sémantique différentielle – portaient sur huit critères se rapportant au produit présenté :

- cherté (perception du prix)
- qualité
- niveau de gamme
- solidité
- efficacité
- modernité

- esthétique (design)
- internationalisme (marque mondiale ou locale)

Deux dernières évaluations étaient sollicitées : l'une portant sur l'appréciation globale du produit présenté (note comprise entre 1 et 9), la seconde sur le prix estimé du produit présenté ; ce prix, selon les lieux de test, fut exprimé en euros²⁰⁵ ou en dinars.

4.2. Sujets de l'expérimentation

Au total, 600 étudiants participèrent aux tests, dont 160 à Tunis, 108 à Saint-Denis de la Réunion et 332 à Rennes. Les répartitions selon les sites et le sexe sont indiquées dans le tableau suivant (Cf. Tableau 35).

Tableau 35 : Structure de l'échantillon selon le sexe et la localisation.

	Rennes	Tunis	Saint-Denis	Total
Femmes	34.7 %	58 %	34 %	36.4 %
Hommes	65.3 %	42 %	66 %	63.3 %
Age moyen	20.29	22.52	25.45	21.82
Echantillon (N)	332	160	108	600

4.3. Stimuli employés

4.3.1. Catégories de produit

Quatre produits de la catégorie « petit électroménager » furent sélectionnés : une radio lecteur CD portable, une cafetière électrique (voir Figure 42), un four grill micro-ondes et un système de prophylaxie dentaire (brosse à dents et jet d'eau électriques). Les quatre produits employés sont présentés en Annexe 3.4. Plusieurs raisons peuvent justifier ces choix :

- il s'agit de produits de couleur achromatique (noir, blanc ou gris), ne cantonnant la couleur qu'au fond de présentation, évitant ainsi les interactions fond / premier plan et les évaluations connexes de congruence. Les produits, scannés ou photographiés numériquement, ont été retouchés numériquement dans un laboratoire professionnel afin d'effacer les noms de marque visibles (sous PhotoShop 6.0 et X-Press 4.0 sur un Macintosh G4), puis collés sur des fonds de

²⁰⁵ A la demande de certains sujets, des prix purent être portés en francs (avec mention en toutes lettres) : ils furent ensuite convertis en euros selon le taux en vigueur.

couleur contrôlée selon la norme TSL / RGB²⁰⁶ pour enfin être imprimés en couleurs (selon la norme d'imprimerie CMJN en 400 dpi / points par pouce) sur des transparents A4 à l'aide d'une imprimante photocopieuse haute définition, modèle Canon Color CLC 1150.

- il s'agissait également de présenter aux échantillons de convenance (étudiants tunisiens, rennais et réunionnais) des biens durables, de prix abordable et donc financièrement évaluables, n'entraînant pas une reconnaissance immédiate d'une marque particulière (design spécifique) et n'induisant pas un niveau d'implication élevé. Dans le cas contraire, l'implication aurait probablement minoré l'importance des indices périphériques (nous faisons ici référence au modèle de persuasion ELM ; Petty, Cacioppo & Schumann, 1983 ; Lien, 2001).
- la reconnaissance de ces produits génériques, connus de tous et éventuellement utilisés par certains, devait être immédiate et aisée, compte tenu du temps limité d'exposition (1'15'').



Figure 42 : Exemple de stimulus projeté aux participants par rétroprojecteur. Condition expérimentale Rouge 3 (saturé et sombre) pour le produit cafetière électrique.

4.3.2. Nature et format des supports employés

Les stimuli furent présentés aux sujets sous forme de transparents couleurs de format A4 (orientation à l'italienne, ou « paysage »), projetés successivement par rétroprojecteur sur un écran mural. D'autres formes de présentation avaient été initialement envisagées : téléviseur, moniteur de PC (*in situ* ou *on line*), vidéo-projection, projection de diapositives et rétroprojection. Dans la mesure où il était fondamental de présenter rigoureusement les mêmes stimuli (en termes de teinte, luminosité et saturation) et ce, dans trois localisations distinctes et éloignées, seules les deux dernières solutions furent considérées, en l'absence de calibrage possible des moniteurs ou de

²⁰⁶ Norme TSL, où la teinte est repérée sur le cercle chromatique de 360°, et où saturation et luminosité sont comprises entre 0% et 100%. La norme RGB (ou RVB) indique les proportions de rouge, de vert et de bleu, variant de 0 à 255 (Cf. Tableau 4).

mesure calorimétrique des écrans²⁰⁷. Pour des raisons de délais et de coûts, la solution « transparent » a été préférée à celle de la diapositive. Aucun élément textuel ne figurait sur les transparents, pour ne pas induire une présentation publicitaire. Seul figurait le produit sur un fond uni, de couleur aux dimensions contrôlées. Trois teintes ont été utilisées dans cette expérimentation (Cf. Tableau 36) : bleu, vert et rouge, c'est-à-dire les trois couleurs primaires (additives ou rétinienne). Chacune était présentée sous deux niveaux de saturation (lavé 50% et saturé 75%) et deux niveaux de luminosité (sombre 50% et clair 75%).

Tableau 36 : Références des 12 conditions couleurs de fond utilisées.

Condition	TSL			long. d'onde approxim. (nm)	RVB			Atlas Munsell		
	Teinte (°)	Satur. (%)	Lumin. (%)		R	V	B	Hue	Value	Chroma
Bleu 1	226	50	50	-	64	80	191	7.29PB	3.33	14.99
Bleu 2	226	50	75	-	159	168	223	7.03PB	6.55	6.89
Bleu 3	226	75	50	-	32	56	223	7.00PB	3.08	22.32
Bleu 4	226	75	75	470	143	155	239	7.60PB	6.14	10.89
Rouge 1	356	50	50	-	191	64	64	7.17R	4.12	12.36
Rouge 2	356	50	75	-	223	159	159	6.43R	6.74	5.77
Rouge 3	356	75	50	-	223	32	32	8.04R	4.51	17.40
Rouge 4	356	75	75	690	239	143	143	5.68R	6.53	9.01
Vert 1	87	50	50	-	80	191	64	9.62GY	6.49	13.44
Vert 2	87	50	75	-	168	223	159	10.0GY	8.10	7.39
Vert 3	87	75	50	-	56	223	32	9.72GY	7.56	17.21
Vert 4	87	75	75	510	155	239	143	0.04G	8.51	10.40

Les 12 conditions couleurs résultantes furent appliquées aux quatre produits sélectionnés. Au total, 48 conditions furent soumises aux sujets, au cours de 12 sessions expérimentales présentant à chaque fois les quatre produits électroménagers et ce pour les trois lieux d'expérimentation. Les ordres de présentation des produits et les conditions couleurs étaient randomisés (Voir Annexe 3.4). Ainsi, chaque participant d'un groupe donné n'était exposé qu'à quatre conditions couleurs, intégrant les quatre produits.

4.3.3. Procédure expérimentale

Les tests ont eu lieu dans des pièces closes, dont les ouvertures avaient été occultées au préalable, afin de maintenir un niveau de faible éclairage constant, permettant néanmoins l'écriture sur le questionnaire. L'étude était présentée aux participants comme portant sur l'évaluation et l'appréciation de biens durables en fonction de leur apparence, de leur design. Après avoir répondu aux quatre items de l'échelle MSF (*Mood Short Form*) de Peterson & Sauber (1983), visant à

²⁰⁷ Ce type de mesure objective nécessitait l'utilisation d'un spectrophotomètre étalonné pour les trois sites.

mesurer l'humeur actuelle et aux sept items de l'échelle CSI (*Change Seeker Index*) de Steenkamp & Baumgartner (1995), destinée à évaluer le niveau optimal de stimulation, les sujets se voyaient présenter successivement les quatre produits durant 1'15'' chacun. Au cours de ce temps imparti, les participants devaient évaluer le produit projeté à l'écran sur dix critères présentés *supra*, grâce à des échelles sémantiques différentielles à 9 points, cela pour les neuf premiers critères. Les participants devaient noter également leur estimation du prix en euro du bien présenté.

A l'issue des quatre évaluations, les sujets devaient indiquer l'appellation précise de leurs couleurs préférée et détestée, ainsi que l'éventualité d'une dyschromatopsie. Cette dernière était soit décelée par un simple test d'Ishihara (des chiffres composés de disques de couleur, sur un fond de disques d'une autre couleur, opposée et isoluminante), soit par une question fermée. Ensuite, les sujets répondaient aux six items de l'échelle GSMI (*General Scale to Measure Involvement with Products*) de Traylor & Joseph (1984), destinée à évaluer leur niveau d'implication vis-à-vis de cette famille de produits d'électroménager. Enfin, avec toutes les réserves d'usage (imprimées explicitement sur le questionnaire et rappelées verbalement lors de chaque session expérimentale), les sujets pouvaient, s'ils le souhaitaient, indiquer leur obédience et leur origine ethnique. Ces informations étaient naturellement utiles pour mieux appréhender des différences culturelles éventuelles. 99% de l'ensemble des répondants ont accepté d'indiquer leur obédience et 95% leur origine.

5. RESULTATS OBTENUS

5.1. Fiabilité, cohérence et dimensionnalité des échelles de mesure

Une analyse factorielle en composantes principales a été appliquée sur l'ensemble des items d'évaluation produits, d'attitude et de personnalité utilisés. La méthode du maximum de vraisemblance avec une rotation varimax a permis d'identifier trois construits unidimensionnels d'une part et un construit bidimensionnel d'autre part.

Concernant l'échelle MSF de Peterson & Sauber (1983) visant à mesurer l'humeur d'avant test, les résultats de l'analyse factorielle ont permis de vérifier l'unicité du construit qui comprend 4 items (α de Cronbach = 0,716). Il en est de même pour l'échelle C.S.I. de Steenkamp & Baumgartner (1995) qui mesure le niveau optimal de stimulation (OSL) en 7 items. Elle indique ici un α satisfaisant de 0,832. Quant à l'évaluation du niveau d'implication à l'égard des produits présentés, l'échelle GSMI de Traylor & Joseph (1984 ; 1999) en 6 items présente ici un α de 0,783. Ces valeurs sont considérées comme acceptables pour une approche exploratoire (0,70 pour Nunnally, 1978 ; 0,60 pour Bagozzi & Yi, 1988).

En plus d'un jugement global et d'une estimation de prix, chaque produit fait également l'objet d'une évaluation sur 8 critères (cf. *supra*) ; il s'avère après analyse factorielle, que les 8 items sont susceptibles d'expliquer un construit bidimensionnel (le jugement à l'égard du produit présenté), qui regroupe d'une part « cherté », « qualité », « niveau de gamme » et « efficacité technique » et de l'autre, « esthétique », « solidité », « modernité » et « origine / marque internationale ». Nous pouvons interpréter ces deux dimensions respectivement comme une « évaluation rationnelle / cognitive » et une « évaluation intuitive / affective ». Les jugements sur les premiers critères nécessitent une récupération et une interrogation des ensembles évoqués et des expériences passées, alors que les jugements sur les seconds critères ne nécessitent qu'une intuition ou un jugement subjectif immédiat. Le critère de solidité présente seul des corrélations un peu faibles avec les deux facteurs (0,18 et 0,16 respectivement). Cet état de fait peut s'interpréter comme une difficulté pour les sujets d'évaluer / subjectiver un niveau de solidité (tâche cognitive *a priori*) sans autre indice explicite. L'indice des 8 items originaux génère un alpha de 0,799 pour l'image à l'égard de la radio (0,677 pour la brosse à dents ; 0,810 pour la cafetière et 0,798 pour le four). De fait, afin de purifier cette échelle d'attitude envers des produits manufacturés, deux items ont été supprimés par la suite : la perception de solidité et le critère international. L'analyse factorielle ultérieure menée sur l'échelle réduite à 6 items indique également deux facteurs proposant des valeurs propres supérieures à l'unité et des poids factoriels supérieurs à 0,5 (voir *infra*). Rappelons que selon Norman & Streiner (1994), le poids factoriel minimal exigible serait ici de 0,21 pour un échantillon de 600 sujets. Pour chacun des sous échantillons, le poids factoriel minimal serait respectivement de 0,284 (Rennes ; N = 332), de 0,41 (Tunis ; N = 160) et de 0,50 (Saint-Denis ; N = 108). Nous alignons ainsi le seuil d'acceptabilité au niveau le plus contraignant.

5.2. Évaluation de l'invariance des mesures

L'invariance de mesure fait référence « *au fait de savoir si oui ou non, les opérations de mesure, menées dans différentes conditions d'observation et d'étude de phénomènes, donnent des mesures du même attribut.* » (Horn & McArdle, 1992, cité dans Steenkamp & Baumgartner, 1998, p 78). Si une invariance de cette nature n'est pas évaluée, il y a un risque, selon les auteurs, que « *des différences transnationales constatées sur une échelle donnée puissent être dues, non pas à de réelles différences entre pays quant au construit sous-jacent, mais à des biais systématiques dans la façon qu'ont les différents ressortissants de répondre à certains items* ». Dans un premier temps, pour apprécier les styles de réponse, Baumgartner & Steenkamp (2001), ont procédé à une analyse factorielle en composantes principales pour l'ensemble de leur base de données : « *Une analyse en composantes principales appliquée sur l'ensemble des répondants a montré qu'il y avait [x]*

facteurs ayant une valeur propre supérieure à 1 et cette solution était rapidement interprétable. Nous avons traité [l'ensemble] des items comme les mesures de [x] construits différents. [...] A 4 exceptions près, tous les scores factoriels sur le facteur cible étaient plus grands que 0,5 » (p 149). Nous avons procédé de même pour les 21 items utilisés dans cette étude (les 7 items CSI, les 6 items GSMI et les 8 items d'évaluation des produits).

Tableau 37 : Variance expliquée pour les 21 items utilisés.

Facteur	Valeurs propres initiales		
	Total	% de la variance	% cumulés
1	4,202	20,011	20,011
2	3,053	14,540	34,551
3	2,850	13,572	48,123
4	1,307	6,226	54,349

Méthode d'extraction : Maximum de vraisemblance.

Quatre facteurs ont été extraits avec une valeur propre supérieure à 1. Ces 4 facteurs expliquent 54,35% de la variance totale (cf. Tableau 37). Par la suite, on retrouve aisément les trois construits sur ces 4 dimensions (cf. Tableau 38).

Tableau 38 : Matrice factorielle pour le produit radio (trois villes incluses).

Items	Facteur			
	1	2	3	4
CSI 1	-0,04	-0,051	0,522	-0,028
CSI 7	-0,04	-0,006	0,534	-0,039
INVCSI 2	0,02	0,054	0,722	0,019
INVCSI 3	-0,03	0,042	0,569	-0,030
INVCSI 4	0,145	0,057	0,638	-0,015
INVCSI 5	0,111	0,013	0,676	0,009
INVCSI 6	0,003	0,041	0,465	0,063
IMPLIC 1	0,645	0,071	0,024	0,032
IMPLIC 2	0,668	0,070	0,061	-0,011
IMPLIC 3	0,711	0,056	0,003	0,024
IMPLIC 4	0,543	0,077	0,040	0,087
IMPLIC 5	0,833	0,054	0,044	0,065
IMPLIC 6	0,675	0,108	-0,057	0,035
PERPXRAD (perception prix)	0,131	0,643	0,038	0,072
QRADIO (perception qualité)	0,060	0,881	-0,008	0,191
GAMMERAD (percep. de gamme)	0,060	0,886	0,036	0,184
EFFICRAD (perception d'efficacité)	0,030	0,694	0,096	0,144
INVS RAD (perception de solidité)	0,050	0,175	-0,010	0,155
INVMRAD (percep. de modernité)	0,010	0,204	0,031	0,881
INVD RAD (perception du design)	0,121	0,274	-0,047	0,765
INVIRAD (marque internationale)	0,030	0,245	0,010	0,269

Méthode d'extraction : Maximum de vraisemblance. Rotation Varimax.

Par ailleurs, Nyeck, Paradis, Xuereb & Chebat (1996) indiquent : « L'invariance de facteur est une condition nécessaire permettant de vérifier la validité internationale d'un instrument de mesure. La

condition d'invariance est remplie lorsqu'on trouve les mêmes dimensions sous-jacentes dans des données collectées sur des populations différentes. Il devient alors possible de comparer les scores factoriels sur les dimensions. Cette comparaison met en évidence le fait que les différentes populations ont compris et évalué les items de manière identique ». Nous avons appliqué cette consigne à notre propre base de données, séparément sur les trois échantillons, et avons trouvé des dimensions sous-jacentes (ou des dimensions uniques) identiques dans les trois échantillons pour les échelles CSI, GSKI ainsi que pour les échelles d'attitude à l'égard des produits. A titre d'exemple, le Tableau 39 indique ces calculs appliqués aux échelles d'attitude à l'égard du produit radio-lecteur CD. Les résultats laissent nettement apparaître une invariance de configuration, c'est à dire que les mêmes items chargent sur les mêmes axes dans tous les groupes (Vandenberg & Lance, 2000 ; Rensvold, 2003).

Tableau 39 : Matrice factorielle après rotation (pour le produit radio).

	Tunis		Rennes		Saint-Denis	
	Axe 1	Axe 2	Axe 1	Axe 2	Axe 1	Axe 2
PERPXRAD (perception prix)	0,445	0,067	0,689	0,086	0,633	0,108
QRADIO (perception qualité)	0,825	0,330	0,852	0,214	0,943	0,207
GAMMERAD (perception niveau de gamme)	0,845	0,313	0,880	0,222	0,824	0,258
EFFICRAD (perception d'efficacité)	0,737	0,153	0,621	0,197	0,775	0,170
INVS RAD (perception de solidité)	0,120	0,160	0,194	0,154	0,045	0,199
INVDRAD (perception du design)	0,081	0,996	0,186	0,691	0,249	0,968
INVIRAD (marque internationale)	0,232	0,528	0,166	0,236	0,356	0,189
INVMRAD (perception de modernité)	0,188	0,731	0,080	0,996	0,194	0,714
% d'explication var.	28,077	25,834	30,824	21,151	34,985	20,887

Maximum de vraisemblance. Rotation Varimax

Dans le cas des items uniques, utilisés pour qualifier l'attitude globale des sujets à l'égard d'un produit électroménager, il s'avère que les huit items utilisés (en plus d'une appréciation globale et d'un prix évalué en euros) s'expliquent et ce, dans les trois échantillons, par deux axes, que l'on pourrait interpréter comme « évaluation rationnelle » pour le premier et « évaluation affective » pour le second (cf. supra). Seul l'item concernant la perception de solidité donne des résultats moins nets (aucun facteur ne charge à plus de 0,2) ; le manque complet d'indices du visuel a peut-être entraîné une indécision plus grande. Quant à l'item « perception d'une marque internationale », qui

contribue chez les Réunionnais à l'axe « évaluation rationnelle », et non à celui de « évaluation affective » comme pour les deux autres groupes, cela semble logique : la totalité de ces biens durables sont importés sur l'île.

Comme indiqué *supra*, une purification de l'échelle a été entreprise, en évaluant les fiabilités successives de l'échelle (alpha de Cronbach) sans les items incriminés (Rossiter, 2002 ; Churchill, 1979). Les alphas de Cronbach progressent ainsi, indiquant une meilleure fiabilité de l'échelle. Les alphas résultants pour les indices réduits à 6 items, sur l'ensemble de la base (N = 600) atteignent 0,831 pour la radio (brosse = 0,6482 ; cafetière = 0,8235 ; four = 0,8511 ; les 24 items induisent un alpha de 0,7959). Des analyses factorielles complémentaires ont confirmé la réalité bidimensionnelle du construit, réunissant les jugements rationnels (axe 1) et affectifs (axe 2) à l'égard des produits électroménagers présentés (voir Tableau 40).

Tableau 40 : Matrice factorielle après purification des items (pour le produit radio).

	Tunis		Rennes		Saint-Denis	
	Axe 1	Axe 2	Axe 1	Axe 2	Axe 1	Axe 2
Perception du prix	0,446	0,046	0,694	0,063	0,636	0,119
Perception de la qualité	0,840	0,289	0,858	0,189	0,929	0,227
Perception de gamme	0,864	0,271	0,886	0,194	0,827	0,272
Perception d'efficacité	0,737	0,118	0,627	0,177	0,777	0,184
Perception de modernité	0,223	0,721	0,113	0,970	0,179	0,717
Perception du design	0,130	0,991	0,205	0,701	0,231	0,973
% variance expliquée	74,15		75,52		79,01	
Alpha de Cronbach	0,8029		0,8086		0,8414	

Maximum de vraisemblance. Rotation : Varimax

A l'exception d'un seul poids sur 18, tous les poids factoriels du Tableau 40 dépassent 0,6. En conséquence, cette convergence factorielle indiquée pour les trois sites d'étude semble indiquer une certaine invariance de la mesure d'évaluation du produit présenté : les sujets des trois lieux auraient bien interprété de manière similaire sinon identique, la signification des items d'évaluation. Des traitements complémentaires – de type analyse factorielle confirmatoire multi groupes – ont été réalisés pour s'assurer de cette invariance. Les deux dimensions d'attitude à l'égard des produits (*rationnelle*, 4 items et *intuitive*, 2 items) sont corrélées entre 0,47 et 0,52 selon les produits retenus ($p < 0,001$), tandis que les corrélations multiples au carré (R^2) dépassent 0,4 (voir modèle structurel en Figure 43).

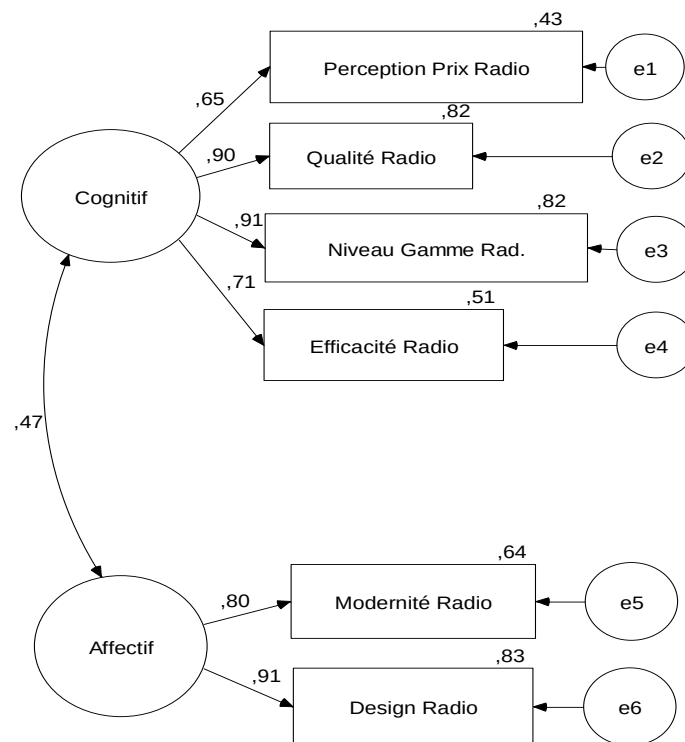


Figure 43 : Modèle structurel « Attitude envers la radio ». Les poids de régression standardisés ainsi que les R² sont ceux relatifs à la base de données globale.

Des indices d'ajustement pour ce modèle structurel ont ensuite ont été calculés sous Amos 4.0 (Cf. Tableau 41).

Tableau 41 : Indices d'ajustement pour le modèle attitudinal relatif au produit radio.

Mesures d'ajustement (image de la radio)	Modèle proposé	Modèle Saturé	Hypothèse d'indépendance
Valeur du χ^2	41,668	0,000	1942,298
Degrés de liberté (ddl)	8	0	15
Probabilité p	0,000		0,000
Nombre de paramètres	13	21	6
Rapport χ^2 / ddl	5,209		129,487
GFI	0,977	1,000	0,445
AGFI	0,940		0,224
NFI	0,979	1,000	0,000
TLI (NNFI)	0,967		0,000
CFI	0,983	1,000	0,000
RMSEA	0,084		0,463
SRMR	0,026		

La valeur non significative du χ^2 est fortement influencée par l'effet de la taille de l'échantillon (Marsh, Balla & MacDonald, 1988).

Les indices d'ajustement incrémentaux sont acceptables (supérieurs à 0,9 voire 0,95), tandis que les indices absolus sont passables (résidus standardisés, SRMR) ou médiocres (RMSEA ou le ratio χ^2 sur degrés de liberté). Mais ce qui importe ici est de s'assurer de l'identité, **de la similarité des indices d'ajustement entre produits et groupes** (Cf. Tableau 42).

Tableau 42 : Indices d'ajustement pour le modèle attitudinal (composé de 6 items) appliqué à trois produits électroménagers présentés.

Mesures d'ajustement	Modèle image radio	Modèle Cafetière	Modèle Four micro-ondes
Valeur du χ^2	41,668	47,050	46,812
Degrés de liberté (ddl)	8	8	8
Probabilité p	0,000	0,000	0,000
Nombre de paramètres	13	13	13
Rapport χ^2 / ddl	5,209	5,881	5,851
GFI	0,977	0,973	0,975
AGFI	0,940	0,929	0,936
NFI	0,979	0,975	0,977
TLI (NNFI)	0,967	0,961	0,965
CFI	0,983	0,979	0,981
RMSEA	0,084	0,090	0,090
SRMR	0,026	0,027	0,022

Les résultats apparaissent comme très proches d'un groupe à l'autre, sur l'ensemble des indices d'ajustement, tant incrémentaux qu'absolus. Cheung & Rensvold (2000) considèrent que lorsque la variation de l'indice comparatif d'ajustement de Bentler (delta CFI) est de 0,01 ou moins, « *c'est un indicateur fiable de l'équivalence de mesure entre les groupes* ».

Si l'on accomplit les mêmes analyses confirmatoires sur les trois groupes transculturels (analyse factorielle confirmatoire multi-groupes) pour un modèle d'évaluation de produit (la radio, par exemple), on relève des proximités moins évidentes. En reprenant le modèle structurel indiqué supra en Figure 43, les calculs sous Amos 4.0 ont montré que les trois modèles étaient récursifs et qu'ils convergeaient de façon satisfaisante. Il apparaît également que les indices d'ajustement sont plus favorables pour les groupes réunionnais et tunisien. Ce qui d'une certaine manière conforterait le modèle général, puisqu'il est d'inspiration « rennaise » (i.e. le 3^e groupe trans-culturel). Le tableau ci-dessous (Tableau 43) montre que les groupes de Saint-Denis et de Tunis affichent des indices très acceptables : des ratios χ^2 / ddl inférieurs à 2, ainsi que des probabilités supérieures à 0,05. Les indices incrémentaux indiquent également un ajustement acceptable (TLI > 0,97 ; CFI > 0,98, RMR < 0,03) pour ces deux groupes.

Tableau 43 : Indices d'ajustement du modèle « Echelle Image Radio en 6 items » (4 Rationnels et 2 Intuitifs) pour les trois groupes trans-culturels (601 Q).

Mesures d'ajustement pour le Modèle image radio (6)	Ensemble	Rennes	Saint-Denis	Tunis
N	601	332	108	161
Valeur du χ^2	41,668	33,068	13,440	10,266
Degrés de liberté (ddl)	8	8	8	8
Probabilité p	0,000	0,000	0,098	0,247
Nombre de paramètres	13	13	13	13
Rapport χ^2 / ddl	5,209	4,133	1,680	1,283
GFI	0,977	0,967	0,964	0,980
AGFI	0,940	0,913	0,905	0,946
NFI	0,979	0,966	0,966	0,978
TLI (NNFI)	0,967	0,951	0,973	0,991
CFI	0,983	0,974	0,986	0,995
RMSEA	0,084	0,097	0,080	0,042
RMR Standardisé (SRMR)	0,026	0,034	0,028	0,028

Par contre, le groupe rennais présente une plus grande faiblesse avec des indices dégradés, ce qui naturellement entraîne un ajustement global multi-groupes moins satisfaisant. Nous pouvons supposer que plus qu'une divergence de l'instrument de mesure (i.e. une suspicion quant à l'invariance de mesure), l'on aurait davantage affaire à une implication générale et un souci de réponse inférieurs chez les sujets rennais (voir paragraphe suivant). Lorsqu'on applique les recommandations de Cheung & Rensvold (2000), on constate que le delta CFI est compris entre 0,009 et 0,02. Les auteurs indiquent dans leur discussion que « *une valeur de delta CFI inférieure ou égale à -0,01 indique que l'hypothèse nulle de l'invariance ne devrait pas être rejetée. Les valeurs comprises entre -0,01 et -0,02 devraient être considérées avec plus de précaution, tandis que des valeurs supérieures à -0,02 indiquent une différence probable entre les modèles* ». Nous supposons ici une invariance des instruments de mesure, employés de manière identique dans les trois groupes transculturels.

5.3. Niveau d'implication des sujets

L'échelle d'implication à l'égard du petit électroménager, mesuré par l'instrument GSMI (*General Scale to Measure Involvement with Products* ; Traylor & Joseph ; 1984 / 1999) qui comprend 6 items sous forme d'échelle à 7 points, peut générer des scores compris entre 6 et 42 points, le score médian se situant à 24 points. Le score moyen global s'établit à 19,49 ce qui indique un faible niveau général d'implication, comme il était recherché au départ. Si l'on détaille les scores par lieu

d'enquête, on constate des scores différenciés : 22,69 pour Tunis, 20,69 pour Saint-Denis et 17,55 pour Rennes. Les différences de moyennes sont significatives [$F(2, 598) = 27,36$; $p < 0,0001$]. Un test LSD de Fisher (comparaisons par paire) indique que toutes les moyennes sont significativement différentes ($p < 0,032$) entre elles. On pourrait avancer l'hypothèse selon laquelle le pouvoir d'achat et / ou le taux de pénétration des dits produits sur les lieux d'enquête sont inversement proportionnels au niveau d'implication.

Tableau 44 : CFA pour l'Echelle d'implication GSMI sur les trois localisations.

	Rennes	Tunis	Saint-Denis
Indices d'ajustement			
χ^2	5,427	6,471	6,441
ddl	2	2	2
p	0,066	0,039	0,040
Nombre de paramètres	19	19	19
χ^2 / ddl	2,714	3,235	3,220
GFI	0,995	0,987	0,981
AGFI	0,944	0,866	0,800
NFI	0,991	0,983	0,976
TLI (NNFI)	0,957	0,909	0,870
CFI	0,994	0,988	0,983
RMSEA	0,072	0,118	0,144
RMR Standardisé (SRMR)	0,022	0,027	0,029

Une analyse factorielle confirmatoire réalisée sur les trois groupes culturels (Cf. Tableau 44) indique une certaine convergence du construit, en particulier les probabilités qui militeraient en faveur du maintien de l'hypothèse nulle (i.e. les modèles sont peu différents). Néanmoins, même si les résidus standardisés et les CFI indiquent des niveaux généralement acceptables, il n'en est pas de même des TLI et des RMSEA. On ne peut donc pleinement assurer ici l'invariance.

5.4. Niveau optimal de stimulation (OSL) des sujets

Concernant le niveau optimal de stimulation opérationnalisé par l'échelle CSI de Steenkamp & Baumgartner (1995), une analyse factorielle confirmatoire (Cf. Tableau 45) indique que la modèle pressenti correspond moins bien aux données de Saint-Denis de la Réunion. Les items soumis aux Réunionnais ne sont peut-être pas totalement indicateurs d'un niveau optimal de stimulation. Cette échelle doit être considérée avec circonspection dans toute comparaison transculturelle.

Tableau 45 : Indices d'ajustement pour l'échelle « *Change Seeker Index* » (OSL).

	Rennes	Tunis	Saint-Denis
χ^2	14,297	5,625	15,039
ddl	9	9	9
p	0,112	0,777	0,090
Nombre de paramètres	19	19	19
χ^2 / ddl	1,589	0,625	1,671
RMR	0,021	0,020	0,043
GFI	0,988	0,990	0,964
AGFI	0,963	0,968	0,888
NFI	0,973	0,980	0,934
TLI (NNFI)	0,976	1,000	0,932
CFI	0,990	1,000	0,971
RMSEA	0,042	0,000	0,079

5.5 Influence du pays d'origine sur les préférences de couleurs

Lors de chaque session expérimentale, il était demandé sous forme de questions ouvertes aux sujets quelles étaient leurs couleurs préférées et rejetées. Il était également requis de préciser la nuance et d'ajouter un descriptif ou un qualificatif à la tonalité choisie, qu'il s'agisse de préférence ou de rejet. Les réponses en clair ont été saisies *verbatim* pour traitement ultérieur. Un premier regroupement sur 17 catégories (vert foncé, bleu clair etc.) a été établi, puis un second regroupement a été réalisé par grandes tonalités (les rouges, les verts etc.). Enfin, un troisième regroupement fut mené pour obtenir 3 classes de teintes : chaudes, froides et achromatiques (noir, blanc et gris). Nous avons vu dans une partie précédente qu'un remarquable consensus prévalait dans une bonne partie du monde, en matière de préférences couleurs. Certains auteurs ont même forgé le terme de « phénomène bleu », tellement cette couleur semble être privilégiée (Simon, 1971). Il s'avère ici que 50,6% des sujets interrogés déclarent préférer cette couleur, devant les rouges (16,5%) et les verts (5,7%). Les différences sont significatives ($\chi^2 = 32,32$; $p < 0,001$). A noter que les couleurs « achromatiques » recueillent 18% des suffrages.

Les préférences de couleurs pourraient avoir un rôle à jouer dans un contexte marketing transculturel. Certaines études ont indiqué en effet que des pays musulmans pouvaient manifester une préférence à l'égard de la couleur verte, considérée comme sacrée (Kuloglu *et alii*, 2002). Bien que majoritairement préféré en Turquie, le vert ne vient cependant qu'en seconde position chez les moins de 30 ans, qui lui préfèrent le bleu (préférence manifestée également par les Stamboulis dans l'étude mondiale déjà évoquée).

Dans la présente étude, le bleu étant nettement préféré dans les trois groupes de sujets, il semblait intéressant de voir quelle pouvait être la position des sujets envers la couleur verte, compte tenu de leur culture respective. Les taux de préférence pour cette couleur sont de 5,72% pour les Rennais, 3,11% pour les Tunisois et 9,26% pour les Dionysiens. L'écart est significatif entre Tunis et Saint-Denis ($z = -2,156$; $p = 0,0311$) mais pas entre Rennes et Tunis ($z = 1,266$; $p = 0,205$). A contrario, il était intéressant de comparer les rejets du vert selon les localisations. Dans ce cas, 9,9% des Rennais n'aiment pas cette couleur, contre 11,1% des Dionysiens et 18,6% des Tunisois. La différence de fréquence est significative entre les Rennais et les Tunisois : $z = 2,712$ pour $p < 0,007$. Les autres paires ne sont pas significatives. On constate donc à la fois un taux de préférence inférieur et un taux de rejet supérieur pour le vert chez les sujets de Tunis. Les sujets étant âgés en moyenne de 22 ans, on ne peut trancher entre une « émancipation » réelle²⁰⁸ et une préférence pour les couleurs occidentales dominantes.

5.6. Influence du pays d'origine sur les attitudes

A opposer aux tenants du marketing global, les résultats ci-dessous soulignent une forte disparité de perceptions concernant l'évaluation des produits (au moins pour la catégorie petit électroménager), entre les pays étudiés. Ce résultat est d'autant plus probant qu'il a été obtenu auprès d'individus jeunes inscrits dans un cursus d'études supérieures, c'est-à-dire de jeunes adultes qui bénéficient d'une plus grande ouverture au monde et aux médias et qui partagent donc *a priori* davantage d'éléments culturels avec des étrangers de la même génération, qu'avec leurs compatriotes plus âgés (musique, cinéma, télévision, marques sportswear / footwear, Internet, communication mobile etc.).

Tableau 46 : Influence du lieu de test sur l'évaluation des produits (Test en F et valeur de p).

PEM	Cherté	Qualité	Gamme	Solidité	Efficacité	Modernité	Design	Marque Internat.	Jugement global	Prix est.
Radio-CD	37,013 0,000	21,720 0,000	37,014 0,000	2,525 <i>0,081</i>	9,532 0,000	8,676 0,000	15,05 0,000	2,644 <i>0,072</i>	19,137 0,000	67,15 0,000
Brosse à dents	2,253 0,106	6,721 0,001	6,017 0,003	0,967 <i>0,381</i>	7,029 0,001	8,676 0,000	30,00 0,000	11,087 0,000	8,730 0,000	10,72 0,000
Cafetière	7,616 0,001	8,492 0,000	18,431 0,000	3,048 0,048	1,372 0,254	7,791 0,000	9,775 0,000	22,168 0,000	2,812 0,061	39,04 0,000
Micro- onde	3,924 0,020	5,546 0,004	10,377 0,000	0,967 <i>0,381</i>	1,480 0,228	14,566 0,000	7,056 0,001	6,163 0,002	3,001 0,050	15,37 0,000

²⁰⁸ Notons que 7,04% des Chrétiens déclarés indiquent spontanément le vert comme leur couleur favorite (7,4% des agnostiques), contre 2,89% des Musulmans déclarés. Un test z indique un résultat qui approche du seuil de significativité ($z = -1,893$; $p = 0,0584$).

Le Tableau 46 révèle clairement le fait que le pays dans lequel se déroule l'étude permet d'expliquer de manière significative l'évaluation des différents produits de l'expérimentation. Ainsi, nous pourrions affirmer à ce niveau, avec toutes les précautions d'usage, le fait que les couleurs peuvent avoir des effets différents sur des individus issus de cultures différentes. Nous allons donc dans ce qui suit étudier l'influence des dimensions de la couleur sur l'évaluation des quatre produits de l'expérimentation dans les trois pays.

5.7. Influence de la couleur de fond sur les attitudes-produit

5.7.1. Influence de la teinte (tonalité) sur les attitudes

Il semble que la teinte influe sur l'évaluation du prix des produits : plus la longueur d'onde est courte, plus l'évaluation est élevée (cf. Tableau 47). C'est ainsi par exemple, qu'un radio-lecteur CD, présenté sur un fond uni bleu, vert ou rouge voit son prix estimé significativement différent : 127,60 €, 116,78 € et 103,22 €, respectivement ($F = 5,468$; $p < 0,005$). Ceci semble cohérent avec des résultats ou tendances obtenus chez Middlestadt (1990), ou chez Bellizzi & Hite (1992) mais par contre en contradiction avec Lichtlé (2002a), pour qui « *la couleur n'influence pas le prix perçu [et] ne donne aucune idée du prix des produits* » (p 31). Middlestadt (1990) soulignait une tendance²⁰⁹ selon laquelle un stylographe sur fond bleu était perçu comme plus onéreux que le même stylographe sur fond rouge. Bellizzi & Hite (1992) indiquaient que la moitié des sujets avaient acheté le produit le plus cher en condition bleue, tandis que seuls 19% des sujets en condition rouge en avaient fait autant. Ainsi, concernant l'estimation du prix des appareils présentés, **l'hypothèse H1 est validée.**

²⁰⁹ bien que statistiquement non significative, précisait l'auteur.

Tableau 47 : ANOVA - Influence de la Teinte sur l'évaluation du prix.

Valeurs de F (valeurs de p) pour le prix estimé en euros / dinars				
	Radio	Brosse à dents	Cafetière	Micro- ondes
France	1,634 (0,019)**	2,440 (0,089)*	0,179 (0,836)	0,087 (0,916)
Tunisie	5,499 (0,005)**	3,199 (0,043)**	3,673 (0,028)**	1,758 (0,176)
Réunion	8,185 (0,004)**	7,829 (0,001)**	4,087 (0,020)**	1,011 (0,336)
Global	5,468 (0,004)**	4,775 (0,009)**	3,569 (0,029)**	1,317 (0,286)

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

5.7.2. Influence de la luminosité sur les attitudes

Selon les études antérieures, la luminosité est la composante la plus explicative des effets de la couleur (Cf. Tableau 34). Dans notre étude, la luminosité semble également influencer sur l'attitude des individus, mais cet effet est ici à la fois dispersé sur l'ensemble des critères fondant les attitudes, et irrégulier ou inconstant (cf. Tableau 48). Plus exactement la luminosité semble avoir un effet en Tunisie, sur l'évaluation de la qualité des produits, de la gamme et de la solidité des produits, ainsi que sur l'évaluation globale du produit, alors que la luminosité, en France, a un effet significatif sur l'évaluation de la cherté, de la solidité, de l'efficacité, de la modernité et du design du produit. Pour ce qui est de l'Île de la Réunion, la luminosité influence la perception de la gamme, de la modernité, du design du produit. Elle influence aussi de manière très significative le jugement global et le prix estimé du produit. L'hypothèse **H2** ne serait ici que **partiellement validée**.

Tableau 48 : ANOVA - Influence de la luminosité sur les attitudes.

	Tunis		Rennes		Saint-Denis	
	F	p	F	p	F	p
Cherté	0,326	0,568	8,402	0,004**	0,003	0,957
Qualité	3,373	0,067*	2,135	0,144	2,648	0,104
Gamme	3,664	0,056*	1,060	0,303	5,881	0,016**
Solidité	3,103	0,079*	3,260	0,071*	0,020	0,888
Efficacité	1,349	0,246	2,992	0,084*	0,879	0,349
Modernité	0,028	0,867	4,891	0,027**	8,463	0,004**
Design	1,236	0,267	4,834	0,028**	10,910	0,001**
Marque internat.	0,003	0,958	0,225	0,635	1,178	0,278
Jugement global	3,008	0,083*	1,825	0,177	4,390	0,037**
Prix estimé	0,942	0,332	2,474	0,116	6,806	0,009**

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$

5.7.3. Influence de la saturation sur les attitudes

A l'instar des résultats récents de Lichtlé (2002b), nous ne trouvons aucune influence de la saturation sur l'évaluation des produits présentés, contrairement à Gorn, Chattopadhyay Yi & Dahl (1997), qui indiquent une relation positive statistiquement significative entre le niveau de saturation et l'attitude face à l'annonce, mais seulement une tendance positive (relation statistiquement non significative) entre le niveau de saturation et l'attitude face à la marque. Les Anova réalisées sur les items d'attitude, sur les évaluations de prix ou sur les indices agrégés ne révèlent pas d'effets significatifs du niveau de saturation. L'hypothèse **H3** est **rejetée**.

5.7.4. Les interactions entre les dimensions de la couleur

Il s'avère que si luminosité et saturation n'ont pas d'effet direct sur la perception et le jugement d'articles électroménager, une MANOVA révèle que les interactions avec la teinte donnent lieu à des différences significatives. L'interaction teinte x luminosité ($F = 2,15$; $p < 0,003$) et l'interaction teinte x saturation ($F = 3,58$; $p < 0,001$) et la triple interaction teinte x luminosité x saturation ($F = 2,02$; $p < 0,03$) s'avèrent être agissantes sur les évaluations des produits.

5.7.5. Influence de la chaleur physiologique sur les prix perçus

Nous avons présenté *supra* la notion de « chaleur physiologique » (CKW), telle que définie par Katra & Wooten (1996), qui se démarque de la notion plus subjective de « chaleur psychologique » (teintes chaudes et froides). La même formule a été appliquée pour calculer les valeurs de « chaleur » pour chaque fond de couleur (cf. Annexe 3.3). Ainsi par exemple, un rouge sombre et saturé (« rouge 3 » ; RVB 223-32-32) présente une « chaleur » intrinsèque de +1,224 tandis qu'un bleu sombre et saturé (« bleu 3 » ; RVB 32-56-223) affiche une « chaleur » de -2,448. A partir de cette variable explicative métrique, des régressions linéaires ont pu être menées. Il s'avère que la chaleur physiologique agit uniquement sur la perception des prix des appareils et ce, de manière différenciée selon les lieux d'expérimentation (Cf. Figure 44).

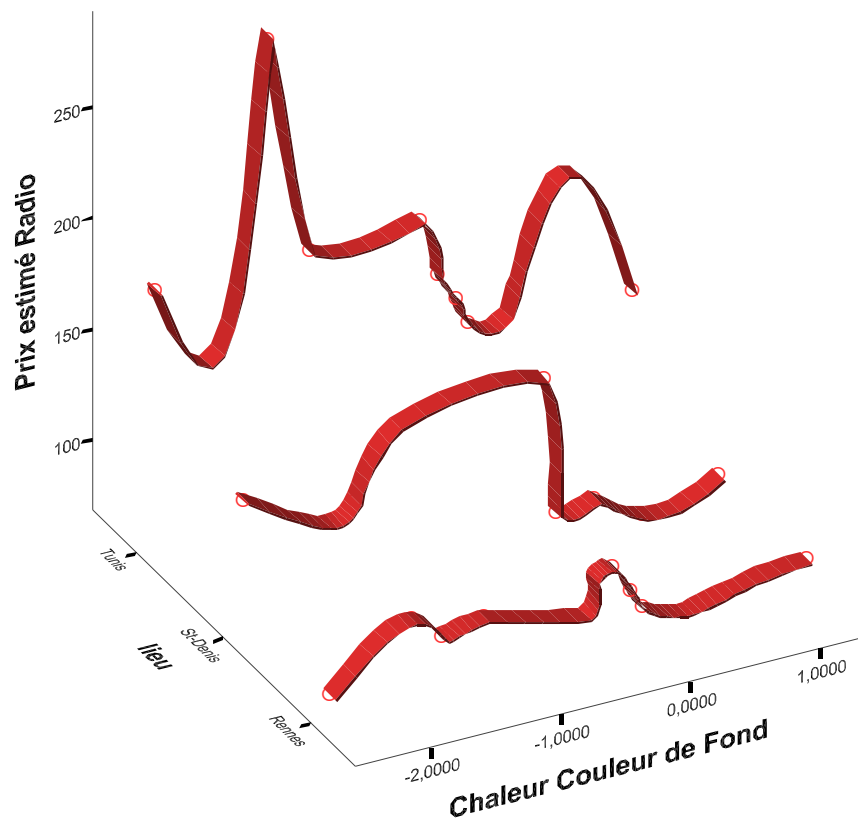


Figure 44 : Evaluations du prix de la radio-CD en fonction de la chaleur de la couleur de fond pour les trois sites expérimentaux. Les régressions sont significatives pour Tunis (courbe du fond) et Saint-Denis (courbe centrale) mais pas pour Rennes (courbe au premier plan).

La variable indépendante CKW agit significativement sur les perceptions de prix de la radio ($F=6,52$; $p < 0,011$; $\text{béta} = -0,104$), de la brosse à dents électrique ($F=4,03$; $p < 0,045$; $\text{béta} = 0,082$) et de la cafetière ($F=6,31$; $p < 0,01$; $\text{béta} = +0,102$). On note cependant une inversion de la pente de régression pour le produit cafetière par rapport aux deux autres produits. Plus la couleur est

froide pour la radio et la brosse, plus les prix sont à la hausse ; par contre, plus la couleur est chaude pour la cafetière, plus les prix estimés en euros sont élevés. Il est difficile d'interpréter le sens de cette inversion. La première tendance (faveur pour le bleu) est conforme aux résultats d'études précédentes (téléviseurs, stylographes, bouteilles d'eau etc.). Le résultat inverse pour la cafetière électrique présentée peut éventuellement s'expliquer par l'effet de contraste produit / fond (noir sur rouge, voir Figure 42 *supra*) ou par l'effet de congruence symbolique (couleur chaude et café chaud). En analysant et détaillant ces résultats par lieu d'expérimentation, on remarque que l'effet de la chaleur de la couleur de fond est significatif en Tunisie (béta = -0,236 ; $p < 0,003$) et à la Réunion (béta = -0,278 ; $p < 0,004$) mais pas à Rennes ($p > 0,3$; cf. Figure 44 ci-dessus pour le produit radio). L'inversion de polarité pour la cafetière reste valide pour les deux premiers sites. On pourrait conjecturer que ces résultats sont liés à une interaction entre l'implication à l'égard des produits et leur degré de banalité ou de trivialité. Ces produits, présentant un taux de pénétration élevé en métropole, sont mieux connus en termes de catégories (ensembles de considération) et d'échelles de prix. Une « route centrale » (Petty, Cacioppo & Schumann, 1983) est empruntée pour récupérer des fourchettes de prix mémorisées préalablement (pas d'effet de couleur), tandis qu'une « route périphérique », privilégiant des indices environnementaux est empruntée pour estimer des produits moins courants (effet de la couleur de fond).

6. DISCUSSION

L'apport de notre étude se situe à deux niveaux. Tout d'abord, le fait d'avoir intégré les différentes dimensions de la couleur, à savoir la teinte, la saturation et la luminosité, faisant suite aux travaux de Gorn *et alli* (1993), Valdez & Mehrabian (1994), et Lichté (2002 a,b) ainsi que le fait d'avoir réalisé l'expérimentation dans trois sites culturellement différents (France, Tunisie et l'Ile de la Réunion), afin de mettre en évidence l'effet différencié des dimensions de la couleur sur l'évaluation des produits par des individus issus de cultures différentes.

Cette étude a permis de confirmer les résultats des études antérieures (Valdez & Mehrabian, 1994 ; Gorn *et alii*, 1997) montrant que la luminosité a un effet sur l'évaluation des produits. Nous confirmons également les travaux précédents (Lichté, 2002a) qui mettent en évidence le peu de rôle joué par la saturation. Cette étude a donc permis de montrer que la couleur pouvait avoir des effets variables selon le pays ou lieu concerné. Ce résultat peut être expliqué par les spécificités culturelles, les usages, le niveau de développement économique et le climat des différents pays (Parker & Tavassoli, 2000). Une étude (Clark & Honeycutt, 2000) menée en parallèle en France, au Venezuela et aux États Unis a pu démontrer dans un contexte publicitaire que les couleurs efficaces

utilisées étaient différentes selon le pays et la culture. Les auteurs précisent, par exemple, que les publicités en noir et blanc permettent aux produits luxueux de véhiculer une certaine image conservatrice et traditionnelle dans les pays industrialisés alors que dans des pays en voie de développement, l'utilisation de telles publicités pourrait entraîner pour les produits concernés une connotation de mauvaise qualité et de prix bas.

Clark & Honeycutt (2000) ont remarqué l'existence d'une relation entre l'utilisation des couleurs dans les insertions publicitaires et l'intensité du soleil dans les pays. Ainsi dans les pays à climat chaud, ce serait l'usage des couleurs chaudes qui serait privilégiée alors qu'au contraire ce serait plutôt les couleurs froides dans des pays qui pourraient être qualifié de froid. D'un point de vue managérial, cette recherche doit constituer un support pour les distributeurs et les publicitaires au niveau du choix des couleurs. Il faut aussi noter qu'une stratégie standardisée ou globale pour ce qui est de l'aménagement d'un magasin ou de l'élaboration d'une campagne publicitaire pourrait engendrer des effets indésirables voire néfastes. Ainsi, il serait plus adéquat de réaliser des études concernant les couleurs à utiliser afin de pouvoir adapter la politique marketing aux couleurs du pays ou de déceler des couleurs que nous pourrions qualifier de « neutres » afin d'envisager la possibilité d'adopter une stratégie de standardisation.

Notons enfin que des couleurs *a priori* hautement considérées dans certains pays (le vert en Tunisie par exemple) n'améliorent pas les attitudes à l'égard de produits associés à ces couleurs, du moins chez de jeunes générations occidentalisées.

7. LIMITES ET VOIES FUTURES DE RECHERCHE

Le caractère généralisable des résultats obtenus reste à être confirmée. Cette étude ayant portant sur quatre produits appartenant à une même catégorie, auprès d'une population étudiante qui constitue néanmoins, sans être nécessairement des acheteurs, des utilisateurs de tels biens durables. L'autre limite, qui est probablement la principale, concerne la validité des invariances de mesure relatives aux échelles d'attitude utilisées dans l'étude dans les trois cultures concernées. Bien que des premières analyses factorielles indiquent une convergence des résultats pour les trois lieux d'expérimentation, en termes de nombre d'axes explicatifs, de valeur propre et de variance expliquée, des méthodes d'analyse de données de seconde génération pourraient être mobilisées, en particulier une analyse factorielle confirmatoire multi-groupes. Ainsi plusieurs auteurs (Cheung & Rensvold, 2000 ; Vandenberg & Lance, 2000 ; Billiet *et alii*, 2002 ; King *et alii*, 2003 ; Wong *et alii*, 2003) proposent des méthodes qui permettraient de résoudre les problèmes d'invariance de mesure dans des études réalisées sur des groupes différents et de mieux traiter des données issues d'études transculturelle.

En termes de voies futures de recherche, il serait intéressant d'étendre l'étude à d'autres marchés ou cultures comme la culture asiatique (Jacobs *et alii*, 1991), sud-américaine (Clarke & Honeycutt Jr., 2000) ou africaine (Steenkamp & Burgess, 2002). Il serait aussi pertinent d'intégrer la notion de congruence entre la couleur de fond, les préférences de couleurs, absolues (en général) et relatives (à des produits spécifiques : automobile, vêtement, médicament) et la couleur du produit lui-même. Par ailleurs, faisant suite aux travaux de plusieurs auteurs (Rieunier, 2000 ; Lemoine, 2002 ; Lichté, 2002b) il serait intéressant d'étudier l'effet des interactions entre les modalités de la variable atmosphérique étudiée ici, la couleur, et les autres variables atmosphériques (design, musique, etc.), comme l'ont fait par exemple Baker *et alii*. (2002). Il faudrait aussi tenir compte de l'effet médiateur ou modérateur de certaines variables, dont les traits de personnalité évoqués ici.

Concernant l'impact et l'influence culturelle de la religion et de la symbolique ethnique, il serait intéressant de répliquer cette expérimentation auprès de personnes plus âgées, qui furent éduquées et élevées dans des contextes plus traditionnels et moins occidentalisés. Des pays moins « laïques » pourraient être également choisis, afin de s'assurer que des couleurs « sacrées » (vert au Moyen-Orient, safran en Inde, rouge en Chine par exemple) influencent (positivement ou négativement) significativement les évaluations, attitudes et intentions envers des biens manufacturés durables.

CHAPITRE 13

LA COULEUR COMME ELEMENT PRIORITAIRE DU CONDITIONNEMENT

Nous avons vu dans la revue de littérature consacrée au packaging, que malgré les indications de chercheurs selon lesquelles ce dernier contribue grandement à la constitution du capital-marque, relativement peu d'études académiques (c'est-à-dire en dehors d'études *ad hoc* menées ou commanditées par des entreprises ou des bureaux de design, en pré-test ou non), ont porté sur la couleur de packaging en tant que telle. Dans cette quatrième et dernière expérimentation²¹⁰, nous nous sommes efforcés :

1. de déterminer si des couleurs distinctes, revêtant un conditionnement pharmaceutique, étaient susceptibles d'induire des attitudes différenciées à l'égard du médicament contenu,
2. d'appréhender les interactions possibles entre la couleur d'un packaging et la présence d'une marque, inconnue mais crédible aux yeux de consommateurs sains,
3. d'évaluer si les croyances que peuvent manifester les individus à l'égard des médicaments en général, étaient de nature à moduler, infléchir des attitudes envers un packaging pharmaceutique.

Notre choix s'est porté sur l'activité pharmaceutique pour cette application de la couleur au conditionnement car elle nous apparaissait idéale, et cela pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le médicament est un produit de consommation très impliquant : la santé ou parfois la vie sont en jeu. Ensuite, la communication sur cette catégorie de produit est minime auprès du grand public : la publicité (pour les produits sur ordonnance) y est interdite. Par ailleurs, il n'existe pas encore de codes-couleurs établis dans le secteur, à l'inverse des yaourts ou des cafés moulus. D'autre part, la forme est très standardisée en matière de packaging : 85% des médicaments solides sont conditionnées sous blisters, ce qui impose un conditionnement parallélépipédique cartonné.

Enfin, peu d'informations-consommateurs ou commerciales sont portées sur le conditionnement : les mentions légales et les posologies sont imprimées sur la notice intérieure. Tout cela concourt au fait de considérer le conditionnement pharmaceutique comme un cas d'école, où seules les couleurs

²¹⁰ Une partie de cette expérimentation a fait l'objet d'une communication (Roullet & Droulers, 2005).

et la marque sont manipulées. Dans ce contexte, nous avons conduit deux études successives en manipulant des teintes contrôlées de packaging, dans un premier temps affichant une marque, et dans un second temps, un strict anonymat. Au préalable, dans le cadre d'une étude préparatoire distincte, nous avons esquissé l'ébauche d'un index attitudinal, ICOMED, destiné à appréhender les croyances envers le médicament en général.

PHASE D'ETUDE 1

1. RAPPEL DU CONTEXTE

Au cours des trente dernières années, seules dix d'études à notre connaissance, ont porté sur l'évaluation de la force ou de la « potentialité » perçue d'un médicament en fonction de sa couleur. Mais, à notre connaissance, aucune n'a traité le thème de l'influence de la couleur du *conditionnement* du médicament sur les jugements et les attitudes des consommateurs. Le sujet n'est pas anodin car la croissance de l'automédication chez le consommateur, le souci grandissant du respect de l'observance médicale et le développement des offres OTC ou semi-éthiques²¹¹ en pharmacies et parapharmacies, renforcent l'importance des caractéristiques visuelles du packaging dans le discours persuasif des laboratoires.

Pour plusieurs raisons, le packaging du médicament devient un élément stratégique pour les laboratoires pharmaceutiques :

- *Enjeux marketing*. On assiste à une pression grandissante des moyens promotionnels de la part des laboratoires, qui dépensent désormais autant en marketing qu'en R&D. Le packaging prend ainsi une place significative si l'on considère la taille des visuels dans les annonces de la presse professionnelle (Rousset, 1999), ainsi que l'impact des échantillons gratuits (1% du chiffre d'affaires de l'industrie pharmaceutique en France).
- *Normes et réglementations*. En Europe, 85% des conditionnements de médicaments solides sont des « blisters » composés de niches plastiques thermoformées, scellées par une feuille d'aluminium (Pilchik, 2000). Or ce conditionnement nécessite un emballage secondaire (le boîtage) qui devient alors support de communication et d'image.

²¹¹ Les médicaments OTC (*over-the-counter* ; en libre accès total) font référence aux produits de médication familiale, accessibles au particulier sans prescription médicale. Il en est de même pour les médicaments semi-éthiques qui peuvent être néanmoins remboursés s'ils ont été prescrits. Les médicaments éthiques par contre, ne sont accessibles que s'ils ont été prescrits par un médecin.

Les mentions obligatoires destinées aux consommateurs, devenant plus étendues, nécessitent également des conditionnements plus larges, offrant davantage d'espace de communication.

- *Accès facilité aux médicaments.* Certains médicaments éthiques ne sont plus remboursés par la Sécurité Sociale. D'autres sont même déclassés en catégorie OTC (le « délistage »). Or trois décisions d'achat de produits OTC sur quatre se prennent dans le point de vente selon une étude du Henley Centre (Morton, 2004). Le packaging prend alors une place majeure, malgré le « filtre » que représente encore en France le conseil officinal, par rapport à un pur libre-service qui se développe dans les parapharmacies (607 points de vente en 2003). D'autre part, le développement considérable d'Internet est en passe de bouleverser la distribution pharmaceutique directe dans une partie des pays industriels.

- *Développement des génériques.* Durant plusieurs années, le médicament générique n'a pas été réellement promu (Mutualité Française, 2002), en partie pour des raisons de propriété industrielle qui limite sa diffusion rapide. Cependant depuis 1999, des incitations efficaces ont été mises en place tant pour les fabricants que pour les prescripteurs (DGCCRF²¹², 2003). La disparition d'un nom de marque au profit d'une « dénomination commune » (DCI ; le nom de la molécule) ne peut que renforcer l'impact commercial du conditionnement. Il devient capital d'identifier clairement des spécialités différentes et, au sein d'une même spécialité, de distinguer des dosages ou des galéniques différents.

- *Facilitation de l'observance.* Les experts indiquent qu'une présentation colorée d'un médicament (lui-même ou son conditionnement) est de nature à améliorer l'observance²¹³ et aussi à réduire les risques de confusion et les erreurs de médication (Elwyn, Edwards & Britten, 2003). Ces erreurs ou confusions ne sont pas anodines : elles causent le décès de centaines de personnes chaque année en France. Plus de 300 personnes meurent chaque jour aux USA pour les mêmes raisons.

- *Règles de communication.* Les tentatives récentes de libéralisation de la communication médicale grand public par la Commission Européenne (sa proposition a été repoussée par le Parlement Européen le 23 octobre 2002 ; Cozens, 2002) laissent présager un rôle grandissant du conditionnement pharmaceutique en France (visuels des packagings dans les publicités imprimées

²¹² Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes.

²¹³ Par observance, on entend le respect scrupuleux de l'ordonnance du médecin par le patient. L'ordonnance spécifie les molécules actives à prendre en certaines quantités (posologie), d'une certaine façon (galénique), à certains moments de la journée (chronopharmacologie) et durant une certaine période.

ou télévisées). Dans un premier temps, en effet, des publicités grand-public pour des produits insuliniques (diabète), trithérapeutiques (SIDA) ou broncho-dilatateurs (asthme) étaient prévues²¹⁴.

Nous rappellerons tout d'abord quelques points clés relatifs au marché pharmaceutique. Nous présenterons ensuite les études antérieures ayant porté sur les relations couleurs/médicaments, puis proposerons une expérimentation qui évalue les attitudes et les croyances de consommateurs à l'égard d'un médicament, selon la *couleur dominante de son packaging*. Enfin, les résultats seront discutés à la lumière des croyances des consommateurs à l'égard du médicament en général et des perceptions divergentes selon le sexe concerné.

2. LE MARCHE PHARMACEUTIQUE

En 2003, près de 466,3 milliards de dollars (430,3 en 2002) ont été dépensés dans le monde pour des médicaments (Lawrence & Zaugg, 2004; LEEM, 2003). Ces chiffres incluent les ventes de médicaments éthiques (nécessitant une prescription médicale), semi-éthiques et « OTC ». Près de la moitié de cette somme est dévolue aux seuls Etats-Unis (49%), tandis que l'Europe pèse pour 25% et le Japon 12%. Les Américains ont dépensé en 2003 l'équivalent de 698 dollars de médicaments sur ordonnance (\$ 634 en 2002) par individu (182,7 milliards de dollars au total), contre 448 euros en France en 2001 (Comptes nationaux de la santé ; LEEM, 2003).

En revanche, la France – par ailleurs premier producteur de médicaments dans la Communauté – détient le record de la consommation médicamenteuse en volume par individu (Ministère de la Santé, 2004). Si les dépenses américaines ont plus que triplé en l'espace de 10 ans, la consommation française de médicaments qui atteignait 27,3 milliards d'euros en 2001, a pour sa part presque doublé (+ 86%) depuis 1990.

Des facteurs démographiques, sociaux, économiques et marketing expliquent en bonne partie cette forte croissance française de la consommation et des coûts du médicament, rencontrée aussi dans la plupart des pays développés.

²¹⁴ Article 11. « Il est proposé, à titre expérimental, d'élargir les possibilités d'information pour les médicaments délivrés sur prescription médicale pour trois classes de médicaments (sida, asthme, diabète) et ainsi de lever partiellement l'interdiction faite à l'industrie pharmaceutique de communiquer directement avec les consommateurs. Ce type d'information serait soumis à des principes de bonnes pratiques à adopter par la Commission et à l'élaboration d'un code de bonne conduite par l'industrie » (alinéa 11 de Information aux consommateurs ; Code communautaire relatif aux médicaments à usage humain ; <http://europa.eu.int/scadplus/leg/fr/lvb/l21230.htm>, 28 février 2004).

- *Les facteurs démographiques.* Le vieillissement de la population est naturellement un facteur notable. En 2003, 16,1% de la population française avait 65 ans et plus. Les seniors représenteront 20,9% en 2020 et 28% en 2040 (Grignon, 2003). Le corollaire en est l'apparition plus fréquente de maladies chroniques (Alzheimer, Parkinson etc.), entraînant une croissance des prescriptions médicales et des coûts induits²¹⁵. A titre d'exemple, les seniors américains, qui représentent 14% de la population, bénéficient de 43% des ordonnances prescrites.

- *Les facteurs sociaux.* La volonté politique d'assurer une couverture maladie aux plus grand nombre implique un accroissement des dépenses de santé en général et des dépenses de médicaments en particulier. La mise en place de la C.M.U. a permis d'augmenter le taux de couverture de 86% à 92% de la population (Buchmueller & Couffinhal, 2004). Or des études ont montré que « *la consommation de médicaments des bénéficiaires d'une assurance complémentaire est plus élevée que celles des personnes sans couverture complémentaire* » (Dourgnon & Sermet, 2002). Les Français sont ainsi les premiers consommateurs mondiaux de certaines classes thérapeutiques comme les psychotropes.

- *Les facteurs économiques.* L'industrie pharmaceutique est l'une des plus rentables au niveau mondial. Au sein des 500 premiers groupes industriels ou de service dans le monde, les entreprises pharmaceutiques affichent un taux de rentabilité de 18,6% contre 4,5% en moyenne pour l'ensemble des secteurs économiques²¹⁶. Ce taux n'est pourtant que de 5% en France du fait des taxes spécifiques et du contrôle étatique des marges et des prix des médicaments. L'exigence de rentabilité des grands laboratoires conduit donc à une stratégie d'augmentation des volumes vendus. D'autre part, le coût croissant de la R & D, la réduction de la durée effective de propriété intellectuelle et la contestation grandissante des brevets de la part des pays en voie de développement sont susceptibles de réduire, voire d'obérer cette rentabilité. La tentation est donc forte de commercialiser de nouveaux produits à des prix plus élevés, après négociation avec les pouvoirs publics.

- *Les facteurs marketing.* La concentration croissante de l'industrie pharmaceutique (300 entreprises en France en 2002, contre 5.000 au milieu des années 70), l'impératif grandissant de retour sur investissement sur des périodes de plus en plus courtes sont des facteurs qui entraînent un

²¹⁵ D'après le Haut Conseil de l'assurance maladie, « un petit nombre de personnes protégées concentre sur leur tête une forte majorité de dépenses : 5 % des personnes font 51 % de la dépense – soit, par tête, 18 000 € en 2000 – et de l'ordre de 60 % des remboursements. Parmi elles, près de 65 % sont en affections de longue durée (ALD) ».

²¹⁶ Rapport de la Kaiser Family Foundation, dans Fox M., *Drug Industry Most Profitable Survey Finds*, USA Today daté du 29 novembre 2001.

accroissement des budgets promotionnels²¹⁷. Ainsi, 20.000 euros sont-ils dépensés promotionnellement chaque année par les laboratoires auprès de chaque praticien en France (Le Point, 2004). Or, cette promotion est très efficace (Sumpradit, Fors & McCormick, 2002). Elle suscite une augmentation des prescriptions qui, par voie de conséquence, induit des dépenses accrues et des coûts de remboursement supérieurs (Mintzes *et alii*, 2003).

3. LES RELATIONS ENTRE MEDICAMENT ET COULEUR

Depuis l'origine de la médecine, les attentes à l'égard d'un médicament sont associées à son aspect ou à son pouvoir supposé et jouent un rôle significatif sur son efficacité thérapeutique. L'effet « placebo » (« je plairai » en latin) a été reconnu dès Socrate et il est pris en compte dans tous les essais cliniques (Moerman & Jonas, 2002). Plus spécifiquement, l'apparence du médicament (en particulier sa couleur et sa forme) semble avoir une influence sur son efficacité perçue (Buckalew & Coffield, 1982a). Même le nom d'un médicament suscite des effets différenciés selon sa sonorité ou sa consonance (Klink, 2001). Ainsi, une marque pharmaceutique connue suscitera des effets supérieurs à ceux d'une marque inconnue ou d'un médicament générique, même si cette marque connue dissimule un composant inerte sans efficacité réelle (Branthwaite & Cooper, 1981).

Peu de recherches ont porté sur l'étude des effets de la couleur du médicament sur les attitudes à l'égard du produit ou du traitement. Nous avons identifié neuf études antérieures, conduites entre 1970 et 1991, auxquelles nous avons adjoint deux études complémentaires recensées dans une revue de littérature plus récente (de Craen *et alii*, 1996). La plupart de ces études ont porté sur des patients plus que sur des consommateurs, dont le nombre était souvent limité. Les résultats constatés sont parfois divergents ou peu significatifs (voir Tableau 49). Il ressort néanmoins de cette revue de littérature que la couleur du médicament influence effectivement sa potentialité²¹⁸ supposée et ainsi que les attitudes à son égard.

Un premier groupe d'études s'est intéressé aux relations existant entre la couleur et la forme d'un médicament (solide) et leur influence sur la potentialité et l'efficacité perçues. Schapira *et al.* (1970) montrèrent que l'anxiété de patients était davantage réduite avec des pilules vertes et la dépression avec des pilules jaunes. Cattaneo, Lucchelli & Filippucci (1970), ainsi que Lucchelli, Cattaneo &

²¹⁷ En France, 11% du chiffre d'affaires 2001 étaient consacrés aux dépenses promotionnelles (LEEM, 2003) contre 14% aux Etats-Unis. La communication hors média représente l'essentiel des investissements et comprend principalement les visites auprès des médecins et les échantillons qui leur sont laissés.

²¹⁸ Les auteurs anglo-saxons utilisent le terme de « *potency* » pour évoquer ce concept de potentialité. Il recouvre en fait à la fois les notions de force, de puissance, d'efficacité que le vieux terme français « *potence* » (du latin « *potentia* », puissance) exprimait directement.

Zattoni (1978), démontrèrent que des pilules bleues induisaient plus rapidement un sommeil de meilleure qualité que des pilules oranges. Des constats similaires furent établis par Blackwell, Bloomfield & Buncher (1972), qui trouvèrent un effet sédatif accru pour des gélules bleues. Huskisson (1974) montra qu'un placebo rouge était aussi efficace qu'un analgésique réel d'une autre couleur. Sallis & Buckalew (1984) démontrèrent que la puissance perçue d'un médicament variait en fonction de sa couleur ; par ordre décroissant, ces couleurs étaient le rouge, le noir, l'orange, le jaune, le vert, le bleu et le blanc. Par la suite, Coffield & Buckalew (1988) indiquèrent que les préférences de couleurs n'étaient pas influencées par le sexe ou un traitement en cours mais qu'elles pouvaient influencer sur l'acceptabilité du médicament et l'observance associée (i.e. le respect des posologies et des durées de traitement prescrites).

Un second groupe d'études s'est penché sur les relations existant entre la couleur des médicaments et leur attribution à une classe thérapeutique particulière. Jacobs & Nordan (1979) montrèrent que des pilules placebos rouge et jaune étaient plutôt catégorisées en tant que stimulants, tandis qu'un placebo bleu était assimilé à un tranquillisant. Dans deux expérimentations successives, Buckalew & Coffield (1982a ; 1982b) démontrèrent que des facteurs ethniques ou culturels pouvaient modifier les classifications générales d'un médicament coloré : une pilule blanche pouvant être considérée alternativement comme un stimulant ou un analgésique. Enfin, Buckalew & Ross (1991) révélèrent que seules quelques couleurs présentaient des rapports évidents avec des classes thérapeutiques données : l'orange et le beige pour des produits dermatologiques et le rouge pour des tonocardiaques.

Une revue exhaustive menée par de Craen *et alii* (1996) sur trois décennies, fut consacrée à l'effet placebo de la couleur d'un médicament. Leurs principales conclusions furent que « *la couleur d'un médicament semble influencer son efficacité, mais des tendances convergentes ne sont pas apparentes* ». Ils conclurent que de futures recherches « *contribuant à une meilleure compréhension de l'effet de la couleur d'un médicament* » s'avéraient nécessaires. Certains auteurs expliquent l'effet placebo de la couleur par les effets physiologiques de cette dernière (par exemple Jacobs & Hustmyer, 1974), tandis que d'autres l'associent plus simplement à des préférences (Coffield & Buckalew, 1988) résultant d'apprentissages personnels (Schindel, 1962) ou à des symbolismes culturels voire universels (Adams & Osgood, 1973).

Ainsi, l'examen des résultats figurant dans le Tableau 49 permet d'émettre plusieurs constats. Tout d'abord, les travaux relatifs à la couleur du médicament (la couleur du comprimé ou de la pilule) sont relativement anciens (la moitié remonte aux années 70) et exclusivement nord-américains. Ils portent, pour la plupart, sur des patients atteints de pathologies lourdes, traités en milieu hospitalier, ce qui explique la taille souvent réduite des échantillons. Par ailleurs, le nombre de couleurs envisagé est parfois faible (2 à 3 couleurs) et les 2 autres dimensions des couleurs utilisées (saturation et luminosité) ne sont pas strictement contrôlées. En outre, il ne semble pas y avoir de concordances systématiques entre des teintes et des affections / classes thérapeutiques. Enfin et surtout, aucune étude publiée n'aborde les effets de la couleur du packaging sur les attitudes à l'égard du médicament. Seule une thèse de médecine avait auparavant abordé le sujet (Droulers, 1987).

Deux raisons, selon nous, peuvent expliquer l'absence d'étude sur le packaging pharmaceutique : d'une part aux Etats-Unis, les conditionnements sont souvent des flacons – des conditionnements personnalisés réalisés par les préparateurs en officine – et non des blisters (donc pas de conditionnement secondaire) et d'autre part, ces études ont été menées en milieu hospitalier, où les conditionnements sont différents de ceux distribués en officines ou en « drugstores ». Ces constats nous ont conduits à nous interroger sur l'impact éventuel de la couleur du packaging, et non du seul médicament, sur les attitudes à l'égard d'un médicament dans un contexte marketing français.

Tableau 49 : Etudes précédentes ayant porté sur la couleur d'un médicament et ses vertus associées.

Auteurs	Objet de l'étude	N	Variables explicatives	Variables dépendantes	Résultats
Schapira <i>et alii</i> , 1970	Effet de la couleur d'un comprimé (actif) sur les niveaux d'anxiété (sédatif), de phobie et de dépression (stimulant).	48 patients	Couleur du comprimé (rouge, jaune, et vert) – pas de références couleurs	- Autoévaluations quotidiennes (3 semaines) - Evaluation hebdomadaire du médecin traitant (3 fois)	- Pas d'effet significatif de la couleur sur les auto-évaluations des patients – mais moins d'anxiété avec le comprimé vert et de dépression avec le jaune. - Effets significatifs de la couleur sur l'état du patient évalué par le médecin. Phobie améliorée avec le vert ($p < .01$).
Catteano <i>et alii</i> , 1970 (étude n° 2)	Effet de la couleur d'une gélule sur l'anxiété et la qualité de sommeil (placebo utilisé : préparation inerte)	120 patients	- Couleur de la gélule (orange et bleue) - pas de références) - Ordre d'administration (1 ^{ère} / 2 ^{nde} nuit)	Durée d'endormissement Durée du sommeil Normalité du sommeil Qualité du repos Gélule préférée	- Hommes préférèrent la gélule orange en 2 ^e prise – les femmes préférèrent la gélule bleue en 1 ^e prise - Pas d'effet de la couleur sur les effets secondaires
Blackwell <i>et alii</i> , 1972	Effet placebo de la couleur et du nombre de gélules prises sur les attentes / expectatives envers des effets stimulants ou sédatifs supposés	56 étudiants	- Une ou deux gélules bleues ou roses - Description des effets possibles, désirés ou aversifs, pour un médicament stimulant ou sédatif.	- Autoévaluations des effets psychologiques ressentis, 1 heure après ingurgitation. - Observations physiologiques	- Effets sédatifs essentiellement rapportés ; la gélule bleue induit plus d'effets sédatifs que le rose; - Pas de couleur spécifique pour l'effet stimulant.
Huskisson, 1974	Effet placebo de la couleur sur l'efficacité d'une gélule d'antalgique / analgésique	24 patients	Type d'analgésique Couleur de la gélule	Autoévaluations du soulagement à la douleur	Les analgésiques sont efficaces quelle que soit la couleur. Le placebo rouge est jugé aussi efficace que les vrais analgésiques.
Luchelli <i>et al.</i> , 1978	Effet de la couleur d'une gélule sur l'efficacité d'un traitement.	96 patients	- Nature de la pilule (placebo ou agent hypnotique) - Couleur de la gélule (bleue ou orange)	Durée d'endormissement Durée du sommeil	La gélule bleue entraîne un endormissement plus rapide et un sommeil plus long que l'orange.
Jacobs & Nordan, 1979	Classification de gélules de couleur dans 3 classes thérapeutiques possibles.	100 individus (50 étudiants)	6 bouteilles transparentes contenant chacune 10 gélules de la même couleur	Attribution à une classe thérapeutique (tranquillisant, stimulant et hallucinogène).	Choix significatifs : placebos rouges et jaunes classés comme stimulants et

Buckalew 1982a	& Coffield,	Impact des facteurs non spécifiques d'un médicament (taille et couleur) sur la réponse des patients	68 étudiants	“saturée” : rouge jaune, vert, bleu, noir et blanc. - Forme de la préparation (comprimé vs. gélule) - Taille de la gélule (6 tailles) - Couleur de la gélule (12) : noir, blanc, brun, bleus foncé et clair, gris, verts foncé et clair, jaune, rouge foncé, orange, lavande.	- Force perçue (échelle à 6 points) - Effets pharmacologiques : classification en 5 catégories possibles (stimulant, analgésique, hallucinogène, sédatif, inconnu).	les bleus comme tranquillisants. - Effets spécifiques de 4 couleurs : blanc → analgésique, lavande → hallucinogène, orange et jaune → stimulant); - Relation positive entre la taille et la force perçue.
Buckalew 1982b	& Coffield,	Impact des facteurs non spécifiques d'un médicament (taille et couleur) sur la réponse des patients (réplication ethnique de l'étude précédente)	50 étudiants	- Forme de la préparation (comprimé vs. gélule) - Taille de la gélule (6 tailles) - Couleur de la gélule (12) - Facteurs ethniques (étudiants afro-américains)	- Force perçue (échelle à 6 points) - Effets pharmacologiques : classification en 5 catégories possibles	- Différences ethniques et culturelles - Relation négative entre la taille et la force perçue - Effets spécifiques de la couleur (blanc et orange → stimulant, noir → analgésique, vert clair → sédatif) - La gélule est plus puissante que comprimé
Sallis & Buckalew, 1984		Relations entre la couleur de la gélule et la force / potentialité perçue	20 adultes	- Préférences couleurs - Couleur de gélule : 7 couleurs “saturées” (noir, blanc, bleu, rouge, vert, orange, jaune)	Force / potentialité perçue (échelle inversée à 7 points)	Effets couleurs par ordre décroissant de puissance : rouge, noir, orange, jaune, vert, bleu, blanc.
Coffield & Buckalew, 1988		Déterminer les préférences couleurs pour des gélules et les effets d'un traitement en cours	93 étudiants et adultes	- Sous médication ou pas - Couleurs des gélules (50, transparentes ou opaques) - Sexe	- Préférences couleurs - Noir, gris, beige et brun rejetés - les bleus et quelques rouges ou jaunes préférés	- Pas d'effet du traitement ou du sexe sur les préférences - Préférences peuvent jouer 1 rôle sur l'observance ;
Buckalew & Ross, 1991		Relations entre la couleur d'un médicament oral et les attentes associées en terme d'applications thérapeutiques	102 adultes	- Couleur de gélule (29): noir, blanc, gris, 4 bleus, 4 violets, 4 rouges, 4 verts, 5 jaunes et 5 bruns - Forme de la préparation	- Attribution à une classe thérapeutique ou indication (12 catégories possibles) : cardiaque, endocrine, urinaire, gastro-entéro, général, hémique, (sang), système nerveux, musculaire, inconnu, respiratoire, organes des sens et la peau.	18 couleurs significatives mais seulement 10 affectées à une classe spécifique, dont 4 (noir, gris foncé, brun foncé et violet) affectées à la classe « inconnue ». Blanc → général; ocre, beige et orange → peau ; rouge et écarlate → cardiaque et sang.

4. LES HYPOTHESES DE LA RECHERCHE

Si plusieurs études marketing ont porté sur la couleur du packaging de produits de grande consommation (Gordon, Finlay & Watts, 1994 ; Garber, Burke & Jones, 2000 ; pour une revue de littérature française, voir Divard & Urien, 2001 ; Rieunier *et alii*, 2002 ou Roullet, 2002a), en revanche à notre connaissance, aucun article marketing n'a traité l'influence de la couleur du conditionnement pharmaceutique sur les croyances ou les attitudes du consommateur à l'égard du médicament. Nous avancerons donc des hypothèses en nous fondant sur les études précédentes qui exploraient les relations entre ces mêmes attitudes et la couleur du *médicament*. Ainsi, de manière métonymique, nous cherchons à réitérer avec des *conditionnements* pharmaceutiques, des résultats obtenus précédemment avec des médicaments (généralement sous la forme de comprimés ou de gélules). Nous émettrons par conséquent les hypothèses suivantes :

H1 : un conditionnement affichant principalement des teintes « chaudes » (grandes longueurs d'onde) sera perçu comme contenant un médicament plus puissant qu'un conditionnement affichant des teintes « froides » (courtes longueurs d'onde).

En effet, d'autres auteurs comme Berlyne (1960) ou Jacobs & Hustmyer (1974) ont souligné la nature activante des grandes longueurs d'onde.

H2 : un conditionnement sombre sera perçu comme contenant un médicament plus puissant qu'un conditionnement clair.

Dès les années cinquante, des auteurs ont en effet insisté sur le caractère de potentialité (potency) transmis par des teintes sombres ou saturées à des objets (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957). Nous inspirant des études résumées *supra* sur les relations existant entre la couleur des médicaments et leur attribution à une classe thérapeutique particulière, nous ajouterons les hypothèses suivantes :

H3a : un conditionnement revêtant principalement des teintes « chaudes » sera plus souvent associé à des familles de stimulants.

H3b : un conditionnement revêtant principalement des teintes « froides » sera plus souvent associé à des familles de sédatifs ou de tranquillisants.

Diverses études montrent des associations entre la couleur rouge et des stimulants ou des antidépresseurs (Jacobs & Nordan, 1979) tandis que d'autres infèrent un effet lénifiant ou sédatif aux couleurs froides (Lucchelli, Cattaneo & Zattoni, 1978).

5. METHODOLOGIE DE L'ETUDE 1

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'impact de la couleur d'un packaging et des croyances envers le médicament sur les attitudes à l'égard du médicament et l'attribution à une classe thérapeutique (voir le schéma conceptuel en Figure 45). Ces effets sont possiblement modérés par les caractéristiques personnelles des individus (genre et humeur au moment du test). L'expérimentation a consisté à soumettre dans un premier temps 188 individus (53,7% de femmes ; moyenne d'âge = 20 ans, SD = 2,52) à un packaging pharmaceutique réaliste, portant une couleur dominante spécifique et de leur demander plusieurs types de jugement à l'égard de ce packaging, ainsi qu'à l'égard du médicament sensé s'y trouver (étude 1). Une étude complémentaire ultérieure consista à évaluer une version anonyme (étude 2).

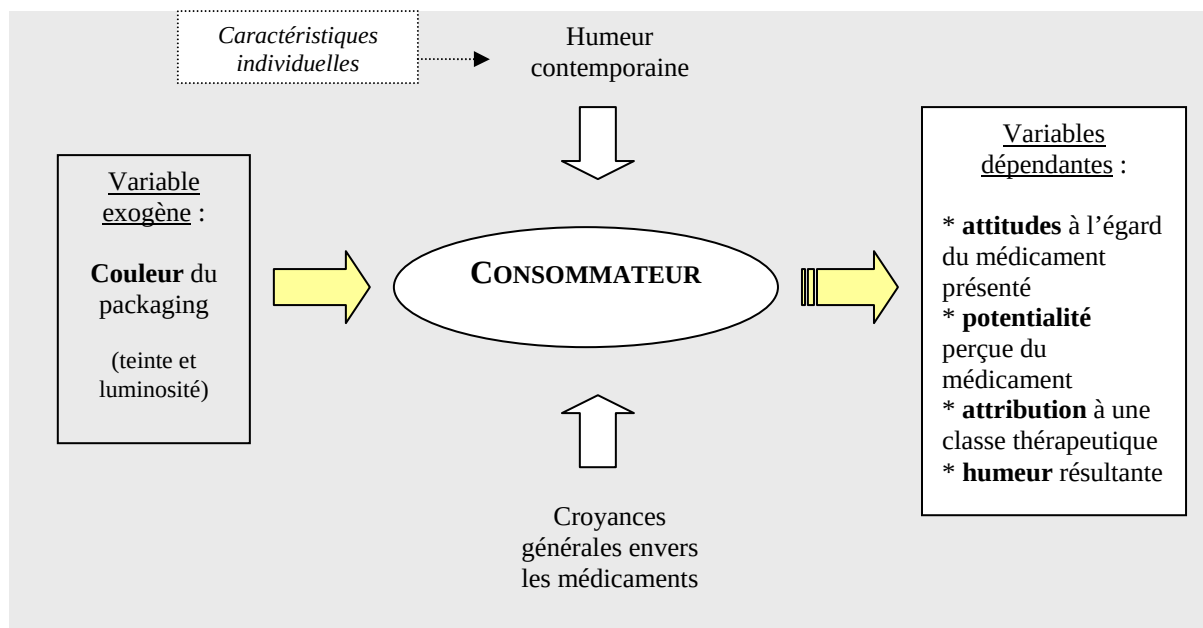


Figure 45 : Schéma conceptuel des variables expérimentales intervenantes.

5.1. Les variables indépendantes

Elles comprenaient la couleur dominante du packaging (teinte et luminosité), l'humeur contemporaine d'avant-test des sujets (humeur du début de l'expérimentation), ainsi que leurs croyances à l'égard des médicaments en général. Nous décrirons successivement ces variables explicatives.

5.1.1. Le packaging et ses couleurs

La variable explicative principale consistait en un packaging pharmaceutique, dont il convenait de modifier l'apparence, les couleurs dominantes et la marque.

5.1.1.1. La forme et l'apparence du packaging.

Pour des raisons de validité écologique et de praticité, un conditionnement pharmaceutique réel fut testé, c'est à dire un boîtage rectangulaire en carton (voir Figure 46).



Figure 46 : Packagings utilisés dans l'expérimentation (conditions brune et bleue). Les couleurs imprimées ne sont pas exactement celles originellement projetées lors des tests.

Le conditionnement d'un analgésique générique prescrit sur ordonnance (pour les douleurs et fièvres, traitées par les molécules de dextropropoxyphène et de paracétamol) a servi de support aux stimuli expérimentaux. Une fois scannée, l'image originale du boîtage a été modifiée de plusieurs façons : (1) la marque originale (DiAlgirex®-Gé) a été effacée et remplacée par une marque imaginaire mais vraisemblable (cf. *infra*), (2) la dénomination commune « paracétamol », située sous la mention DCI « dextropropoxyphène » a été effacée car supposément trop connue des consommateurs (indicatrice de sa classe thérapeutique) et enfin (3) la couleur de fond – à l'exception des parties blanches et grises – a été changée en l'une des couleurs expérimentales (exemples en Figure 46).

Le nouveau nom de marque – *Zolgan* – que nous expliciterons *infra*, porte également la couleur expérimentale.

5.1.1.2. Le choix des couleurs expérimentales.

Dans cette étude, sept couleurs distinctes furent soumises aux participants (une seule par condition) : 6 couleurs chromatiques et une teinte achromatique (gris moyen). La couleur du packaging était affichée sur un écran de 17 pouces ; les références des couleurs employées sont indiquées dans le Tableau 50 selon la notation des normes RVB et TSL. La première norme affiche des valeurs qui varient de 0 à 255 pour les 3 couleurs primaires (rouge, vert et bleu). La seconde norme précise la teinte exprimée en degrés sur le cercle chromatique (de 0° à 360°), ainsi que la saturation et la luminosité qui sont exprimées en pourcentage. Nous avons volontairement opté pour des couleurs « naturelles », c'est-à-dire des teintes régulièrement vues sur des conditionnements pharmaceutiques.

Tableau 50 : Références des couleurs employées sur le packaging pharmaceutique.

Condition	L ^a	W ^b	Références TSL			Références RVB		
			T (°)	S (%)	L (%)	R	V	B
Rouge	107	1,323	4	84	94	240	53	38
Jaune	212	1,959	54	100	100	255	229	0
Vert	168	-0,262	116	76	93	70	238	57
Bleu	87	-2,422	228	81	91	44	81	232
Orange	148	1,895	28	100	100	255	121	0
Brun	84	0,258	25	67	47	120	74	40
Gris	150	-0,587	-	0	59	150	150	150

a – valeur de luminosité de la couleur affichée ; *b* – valeur de la chaleur de couleur selon la formule de Katra & Wooten (1996).

A l'aide du logiciel PhotoShop® 7.0, la luminosité absolue des parties colorées du packaging fut mesurée (voir ces mesures dans la colonne « L » du Tableau 50). Ces mesures ont permis de définir tout d'abord une variable métrique pouvant prendre une valeur comprise entre 0 (noir) et 255 (blanc) pour chacune des teintes. Ensuite, le regroupement des valeurs numériques proches a permis de composer une variable nominale dichotomique : *packaging clair* (jaune, vert, orange et gris) versus *packaging sombre* (rouge, bleu et brun).

Les effets respectifs de la teinte, de la luminosité (métrique et catégorielle) et de la chaleur chromatique du conditionnement pharmaceutique furent alors évalués pour les trois principales variables dépendantes : les attitudes envers le médicament présenté, sa potentialité générale et son attribution à une classe thérapeutique. Au total, dans les résultats nous discuterons des effets supposés (a) des 7 teintes individuelles, (b) des 7 niveaux de luminosité, (c) des 2 catégories de clarté (clair versus sombre) du packaging, (d) des 7 degrés de chaleur chromatique.

5.1.1.3. Le choix d'une marque de médicament.

Afin de tester strictement l'effet chromatique d'un conditionnement pharmaceutique, il était nécessaire d'employer une marque de médicament inconnue pour éviter tout effet de familiarité (Kent & Allen, 1994). Pour des raisons de propriété industrielle et de marques déposées, nous avons décidé d'employer une marque fictive, mais crédible pour le plus grand nombre. Une réunion d'experts, une analyse documentaire²¹⁹ et une approche quantitative auprès d'étudiants âgés de 18 à 22 ans ont permis de déterminer que des noms de médicaments étaient souvent perçus ou imaginés avec des consonnes rares dans la langue maternelle (Z, W, Q, K, etc.) et des diphtongues évoquant un pays étranger ou des qualités intrinsèques particulières. Ainsi par exemple, 66 marques pharmaceutiques au moins en France débutent par la lettre « Z »²²⁰. Cette lettre semble en effet communiquer une connotation d'efficacité commerciale (Erich, 1995 ; Klink, 2003), bien qu'elle ne soit pas recommandée par les instances de la FDA aux Etats-Unis (*Food & Drug Administration* ; Agence de la sécurité alimentaire et pharmacologique), pour des raisons de confusion possible (environ 12,5% des erreurs de médication sont dues au nom du produit).

Ces constats nous ont conduit à forger le nom de marque « Zolgan », qui agrégeait les différentes caractéristiques évoquées *supra*. Des vérifications auprès de la FDA américaine, de l'INPI française et du guide Vidal 2004 ont permis de s'assurer de l'inexistence d'une telle marque. On remarquera cependant que cette marque fictive apparaît « réaliste », dans la mesure où 160 marques ou substances pharmaceutiques en France comportent bien la syllabe « Zol » et 76 marques ou substances contiennent la syllabe « Gan ». A titre de comparaison, du côté américain, la consultation du site officiel Drugs@FDA²²¹ a permis de déceler 211 marques pharmaceutiques (+ 264 génériques) comportant la syllabe « Zol » et 42 marques pharmaceutiques (+ 5 génériques) comportant la syllabe « Gan ».

La marque pressentie a été évaluée dans le cadre d'une approche quantitative menée auprès de 140 nouveaux sujets, sous forme d'une question ouverte : « *Qu'évoque pour vous la marque Zolgan (donnez des mots clés ou quelques phrases) ?* ». Les analyses de contenu sur 195 citations interprétables indiquent qu'une nette majorité (41% des sujets ; 30% des citations) connotent spontanément un univers pharmaceutique à l'évocation du mot « Zolgan » (médicament, médecin, antalgique etc.). En outre, des connotations liées à la science-fiction ou au fantastique (19,3% et 13,8%), à la bande dessinée ou aux jeux vidéo (8% et 5,6%) ou encore à l'univers russe (5,7% et

²¹⁹ Guide Vidal 2004 : <http://www.vidal.fr> ; MedScape Drug Info : <http://www.medscape.com/druginfo/>

²²⁰ Selon Kenagy & Stein (2001), le préfixe Z est surtout le fait du laboratoire Glaxo (absorbé depuis).

²²¹ <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cder/drugsatfda/index.cfm>

4,1%) ont été relevées dans cette analyse. Le packaging final présentait donc la marque inventée (Zolgan), un pictogramme en haut à droite symbolisant une gélule, un hexagone central, la molécule active « dextropropoxyphène », la mention « 20 gélules » et le nom du laboratoire, « Irex » (filiale générique du groupe Sanofi Synthélabo). La hauteur du packaging était partagée diagonalement en deux, la partie gauche restant blanche et la partie droite revêtant la couleur expérimentale (voir Figure 46).

5.1.2. L'humeur d'avant test

L'humeur contemporaine des participants était évaluée juste avant l'exposition au stimulus, à l'aide de l'échelle iconique SAM (*Self-Assessment Manikin*) qui comprend les dimensions plaisir, activation et dominance (PAD) sous forme d'échelles iconiques à 9 points (Morris & McMullen, 1994 ; Morris, 1995). L'échelle SAM dérive directement de l'échelle PAD de Mehrabian & Russell (1974), explicitée et commentée par Russell & Mehrabian (1977). Selon ces derniers, les trois dimensions PAD sont susceptibles de mesurer tout objet émotionnel, ainsi que divers états affectifs, depuis l'émotion-choc jusqu'à des affects plus permanents : les tempéraments par exemple (Mehrabian, 1996). Bradley & Lang (1994) ont indiqué une supériorité de la version iconique SAM par rapport à la version verbale PAD (voir dans le questionnaire utilisé et reproduit en Annexe 4.4).

5.1.3. Les croyances à l'égard des médicaments en général (échelle ICOMED)

Dans le cadre d'une étude relative à la perception des packagings de médicaments, il nous semblait rationnel d'intégrer une variable modératrice telle que la croyance à l'égard des médicaments en général, susceptible de moduler les jugements à l'égard d'un conditionnement pharmaceutique particulier. Dans le cadre du modèle de croyances à l'égard de la santé (*Health Belief Model* ; Janz, Champion & Strecher, 2002), de multiples échelles ont été créées pour évaluer des jugements ou des attitudes à l'égard de traitements thérapeutiques spécifiques, de comportements toxicomaniaques, de maladies spécifiques (diabète, cancers, SIDA etc.), de comportements d'observance (i.e. suivi scrupuleux de la médication ; Horne & Weinman, 1999) ou évaluer des attitudes à l'égard des praticiens eux-mêmes (Hulka *et alii*, 1970). Après une revue de la littérature approfondie (française et anglo-saxonne), nous n'avons pas identifié ou recensé d'échelle d'attitudes à l'égard des médicaments *per se*, à l'exception de l'échelle BMQ (*Beliefs About Medicines Questionnaire*) qui traite des attitudes des patients sous traitement. Horne, Weinman & Hankins (1999) avaient en effet bâti cette échelle d'attitudes à destination des patients frappés de lourdes pathologies chroniques, dans le but d'anticiper les chances d'observance (respect) des

traitements. La partie du BMQ consacrée strictement au médicament « en général » nous est apparue inadaptée pour un public d'individus *a priori* exempts de ces graves affections. A la suite de ce constat de carence, un instrument de mesure spécifique des croyances à l'égard des médicaments s'avérait donc nécessaire. Pour ces raisons, nous avons pris l'initiative avant l'étude consacrée au packaging, de bâtir un index attitudinal plus général en suivant le paradigme de Churchill (1979), modifié par celui de Rossiter (2002). Nous avons appelé cet index ICOMED (Indice de CONfiance envers les MEDicaments).

Une première approche qualitative, menée auprès de 42 personnes (université du sud-ouest), a consisté en une séance de créativité, destinée à générer le maximum d'items connotés avec le construit « médicament » (cf. consignes et verbatim en annexe 4.2). Cette première phase a permis de constituer un corpus d'environ 600 éléments (mots, adjectifs, termes, expressions, marques) se rapportant au construit. Un groupe d'experts (8 professionnels de la santé, médecins et infirmières) a ensuite permis de conforter la validité faciale et la validité de contenu (Hardesty & Bearden, 2004) puis de classer les éléments en plusieurs catégories (la maladie, les laboratoires, les médecins, les médicaments, l'argent, la science etc.). Les regroupements ont permis de rédiger et de pré-tester des affirmations relatives au construit.

Ensuite, une étude quantitative regroupant 328 sujets, âgés de 18 à 81 ans ($X = 32,8$ ans ; 18% de plus de 50 ans), distincts de ceux du groupe initial de génération d'items de croyances et de ceux de l'évaluation qualitative de la marque fictive Zolgan, a consisté à évaluer 32 affirmations (items de croyances) sous forme d'échelles sémantiques différentielles à 7 points, accompagnées de quatre items relatifs à la « fréquentation » médicale du sujet (voir questionnaire en annexe 4.3). Une analyse factorielle en composantes principales (maximum de vraisemblance, rotation varimax) a permis de déceler et de retenir les items chargeant sur un facteur appelé « confiance » et ceux sur un facteur appelé « défiance ».

L'index ICOMED comprend donc deux sous-échelles opposées, composées elles-mêmes de sept items. La première mesure le niveau de défiance (méfiance) à l'égard des médicaments et la seconde le niveau de confiance envers ces derniers. Chaque item est constitué d'une échelle sémantique différentielle à 7 points (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957). Les scores moyens de défiance et de confiance ainsi peuvent varier entre 1 et 7 et l'index général entre -6 et +6.

Les 14 items de cet index sont les suivants :

Dimension Confiance (sémantique différentielle à 7 points) :

1. Quand on me prescrit des médicaments, je les prends scrupuleusement jusqu'au bout.
2. Si j'ai un traitement à prendre, je n'oublie jamais de prendre mes médicaments au moment où il le faut et comme il le faut.
3. Quand je suis malade, en prenant des médicaments je sais que j'irai mieux assez vite.
4. J'ai pleine confiance dans les médicaments que me prescrit un médecin.
5. Les médicaments prescrits sous ordonnance ont été testés et validés de toutes les façons possibles avant d'être commercialisés.
6. Quand je suis malade, je ne me demande jamais si je dois prendre ou pas des médicaments : je les prends, bien sûr.
7. Je n'ai pas d'appréhension ou de méfiance vis à vis des médicaments qu'un médecin me prescrit.

Dimension Défiance (sémantique différentielle à 7 points) :

1. Je ne prends presque jamais de médicaments.
2. Les médicaments tuent plus qu'ils ne guérissent.
3. Au bout d'un moment, tous les médicaments peuvent devenir une drogue
4. Prendre des médicaments, ça doit toujours être en dernier recours et quand on a plus le choix.
5. J'ai horreur de devoir prendre des cachets, des comprimés ou des gélules.
6. Les médicaments ont toujours mauvais goût. L'idée même d'en prendre me dégoûte.
7. Je désapprouve les gens qui prennent des médicaments comme s'ils prenaient des bonbons ou des friandises.

5.2. Les variables dépendantes

Trois variables dépendantes principales étaient mesurées : les **attitudes** à l'égard du médicament contenu dans le packaging présenté, la **potentialité générale** perçue du médicament (i.e. attitude générale) et **l'attribution** du packaging à une classe thérapeutique spécifique. **L'humeur résultante** (après exposition au stimulus) constituait aussi une variable dépendante, évaluée à nouveau par l'échelle iconique *Self Assessment Manikin* (SAM) à 9 points.

5.2.1. Les attitudes à l'égard du médicament présenté

Afin d'évaluer les attitudes que pouvaient avoir les participants à l'égard du médicament contenu dans le packaging pharmaceutique présenté, 10 items furent successivement présentés sous la forme d'échelles sémantiques différentielles à 7 points. La moitié des items étaient inversés. La consigne et la formulation des items sont indiquées en Annexe 4.4.

Ces items appréhendaient la gravité de l'affection traitée, la durée d'action, les précautions d'emploi, la rapidité d'action, la cherté, l'efficacité, les effets secondaires, l'obligation de prescription, le type de traitement (symptomatique ou curatif) et le statut du médicament (de marque ou générique).

5.2.2. La potentialité générale du médicament

Une analyse factorielle en composantes principales montra que 8 de ces items d'attitude sur 10 chargeaient sur le même facteur. Les deux items exprimant d'autres construits étaient la rapidité d'action et le statut du médicament. Le facteur principal présentait une valeur propre de 3,97 expliquant 49,7% de la variance, sachant que les huit items présentaient tous des poids factoriels supérieurs à 0,50. L'agrégation de ces 8 items a permis de constituer un indice global que nous avons appelé « potentialité générale » et qui correspond au concept de « *potency* » (Sallis & Buckalew, 1984) évoqué plus haut. Cet indice présente une fiabilité satisfaisante avec un alpha de Cronbach atteignant 0,853 (Rhô de Jöreskog = 0,858). Une analyse factorielle confirmatoire donne des coefficients d'ajustement acceptables : khi-deux $\chi^2 = 26,1$ pour 19 ddl, soit un ratio de 1,374 ; GFI = 0,981 ; AGFI = 0,964 ; TLI = 0,989 ; CFI = 0,992 ; RMR standardisé = 0,027 ; RMSEA = 0,034). La variable dépendante « potentialité générale » regroupe donc les items suivants et établit la moyenne arithmétique de leurs scores respectifs : longue durée action, précautions nécessaires, cherté du médicament, nécessité d'une ordonnance, traitement pour une maladie grave, efficacité thérapeutique, effets secondaires graves et traitement curatif (comme opposé à symptomatique).

5.2.3. L'attribution à une classe thérapeutique

Nous référant à des études antérieures examinant les relations entre la couleur du médicament et son indication (Jacobs & Nordan, 1979), nous nous sommes efforcés de confirmer certaines associations entre des teintes spécifiques d'une part et des affections et/ou des classes thérapeutiques d'autre part (par exemple, angoisse et anxiolytique). Huit classes principales furent choisies et proposées aux

participants (cœur - tension, digestion - foie, infections - fièvre, douleurs - migraine, système respiratoire, dépression - angoisse, sommeil - insomnie et peau - dermatologie). Un seul choix pouvait être effectué par les participants.

5.3. Le protocole expérimental

Les sessions eurent lieu par petits groupes de 3 à 4 personnes qui devaient regarder un écran couleurs de 17 pouces à une distance d'environ 120 cm. Pour éviter toute différence de calibrage et assurer les mêmes affichages, le même écran fut utilisé pour tous les groupes. Un questionnaire était remis à chaque participant. Les sujets reportaient dans un premier temps leur humeur du moment avec l'échelle SAM, puis l'expérimentateur expliquait : « *Un laboratoire désire soumettre ce médicament à une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM). Regardez la photo projetée et répondez spontanément à chacune des questions relatives au médicament* ». L'image du packaging était ensuite affichée (une seule couleur par condition). Tout en regardant l'image, les participants évaluaient leurs croyances à l'égard du médicament à l'aide des 10 items. Les participants affectaient ensuite le médicament à l'une des huit classes thérapeutiques proposées. Enfin, une évaluation globale du packaging était demandée (note sur 10). Une évaluation de l'humeur était à nouveau mesurée avant que les sujets n'expriment leurs croyances à l'égard des médicaments en général. Pour finir, un test de planches chromatiques (test de Ishihara) était affiché afin de s'assurer de la vision chromatique normale des participants. Genre et âge étaient également enregistrés. Une première phase d'étude fut réalisée auprès de 188 personnes. Une seconde phase, menée sans la marque (cf. *infra*) a réuni 139 participants. Au total, 327 sujets exprimèrent leurs attitudes à l'égard d'un packaging pharmaceutique de couleur.

6. RESULTATS DE L'ETUDE 1 (MARQUE PRESENTE)

6.1. L'humeur résultante

L'humeur des participants, mesurée par l'échelle SAM, changea de manière significative ($p < 0,001$ pour les dimensions « plaisir » et « activation ») après l'exposition au stimulus, mais des analyses de covariance ou de régression ne livrèrent pas d'effets significatifs de l'humeur en tant que modérateur des attitudes ou des croyances à l'égard du médicament présenté.

6.2. Les croyances à l'égard des médicaments en général (ICOMED)

Les croyances des participants à l'égard des médicaments en général furent évaluées à l'aide de l'index présenté *supra*. L'alpha de Cronbach atteint 0,68 pour l'échelle de défiance et 0,73 pour l'échelle de confiance (Cf. Tableau 51). On note une différence significative entre les sexes à la fois pour l'échelle de défiance [$F(1, 149) = 10,67$; $p = 0,001$] et pour l'index global qui correspond à la différence entre les scores de confiance et de défiance.

Tableau 51 : Scores de l'index attitudinal à l'égard des médicaments selon le sexe.

Sexe	Score Confiance (1)	Score Défiance (2)	Index ICOMED (score = 2-1)
Hommes	3,68	4,63	0,95
Femmes	4,21	4,58	0,38
Moyenne	3,95	4,61	0,65
Valeur de F	10.667	0,077	4,118
p	0,001	0,078	0,044

Les scores ICOMED sont en effet significativement différents : 0,95 pour les hommes contre 0,38 pour les femmes [$F(1, 187) = 4,118$; $p < 0,044$]. Nous avons tenté d'apprécier ce constat d'une autre manière. Après avoir redressé les items de croyance qui étaient inversés dans ICOMED (les items de défiance), nous avons calculé un second indice qui moyennait les scores (ici, un alpha de Cronbach = 0,742) pour tous les sujets. La moyenne des hommes atteint 4,379, contre 4,077 pour les femmes [$F(1, 187) = 7,720$; $p < 0,006$].

Cela nous a ensuite permis de dichotomiser les sujets en fonction de leur score et de la médiane constatée, comme le suggèrent Farrington & Loeber (2000). Les deux catégories obtenues, les « confiants » vs. les « méfiants », ont été comparées au sexe des participants (tableau tétrachorique). Il apparaît que 63,2% des hommes sont classés dans les « confiants », tandis que 54,5% des femmes sont classifiées dans les « méfiants » (cf. Figure 47).

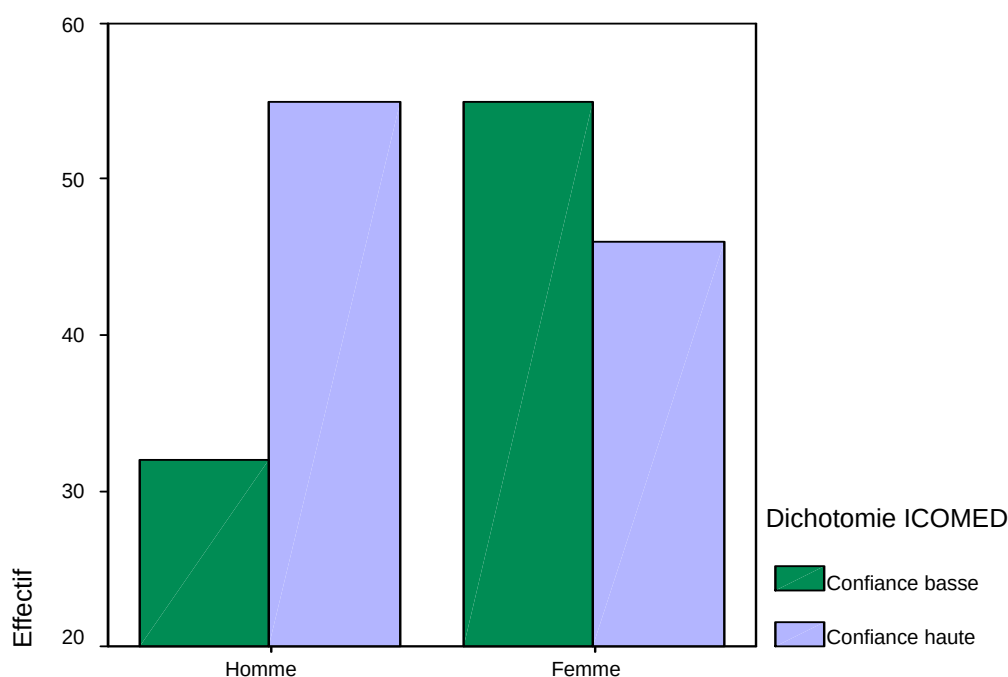


Figure 47 : Sexe et croyance envers les médicaments (ICOMED).

Le χ^2 de Pearson atteint 5,87 ($p < 0,015$) avec un test exact de Fisher affichant une valeur de $p = 0,019$ (bilatérale). Les femmes apparaissent effectivement plus circonspectes à l'égard des médicaments en général.

Une analyse factorielle confirmatoire de l'index ICOMED a été réalisée sur la base des 328 sujets. Les indices d'ajustement fournis par Amos 4 sont indiqués ci-dessous (cf. Tableau 52). Ils donnent des tendances encourageantes, incitant à poursuivre et développer cet index. En effet, la probabilité est supérieure à 0,05, le ratio χ^2 / ddl est inférieur à 2, le RMR standardisé et le RMSEA sont inférieurs à 0,05 et la plupart des indices d'ajustement, absolus ou relatifs, sont supérieurs à 0,95.

Tableau 52 : Analyse factorielle confirmatoire de l'index ICOMED.

Indices d'ajustement	Modèle
χ^2	71,33
Degrés de liberté (ddl)	59
p	0,13
Paramètres	46
Ratio χ^2 / ddl	1,209
RMR standardisé	0,040
RMR	0,107
GFI	0,971
GFI Ajusté	0,948
Normed fit index (NFI)	0,912
Relative fit index (RFI)	0,864
Tucker-Lewis index (TLI)	0,974
Comparative fit index (CFI)	0,983
RMSEA	0,025

6.3. Les corrélations entre les items attitudeaux

Des corrélations partielles ont été calculées en contrôlant la couleur expérimentale, afin d'évaluer le sens et la force des liens unissant les 10 items d'attitude à l'égard du médicament présenté. La procédure des corrélations partielles calcule des coefficients qui décrivent le rapport linéaire entre deux variables tout en contrôlant les effets d'une ou plusieurs autres variables, ici la couleur présentée. Ces corrélations permettent d'évaluer les relations que les sujets établissent spontanément entre les attributs d'un médicament, quelle que soit la couleur de son packaging. On remarque qu'un médicament destiné à soigner une affection bénigne sera associé à une courte durée d'action ($r = 0,47$; $p = 0,001$; bilatéral), à de faibles précautions d'emploi ($r = 0,60$; $p = 0,001$), à un prix peu élevé ($r = 0,52$; $p = 0,001$), à une efficacité limitée ($r = 0,39$; $p = 0,001$), à peu d'effets secondaires ($r = 0,58$; $p = 0,001$); il traitera surtout les symptômes de l'affection ($r = 0,50$; $p = 0,001$) et ne nécessitera pas d'ordonnance ($r = 0,40$; $p = 0,001$). Les corrélations pour deux autres items (rapidité d'action et statut) ne sont pas significatives ($p > 0,16$). L'agrégation des 8 items inter-corrélés constitue la variable synthétique appelée « potentialité générale ».

6.4. Les effets de la couleur du conditionnement pharmaceutique

Six teintes furent utilisées en plus d'une condition achromatique (grise). Outre la teinte, deux autres facteurs – la luminosité et la chaleur chromatique du conditionnement pharmaceutique – furent constitués *post-hoc* afin de constituer deux variables explicatives complémentaires (voir colonnes « L » et « W » du Tableau 50).

6.4.1. Les attitudes envers le médicament présenté

6.4.1.1. Effets de la teinte. Une analyse de variance indique un effet principal de la couleur sur des qualités perçues du médicament. Les effets principaux de la teinte sont significatifs pour trois croyances : la gravité de l'affection [$F(6, 149) = 2,635$; $p = 0,019$], les précautions d'usage [$F(6, 149) = 2,558$; $p = 0,022$] et la cherté du médicament [$F(6, 149) = 3,210$; $p = 0,005$]. Les conditionnements brun, rouge et gris sont perçus comme contenant un médicament destiné à des affections graves, au contraire des teintes jaune et verte. Des conditionnements brun, rouge et orange nécessitent des précautions d'emploi, contrairement aux conditionnements bleu, vert ou

jaune. Enfin, les boîtages rouge et brun sont considérés comme contenant des médicaments plus chers que ceux en jaune ou orange.

6.4.1.2. Effets de la luminosité. Si l'on adopte une approche *catégorielle* de la luminosité qui distingue les couleurs claires des couleurs sombres, alors des effets significatifs sont décelés pour les attitudes suivantes : la rapidité d'action, [$F(1, 149) = 4,05$; $p = 0,046$], la cherté du médicament [$F(1, 149) = 9,49$; $p = 0,002$], la sévérité des effets secondaires [$F(1, 149) = 3,8$; $p = 0,05$] et le type de traitement (vertus curatives) [$F(1, 149) = 5,65$; $p = 0,019$]. Ainsi des conditionnements sombres (rouge, bleu et brun) dénotent une plus grande rapidité d'action, un prix plus élevé, un plus grand risque et un agissement sur les causes mêmes de la maladie par rapport aux conditionnements clairs (jaune, vert, orange et gris). Par conséquent, l'hypothèse H2 (« un conditionnement sombre sera perçu comme contenant un médicament plus puissant qu'un conditionnement clair ») est validée. Si l'on adopte à présent une approche *métrique* de la luminosité, des régressions linéaires laissent apparaître une influence significative sur la gravité perçue de l'affection ($\beta = -0,171$; $p = 0,037$), la durée d'action du médicament ($\beta = -0,175$; $p = 0,033$), sa rapidité d'action ($\beta = +0,172$; $p = 0,036$), sa cherté ($\beta = -0,23$; $p = 0,005$) et ses vertus curatives ($\beta = -0,163$; $p = 0,047$). Un packaging sombre incite donc à percevoir un médicament « puissant », à longue durée d'action mais d'une galénique lente, d'un prix élevé et qui traite les causes mêmes de la maladie plutôt que ses seuls symptômes. Ces résultats confirment à nouveau l'hypothèse H2.

6.4.2. La potentialité générale du médicament présenté

Cette variable synthétique était constituée des 8 items attitudinaux corrélés. La teinte du packaging apparaît influencer l'attitude générale que l'on a du médicament qui s'y trouve, en terme de potentialité générale [$F(6, 149) = 2,35$; $p = 0,034$]. Les conditionnements brun et rouge (teintes chaudes) entraînent de plus grands scores de potentialité, comparés aux conditionnements vert ou jaune (voir Tableau 53). Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus par Sallis & Buckalew (1984) qui trouvaient que des gélules rouges ou noires présentaient une « *potency* » (puissance) plus grande que des gélules vertes ou blanches. Par conséquent, l'hypothèse H1 (« un conditionnement affichant des teintes chaudes sera perçu comme contenant un médicament plus puissant qu'un conditionnement affichant des teintes froides ») est validée.

Tableau 53 : Score moyen de potentialité selon la couleur de conditionnement.

Couleur du conditionnement	Potentialité perçue
Brun	38,33
Rouge	36,80
Gris	35,63
Bleu	33,78
Orange	32,50
Jaune	31,18
Vert	31,18

Quand les teintes expérimentales sont classées en deux catégories de luminosité (clair vs. sombre), un effet positif significatif de la luminosité sur la potentialité perçue est également notable [$F(1, 149) = 7,27$; $p = 0,008$]. Manipulée sous forme métrique, la luminosité du conditionnement réitère le même effet : une régression linéaire indique une relation significative ($R^2 = 0,052$; $\beta = -0,228$; $p = 0,005$). Un conditionnement sombre donne à penser que le médicament contenu est plus « puissant » par rapport à un conditionnement clair, entérinant ainsi l'hypothèse H2.

6.4.3. L'attribution à une classe thérapeutique

Les participants n'avaient reçu aucune indication particulière relative à la nature précise du médicament présenté. Huit classes thérapeutiques étaient proposées, sachant qu'une seule pouvait être choisie. Globalement, les analgésiques, les cardiaques, les antidépresseurs et les hépatiques furent les plus choisis. Les tests de khi-deux entre variables nominales ne révélèrent pas de relation significative entre les teintes et des applications thérapeutiques particulières. Le conditionnement rouge était cependant le plus souvent attribué aux médicaments cardiaques (32%) et aux analgésiques (20%). Le conditionnement jaune était associé principalement au cœur (23%) ou à la peau (23%). Le conditionnement vert était associé aux analgésiques (25%) et aux hépatiques (21%). Un packaging bleu était affecté aux classes analgésiques (26%) tandis que le packaging brun était attribué aux cardiaques (33%). Le conditionnement gris se voyait associé avec les analgésiques (25%). Concernant la répartition des attributions thérapeutiques selon la luminosité du packaging, une association particulière apparaît significative : un conditionnement sombre est associé aux affections cardiaques ($z = 2,794$; $p = 0,005$). Bien que non significatifs au seuil de $p < 0,05$, les résultats obtenus indiquent des tendances qui restent compatibles avec les hypothèses H3a et H3b.

PHASE D'ETUDE 2

La seconde expérimentation consistait à évaluer si la présence d'une marque réaliste – ou son absence, *a contrario* – pouvait expliquer, en plus de la teinte du packaging, les attitudes à l'égard du médicament présenté. Zaichkowsky & Vipat (1993) avaient montré que des noms de marque descriptifs (vs. non descriptifs) permettaient des appréciations plus positives (plus négatives) du produit, lorsqu'il appartenait à une catégorie peu impliquante. Aucun effet n'avait été trouvé pour des produits fortement impliquants. Le choix d'un nom, qu'il s'agisse d'une entreprise, d'une marque, d'un produit ou d'un projet n'est pas anodin. Même dans le domaine de la recherche scientifique clinique, le nom d'un projet ou d'un protocole d'essais expérimentaux est jugé important et n'est plus laissé au hasard (Berkwits, 2000).

Par ailleurs, Yorkston & Menon (2004) ont montré que la sonorité d'un son est porteuse de sens, dans la tradition platonicienne de l'onomatopée (le symbolisme sonore, qui évoque d'ailleurs partiellement celui des couleurs). Nous avons vu *supra* que la marque « Zolgan » induisait des connotations particulières, la première lettre « Z » semblant communiquer une connotation d'efficacité (Erlich, 1995 ; Klink, 2003). Yorkston & Menon (2004) rappellent en effet que le symbolisme sonore apparaît très largement dans les langues, quelle que soit leur origine, européenne (Klink, 2000) ou asiatique (Klink, Huang & Johnson 1971).

Klink (2000) a montré que des noms de marque contenant des voyelles aiguës de plus hautes fréquences ([u] et [i] par exemple) véhiculaient davantage des notions de petitesse, clarté, légèreté, douceur, finesse, vitesse, fraîcheur, amertume, aménité et féminité que des noms de marque contenant des fréquences plus graves (par exemple [a] ou [o]), qui dénotaient et connotaient des qualités ou des attributs inverses (grandeur, obscurité, lourdeur etc.).

Des interrogations peuvent être émises compte tenu de ce qui précède. Des jeunes consommateurs (en bonne santé) peuvent-ils manifester une faible implication à l'égard d'un médicament en général et ainsi être davantage sensibles à la seule consonance du nom de marque ? La marque Zolgan, comportant une fricative et une voyelle grave, expliquait-elle une partie des résultats observés en matière de potentialité ? Dès lors, est-ce qu'un packaging pharmaceutique coloré mais sans marque crédible apparente, peut induire les mêmes attitudes à l'égard du médicament ?

Nous formulerons ainsi les hypothèses complémentaires suivantes :

H4 : toutes choses égales par ailleurs, un packaging anonyme (vs. revêtu d'une marque) sera perçu comme contenant un médicament moins puissant (au sens de « potentialité générale ») qu'un packaging identique présentant une marque réaliste et crédible.

H5 : un packaging anonyme (vs. revêtu d'une marque) sera perçu comme contenant un médicament moins coûteux qu'un packaging identique présentant une marque réaliste et crédible.

H6 : un packaging anonyme (vs. revêtu d'une marque) sera davantage assimilé à un médicament générique.

7. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Dans cette seconde phase de l'expérimentation, nous avons appliqué à 139 sujets complémentaires (56,1% de femmes ; $X = 19$ ans ; $SD = 1,05$) le même protocole expérimental, à l'exception de deux éléments : (1) pour le packaging, les teintes orange et grise n'ont pas été reconduites (subsistaient donc 5 teintes) et la marque Zolgan, accompagnée du nom du laboratoire, a été effacée du packaging (cf. Figure 48) et (2) un onzième item d'attitude, la « puissance » perçue du médicament (très puissant – très faible), a été ajoutée aux échelles existantes.



Figure 48 : Exemple de packaging de médicament anonyme (condition bleue).

8. RESULTATS DE LA SECONDE PHASE

Nous commenterons les résultats relevant des effets de la teinte, de la clarté et de la chaleur chromatique sur les attitudes à l'égard du médicament et de sa potentialité générale perçue, l'évaluation esthétique et sur les attributions à des classes thérapeutiques particulières (1) pour un packaging anonyme (N=139), puis (2) pour l'ensemble des deux bases (N=327), regroupant les packagings Zolgan et anonyme, afin d'évaluer les effets principaux de la couleur et les effets d'interaction « marque x couleur ». A cette occasion, une variable muette (dichotomique) « présence d'une marque » (oui / non) a été constituée.

8.1. Effets de la teinte sur les variables dépendantes

8.1.1. Attitudes à l'égard du médicament anonyme

Une analyse de variance univariée manipulant la teinte comme variable explicative, indique un effet principal significatif sur les perceptions :

- de risque d'effets secondaires ($p < 0,026$) : le rouge présente le plus de risques ($x = 4,00$) face au bleu qui en présente le moins ($x = 2,84$),
- d'une ordonnance obligatoire ($p < 0,025$) : les packagings rouge (6,08) et brun (6,00) sont associés à une prescription médicale, en opposition avec les packagings jaune (5,03) et bleu (5,19),
- de la puissance du médicament ($p < 0,026$) : les packagings rouge (4,88) et brun (4,39) sont associés à un médicament plus « puissant » que les packagings vert (4,41) et bleu (3,90).
- de la *potentialité générale* ($p < 0,034$) : les packagings rouge (4,39) et brun (4,33) sont perçus comme contenant un médicament plus puissant que les packagings bleu (3,65) et jaune (4,01). Notons sans surprise qu'il existe une forte corrélation entre les items « potentialité générale » et « puissance » : $r = 0,75$; $p < 0,0001$.

8.1.2. Evaluation générale du packaging anonyme

Les notes d'appréciation données aux packagings anonymes de différentes teintes ne présentent pas de différence significative, bien que les versions bleu et verte ($x > 4,61$) apparaissent les plus appréciées des participants (contre $x = 3,65$ au jaune). L'appréciation générale du packaging

anonyme est inférieure à celle du packaging de marque [respectivement 4,23 contre 5,88 ; $F(1, 325) = 85,2$; $p < 0,0001$].

8.1.3. Attribution du packaging anonyme à une classe thérapeutique

Un test de χ^2 mené sur le croisement teinte x classe thérapeutique laisse apparaître une valeur de 50,02 pour 28 degrés de liberté [(5 teintes – 1) x (8 classes – 1)] avec une probabilité bilatérale $p < 0,006$. Le V de Cramer est de 0,30, ce qui indique un degré d'association modéré, mais supérieur à celui du packaging Zolgan ($V = 0,189$; ns). Un packaging rouge est davantage associé à un antalgique, tandis qu'un conditionnement jaune ou brun est associé à un médicament hépatique.

8.1.4. Effets d'interaction entre la marque et la teinte de packaging

Lorsque l'on intègre la totalité des 327 sujets dans l'analyse, sous la forme d'un modèle linéaire général, on note un effet significatif de la teinte seule sur cinq des 10 items attitudeux à l'égard du packaging (gravité, précautions, cherté, effets secondaires et prescription sous ordonnance ; tous les $p < 0,025$). L'effet est également significatif sur la potentialité générale perçue ($p < 0,004$). On note également sans surprise un effet distinct de la marque seule sur la perception de cherté ($p < 0,007$), où l'on voit que le packaging « Zolgan » est évalué plus cher que le packaging anonyme, et sur l'attribution du packaging à un médicament de marque ($p < 0,0001$). L'interaction teinte x marque entraîne des différences significatives sur la perception de potentialité générale du médicament présenté ($p < 0,048$).

8.2. Effets de la clarté de teinte sur les variables dépendantes

8.2.1. Attitudes à l'égard du médicament anonyme

Contrairement aux conditions expérimentales précédentes qui comprenaient une marque, la clarté du packaging (clair vs. sombre) n'induit aucune différence significative dans les attitudes à l'égard du médicament, y compris dans la perception de potentialité générale.

8.2.2. Evaluation générale du packaging anonyme (selon clarté)

Quelle que soit le niveau de clarté employé, les notes d'appréciation ne sont pas significativement différentes ($F = 0,39$; $p > 0,5$). Les moyennes obtenues sont respectivement de 4,30 (sombres) et de 4,13 (clairs).

8.2.3. Attribution du packaging anonyme à une classe thérapeutique (selon clarté)

Dans un contexte d'attribution des packagings clairs ou sombres à une classe thérapeutique donnée, les affectations n'obéissent pas à un schéma cohérent. On obtient en effet un $\chi^2 = 5,533$ pour 7 degrés de liberté ($p = 0,595$). Seule la relation packaging sombre / tonocardiaque approche du seuil de significativité ($z = 1,543$; $p = 0,061$). Cependant, sur l'ensemble des 327 sujets, l'association devient significative ($z = 3,024$; $p = 0,0025$).

8.2.4. Effets d'interaction entre la marque et la clarté de packaging

On avait vu auparavant que la clarté de couleur jouait un rôle important dans la perception du packaging « Zolgan ». Lorsque l'on agrège l'ensemble des résultats ($N=327$) par niveau de clarté (sombre, $N=160$; clair, $N=167$), on note des effets d'interaction « clarté x marque » intéressants. Ainsi, dans le cadre du modèle linéaire général, on note des effets attendus de la clarté seule sur certaines attitudes individuelles et la potentialité générale : gravité de la maladie ($p < 0,022$), nécessité d'une ordonnance ($p < 0,01$) et « potentialité » élevée ($p < 0,041$) pour les packagings sombres. On note également sans surprise deux effets principaux de la marque seule : la perception de cherté ($p < 0,035$) et la perception d'un médicament de marque (vs. un générique ; $p < 0,0001$). Un packaging ne portant pas de marque sera davantage assimilé à un générique moins coûteux qu'un produit sous brevet. Les hypothèses H5 et H6 sont ainsi validées. Les effets d'interaction montrent que la durée d'action ($p < 0,015$), la cherté ($p < 0,001$), le type de traitement (symptomatique ou curatif ; $p < 0,007$) et la potentialité générale ($p < 0,006$) sont significativement influencés.

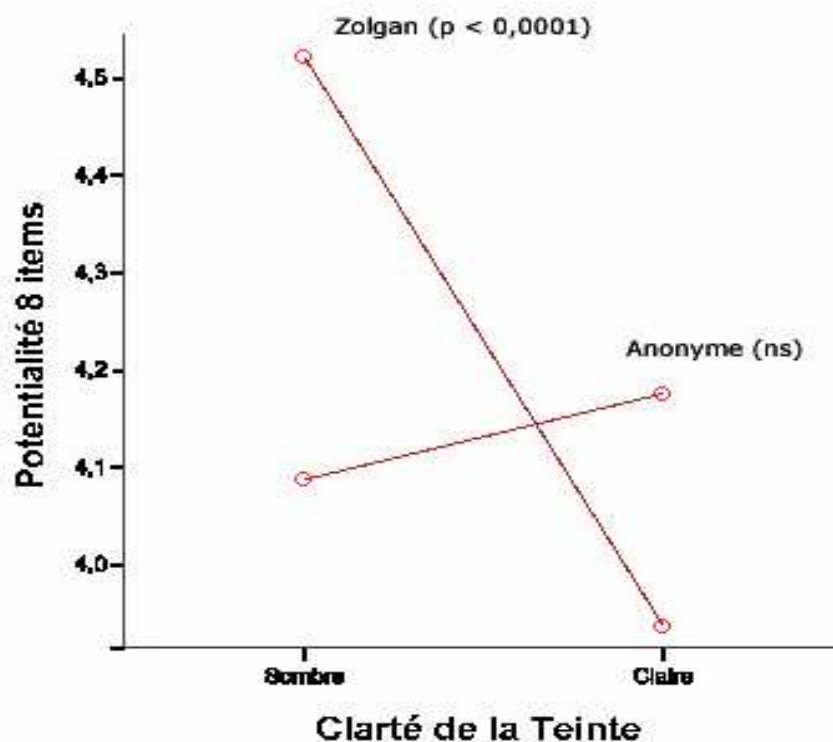


Figure 49 : Effets d'interaction entre la clarté du packaging et la présence d'une marque de médicament (Zolgan vs. anonyme) sur la potentialité perçue.

Si la clarté de couleur d'un packaging anonyme n'influe pas sur la perception de potentialité du médicament, elle est très influente quand le packaging porte une marque crédible ou réaliste (voir Figure 49). Quant au type de traitement, les perceptions sont inversées selon que la marque apparaît ou non : plus la couleur du packaging est claire, plus le médicament de marque apparaît seulement symptomatique (vs. curatif) ; mais c'est le contraire pour un packaging anonyme.

8.3. Effets de la chaleur chromatique sur les variables dépendantes

La chaleur chromatique – définie par Katra & Wooten (1996) – étant une variable métrique, des régressions linéaires ou non-linéaires (polynomiales) ont pu être accomplies pour tester les relations éventuelles avec les variables dépendantes déjà décrites (hormis les classifications thérapeutiques car ce sont des variables nominales). Les valeurs métriques de « chaleur » pour chacune des teintes employées sont indiquées dans le schéma ci-dessous (cf. Figure 50). Jaune, orange et rouge sont les teintes les plus « chaudes ».

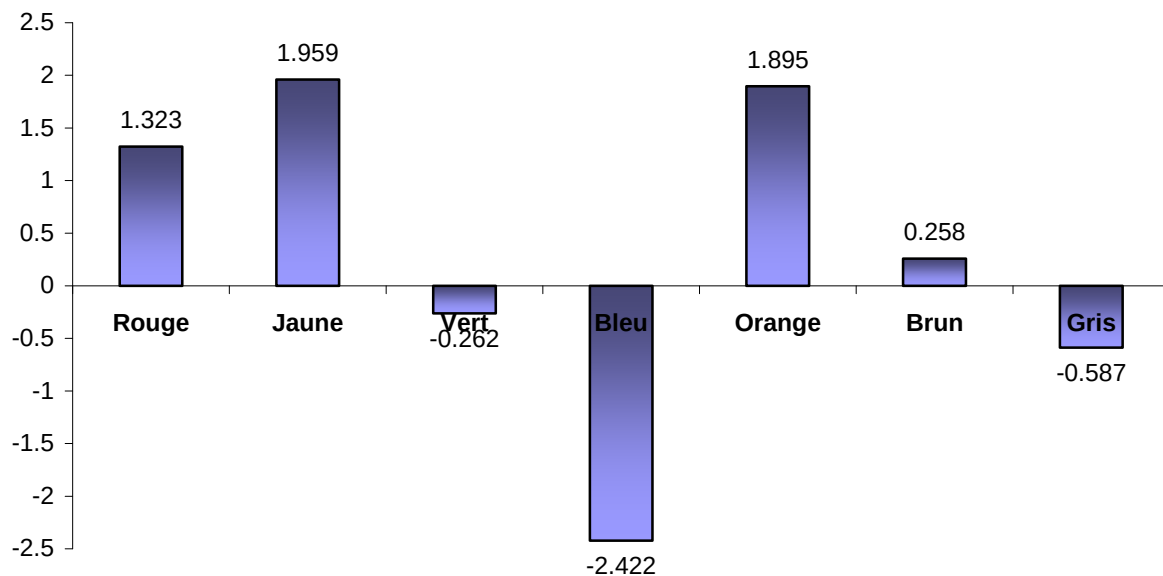


Figure 50 : Valeurs de chaleur chromatique « physiologique » pour chaque teinte expérimentale, calculées selon la formule de Katra & Wooten (1996).

8.3.1. Attitudes à l'égard du médicament anonyme

Il apparaît que la chaleur chromatique influe linéairement sur quelques attitudes à l'égard du médicament : les perceptions de précautions nécessaires ($\beta = 0,184$; $p < 0,03$), d'effets secondaires graves ($\beta = 0,189$; $p < 0,025$) et de la « puissance » du médicament ($\beta = 0,262$; $p < 0,002$) semblent accentuées positivement par la chaleur chromatique. Lorsqu'on réalise une régression linéaire ayant la potentialité générale perçue comme variable dépendante et la chaleur chromatique comme antécédent, on ne constate pas de relation significative : $F(1, 137) = 3,733$; $\beta = 0,163$; $p = 0,055$. Par contre, si l'on évalue la fonction optimale pour les données, on décèle une relation quadratique inverse entre la chaleur chromatique du packaging et la potentialité générale perçue du médicament contenu [$F(1, 136) = 5,12$; $p = 0,007$]. La Figure 51 montre que les teintes « chaudes » suscitent le plus de jugements de potentialité pour le médicament anonyme, bien que le conditionnement jaune (le plus « chaud » physiologiquement) entraîne un fléchissement de ce jugement.

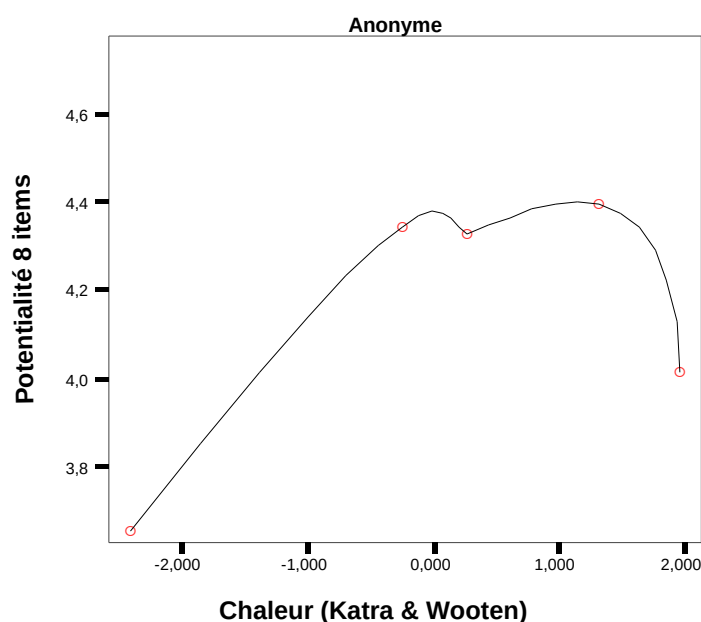


Figure 51 : Relation quadratique inversée entre le degré de chaleur chromatique de la teinte expérimentale et la potentialité générale perçue du médicament (base des 139 sujets soumis à un packaging anonyme).

8.3.2. Evaluation générale du packaging anonyme

Une régression linéaire laisse apparaître une relation négative entre la chaleur chromatique du packaging et son appréciation esthétique (note sur 10). On observe un $\beta = -0,195$ pour un $t = -2,329$; $p < 0,021$. Plus le packaging anonyme tend vers des teintes chaudes (rouge, orange), moins il est apprécié. De manière générale, le packaging Zolgan est bien plus apprécié ($x = 5,88$), quelle que soit la teinte, que son homologue anonyme ($x = 4,23$).

8.3.3. Effets d'interaction entre la marque et la chaleur chromatique de packaging

Dans le cadre du modèle linéaire général, appliqué à la totalité de l'échantillon ($N=327$), on note les effets principaux de la chaleur chromatique seule sur les attitudes relatives à la gravité de la maladie ($p < 0,003$), les précautions nécessaires ($p < 0,003$), la cherté ($p < 0,006$), les effets secondaires ($p < 0,025$), et la nécessité d'une ordonnance ($p < 0,005$).

Par ailleurs, on constate à nouveau un effet quadratique inverse de la chaleur chromatique sur la potentialité générale perçue ($F = 4,86$; $p < 0,008$). L'équation du second degré prend alors la forme : $\text{Potentialité} = -0,0848 \text{ Chaleur}^2 - 0,0034 \text{ Chaleur} + 4,358$ (cf. Figure 52). La seule interaction « chaleur x marque » qui entraîne une différence significative dans les valeurs des variables dépendantes, est celle de la potentialité générale ($p < 0,048$).

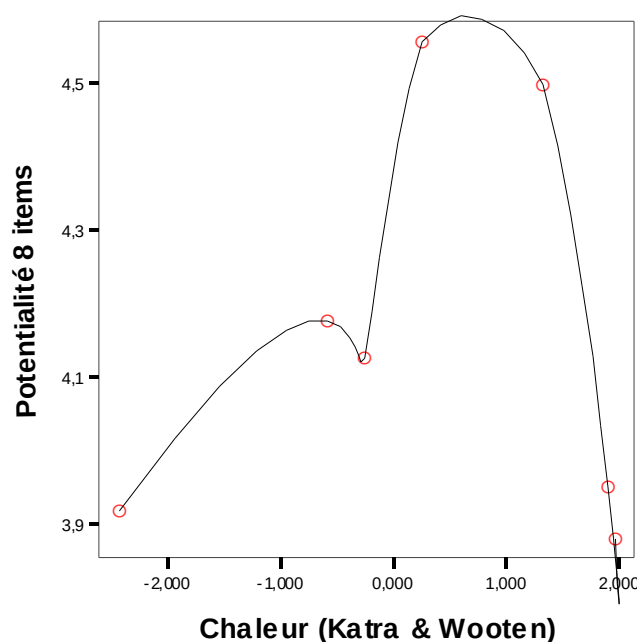


Figure 52 : Relation quadratique inversée entre le degré de chaleur chromatique de la teinte expérimentale du packaging et la potentialité générale perçue du médicament (base complète).

En résumé, les effets d'interaction significatifs entre la couleur et la présence d'une marque laissent supposer un effet notable d'un nom de marque crédible sur les attitudes et les jugements. Néanmoins, une stricte comparaison des scores de potentialité générale entre les 2 packagings portant ou non la marque « Zolgan » (respectivement $P_{zol} = 4,19$ et $P_{ano} = 4,12$), quelle que soit la teinte, ne livre pas de différence significative ($p > 0,6$). Seulement dans le cas de packagings sombres, on note une différence d'appréciation significative vis à vis de cet item agrégé ($P_{zol} = 4,52$ et $P_{ano} = 4,09$; $p < 0,018$). L'hypothèse H4 n'est donc que partiellement validée.

9. DISCUSSION GENERALE

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer les effets supposés de la couleur d'un packaging pharmaceutique sur les attitudes ayant trait au médicament qui s'y trouve. Les résultats présentés indiquent que la couleur de conditionnement influence en effet certaines attitudes à l'égard du produit, comme des auteurs ont pu le montrer pour d'autres catégories (farine de froment : Garber, Burke & Jones, 2000 ; café moulu : Gordon, Finlay & Watts, 1994). La couleur d'un conditionnement pharmaceutique semble avoir une influence sur les attitudes vis-à-vis du médicament, telles que la gravité de l'affection à traiter, les précautions d'emploi et le prix et tout particulièrement une influence sur la *potentialité générale* perçue du médicament, qui représente ici un construit de 8 items spécifiques et qui inclut, outre les trois précités, la durée d'action, l'efficacité, la sévérité des effets secondaires, l'obligation de prescription et la vertu curative.

Il convient également de noter les effets indirects du nom de marque sur les attitudes. La marque « Zolgan », de concert avec la teinte dominante, semble conférer un surcroît de potentialité au médicament qui le porte. Dans la mesure où la marque présentée n'existait pas réellement, on peut supposer que ce sont les consonances associées au nom qui génèrent des effets d'interaction congruents ou non avec la teinte de packaging.

9.1. Résultats principaux

Les conditionnements brun ou rouge (couleurs « chaudes » et sanguines) semblent signifier et connoter la gravité ou le sérieux d'un traitement supposé avec un score de potentialité élevé, en opposition avec les teintes verte et jaune (couleurs en partie « froides » et végétales) qui sont davantage associées à un traitement léger ou anodin. De manière similaire, les tonalités sombres induisent davantage de considérations liées à la potentialité générale : plus le conditionnement est sombre, plus le médicament est « puissant ». Ce résultat apparaît cohérent avec les constats antérieurs relatifs aux associations de couleurs et à leur signification (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957; p 299-302 ; Adams & Osgood, 1973 ; p 147-148), ainsi que les constats relatifs aux effets de la couleur sur l'état émotionnel d'un individu (Valdez & Mehrabian, 1994). Concernant les associations, les auteurs précités indiquent que *« les effets de la couleur sur les niveaux estimés d'activité et de potentialité [puissance] des objets avec lesquels ils sont associés sont remarquablement systématiques ; quel que soit l'objet évalué, les couleurs situées vers l'extrémité rouge du spectre accroissent l'activité perçue de l'objet [celles vers le bleu augmentant la passivité] et en général, plus la couleur est saturée, plus l'objet jugé apparaît puissant »* (Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957; p 302). Ou encore : *« la potentialité [potency] semble aller de pair avec l'assombrissement dans ces tests »* (Adams & Osgood, 1973 ; p 147). Concernant les états émotionnels, les autres auteurs évoqués soulignent que *« les résultats présentés montrent effectivement des schémas de réponses cohérents aux couleurs froides (désaturées et claires) [valence positive, relaxation] en opposition aux couleurs chaudes (saturées et sombres) [valence négative, excitation] »* (Valdez & Mehrabian, 1994 ; p 406).

L'effet de la luminosité est corroboré dans notre étude par les régressions réalisées sur la clarté des couleurs de packaging. Cela semble également confirmer des résultats précédents obtenus cette fois dans le domaine de la communication presse : Lichtlé (2002a,b) soulignait que la luminosité d'une annonce pouvait avoir un effet négatif sur les croyances ou attitudes (qualité, élégance et solidité) à l'égard du produit présenté (chaussures de luxe).

Bien que n'atteignant rarement les seuils de signification, des tendances observées à propos des *attributions aux classes thérapeutiques*, en fonction des couleurs de conditionnement, sont similaires à celles obtenues antérieurement (Buckalew & Coffield, 1982a; Schapira *et alii*, 1970). Ainsi, les teintes rougeâtres (rouge et brun) sont-elles associées avec des médicaments traitant le cœur ou l'hypertension, tandis que le jaune est relié à des produits dermatologiques, comme l'indiquent Buckalew & Ross (1991). Néanmoins, nous n'avons pas retrouvé d'association entre le blanc (achromatique) et les analgésiques d'une part et entre le vert ou le bleu et les sédatifs d'autre part (Buckalew & Coffield, 1982a; 1982b; Blackwell, Bloomfield & Buncher, 1972).

L'effet de la chaleur chromatique semble également impacter certaines variables et mérite un approfondissement de ses causes. Si la notion « sémantique », qualitative, de chaleur (variables nominales « chaudes » vs. « froides ») a déjà été avancée, des valeurs métriques de couleur ont rarement été évaluées et confrontées à des variables dépendantes attitudinales ou conatives, qu'il s'agisse de la longueur d'onde ou comme ici, de la chaleur chromatique, définie initialement par Katra & Wooten (1996) et commentée par Hardin & Maffi (1997). Si comme ces auteurs le pensent, une couleur « chaude » (i.e. jaune, rouge ou violet) recueille les suffrages de puissance, d'activité, de mouvement centripète, de température élevée, c'est parce qu'elle active *physiologiquement* davantage les systèmes antagonistes de couleurs (de la rétine au cortex visuel, en passant par le CGL) qu'une couleur froide. C'est cette réalité biologique, confortée par l'universalité des gènes des opsines rétiniennes, qui imposerait cette logique « rouge – chaleur / activité » dans tous les lexiques, au-delà des apprentissages ou des conditionnements classiques (de type rouge = feu) initialement supposés.

L'index de confiance envers les médicaments, qui évalue les croyances des sujets consommateurs à l'égard du médicament en général, ne paraît pas influencer ici de façon notable sur les attentes à l'égard d'un conditionnement pharmaceutique donné, à l'exception d'un item particulier. Ce dernier concerne la finalité du médicament : joue-t-il sur les symptômes apparents ou sur les causes de l'affection supposée ? Dans ce contexte, l'index de confiance envers les médicaments modère les perceptions de finalité d'un médicament contenu dans un packaging d'une couleur donnée. Ainsi, une régression de l'index ICOMED indique un effet causal significatif sur cette finalité perçue ($\beta = -0,161$; $t = -1,977$; $p < 0,05$) : plus la confiance est grande à l'égard des médicaments en général (plutôt des hommes), plus le conditionnement présenté apparaîtra contenir un médicament qui soigne en profondeur (toutes choses égales par ailleurs) ; à l'inverse, une défiance générale à l'égard des médicaments (plutôt des femmes) induira à juger le packaging comme contenant un produit ne traitant que des symptômes superficiels.

Dans le cadre des études ayant trait à l'effet placebo et à l'effet nocebo (les effets secondaires d'un placebo), ce résultat peut présenter un intérêt pour l'anticipation de réponses de la part de patients inclus dans des essais cliniques de phase III. De manière quelque peu périphérique à l'étude, un effet de modulation du sexe du sujet apparaît dans nos résultats. Les femmes apparaissent se méfier davantage des médicaments que les hommes (score de défiance ; $p < 0,001$) ce qui influe sur les scores globaux de confiance (index ICOMED ; $p < 0,05$). Nous avons également vu qu'en dichotomisant la variable ICOMED et en la croisant avec la variable modératrice « sexe », on obtient des écarts significatifs (test exact de Fisher ; $p = 0,019$; bilatéral). Ces écarts pourraient être dus (ici chez de jeunes participants) aux relations plus précoces des femmes avec la médecine et les traitements pharmaceutiques ou à leurs attitudes plus mitigées, généralement constatées envers la science ou les techniques (Weinburgh, 1995). L'influence limitée de l'index de confiance dans cette étude pourrait être expliquée par la jeunesse des participants (âge moyen : 20 ans). Il semble naturel de penser que des individus encore peu exposés à la maladie (chronique s'entend) présenteront une implication très modérée envers la médication en général et qu'ils détiendront peu de certitudes quant aux vertus de la pharmacopée. Les relations existant entre les croyances à l'égard du médicament (conventionnel) et l'implication à l'égard de la santé mériteraient d'être explorées plus avant.

9.2. Limites de l'étude et implications pour de futures recherches

D'autres caractéristiques du packaging n'ont pas été traitées dans cette étude et de nouvelles expérimentations semblent nécessaires pour les y intégrer. De manière purement visuelle, le graphisme (illustration ou non), les typographies et les styles d'imprimerie de la marque ainsi que la forme du boîtage (arrondie ou anguleuse), pourraient voir leurs effets respectifs et conjoints étudiés dans le contexte d'un conditionnement pharmaceutique. En effet, Rousset (1999) a souligné les fonctions thérapeutiques du design d'un conditionnement pharmaceutique : « *l'emballage secondaire doit expliquer au patient l'action du médicament. [...] Bien qu'il s'agisse d'un médicament éthique, l'emballage communique autant vers le patient que vers le médecin et le décor participe réellement à l'effet placebo.* » (Rousset, 1999 ; p 77). Peu de travaux ont porté sur ces éléments dans un tel contexte. Ainsi, McCarthy & Mothersbaugh (2002) ont étudié l'impact des typographies d'une publicité presse sur les vitesses de lecture mais pas sur l'image résultante de la marque portant telle ou telle typographie. De même, la consonance et la signification du nom de marque pourraient être explorées (Klink, 2003; Yorkston & Menon, 2004). Les laboratoires pharmaceutiques disposent de banques de données de noms ou de syllabes, connotés aux différentes classes ou indications thérapeutiques (« lax », « pax », « tux », « gic » etc.) et il s'agirait d'associer,

au delà de la seule présence de marque, la consonance et la signification du son au positionnement recherché de la marque. Comme nous l'avions évoqué dans la deuxième section du chapitre 1 touchant à la synesthésie et comme l'avait suggéré Klink (2001), des interactions voyelles/couleurs pourraient être examinées pour maximiser les effets de congruence.

Par ailleurs, les préférences de couleurs parmi les participants n'ont pas été contrôlées dans cette étude, mais de telles préférences pourraient jouer un rôle, comme l'ont souligné Cattaneo, Lucchelli & Filippucci (1970 ; étude 2), lorsqu'ils constatèrent que les hommes préféraient des gélules oranges et les femmes des gélules bleues pour le même effet constaté. Enfin, l'expérimentation qui est présentée ici devrait être répliquée en étant soumise à la fois à des adultes plus âgés et à des seniors, qu'ils soient sous traitement ou non. En effet, les traitements récurrents destinés aux maladies ou aux maux chroniques sont susceptibles d'impacter les attitudes envers des médicaments spécifiques et leur packaging. De manière plus générale, des comparaisons devraient être établies entre le degré d'implication d'un individu envers sa santé (mesuré par des échelles s'inspirant du modèle « *Health Belief Model* » ; Janz, Champion & Strecher, 2002) et l'indice ICOMED.

9.3. Implications opérationnelles et managériales

Une préconisation marketing serait la suivante : quand il est nécessaire de transmettre au consommateur (ou patient) l'idée d'un médicament efficace, puissant et rapide d'action, une dominante chaude (rouge, orange, brun) et/ou sombre sur le packaging s'impose. Cela peut être le cas quand il s'agit de traiter / soigner des affections aiguës (par exemple broncho-pulmonaires) qui sont généralement bénignes mais handicapantes, par des produits semi-éthiques ou OTC. Le patient souhaite dans ce cas être soulagé rapidement (maux de gorge, articulations douloureuses, rhinites saisonnières, contractures etc.). Les entreprises de l'industrie pharmaceutique devraient donc continuer à intégrer les effets de la forme et de la couleur des conditionnements sur les consommateurs pour leurs projets de nouveaux médicaments solides avant autorisation de mise sur le marché. Un conditionnement OTC peut représenter entre 8 et 10% du coût total, contre 3 à 5% pour un médicament éthique (Albanese, 2000). De fait, les cabinets spécialisés en design pharmaceutique sont sollicités de plus en plus tôt, dès l'amorce des essais cliniques de phase III. Comme le rappelait judicieusement Morot-Raquin (2000), si les consommateurs accordent largement leur confiance aux médecins et aux pharmaciens, ils sont beaucoup plus réservés à l'égard de l'industrie pharmaceutique. Dans ce contexte, « *le media packaging apparaît le mieux approprié, comparé à d'éventuelles campagnes de communication grand public, pour combler ce déficit de confiance* » (Morot-Raquin, 2000 ; p 78). Le développement des produits semi-éthiques et

d'automédication (OTC), allant de pair avec celui des parapharmacies en France, incite à apporter un soin tout particulier aux packagings laissés en rayon à la seule appréciation du consommateur.

Dans l'hypothèse d'une dérégulation partielle de la communication pharmaceutique auprès du grand public dans la Communauté Européenne, ce qui n'est pas à exclure, le conditionnement du produit (et ses couleurs associées) aurait un impact majeur tant en presse écrite qu'en télévision. Enfin, les coûts croissants de Recherche & Développement, ainsi que l'exigence actionnariale accrue de retours sur investissement plus rapides, impliquent une maximisation des parts de marché et des profits durant la courte durée de vie (monopolistique) d'un médicament ; un packaging attirant et porteur de sens peut alors faire la différence en comparaison avec un conditionnement traditionnel ou conventionnel. Aussi, les laboratoires auraient intérêt dès à présent (en prévision d'ouvertures réglementaires) à renforcer leur identité visuelle de marque pour leurs principales spécialités, en s'appropriant particulièrement des couleurs ou des associations de couleurs, significatives pour le patient consommateur. Nous suggérons ainsi une identité visuelle de marque globale et par là, nous n'entendons pas seulement la couleur mais tous les autres aspects visuels : logotype, typographie, graphismes, nom(s) de marque etc. Cette globalité va donc au delà d'un simple code couleur. Si une association couleur / marque ou entreprise est envisageable du point de vue de la communication institutionnelle (à l'instar de la couleur violette et de la pilule Nexium® d'AstraZeneca), un code couleur strict ou uniforme sur le conditionnement peut s'avérer dangereux en terme d'erreur de médication ou de posologie : en effet un laboratoire peut avoir des spécialités dans 6 ou 10 classes thérapeutiques. On peut citer l'exemple classique du laboratoire qui faisait coexister sous la même identité visuelle, un anti-hypertenseur (tension artérielle), un anti-inflammatoire (arthrose) et un somnifère (difficultés à l'endormissement). Des erreurs de médication ont été observées chez des personnes âgées qui pouvaient présenter conjointement ces trois affections chroniques (pour une revue des erreurs de médication occasionnées par le nom et/ou les couleurs, voir Kenagy & Stein, 2001).

Si les produits éthiques peuvent ou doivent conserver une certaine « retenue » avec une dominance de tons clairs ou délavés, ils doivent néanmoins marquer leur spécificité par des teintes chaudes dans le cas de traitements pour affections graves et / ou par des teintes sombres dans le cas de spécialités puissantes ou *devant être perçues* comme puissantes. Ces codes devront être distincts des classifications posologiques ou galéniques nécessaires. Les offres semi-éthiques ou OTC devront par ailleurs adopter les approches et modes de raisonnement des PGC (produits de grande consommation) en libre-service et ainsi « marquer leur territoire » sur les tablettes officinales, en optimisant leur repérage et leur identification par des teintes vives (i.e. claires et saturées) si possible spécifiques et déposées à l'INPI, justifiant ensuite la négociation de meilleurs facings.

TROISIEME PARTIE

DISCUSSION GENERALE ET CONCLUSION

Dans cette dernière partie du Titre II, nous rappellerons tout d'abord les principaux résultats obtenus dans les expérimentations présentées *supra* (Chapitre 14). Ensuite, nous citerons les principaux apports de la thèse (Chapitre 15), dans leurs composantes théoriques, méthodologiques et managériales. Enfin, nous évoquerons les limites inhérentes à ce type d'expérimentations (Chapitre 16), tout en avançant des voies possibles de recherche complémentaire dans le futur.

CHAPITRE 14

RAPPEL DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

De manière succincte, nous pouvons rappeler l'essentiel des résultats obtenus dans chacune de ces quatre expérimentations, pour ce qui est strictement de la couleur dans un premier temps et pour ce qui est des constats connexes, dans un second temps. Nous discuterons de leur intérêt dans un chapitre suivant.

Section 1. Résultats relevant de l'influence directe de la couleur

- la couleur (et ses 3 dimensions) influence les états affectifs des individus (évalués par leurs 3 dimensions plaisir, activation et dominance).
- la longueur d'onde (teinte) est inversement proportionnelle au niveau de plaisir ressenti (les couleurs froides suscitent davantage de valence hédonique).
- la longueur d'onde (teinte) est proportionnelle au niveau d'activation ressenti (les couleurs « chaudes » suscitent davantage d'activation).
- la saturation est inversement proportionnelle au niveau de plaisir ressenti (les couleurs lavées suscitent davantage de valence hédonique positive).
- la luminosité n'apparaît pas décisive dans l'élicitation d'un affect ; elle pourrait susciter néanmoins un surcroît de dominance (assurance) chez l'individu.
- la couleur incidente (i.e. extrafovéale) ne semble pas altérer les processus cognitifs de mémorisation ou d'évaluation temporelle, si elle n'occupe pas un champ visuel périphérique suffisamment large (supérieur à trois degrés) et/ou si elle n'affiche pas un degré de saturation suffisant.
- il semble exister un effet quadratique de la couleur sur la capture attentionnelle : les teintes extrêmes du spectre visible attirent davantage (même involontairement) l'attention (capture dite « *bottom-up* »).
- la « chaleur physiologique », variable métrique explicative, prend en compte l'activité biologique réelle. Les teintes extrêmes du spectre seraient les plus « chaudes » physiologiquement. Cette chaleur de couleur agit positivement sur le niveau d'activation.

- les teintes chaudes (variable nominale dichotomique) suscitent des appréciations de cordialité et d'accueil dans les magasins mais induisent davantage de comportements d'évitement.
- en matière de packaging pharmaceutique, des teintes chaudes induisent des perceptions de plus grande activité et de plus grande action. Le médicament « rouge » (ou brun) est destiné aux affections graves et nécessite une ordonnance médicale.
- les teintes froides connotent des médicaments bénins ou symptomatiques, ne nécessitant pas de prescription particulière, qui peuvent être des génériques.
- les teintes environnementales induisent des états affectifs différenciés : les teintes froides occasionnent des valences positives plus élevées.
- corollairement, les teintes froides entraînent une image globale plus positive du magasin, de même que des appréciations de produits plus positives. Les produits électroménagers sont évalués plus chers dans un environnement de teinte froide et/ou lumineuse.
- un magasin coloré génère plus d'intentions d'approche qu'un magasin neutre (achromatique) ; les courtes longueurs d'onde (teintes bleues et lilas) suscitent le plus d'intentions.
- la couleur n'intervient en tant qu'indice périphérique ou implicite d'évaluation que lorsque le produit (l'objet central de la scrutation) est peu connu et/ou pratiqué (« route périphérique » ; Petty & Cacioppo, 1983).
- les préférences couleurs affichées par les sujets favorisent essentiellement la couleur bleue. L'étude transculturelle laisse supposer une uniformisation grandissante des préférences parmi les jeunes générations, quelle qu'en soit l'origine.
- il n'existe pas dans l'esprit de jeunes sujets, d'associations manifestes entre des couleurs et des types d'affection ou des classes thérapeutiques.
- la faible luminosité d'un fond d'annonce ou d'un packaging renforce le sérieux, la force, l'importance du premier plan ou du produit. A l'inverse, des fonds ou des conditionnements clairs connotent des notions d'innocuité, de fragilité ou de moindre qualité.
- la saturation d'une couleur n'influence pas les jugements lorsqu'elle constitue un indice périphérique (i.e. non central), c'est-à-dire lorsque le produit identifié est au centre de l'évaluation.
- l'impact de la couleur sur les attitudes est amplifié par la présence d'une marque.

Au vu de ces résultats, on peut avancer que la couleur (et ses dimensions internes) engendre des émotions, parfois même de manière ténue ou implicite, confirmant ainsi des travaux antérieurs, tant psychologiques (Valdez & Mehrabian, 1994) que marketing (Lichtlé, 2002 ; Brengman, 2002). La teinte apparaît de manière répétée comme une dimension explicative de certains processus affectifs, au même titre que la luminosité et la saturation, contrairement à d'autres études qui lui déniaient

tout effet. Ces effets affectifs sont susceptibles d'altérer des jugements ou des évaluations (variables attitudinales) qui conditionnent des comportements ou des intentions (variables conatives). Ces effets, parfois modestes, peuvent être modulés par des facteurs internes (sexe, implication, traits de personnalité) et externes (localisation spatiale, nature de l'élément central, marque).

Section 2. Résultats complémentaires obtenus

D'autres constats complémentaires ou connexes, n'associant pas directement la couleur, peuvent être également rappelés pour les quatre expérimentations présentées. Une partie de ces résultats conforte une littérature déjà importante en matière de variables environnementales dans le point de vente.

- les femmes peuvent manifester une moindre confiance en matière de mémorisation sémantique, tout comme un moindre niveau optimal de stimulation.
- les individus « internalisés » (en terme de « lieu de contrôle ») mémorisent davantage d'informations sémantiques et commettent moins d'erreurs motrices, témoins d'un focus attentionnel accru.
- des attitudes positives à l'égard d'un magasin entraînent de plus grandes intentions de fréquentation et de magasinage.
- les attitudes favorables sont corrélées au niveau de plaisir (valence hédonique) ressenti.
- les niveaux d'implication envers des biens durables varient inversement en fonction des pouvoirs d'achat et des taux de possession ; l'implication conditionne l'attitude.
- des individus à haut niveau optimal de stimulation (OSL) ressentent un plus fort sentiment de dominance dans un magasin.
- la détermination d'un prix pour un produit à évaluer, peut constituer utilement dans le cas de produits impliquants, une variable « compacte » qui reflète la valence générale d'une attitude autrement multivariée.
- le concept de « potentialité » (*potency*), de puissance, sous-tendu par certaines couleurs attribuées à un médicament, semble être un attribut applicable à d'autres produits ou services impliquants.
- les femmes manifestent une méfiance accrue à l'égard des produits pharmaceutiques.
- la marque, même inconnue des individus, demeure un élément sémantique prégnant du conditionnement. Sa crédibilité renforce positivement les jugements à son égard.

CHAPITRE 15

APPORTS DE LA THESE

Comme le lecteur l'aura compris, ce travail est plus une thèse de production intellectuelle qu'une thèse purement et strictement destinée aux pratiques managériales. Si elle apporte des éléments de réponses et de réflexion à la problématique de la couleur en marketing, cela dans chacun de ses domaines d'application envisageables aujourd'hui, elle n'avance pas des solutions toutes faites ou des règles intangibles quant au recours judicieux de stimuli chromatiques dans des contextes commerciaux, qu'il s'agisse de publicités, de conditionnements ou de magasins. Ce travail doctoral apporte néanmoins une approche générale, actualisée et élargie, du thème de la couleur en marketing, circonscrit par le cadre explicatif des neurosciences. C'est pourquoi nous traiterons en premier lieu des apports managériaux de ce travail doctoral, pour développer ensuite les apports réalisés dans les domaines théoriques et méthodologiques.

Section 1. Apports managériaux

L'approche successive et nécessairement séquentielle des applications marketing de la couleur dans ce travail, indique néanmoins la nécessité de penser la couleur de l'offre, de manière holiste ou globale. On ne peut envisager le rajeunissement d'un packaging sans évaluer l'impact connexe d'un nouveau packshot publicitaire et appréhender son insertion dans un environnement commercial donné. S'il est désormais clair qu'on ne peut évoquer une couleur qu'en spécifiant ses trois dimensions sous-jacentes référées par un atlas ou une nomenclature reconnus, il semblerait que des considérations physiologiques doivent être également émises lorsqu'il s'agit de choisir une teinte, tout particulièrement en magasin ou pour un site Internet. Nos expérimentations ont montré que la « chaleur physiologique » pouvait être une indication complémentaire utile pour présider au choix d'une teinte à des fins marketing. La formule destinée à quantifier cette « chaleur » est simple et elle réfère directement à l'un des systèmes de références couleurs les plus couramment utilisés (RVB). Un manager peut rapidement évaluer le caractère « chaleureux » ou activant de plusieurs teintes pressenties. La réserve notable à apporter est que l'espace couleur d'un écran cathodique est significativement plus restreint que celui de l'impression ou des pigments.

Une des études, qui porte sur les arrière-plans de couleur et qui présente une portée internationale et transculturelle dans un contexte francophone, montre que si des couleurs particulières suscitent des évaluations différenciées selon les lieux (nécessitant des pré-tests systématiques dans chaque marché étranger), on assiste néanmoins pour les jeunes générations à une certaine uniformisation ou « mondialisation » des codes et des symboliques. Les associations traditionnelles n'ont plus forcément cours. Un pré-test mené en Tunisie (N=100) avant l'expérimentation principale avait montré un accord parfait avec des études occidentales remontant à 30 ans (Simon, 1971) : la couleur préférée était le bleu (54%), le chiffre préféré était le 7 (25%) alors que le vert était la seconde couleur détestée (17,8%) après le jaune (36%). Les connotations spontanées s'éloignent des associations culturelles traditionnelles : pour des jeunes, le « 3 » rappelle simplement la famille (23%) et la couleur verte, la nature²²² (57%). Pour des cibles plus âgées, il reste néanmoins essentiel d'évaluer au préalable les associations bénéfiques entre une marque / entreprise et des teintes pressenties, pour éviter le risque d'un rejet massif.

La confirmation de l'impact émotionnel des couleurs plaide pour son intégration dans une réflexion que doit mener un gestionnaire de point de vente ou un chef de rayon. Nous supposons en effet qu'un chef de produit ou un chef de marque sont déjà convaincus de l'importance de la couleur dans un packaging ou une annonce publicitaire. La nature activante des grandes longueurs d'onde et des niveaux élevés de saturation impose leur recours dans des points de vente ne nécessitant pas de cognitions poussées ou de processus de décision longs ou délicats. Les magasins présentant des offres fluctuantes (tributaires de la mode, par exemple), modérément impliquantes, peu onéreuses ou peu durables à des cibles jeunes, auront donc intérêt à revêtir une couleur à dominante chaude et/ou saturée, tandis que des points de vente offrant des services ou des produits coûteux, qui impliquent des décisions rationnelles et réfléchies, privilégieront davantage les dominantes relaxantes ou lénifiantes, c'est-à-dire à dominante froide ou pastel.

Des secteurs d'activité et des produits manufacturés particuliers n'avaient pas fait l'objet jusqu'alors d'études ou de recherches académiques en matière de couleur ; nous avons approché dans ce travail doctoral les secteurs industriels du petit électroménager et du médicament. Il en ressort que la couleur interagit avec les niveaux d'implication et de familiarité manifestés à l'égard de ces produits et qu'il en résulte (sans accès à d'autres informations) des effets persuasifs différenciés.

²²² Traditionnellement, le chiffre 3 a une signification particulière en Islam (« Dieu aime trois » dit un proverbe turc), tout comme la couleur verte (rappel aux prophètes et à leurs tombeaux) (Kuloglu *et alii*, 2002). Ces propos pourraient être modérés par le fait que les cultures arabes et ottomanes sont distinctes.

Nous montrons qu'en matière de petit électroménager, les niveaux d'implication envers la catégorie et les taux de pénétration (possession ou utilisation) influent significativement sur les attitudes à son égard. En l'absence d'information minimale ou de connaissances suffisantes pour un produit, une couleur préférée ou de valence élevée (le bleu en l'occurrence) peut amplifier des attitudes positives et renchérir sa valeur perçue. Lorsque le produit est bien connu et/ou banalisé, la fonction indicielle de la couleur de fond est considérablement minorée.

En terme de pratique, nous avons également apporté des éléments qui indiquent un rôle éminent de la couleur dans le domaine du packaging pharmaceutique. Nous montrons que les laboratoires auraient intérêt à positionner leur offre future, en particulier OTC et semi-éthique, en s'appuyant (entre autres) sur la couleur du support et du conditionnement. Le choix judicieux d'une marque ne pourrait que renforcer l'effet chromatique. Les packagings des produits éthiques devront aussi probablement être réexaminés à terme dans l'éventualité d'une libéralisation des communications média auprès du grand public, qui impliquerait la nécessité d'une plus grande « lisibilité » sur le marché, à la fois pour les spécialités proposées et pour le laboratoire lui-même, en tant qu'entreprise. Nous avons mis en lumière les interactions importantes qui peuvent survenir entre la couleur dominante d'un packaging et une marque commerciale. En l'absence de marque – ou de marque crédible (i.e. signifiante) comme dans le cas de certains génériques – la couleur perd de ses effets persuasifs en matière de « potentialité » ou de puissance perçue.

Section 2. Apports théoriques

Par rapport à d'autres travaux ou thèses se focalisant sur une seule application marketing de la couleur (magasin, packaging, communication), nous nous sommes efforcés de proposer un cadre conceptuel intégrateur ou fédérateur, passant en revue ces différentes applications, afin d'en rapprocher et confronter les résultats. Des connaissances neuroscientifiques permettent d'appuyer ou de réfuter des théories marketing existantes ; elles permettent d'éclairer des résultats ou constats antérieurs sous un autre jour. Une approche évolutionniste permet également d'identifier et d'explicitier certains comportements ou réactions de consommateurs dans des contextes d'achat ou de consommation. Nous avons tenté également dans des contextes marketing variés, d'employer un éventail de construits pertinents envers les problématiques et cohérents avec nos cadres conceptuels expérimentaux. Une dizaine d'échelles distinctes ont ainsi été mobilisées pour apprécier dans un contexte français leur cohérence et leur robustesse, en plus de leur caractère prédictif.

L'emploi, la manipulation ou le contrôle systématiques des trois dimensions de la couleur (teinte, luminosité et saturation), nommément identifiées par des atlas ou références reconnus, ont permis de confirmer le rôle spécifique et important de chacune de ces dimensions, malgré le caractère parfois artificiel de certaines études, sur lequel nous reviendrons dans le chapitre suivant consacré aux limites de cette thèse. Pour toute étude portant sur la couleur, il est indispensable d'en préciser à chaque fois les coordonnées précises dans un espace couleur, à des fins possibles de replication.

Les études transculturelles représentent une part non négligeable des travaux de psychologie générale (personnalités et outils d'évaluation), de linguistique (lexiques) ou de sociologie (comportements sociaux). Pourtant, les travaux académiques internationaux en marketing sont plus rares, *a fortiori* en matière de couleur, bien que des auteurs s'efforcent de vérifier le bien-fondé de certains concepts marketing au delà des pays industriels ou développés (Maheswaran & Shavitt, 2000). Nous présentons ici une étude, à notre connaissance séminale, réalisée dans un contexte francophone, qui s'attache à valider l'invariance des mesures et à appréhender les associations culturelles de couleurs auprès de groupes socialement ou éducativement homogènes. Nous montrons que chaque marché est susceptible de développer des associations (majoratives ou péjoratives) qui lui sont propres, malgré des convergences en matière de préférences ou de références absolues. Nous montrons également que les préférences de couleur exprimées de manière abstraite et dissociée sont souvent les mêmes que celles appliquées à des objets précis (vêtements ou accessoires, par exemple).

La « chaleur physiologique » est un nouveau construit explicatif des réactions émotionnelles ou comportementales de l'individu face à la couleur : cette « chaleur » serait fonction des taux de décharge des neurones responsables de l'antagonisme des couleurs. Les teintes extrêmes du spectre (rouge et pourpre) seraient également les plus « chaudes » physiologiquement, car elles mobilisent les mêmes photorécepteurs sensibles aux grandes longueurs d'onde. Ce concept, développé dans un mémoire académique (Katra & Wooten, 1996) et repris dans plusieurs ouvrages majeurs de recension, a très peu sinon jamais, été appliqué à des contextes chromatiques commerciaux. Parmi les différentes pistes que nous avons explorées pour expliquer le caractère activant des grandes longueurs d'onde, celle de la chaleur physiologique semble prometteuse.

Nous avons montré et confirmé l'existence d'une relation non linéaire de la couleur (tout spécialement la teinte) sur l'affect (plus spécifiquement l'activation ou *arousal*). Il semble en effet exister une relation quadratique (courbe en forme de U) entre la teinte d'un stimulus (i.e. sa longueur d'onde) et le niveau d'activation, évalué par le degré d'éveil ou d'attention portée.

Nous avons entamé une réflexion quant à un construit visant à représenter les croyances des individus à l'égard des médicaments. Des travaux antérieurs avaient utilisé un concept similaire mais concernant uniquement les probabilités d'observance à l'égard de médicaments destinés aux traitements de longue durée et applicable dans un milieu clinique aux seuls malades chroniques. Nous faisons référence par contre dans cette thèse, à des croyances générales, partagées par des consommateurs sains. Nous pensons que ce construit, peut-être nourri par des fondements éthiques, écologiques, politiques ou idéologiques, peut faciliter l'explicitation de certaines attitudes et comportements à l'égard de marques ou d'entreprises pharmaceutiques, ainsi que certaines conduites impactant sérieusement les comptes sociaux de l'assurance-maladie. Cette réflexion a débuté par l'élaboration et la construction d'une échelle, qui nécessite des développements complémentaires.

Nous avons tenté tout au long de ces expérimentations d'intégrer autant que faire se peut des variables de modération peu employées en marketing ou en comportement du consommateur : les traits de personnalité, c'est-à-dire des variables durables et pérennes sur l'échelle temporelle de l'affect. Nous avons ainsi mobilisé quatre construits relevant de la personnalité humaine : niveau optimum de stimulation (OSL), lieu de contrôle (LOC ; *locus of control*), inventaire des rôles sexuels ou genre (*sex role inventory*) et implication.

Nous avons introduit dans un contexte français et marketing le concept de « genre », au sens de sexe psychologique, sensé être distinct et complémentaire du sexe biologique. Le genre psychologique peut apporter un certain éclairage sur la prédisposition à posséder certains traits de caractère, et fournir aux *marketers* une discrimination plus fine de la population à des fins de ciblage, grâce à quatre catégories, dont les « androgynes » et les « indifférenciés ». Il s'avère qu'il existe une proportion significative d'hommes « féminins » (i.e. indiquant psychologiquement des scores élevés de féminité ou plus exactement des scores élevés sur des traits considérés comme féminins) ou de femmes « masculines » (i.e. obtenant des scores élevés de masculinité ou plus exactement des scores élevés sur des traits considérés comme masculins) qui peut être explicable par la jeunesse des sujets, l'évolution de l'éducation parentale voire par la conformation sociale à des attitudes « politiquement correctes ». Il s'avère que le sexe biologique est la plupart du temps un critère suffisant pour discriminer des opinions, attitudes ou comportements. On peut cependant souligner des corrélations significatives entre la masculinité et le niveau optimum de stimulation (OSL), ainsi que le « lieu de contrôle » (LOC) interne.

De même, nous avons détecté dans notre expérimentation sur les couleurs périphériques, des relations significatives entre le genre psychologique et la coordination motrice (évaluée par des erreurs de manipulation), qui pourraient être médiées par un certain niveau d'affectivité.

Nous avons été en mesure d'établir des constats intéressants quant aux relations apparentes entre le sexe biologique et le « lieu de contrôle » d'une part et le « lieu de contrôle » et la capacité cognitive de mémorisation, d'autre part. Il s'avère en effet que les femmes sont significativement plus « externalisées » que les hommes et que les individus « externes » par ailleurs, mémorisent moins d'informations sémantiques que les « internes ». Ceci se constate dès l'école élémentaire et notre expérimentation portant sur les couleurs périphériques semble le confirmer. Enfin, les individus « internes » semblent exprimer une plus grande désirabilité sociale que les « externes ».

Le trait de personnalité OSL (niveau optimal de stimulation) a régulièrement été employé dans les études marketing ou de comportement du consommateur. Il est assimilé ou associé à la recherche de sensations, de variété, de nouveauté. Ce trait modère les évaluations d'intensité d'un stimulus et suscite de plus grandes appréciations (et approches) des environnements très activants. Nous avons utilisé ce construit dans trois expérimentations avec des succès divers, peut-être dus aux échelles différentes employées (cf. apports méthodologiques). L'OSL ne semble pas médier une coordination psychomotrice ou des appréciations globales d'un point de vente. Par ailleurs, il n'est pas certain que le construit soit « exportable » en l'état dans d'autres cultures ou continents. Néanmoins, nous avons montré dans la première expérimentation que l'OSL réalisait une médiation au moins partielle entre le sexe du participant et le score de mémorisation. Les individus présentant les niveaux les plus élevés mémorisent davantage d'informations ; les (jeunes) femmes sembleraient mémoriser un peu moins d'informations que les hommes du fait d'un OSL moins élevé, du moins *dans le paradigme expérimental détaillé supra*. On peut imaginer des femmes présentant un OSL plus faible, ce dernier rendant le stress de l'expérience plus difficilement supportable ; le stress jouerait alors sur la concentration et la capacité mémorielle des sujets.

Un autre apport théorique qui nous semble intéressant est le fait que la couleur est d'autant plus influente que le produit est peu impliquant ou peu connu / utilisé. Ceci pourrait être explicable par la théorie dite de la « probabilité d'élaboration » décrite par Petty, Cacioppo & Schumann (1983) et qui considère que les modes de traitement cognitif (profond ou superficiel) sont fonction des niveaux d'implication de l'individu, ainsi que des ressources cognitives disponibles au moment d'une évaluation. Ceci avait été confirmé par Meyers-Levy & Perracchio (1995) dans un contexte d'annonce publicitaire.

Dans notre expérimentation relative aux fonds de couleur, à plus large portée, nous montrons d'une part, que faute d'indices explicites, l'attitude que l'on se forge à l'égard d'un produit, s'appuie sur des indices implicites ou périphériques tels que des préférences de couleur environnante et d'autre part, qu'un niveau de motivation ou implication élevé, en interaction avec des couleurs congruentes ou incongruentes, renforce positivement ou négativement – respectivement – l'attitude générale à l'égard du produit présenté. La couleur est d'autant plus influente – en terme de valorisation d'image – que le produit est peu connu / possédé / utilisé. Dans cette même étude, répliquant partiellement l'étude initiale de Middlestadt (1990), nous confirmons certains de ses constats, en particulier l'effet valorisant d'un fond bleu sur les appréciations.

Dans le domaine des préférences de couleurs, qui représente un corpus académique important, nous abondons et confirmons que les préférences de couleurs enregistrées (essentiellement le bleu) sont conformes aux diverses études internationales, précédemment conduites en Occident. Ces résultats (obtenus sous forme d'une méta-analyse regroupant les 1.190 sujets de nos expérimentations) semblent conforter l'existence d'un phénomène « bleu » souligné par les psychologues et les sociologues (Cf. Chapitre 2). L'intérêt second, selon nous, était de comparer ces préférences selon les cultures. Nous avons noté des χ^2 significatifs pour les préférences de familles de couleurs, selon les lieux, les obédiences ou le sexe (jugement moins tranché pour la Réunion où les femmes préfèrent plutôt les couleurs chaudes). Les musulmans préfèrent les couleurs achromatiques après le bleu. Le vert ne détient plus un statut particulier dans un pays laïc comme la Tunisie.

Nous souhaitons également souligner notre volonté d'intégrer systématiquement dans les diverses expérimentations menées, des mesures affectives parmi les variables dépendantes. Tout stimulus visuel évoquant un affect, il est impératif de tenter d'évaluer cet affect résultant, même s'il n'influe pas toujours de façon notable et mesurable sur des processus évaluatifs ou cognitifs. Dans le cadre de notre étude consacrée aux couleurs dans un point de vente, nous avons inclus des variables dépendantes attitudinales et affectives mesurées de concert, ce qui n'avait pas été réalisé de manière conjointe pour le stimulus couleur.

Il nous semble avoir conforté une certaine vision de l'affect et de sa mesure. Privilégiant l'approche dimensionnelle de l'émotion (valence/plaisir, activation et dominance) plutôt que l'approche catégorielle (colère, joie, dégoût etc.), nous avons mis en « lumière » les variations d'au moins deux dimensions affectives selon les caractéristiques de la couleur (plaisir et activation), mais aussi leur effet médiateur sur les attitudes et les intentions résultantes, confirmant ainsi les travaux de Lichtlé (2002a) ou de Brengman (2002).

En outre, dans l'une de nos expérimentations, nous avons retrouvé une nature bidimensionnelle de l'activation (excitation et tension), proposée initialement par Thayer (1989) et confirmée par Brengman (2002) dans un contexte environnemental.

Les études rapportées plus haut dans ce travail ont permis de fournir quelques apports (*in absentia*) de nature psychophysique entre des caractéristiques physiques et des performances psychomotrices ou cognitives. A notre connaissance, les critères personnels sont peu convoqués en marketing comme variables explicatives ou médiatrices, influant sur des variables dépendantes cognitives ou affectives. Il nous semblait légitime, par exemple, d'évaluer l'impact de la latéralisation ou du port de lunettes sur des coordinations motrices fines. De même, la masse corporelle pouvait être un substrat corporel au trait de personnalité « dominance ».

Section 3. Apports méthodologiques

Nous pensons avoir apporté quelques éléments utiles en matière de méthodologie expérimentale relative à la couleur et à ses effets. Nous avons tout d'abord utilisé des échelles anglo-saxonnes que nous avons pour la plupart traduites et adaptées (Cf. Tableau 54). Il s'avère que si certaines apparaissent pleinement opérationnelles et utiles dans un contexte marketing, d'autres en revanche, semblent nécessiter des ajustements indispensables.

Tableau 54 : Rappel des échelles employées dans les expérimentations.

Echelles utilisées	Auteurs	Etude
- SSS (<i>Sensation Seeking Scale</i>) v. 5	Carton, Jouvent & Widlöcher (1992) ; Zuckerman (1994)	Colonnes périphériques
- PAD (<i>Pleasure Arousal Dominance</i>)	Mehrabian & Russell (1974b)	Magasin
- SAM (<i>Self Assessment Manikin</i>)	Lang (1984) ; Morris (1995)	Colonnes périphériques Magasin Packaging
- LOC (<i>Locus of Control</i>)	Srinivasan & Tikoo (1992)	Colonnes périphériques
- BSRI (<i>Sex Role Inventory</i>)	Bem (1974) ; Hyde & Phillis (1979)	Colonnes périphériques
- CSI (<i>Change Seeker Index</i>)	Steenkamp & Baumgartner (1995)	Magasin Fonds
- Approach / Avoidance Scale	Donovan & Rossiter (1982)	Magasin
- MSF (<i>Mood Short Form</i>)	Peterson & Sauber (1983)	Fonds
- GSMI (<i>General Scale for Measuring Involvement</i>)	Traylor & Joseph (1984)	Fonds
- Icomed (<i>Index de Confiance à l'égard des médicaments</i>)	(Droulers & Roulet, non publié)	Packaging

Nous avons ainsi utilisé et comparé plusieurs échelles de mesure affective et de niveau optimum de stimulation (OSL). Nous avons tenté, dans la mesure du possible et de la praticabilité, d'inclure dans nos questionnaires, pré-testés à plusieurs reprises, des variables touchant à des traits stables de personnalité, susceptibles de moduler l'expression, l'intensité et la durée de réactions émotionnelles. Nous avons porté notre intérêt sur des construits tels que le niveau optimum de stimulation (OSL) ou le niveau d'intensité affective (AIM). De fait, nous avons tenté d'opérationnaliser ces concepts en recourant aux échelles SSS²²³ ou CSI pour le niveau optimum de stimulation et aux échelles PAD et SAM pour les réponses émotionnelles. Nous avons tenté ensuite de conforter la validité et la cohérence de l'ensemble des échelles usitées, en employant des analyses factorielles confirmatoires (CFA).

Il s'avère que l'échelle CSI (*Change Seeker Index*) nécessiterait des compléments d'étude et de validation en langue française, tandis que l'échelle *Sensation Seeking Scale* (version 5), bien que plus longue de passation, autorise de meilleurs tests du construit. Nous avons également procédé à la comparaison d'échelles de mesures affectives (PAD vs. SAM) dans l'étude magasin. Cette comparaison indique de bonnes convergences sous forme de corrélations élevées. L'échelle iconique SAM peut être un substitut intéressant à d'autres échelles émotionnelles ou humorales, qui se réclament de la théorie tridimensionnelle des dimensions, dès lors que des contraintes de temps de passation apparaissent.

Nous avons opérationnalisé les trois dimensions de la couleur en recourant à divers supports d'affichage et diverses normes ou nomenclatures pour des replications éventuelles (RVB, Munsell, HSL, La^*b^*). Comme Lichtlé (2002) auparavant, nous voulons rappeler la nécessité de référencer systématiquement les stimuli employés, dès lors que la couleur est manipulée. Des logiciels de tables de conversion ou de correspondance sont disponibles en freeware ou shareware, y compris auprès des sociétés éditrices d'atlas (Munsell, Kollmorgen Corp.). Nous avons contrôlé dans chacune de nos expériences la normalité de la vision des couleurs chez les participants, en recourant le plus souvent aux planches d'Ishihara (Cf. Annexe 1.9.b). Les dyschromatopsies sont en effet relativement fréquentes chez les hommes (prévalence de 7 à 8%, soit près d'un homme sur douze). A chaque session expérimentale, nous avons dû écarter des sujets mâles et daltoniens. En sorte d'obtenir des résultats crédibles tout en utilisant des conditions expérimentales de couleurs suffisamment variées (multiples niveaux de teinte, luminosité et saturation), nous avons systématiquement constitué des échantillons de taille respectable, nécessaire pour ce type d'étude.

²²³ Dugeon-Lichtlé (1998) avait employé dans sa thèse l'échelle *Sensation Seeking Scale* de Zuckerman, réduite à 22 items évalués par une échelle à 4 points. Nous avons préféré la version complète de 40 items à choix forcé.

Ces différentes expérimentations ont tenté de privilégier – dans un contexte essentiellement de laboratoire, c’est-à-dire ne tentant pas de conforter d’emblée une validité écologique absolue – un certain *réalisme* dans l’élaboration, la réalisation et l’exposition des stimuli visuels. Par exemple, l’expérimentation qui étudie les couleurs dans le magasin, emploie une vue réelle d’un hypermarché (Chapitre 11), remaniée et colorisée professionnellement, ce qui représente un progrès par rapport aux simples « crayonnés » de magasin de meubles utilisés par le passé et projetés sur des tissus de couleur. Les packagings utilisés dans la quatrième expérimentation (Chapitre 13) provenaient d’un conditionnement réel, numérisé et retouché professionnellement. Les produits électroménagers figurant dans la troisième étude (Chapitre 12) avaient été photographiés numériquement en haute définition, avant d’être placés sur des fonds de couleur contrôlée. L’expérimentation multimédia (Chapitre 10) présentait par contre tous les aspects d’une réalité « écologique » puisqu’elle se déroulait « en ligne » (sur un site Internet dédié) dans des salles multimédia, consacrées aux formations informatiques et aux recherches sur Internet. Toutes les données utiles étaient enregistrées automatiquement ou saisies au clavier ou à la souris.

Les supports de présentation de stimuli couleurs ont été variés, pour répondre à des contraintes matérielles, logistiques ou financières spécifiques. Les stimuli principaux ont été affichés sur des écrans cathodiques ou plasma, projetés en vidéo ou rétroprojetés à l’aide de transparents. Compte tenu des technologies actuelles, une étude internationale ou transculturelle (supposant plusieurs sites expérimentaux distants) ne peut utiliser que des supports argentiques ou celluloïds, c’est-à-dire des photographies-papier, des diapositives ou des transparents, impressionnés par le même laboratoire dans un même processus continu. On ne peut en effet être totalement certain, malgré les possibilités de calibrage, de l’identité (i.e. coïncidence) des stimuli chromatiques sur des supports ou des moniteurs différents, de marque ou de modèle distincts. Ceci pose d’ailleurs un problème méthodologique épineux pour des tests visuels réalisés sur Internet : on ne peut s’assurer que l’internaute distant possède un écran réglé par exemple, à la même température de couleur, la même luminosité ou le même contraste que celui de l’expérimentateur... Il nous semble qu’à défaut de pouvoir présenter des stimuli « réels » (un « vrai » packaging tridimensionnel, de « vraies » affiches 4x3, des éclairages dans un « vrai » magasin etc.) à des échantillons de taille importante, un vidéoprojecteur correctement calibré sera la meilleure alternative : il permet d’afficher des vues réalistes dans des grands formats, largement visibles pour un groupe même nombreux de participants. Il suppose cependant de réaliser toujours les tests dans la même salle ou le même laboratoire, dans les mêmes conditions d’éclairage.

Une autre contribution que nous sommes susceptibles d'avoir apportée, serait l'utilisation d'un logiciel *ad hoc* paramétrant différentes variables explicatives (ici des colonnes périphériques colorées), qui permet de simuler des applications informatiques et multimédia. Il est en effet possible de définir à la fois spatialement et chronologiquement les modes d'apparition de textes et d'images à n'importe quel endroit de l'écran. Il devient possible en particulier, d'afficher à l'écran (mais un fichier son pourrait être également diffusé dans un casque) des instructions claires et détaillées, *identiques* pour tous les sujets d'une expérimentation. Ce mode de passation – assistée par ordinateur ou par réseau – permet une grande indépendance des sujets. Un minimum d'interactions avec l'expérimentateur assure une réduction des biais méthodologiques et apporte une assurance de procédure identique pour tous les sujets. En outre, par sa vocation à être utilisée en réseau, cette application autorise à la fois des échantillons importants et des recrutements individualisés.

Nous avons procédé à la construction d'une échelle (d'un index) de croyances à l'égard des médicaments en nous appuyant sur le paradigme de Churchill (1979) et sur le paradigme C-OAR-SE de Rossiter (2002), qui se veut plus général. Les premières étapes ont été suivies et il nous reste à conforter les validités écologiques et discriminantes de cet index, dans le cadre d'études complémentaires auprès d'adultes de plus de 30 ans et de seniors de plus de 65 ans.

Enfin, dans le cadre de notre étude transculturelle, nous avons éprouvé la robustesse de certains construits et de certaines échelles dans des contextes culturels distincts (métropolitains, créoles et maghrébins), en procédant à une procédure d'invariance de mesures, préconisée par les chercheurs opérant dans plusieurs pays. Nous avons montré que des concepts tels que l'implication, le niveau optimal de stimulation pouvaient être partiellement exportables et que des échelles d'attitude et d'intentions à l'égard de biens durables pouvaient être considérées comme des instruments de mesure identiques sur les trois sites. Nous avons également montré que des attitudes et des appréciations envers des produits électroménagers se cristallisaient autour de deux pôles, rationnel (évaluation technique) et affectif (évaluation esthétique).

CHAPITRE 16

LIMITES EXPERIMENTALES ET VOIES FUTURES DE RECHERCHE

Les designs expérimentaux de cette thèse ont été assez variés, ce qui constitue l'un des intérêts de cette dernière. Néanmoins, des limites ou des réserves doivent être avancées et soulignées, afin de progresser dans les futures voies de recherche. Plusieurs types de limites doivent être abordés. Le premier concerne la constitution et la nature des échantillons, le second la validité écologique et le troisième, la nature des éléments contrôlés. Dans un second volet, nous aborderons les incidences éthiques de telles expérimentations, visant à terme des applications opérationnelles dans le monde de l'entreprise et des marchés de détail.

Section 1. Limites expérimentales

1.1. Nature des échantillons

A l'exception des études préalables de construction de l'index ICOMED, réalisées également auprès d'adultes actifs et de seniors, l'essentiel des expérimentations se sont déroulées sur des campus universitaires, auprès d'étudiants, généralement âgés de 18 à 25 ans. Il s'agit donc ce qu'il convient d'appeler des échantillons « de complaisance », considérés par certains chercheurs comme abusifs (James & Sonner, 2001 ; Rotfeld, 2003) ou comme légitimes dès lors qu'il s'agit de tester des théories et leurs hypothèses (Calder, Phillips & Tybout, 1981). Nous pouvons considérer que la recherche théorique portant sur l'impact affectif de la couleur peut s'appliquer aussi bien sur des adultes actifs et des seniors que sur des étudiants. En effet, de manière générale, les échantillons estudiantins permettent des approches exploratoires qui s'avèrent utiles pour « défricher le terrain » ou encore ils autorisent des validations quantitatives qui sont indispensables à la conformation d'un construit et à sa modélisation ultérieure (analyses factorielles confirmatoires et équations structurelles).

Or, l'un de nos objectifs présentés au début de cette thèse était de tester et d'évaluer les effets respectifs des *trois dimensions* de la couleur sur l'affect et ce, dans les quatre domaines d'application du marketing.

D'emblée, le nombre de conditions expérimentales est important (48 conditions pour l'étude transculturelle, 24 conditions pour l'étude portant sur les couleurs périphériques, par exemple). Compte tenu des impératifs statistiques, la taille minimale de l'échantillon devient très importante et nécessite des délais substantiels de préparation, de recrutement et de passation. L'auteur, ancien consultant marketing, connaît les difficultés, les coûts financiers, les délais et les taux de transformation du recrutement de consommateurs. Il nous a semblé très difficile d'envisager quatre expérimentations composées exclusivement d'adultes actifs, représentatifs de la population générale. Cependant, nous pouvons considérer que l'expérimentation « multimédia » a mobilisé des sujets appartenant au cœur de cible et que des publics jeunes sont tout autant magasiniers de grandes surfaces que les autres consommateurs. Nous conviendrons toutefois que des réserves peuvent être émises quant aux expérimentations ayant trait à l'électroménager (pour certains produits seulement²²⁴) et au médicament, dans la mesure où de jeunes participants ne constituent pas réellement les cibles privilégiées (de toutes manières indirectes pour les laboratoires) des offreurs. L'expérimentation ayant trait au packaging pharmaceutique constituait néanmoins une étude marketing novatrice – et donc exploratoire – en France, car elle y associait pour la première fois conditionnement et couleur, dans un contexte de produit manufacturé impliquant. Rappelons enfin pour conclure sur ce thème de l'échantillonnage, que des populations homogènes sont préférables à des groupes hétérogènes dans le cas de conditions expérimentales multiples, en particulier dans des contextes transculturels ou transnationaux (Calder, Phillips & Tybout, 1981).

1.2. Validité écologique et réalisme des expérimentations

Une autre limite concerne les lieux d'expérimentation. Les expérimentations ont été en effet menées « en laboratoire », hormis l'expérimentation multimédia des colonnes périphériques, qui s'est déroulée dans un contexte « normal ». Ce choix fut contraint pour des raisons financières et essentiellement pour des raisons d'ordre pratique ou logistique.

Dans un contexte de facteurs atmosphériques, Rieunier (2000 ; 2002) ou Daucé (2000) ont respectivement testé des musiques et des odeurs dans des magasins réels. Hormis la difficulté de préparation et de diffusion des stimuli, la mise en place de sessions musicales ou olfactives ne perturbe pas réellement le fonctionnement d'un magasin. Or, dans le cas des couleurs, les conditions expérimentales imposent des transformations ou des ajouts peu appréciés des gestionnaires de point de vente qui ne disposent en outre d'aucun budget « recherche ».

²²⁴ Comme nous l'avons indiqué *supra*, le propos de cette expérimentation était aussi d'appréhender de manière théorique – au delà d'un contexte strict d'annonce publicitaire – l'influence de la couleur d'un fond sur un objet au premier plan.

Des transformations supposent en effet la pose, dans un rayon de grande surface par exemple, de moquettes ou de peinture, accompagnés éventuellement d'accessoires ou de structures de même teinte (avec la difficulté supplémentaire de produire des tonalités identiques sur des supports différents présentant des réflectances différentes). Naturellement, à chaque nouvelle condition expérimentale, tout doit être changé. Les ajouts, plus prometteurs, peuvent inclure l'installation de projecteurs à diodes LED²²⁵, qui présentent l'avantage de ne pas bouleverser un rayon (projecteurs dans le faux plafond) et d'émettre des couleurs très franches et très contrôlées (on retrouve le système RVB).

Nous avons prévu initialement un tel dispositif dans un hypermarché de la région nantaise (rayon non alimentaire) et dans un grand magasin rennais (corner teintures et colorants). Le coût minimal de location sur 30 jours de tels projecteurs à diodes (20 ou 10 unités selon les configurations) variait de 19.800 € à 10.900 €, respectivement, frais d'installation en sus (prix juin 2003). Nous avons par conséquent opté pour des vues réalistes projetées, représentant une allée centrale vide d'hypermarché. Ce dernier point peut constituer une limite dans la mesure où la variable humaine n'est pas prise en compte dans l'appréciation et l'évaluation d'un point de vente (effet de foule et d'affiliation).

L'expérimentation des fonds de couleur, du fait de ses interrogations théoriques et de son caractère transculturel, peut justifier l'usage de vues projetées. La volonté d'évaluer strictement les couleurs de fond d'une affiche ou d'une annonce publicitaire nécessiterait le recours à des supports plus réalistes (faux magazines, par exemple) ou à des contextes plus pointus (insérer une affiche 4x3 inventée dans un paysage urbain réel et les projeter dans un casque vidéo par exemple).

Enfin, l'expérimentation portant sur le packaging présentait un aspect réaliste dans la mesure où la vidéo projetée sur grand écran montrait une image d'un packaging réel en trois dimensions (ombrages et coins visibles) et que l'information faite aux participants soulignait le caractère important et sérieux de ce pré-test de packaging, prétendument réalisé pour le compte d'un cabinet de design parisien.

²²⁵ Les ventes de diodes LED connaissent une croissance remarquable. On les trouve par exemple dans les nouveaux feux tricolores ou des éclairages publics. Plus chères que les formules classiques, elles ont des durées de vie de l'ordre de 100.000 heures, sans commune mesure avec les ampoules à incandescence. Depuis la mise au point récente des diodes bleues et blanches, l'ensemble du spectre visible peut être restitué, sous forme d'une lumière qui peut être vive et saturée.

1.3. Nature des éléments contrôlés et mesurés

Une des limites expérimentales majeures correspond au contrôle des variables indépendantes, en particulier celui des stimuli chromatiques employés. Certains moyens techniques utilisés limitent nécessairement la gamme des couleurs disponibles. L'environnement réel offre plus de nuances que les impressions quadrichromiques, qui elles-mêmes proposent un éventail plus large de couleurs par rapport aux écrans cathodiques ou plasma. Les couleurs les plus saturées de la nature ne peuvent être reproduites sur un écran, quel que soit sa définition et sa résolution. Nous n'avons pu tester l'ensemble des gammes de couleurs ni tous les niveaux de saturation possibles. Seule la luminosité (allant du noir au blanc) est facilement reproductible. Nous montrons que la saturation est une dimension importante de la couleur et qu'elle agit plutôt sur l'éveil et l'activation d'un individu (pour des raisons physiologiques avancées dans le Chapitre 1). Il convient cependant de garder à l'esprit que les niveaux de saturation élevés sont difficilement atteignables sur les écrans informatiques.

Un autre point clé correspond à l'identité des stimuli (i.e. la même couleur référencée) pour des écrans distincts. Pour pallier ce problème, nous nous sommes efforcés d'utiliser le même appareil (vidéoprojecteur pour le packaging et le magasin, par exemple). Mais l'importance des effectifs dans l'expérience multimédia commandait l'usage simultané de plusieurs dizaines de postes informatiques. Nous avons veillé au réglage individuel de chaque moniteur (température, contraste, luminosité, gamma), en sachant toutefois que des moniteurs de même marque, de même modèle et de même série, n'ont pas physiquement le même canon à électrons et les mêmes photophores. En l'absence de possibilité de calibrage des moniteurs cathodiques ou d'utiliser les mêmes modèles et séries, il mieux vaut opter pour des supports de type transparent ou diapositive, bien qu'ils fussent plus onéreux. Dans l'idéal, l'usage d'un spectrophotomètre évite l'usage de moniteurs identiques qui sont néanmoins susceptibles d'afficher des couleurs légèrement différentes pour des références RVB identiques. Une interrogation connexe concerne l'éventualité des comparaisons inter-études. Nous avons utilisé dans la plupart des cas les mêmes systèmes de références couleurs (Munsell et RVB / TSL), tout en variant les couleurs dans leurs trois dimensions. Cependant, on peut supposer que les couleurs expérimentales rétroprojetées sur transparents ne sont pas strictement comparables à celles projetées en vidéo. Si la gamme disponible en impression (de transparents) est plus large en terme de teintes, elle ne permet pas les mêmes niveaux de saturation (les transparents sont plus « délavés » que des images vidéo).

Nous avons tenté également dans chacune de nos expérimentations, de contrôler la luminosité ambiante, ainsi que la teinte dominante des locaux (classes ou salles multimédia). Toutes les pièces occupées étaient blanches ou pastel et les ouvertures étaient systématiquement occultées, afin de maximiser les contrastes. L'usage d'un photomètre serait néanmoins utile.

Enfin, une limite éventuelle concerne la difficulté de contrôler totalement l'état émotionnel des participants, avant et après exposition aux stimuli chromatiques. Nous n'avons pu évaluer l'affect post-exposition dans l'expérimentation transculturelle, car nous soumettions les sujets à plusieurs stimuli successifs, présentant des teintes, luminosités et saturations différentes. Une mesure de l'affect résultant n'aurait pu être liée à aucun stimulus en particulier. L'importance du nombre de conditions et de sessions expérimentales sur trois sites distants, imposait le recours à des expositions successives.

1.4. Réflexions éthiques sur la manipulation de stimuli chromatiques

On ne peut évoquer des expérimentations de marketing sensoriel ou de variables atmosphériques sans aborder la question éthique. En effet, la finalité de ces recherches est de fournir aux professionnels des moyens et des outils, permettant d'optimiser la présentation de leur offre, que ce soit dans un magasin, sur Internet, dans une publicité ou sur un emballage. L'objectif est de rapprocher un consommateur d'un état de bien-être ou de satisfaction, le conduisant à considérer sereinement les offres qui lui sont faites. Dans la mesure où le recours à la couleur vise à la modification d'un affect, on peut s'interroger sur l'ampleur de la manipulation éventuelle.

Rieunier (2002 ; p 203-205) a abordé ce thème pour l'ensemble des facteurs du marketing sensoriel mobilisés dans le point de vente, en particulier pour les musiques et les odeurs. Elle fait une distinction entre les stimuli sensoriels subliminaux et supraliminaux, les premiers étant non éthiques et les seconds légitimes. Bergadaà (2004) rappelle que l'éthique découle d'une morale sensée être universelle et s'incarne parfois sous forme de déontologies professionnelles. Un tel code de déontologie n'existe pas *stricto sensu* dans le marketing, du moins en France. L'association américaine du marketing (AMA) propose des règles (i.e. droits et devoirs) simples.

Pour cette association, « *la conduite de professionnels du marketing doit être guidée : par la règle basique de l'éthique professionnelle (ne pas faire volontairement du tort à quiconque), par l'adhésion à tous les règlements et lois en vigueur, par l'application précise de leur formation et de leur expérience et par le soutien, la pratique et la promotion actifs et réguliers de ce code d'éthique* ». De manière plus précise, dans les différents domaines d'application du marketing, l'AMA s'interdit « *de ne pas révéler les risques éventuels d'un produit, de communiquer des informations fausses ou mensongères, de jouer sur la disponibilité des produits en magasin, d'imposer des prix fixés à ses fournisseurs* ». La totalité des professionnels français abonderaient probablement dans le même sens. Il n'est jamais fait mention des éléments secondaires ou périphériques de l'offre commerciale.

Holbrook (1994) avait recensé les divers problèmes éthiques susceptibles de survenir dans la recherche ou la pratique marketing. Par essence, l'éthique en marketing consiste à dire, à énoncer, ce qui est « bien » ou « juste » dans les pratiques, les procédures et applications du marketing d'un offreur. Helfer (2003) pense pour sa part que le marketing est intrinsèquement éthique (i.e. fournir l'offre nécessaire ou désirée au moment opportun aux populations concernées, autrement dit plaire et satisfaire). L'emploi du marketing sensoriel conduit-il à de faux plaisirs ou de fausses satisfactions ? Pour notre part, nous considérons que le marketing sensoriel et plus particulièrement le recours délibéré à certaines couleurs dans certains contextes, ne visent qu'à l'élicitation d'un bien-être chez le consommateur et à la constitution d'une disposition mentale chez ce dernier, à considérer *l'éventualité* de la possession et de l'utilisation / consommation d'un bien ou service particulier. Le consommateur de constitution normale conserve donc tout son libre-arbitre et l'élaboration d'une atmosphère agréable – à laquelle la couleur peut contribuer – n'est pas condamnable (le sourire du vendeur devrait être alors proscrit...).

Section 2. Voies futures de recherche

En fonction des domaines d'applications marketing et selon les résultats de nos expérimentations, nous pourrions suggérer plusieurs voies de recherche.

2.1 Couleur et multimédia / Internet

Faisant suite au cadre conceptuel présenté *supra*, il nous semblerait utile de confirmer certains résultats, en élargissant les colonnes périphériques de 3° à 10° d'angle visuel horizontal. En plus du texte central, il serait judicieux d'y insérer des publicités (bannières, cartouches), afin d'évaluer leurs interaction, ainsi que le caractère facilitateur ou délétère de la couleur périphérique sur la mémorisation publicitaire. Le contrôle du temps perçu durant les tests gagnerait à être mieux appréhendé, particulièrement en ôtant toute référence explicite à celui-ci. On peut alors imaginer des adultes rémunérés dans des tests de durée beaucoup plus variable.

2.2. Couleur et point de vente

De manière plus théorique ou fondamentale, on peut s'interroger sur les différences éventuelles, existant entre des couleurs projetées et des couleurs *réfléchies* dans un magasin. Les analyses spectrales sont alors différentes et si les couleurs peuvent apparaître constantes, les flux lumineux ne sont pas identiques. Cela a-t-il une incidence sur les états affectifs de l'individu, suscités par la couleur ? Les voies futures de recherche dans ce domaine incluent à la fois des expérimentations en situation réelle à l'aide de projecteurs LED déjà évoqués, et les simulations de magasin virtuel en trois dimensions. Des laboratoires travaillent déjà à la modélisation d'espaces commerciaux et de linéaires virtuels, ainsi qu'à la numérisation 3D de packagings réels, manipulables virtuellement par le truchement de gants sensoriels. Dans de tels univers, les trois dimensions de la couleur pourraient être strictement contrôlées. Une autre voie consiste en l'étude des *interactions* entre différents stimuli sensoriels, par exemple, la couleur et la foule, la couleur et les odeurs etc. Enfin, des mesures objectives de certains processus cognitifs (attention et ensemble de considération – familiarité) et affectifs (valence et activation instantanées) chez le consommateur dans le point de vente pourraient être entreprises selon l'environnement coloré. Des techniques de mesures EEG ou de conductance palmaire portables sont d'ores et déjà disponibles.

2.3. Couleurs de fond et associations symboliques

L'expérimentation présentée pourrait être prolongée par l'usage d'un plus large éventail de teintes, afin d'appréhender d'éventuels effets non-linéaires. Des produits plus impliquants pourraient être également sélectionnés. Une transposition pourrait être accomplie dans le domaine du Web, en évaluant le bien-être résultant de l'internaute et la fluidité de sa navigation en fonction des teintes de fond. Une étude portant sur les effets de congruence entre le fond et le premier plan pourrait être élaborée. Quels seraient les effets et les interactions entre les couleurs de fond et celles d'un produit, d'un packaging, d'une marque ou d'un logo ? Il serait également utile d'approfondir les relations décelées entre couleur et prix. Des couleurs données induisent-elles réellement des évaluations pécuniaires différenciées pour un même produit ? Naturellement, on peut suggérer l'élargissement de cette expérimentation à d'autres cultures, asiatiques par exemple. Il serait aussi profitable d'évaluer l'impact de la couleur sur des adultes ou seniors de culture plus traditionnelle ou davantage ancrée dans la religion (pays du Moyen-Orient ou du sous-continent indien).

2.4. Couleur et packaging

Le champ de recherche français étant récent, de nombreux développements ou améliorations sont envisageables. Naturellement, il s'agira à terme de tester de réels packagings en trois dimensions. Des studios de design ont déjà été sollicités. Il serait intéressant d'évaluer les effets de contraste ou de saillance de certains packagings dans les linéaires, en fonction de l'offre concurrente et du nombre de facings. Dans le domaine plus spécifique du médicament, des packagings de couleur pourraient être déclarés d'emblée appartenir à une classe thérapeutique donnée et les jugements de congruence ou de crédibilité pourraient être recueillis. Les interactions manifestes entre la marque et la couleur du packaging, nous incitent naturellement à envisager une extension de l'étude, en manipulant les consonances et les typographies des marques de médicament. Enfin, dans un objectif plus managérial dans ce secteur industriel, il serait instructif d'évaluer les attitudes des médecins à l'égard d'annonces presse de nouveaux produits, en fonction de leur couleur dominante.

2.5. Voies de recherche plus générales

Il semble théoriquement intéressant d'approfondir les notions de préférences couleurs en fonction du sexe et du genre. La physiologie des couleurs n'est peut-être pas strictement identique selon le sexe ; faut-il adapter alors certains produits (hors articles vestimentaires ou biens d'équipement de la personne, naturellement) et certaines communications, en fonction du sexe et du genre ?

Des études sur l'influence de la couleur sur d'autres jugements perceptifs ont rarement été menées en marketing. Par exemple, les relations couleurs-volumes et couleurs-poids perçus mériteraient d'être examinées plus avant, dans un contexte de packaging. Un test de jugement subjectif de poids (au jugé, dans la main) pourrait être mené, avec des contenants anonymes identiques, mais de poids et de couleurs différents.

Il semblerait utile d'explorer les effets de la couleur, présente sur d'autres supports ou produits, peu étudiés jusqu'alors. Nous pensons aux distributeurs automatiques, aux affichages alternatifs, aux têtes de gondole en grandes surfaces, aux gondoles elles-mêmes qui présentent toujours les mêmes teintes blanches etc.

A la lecture des travaux qui précèdent, il nous semble nécessaire de développer les comparaisons d'échelle de mesure affective ou d'échelles d'intensité affective, qu'elles soient verbales ou iconiques, à des fins de comparaisons métriques et transculturelles. On peut imaginer des études comparatives entre l'*Affect Grid* (Killgore, 1998) ou l'échelle PrEmo (Desmet, Hekkert & Jacobs, 2000), peu utilisées et l'échelle SAM, par exemple. D'un point de vue plus méthodologique, la technique des multiméthodes (MTMM) préconisée par Campbell & Fiske (1959), pourrait être utilisée pour développer les comparaisons et évaluer les validités discriminantes respectives.

ADDENDUM : EXPERIMENTATION PSYCHOPHYSIQUE

Une première expérimentation s'est déroulée en milieu hospitalier, pour pouvoir bénéficier des infrastructures et des appareillages *ad hoc*. Plus de 15 mois auront été nécessaires entre la conception et la soumission du protocole et les premiers tests sur des sujets volontaires (l'auteur fut naturellement le premier d'entre eux). Prévue initialement dans la cabine de la MEG (magnétoencéphalographie²²⁶) du service des explorations fonctionnelles du Centre Hospitalier Régional Universitaire Pontchaillou à Rennes, l'expérimentation s'est heurtée à des problèmes techniques (fuites d'hélium dans les supraconducteurs), informatiques (non transférabilité de logiciels de présentation ; connectique de ports série) et logistiques (compatibilité avec les examens cliniques ; nécessité d'un écran à plasma non magnétique dans la cage de Faraday). Le protocole a du être remanié pour convenir aux mesures qui seront présentées *infra*.

Cette expérimentation visait à évaluer objectivement les états physiologiques et émotionnels de sujets soumis à différents stimuli couleurs, en répliquant partiellement des études menées il y a 30 ans ou plus (Gerard, 1958 ; Wilson, 1966 ; Jacobs & Hustmyer, 1974) et qui ont été décrites dans le premier Chapitre « Couleur et physiologie ».

En outre, le protocole prévoyait également de comparer d'une part des stimuli simples à des stimuli complexes (sous-tendant *a priori* des temps de traitement visuel différenciés) et d'autre part des couleurs subliminales à des couleurs perceptibles consciemment (afin d'appréhender des phénomènes d'affect implicite – des émotions inconscientes – et d'approcher d'éventuelles médiations / évaluations cognitives).

Pour des raisons logicielles (progiciel dédié coûteux) et de puissance de calcul (analyses spectrales et transformations de Fourier sur des millions de mesures), tous les résultats de cette première expérimentation ne peuvent être présentés et commentés dans le présent document. Néanmoins, il nous semble utile de préciser une approche et une méthodologie qui n'ont pas fait l'objet d'une application dans un contexte marketing français.

²²⁶ Pour une présentation des mesures MEG, voir Houdé, Mazoyer & Tzourio-Mazoyer (2002 ; pp 283-316) ou Pernier & Bertrand (1997 ; pp 71-95).

1. INTRODUCTION

Depuis longue date, des scientifiques, des artistes ou des philosophes ont affirmé que les couleurs avaient un effet biologique, physiologique ou psychologique sur les individus (cf. *supra*). Cependant, il faut reconnaître qu'il existe davantage de commentaires ou d'interprétations que d'expérimentations en tant que telles dans ce domaine et que nous pourrions reprendre en partie à notre compte les propos d'un manuel de psychologie environnementale qui, effectuant la recension des relations supposées entre couleur de l'environnement et psychologie, indiquait : « *nous sommes contraints de conclure que la littérature traitant de l'application de la couleur est plus dominée par l'opinion [personnelle] que par la recherche* » (Bell et alii, 1990 ; p 379 Ss). Ainsi, pour le moins en marketing, les revues de littérature relatives à la couleur se succèdent, sans que des avis éclairés puissent pleinement se manifester, faute d'expérimentations suffisantes et convergentes. Avant d'entamer des expérimentations relatives aux relations couleur – cognitions (c'est à dire les croyances, attitudes, préférences et intentions en termes de marketing), il nous semblait utile dans un premier temps de revisiter les relations couleur – émotions.

1.1. Rappel de l'hypothèse théorique

Partant de notre posture épistémologique indiquée dans l'introduction générale, nous considérons que si les couleurs (quelles que soient les modalités de définition ou de mesure de ces dernières) ont réellement un impact, une influence sur l'individu (une influence biologique, organique ou ce qui revient au même ici, une influence psychologique ou mentale), alors, il doit exister un réseau causal, c'est-à-dire des circuits de transmission et de traitement de l'information lumineuse, entraînant des modifications biologiques, identitaires aux états émotionnels (conscients ou inconscients) suscités par une modification de l'environnement.

Nous avons présenté *supra* l'hypothèse théorique et anatomophysiologique pouvant expliquer l'effet éventuel de la couleur sur l'individu (ou sur le mammifère trichromate en général). Ses prémisses sont que l'information lumineuse, en particulier celle provenant des voies magnocellulaires (luminance essentiellement) et parvocellulaires (canal d'opposition rouge / vert essentiellement), est transmise via le colliculus supérieur (tubercules quadrijumeaux antérieurs) et le pulvinar (noyau thalamique caudal) jusqu'au noyau latéral de l'amygdale. Le complexe amygdalien, agissant via son noyau central, opère alors sur trois sous-systèmes, matérialisés par des efférences vers les noyaux gris centraux (mobilisation posturale), la formation réticulaire du tronc cérébral (système autonome sympathique), ainsi que l'hypothalamus et les glandes surrénales

(système endocrinien). Il convient de rappeler ici que des travaux et études apparentés²²⁷ sont encore en cours dans le domaine neuroscientifique et que l'hypothèse principale avancée *supra* n'est pour l'heure, ni infirmée, ni confortée. Les analyses anatomophysiologiques reliant information visuelle et systèmes limbiques, n'ont pu confirmer jusqu'à présent que la voie magnocellulaire (signaux de luminance) vers le colliculus supérieur et le pulvinar.

Avant de formuler les hypothèses qui ont guidé notre méthodologie dans cette expérimentation, nous reviendrons sur les travaux antérieurs, traitant spécifiquement des réactions physiologiques (mesurées objectivement) à des stimuli couleurs et nous rappellerons l'existence de stimuli affectifs (« antécédents situationnels de l'émotion ») qui ne sont pas consciemment perçus. Nous évoquerons ainsi les événements subliminaux émotionnellement significatifs.

1.2. Les réactions physiologiques suscitées par les couleurs

Tout d'abord, on rappellera l'évidence, selon laquelle au moins une catégorie de réactions physiologiques est avérée : le fait même de percevoir et de ressentir des percepts de couleur, par l'intermédiaire de la rétine et des composants du système nerveux central est dû aux réactions biochimiques qui s'y déroulent. Nous traiterons ici des réactions éventuelles à la couleur, en dehors du sens de percept de la vision consciente. Notons qu'ontologiquement, rien ne s'opposerait au principe d'une relation causale couleur-émotion dans la mesure d'une part où il s'agit d'un transfert d'énergie (un photon « violet » possède une énergie de 3 électrons-volts) du milieu extérieur vers le milieu intérieur et dans la mesure, d'autre part, où d'autres sens interagissent également avec les systèmes affectifs : le sens proprioceptif et la douleur, le bruit soudain et le sursaut, l'odeur nauséabonde et le rictus de dégoût etc. La difficulté majeure réside dans la discrimination de ces réactions en fonction de la luminance et/ou de la chrominance : sont-ce des longueurs d'onde particulières qui modulent les états affectifs ou bien les variations d'intensité lumineuses seules sont-elles antécédentes des émotions ? Par réaction physiologique, nous entendons ici les variations des systèmes périphériques autonomes et centraux (réflexe pupillaire, rythme respiratoire, pression artérielle, conductance cutanée, potentiels musculaires (faciaux), ECG, mouvements gastriques / viscéraux, sécrétions hormonales et électrophysiologie corticale).

Dès 1939, Goldstein s'intéressa à l'influence des couleurs sur la « fonction de l'organisme » mais ses rares sujets étaient pour l'essentiel des psychotiques ou des sujets cérébrolésés. Les premières

²²⁷ A notre connaissance, aucune étude sur cette hypothèse spécifique (une information chromatique parvenant aux noyaux amygdaliens) n'a fait l'objet de publication en langues anglaise ou française. Les neuroscientifiques spécialistes de la vision des couleurs et/ou des systèmes émotionnels qui ont été contactés par nous et qui ont répondu, n'ont pu confirmer une telle hypothèse, sans en rejeter pour autant la plausibilité.

expérimentations psychophysiques (c'est à dire comprenant des mesures objectives et non uniquement comportementales ou verbales / cognitives) documentées remontent aux années cinquante, quand Goodman (1950) ou Levy (1950) exposèrent des sujets à des couleurs (ici imprimées sur des cartes dans le cadre du test de Rorschach) : ils ne trouvèrent pas de réactions différentielles, en particulier pour la réponse électrodermale. Quelques années plus tard, Gerard (1957 ; 1958) soumit des sujets à diverses couleurs, en mesurant leurs réactions émotionnelles par le truchement de réponses électrophysiologiques ou comportementales diverses. Il indiqua que les grandes longueurs d'onde (rouge) étaient plus activantes que les courtes longueurs d'onde (bleu). Ainsi, dans le cas de la fréquence de clignement (d'oeil), Gerard trouva que la fréquence la plus élevée était enregistrée en éclairage rouge, devant un éclairage blanc et un éclairage bleu. Il en était de même pour les tracés EEG. Erwin *et alii* (1961) montrèrent que la désynchronisation corticale (c'est-à-dire une réduction des ondes alpha et donc un accroissement de l'éveil ou de l'activation) était supérieure en condition rouge qu'en condition verte. Ce constat fut confirmé par Wilson (1966) qui n'utilisa aussi que deux teintes, le rouge et le vert. Wilson indiquait que : « il est intéressant de spéculer à propos de l'origine de cette réponse différentielle aux teintes verte et rouge.

“It is interesting to speculate about the origin of this differential response to green and red hues. Red and violet, falling as they do on the fringes of the visible spectrum, often occur in association with the potentially dangerous wavelengths just outside. [...] Therefore, we might expect either through natural selection or learning, to find a U-shaped function, relating arousal value to visible wavelength” (Wilson, 1966; p 949).

Brown (1966) utilisa trois lumières oscillantes (i.e. clignotantes ; rouge, vert et bleu) sur des sujets « visualisateurs²²⁸ » ou non, dont on enregistrait les ondes cérébrales (EEG). Il s'avéra que la fréquence des ondes cérébrales des « non-visualisateurs » augmentait, contrairement à celle des « visualisateurs », sous l'influence de la lumière rouge. Les autres teintes n'avaient pas d'influence significative. Nourse & Welch (1971) employèrent le violet et le vert et remarquèrent des réponses électrodermales supérieures pour le violet, comparativement au vert. Jacobs & Hustmyer (1974) étudièrent les effets de quatre couleurs primaires psychologiques sur la conductance palmaire et les rythmes cardiaques et respiratoires (cf. Tableau synthétique dans la partie « Couleur et physiologie »). Burdick & Adamson (1978) mesurèrent les fréquences cardiaques et les rythmes EEG au repos et sous exposition chromatique. Caldwell & Jones (1985) soumirent 60 sujets à des lumières rouges, blanches ou bleues, tandis que les battements de paupière, la pression artérielle, la

²²⁸ Les « visualisateurs » sont les individus qui ont tendance à penser visuellement (de manière imagée), tandis que les « non-visualisateurs » ont plutôt tendance à penser de manière verbale ou abstraite.

conductance palmaire, le rythme cardiaque et les ondes cérébrales étaient enregistrés. Ils ne détectèrent aucune différence significative entre les diverses mesures dépendantes. Ils conclurent en indiquant que leurs résultats posaient de sérieuses questions quant à la propriété « d'activation » attribuée aux teintes chaudes. A l'opposé, Afra *et alii* (2000) étudièrent dans le cadre d'une recherche sur les migraines d'origine épileptique, les effets de lumières colorées sur les ondes cérébrales (EEG). La lumière rouge (suscitée sous forme de verres teintés) induisait chez les sujets normaux des potentiels évoqués accrus. Les auteurs concluaient que leurs résultats confirmaient les « *rapports précédents relatant une excitabilité accrue du cortex visuel humain à la lumière rouge* » (Afra *et alii*, 2000; p 36). De manière similaire, Capovilla *et alii* (1999) ont étudié les effets de lentilles bleues sur des épileptiques fortement photosensibles. La disparition des signes déclencheurs de crise a été constatée dans 77% des cas expérimentaux.

Quelques remarques peuvent être apportées sur ce qui précède. Comme le soulignent certains auteurs dans leur revue de littérature (Mehrabian & Russell, 1974 ; p 56 ; Gelineau, 1981 ; Valdez & Mehrabian, 1994 ; Drugeon-Lichtlé, 1998 ; p 44 ; Brengman, 2002 : p 7), les dimensions de la couleur ne sont pas la plupart du temps contrôlées : on ignore si les teintes employées étaient claires ou sombres, saturées ou non etc. En outre, les échantillons sont réduits – mais c'est souvent le cas dans le cadre de mesures physiologiques – et parfois, les sujets expérimentaux ne peuvent être considérés comme représentatifs d'une population générale lorsqu'il s'agit de psychopathes, d'individus dépressifs, d'enfants handicapés ou encore d'autistes etc.

De façon générale, Kaiser (1984), dans une rare revue critique de la littérature sur le sujet, n'avait pas trouvé de preuves irréfutables relatives aux effets de la couleur sur les réponses physiologiques des individus. Dans sa conclusion, il rappelait que la question essentielle était de savoir si la couleur suscitait ou non des réponses physiologiques *non visuelles* (car la vue *est* une réponse physiologique à la lumière). Il répondit par l'affirmative de manière limitée : des lumières colorées peuvent en effet avoir un effet thérapeutique sur certaines affections, l'ictère (i.e. la jaunisse ; la lumière bleue est alors utilisée) par exemple. Certaines teintes peuvent avoir des impacts différenciés sur les déclenchements éventuels de crises d'épilepsie (le rouge est plus déclenchant que le bleu), à tel point qu'il a été suggéré de faire porter des verres filtrants à certains épileptiques. Il ajoutait que si la couleur rouge semblait effectivement entraîner des réductions des ondes alpha, les réponses EEG ou électrodermales devaient être cognitivement médiées. Dans un contexte plus récent, Detenber *et alii* (2000) montraient qu'un film « émouvant » en couleurs n'entraînait pas plus de réactions physiologiques qu'un film en noir et blanc et concluaient que seuls des processus cognitifs expliquaient les différences enregistrées en matière d'autoévaluation verbale de l'émotion.

1.3. Les stimuli subliminaux et l'émotion

Les interrogations principales ayant conduit à la réalisation de l'expérimentation décrite infra, s'appuyant sur des travaux évoqués ou commentés plus haut, pourraient être formulées de la manière suivante :

- (1) les individus ont-ils des réactions différenciées selon que le même stimulus est subliminal ou non ? Un rouge perçu inconsciemment par exemple, suscite-t-il une plus grande fluctuation de l'état émotionnel qu'un rouge perçu consciemment ?
- (2) les individus ont-ils des réactions différenciées selon que le stimulus est simple ou complexe ? Le degré de complexité de l'image joue-t-elle sur le niveau de réactivité ?
- (3) Laquelle ou lesquelles des trois dimensions de la couleur est-elle / sont-elles les plus explicatives des réactions émotionnelles précédemment décrites ? Le même schéma est-il reproduit en mode subliminal ?

2. LES HYPOTHESES DE L'EXPERIMENTATION

H1 : Plus la longueur d'onde est grande, plus l'activation est importante.

H2 : Plus la longueur d'onde est courte, plus la valence est positive.

H3 : Les profils réactionnels aux stimuli subliminaux devraient être corrélés avec ceux suscités par les stimuli supraliminaux.

H4 : Les profils réactionnels aux stimuli complexes devraient être corrélés avec ceux suscités par les stimuli simples de même couleur.

3. LE PROTOCOLE EXPERIMENTAL

3.1. Les variables explicatives

Les stimuli visuels présentés, tant subliminaux que supraliminaires, constituent les variables explicatives (prédicatrices). D'autres variables, explicatives ou modératrices, ont également été prises en considération. Nous présenterons successivement les échelles de personnalité employées, les caractéristiques personnelles des sujets enregistrées, ainsi que les stimuli visuels qui furent affichés sur un écran cathodique de 17 pouces de diagonale (40 cm).

3.1.1. Traits de personnalité des sujets

Il semble relativement clair ou assuré, après près de cinquante années de travaux et de recherche en psychologie générale, que la suscitation, l'expression (faciale, viscérale, phénoménologique), l'épreuve et le ressenti d'une émotion ou d'une humeur sont fonction de la personnalité (ou des traits de personnalité) ou du tempérament de l'individu qui les éprouve. En outre, cet affect connaîtra une latence, une fréquence, une intensité, une durée et une récupération propres à chaque individu ou catégorie d'individus. La psychologie populaire parlera de « personne sensible » ou d'individu « émotif », ou au contraire de personne « insensible », pour qui « rien ne fait rien ». Ainsi depuis quelques années, parle-t-on en plus de l'affect *per se*, à la fois du concept d'*intensité affective* (proposée par Larsen [1984]) et de celui de *régulation émotionnelle* (*emotion regulation*, décrite par Davidson, Jackson & Kalin [2000]). Une personne peut, à la suite d'un événement très fort et très inattendu, réagir immédiatement de façon modérée et revenir rapidement à un état tonique, tandis qu'une autre personne réagira avec retard, de manière intense et prolongée, avant de revenir au niveau tonique. Naturellement, toutes les variantes relatives au déclenchement, à l'intensité, à l'amplitude et à la période de l'affect sont envisageables. Les psychologues parlent également d'alexithymie ou d'anhédonie, pour décrire des réactions émotionnelles, s'écartant des variances habituellement rencontrées.

A titre d'exemple, deux sujets (féminins) de l'expérimentation qui va être présentée dans les pages suivantes, affichent des tracés électrodermaux fort différents en réponse au même stimulus subliminal (en l'occurrence, la gueule d'un requin projetée 14 millisecondes) : la première personne (sujet n° 10) manifeste une amplitude maximale de 11,1 microvolts entre la 2^{nde} et la 7^e seconde (soit au cours des 5 secondes d'analyse), contre une amplitude maximale de 46,1 microvolts pour la seconde personne (sujet n°08). Rapportées à une base 100 correspondant à la ligne de base (état tonique), les valeurs respectives sont de 8,18 et de 19,7. Mais le sujet 010 mettra 5,82 secondes à revenir à son état de repos, contre 3,02 secondes pour le sujet 008. On observe ici concrètement les disparités individuelles, sans même inférer des intensités ressenties subjectivement ou pas, car l'objet n'a pas été identifié.

Deux échelles de mesures verbales furent utilisées. Il s'agit de l'échelle *Sensation Seeking Scale* de Zuckerman (1994) et l'échelle réduite d'intensité affective (*Emotional Intensity Scale ; EIS-Reduced*) de Geuens & De Pelsmacker (2001). Ces deux instruments visent à évaluer et quantifier deux traits de personnalité, donc des caractéristiques personnelles durables des sujets.

La version originale de l'échelle SSS, version V, traduite et validée en français (Carton, Jouvent & Widlöcher, 1992) a été privilégiée, car c'est elle qui présente le plus d'applications et de répliques psychologiques et neuropsychologiques (une revue de la littérature a été faite par Carton, Jouvent, Bungener & Widlöcher [1992]).

L'échelle EIS-R, conçue et validée par Geuens & De Pelsmacker (2001), dérive du concept d'intensité affective, développé par Larsen (1984) puis validé par Larsen & Diener (1987) qui proposèrent une échelle pour évaluer ce construit : l'échelle AIM (*Affect Intensity Measure*). La définition donnée de l'intensité affective (*affect intensity*) est la suivante : « *elle est définie comme [l'ensemble] des différences individuelles stables dans la force avec laquelle les individus ressentent leurs émotions* » (Larsen & Diener, 1987 ; p 2). Cette échelle EIS-R a été utilisée par ailleurs (Droulers & Rouillet, 2004) dans un contexte violent de mémorisation publicitaire et elle présentait des coefficients de fiabilité acceptables ($\alpha = 0,803$ et ρ de Jöreskog = $0,846$).

3.1.2. Caractéristiques individuelles des sujets

3.1.2.1. Couleur de l'iris. Le protocole prévoyait également de consigner la couleur de l'iris : des études semblaient en effet indiquer que la couleur ou la clarté de l'iris pouvaient être corrélées avec certaines caractéristiques physiologiques ou psychologiques. Ainsi, la clarté de l'iris semble prédictive d'une susceptibilité à l'activation émotionnelle (Markle, 1975 ; 1976). La couleur de l'iris a également été associée à une certaine excitabilité physiologique (Worthy, 1974 mais infirmé par Lawrence, Bautista & Hicks, 1994), à une tendance à l'inhibition comportementale (Rosenberg & Kagan, 1989), ou à une rapidité de l'activation motrice réactionnelle (Rowe & Evans, 1994). Ce dernier point n'a pas été répliqué par Crowe & O'Connor (2002), qui n'ont pas trouvé de différence significative entre les temps de réactions à des stimuli visuels, de sportifs aux yeux clairs versus foncés. Il nous a néanmoins semblé utile et aisé de prendre en compte cette caractéristique personnelle.

3.1.2.2. Préférences couleurs. Les préférences couleurs peuvent également avoir de l'importance, du moins une certaine influence sur les réactions émotionnelles. On peut supposer en effet qu'une couleur particulièrement appréciée (par le biais de l'apprentissage, conscient ou inconscient, au cours de l'ontogenèse de l'individu) est susceptible de moduler l'intensité et la durée d'une réaction émotionnelle.

3.1.2.3. Correction oculaire. L'existence d'une éventuelle correction oculaire était consignée : lentilles mais surtout verres correcteurs peuvent éventuellement induire de légères aberrations

chromatiques. Ces dernières résultent de la dispersion de la lumière dans les éléments oculaires réfringents²²⁹ (Marcos *et alii*, 1999).

3.1.2.4. *Latéralisation des sujets*. La précision de la main dominante était également demandée : on pose généralement les électrodes RED sur la main non dominante ; les gauchers peuvent éventuellement avoir une dominance hémisphérique distincte, bien que la majorité des gauchers (60%) possèdent leur aire de Broca à gauche également, comme 97% des droitiers²³⁰ (Geschwind *et alii*, 2002).

3.1.3. Stimuli simples et complexes (premier et second ordres)

Les stimuli « simples » étaient constitués de couleurs uniformes affichées plein écran. Afin de discriminer les effets différentiels des dimensions de la couleur (teinte, luminosité et saturation) sur l'état émotionnel, 90 conditions distinctes ont été présentées aux sujets. Ces conditions correspondaient aux 10 teintes du cercle chromatique de Munsell (Cf. nomenclatures *supra*), présentées à trois niveaux de luminosité (25%, 50% et 75%) et trois niveaux de saturation (33%, 66% et 100%). un niveau de luminosité de 100% correspond en fait au blanc. Une teinte qui dénote un niveau de saturation de 0% correspond à un gris de même luminosité. Le descriptif complet des 90 conditions couleurs est indiqué en annexe A1. Les correspondances selon l'atlas de Munsell, et selon les normes RVB et TSL y sont portées.

Les stimuli « complexes » étaient composés de 10 variations colorées d'une même vue d'allée centrale d'hypermarché (superficie commerciale de 10.000 m² à Rennes ; cf. expérimentation 2 dans le chapitre 11). Les caractéristiques générales de chaque image complexe sont portées dans le Tableau A1. L'image originale a été numériquement modifiée pour lui adjoindre des éléments complémentaires d'une même teinte contrôlée. Nous ne pouvions présenter autant de conditions complexes que de conditions simples. Aussi, seules les teintes ont été manipulées. Les niveaux de luminosité et de saturation ont été contrôlés et maintenus identiques pour les 10 conditions²³¹.

²²⁹ Il s'agit d'un problème lié au fait que le verre ne diffracte pas toutes les couleurs avec le même angle. Ce défaut est plus ou moins marqué selon la qualité du verre.

²³⁰ 30% des gauchers environ indiquent des aires du langage sur les deux hémisphères, tandis que les 10% restants montrent une latéralisation du langage à droite.

²³¹ « Dans le système Munsell, la Valeur (V) est étroitement liée à L* (luminosité) du système CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) ; ainsi, quelles que soient les teintes, des couleurs de valeur V = 5 devraient être perçues comme présentant la même luminosité » Communication personnelle, Peter Rhodes, Colour & Imaging Institute, University of Derby, UK.

Tableau A1 : Caractéristiques des stimuli couleurs complexes.

Nom du fichier image (stimulus)	Teinte du cercle chromatique	Référence RVB de la dominante	Luminosité moy de l'image ²³²	Teinte de la dominante
GMS-N	original	-	141,55	Neutre (N)
GMS360.TIF	0° (ou 360°)	208 – 144 -144	142,26	Rouge (R)
GMS36.TIF	36°	207 – 180 – 143	153,20	Jaune Rouge (YR)
GMS72.TIF	72°	194 – 208 - 144	158,94	Jaune (Y)
GMS108.TIF	108°	158 – 207 - 143	153,83	Jaune Vert (GY)
GMS144.TIF	144°	143 – 207 - 168	152,95	Vert (G)
GMS180.TIF	180°	143 – 207 – 207	155,05	Bleu vert (BG)
GMS216.TIF	216°	144 – 170 - 208	144,12	Bleu (B)
GMS252.TIF	252°	156 – 143 – 207	138,53	Bleu violet (PB)
GMS288.TIF	288°	191 – 142 – 207	143,70	Violet (P)
GMS324.TIF	324°	207 – 143 – 101	144,63	Violet Rouge (RP)

3.1.4. Stimuli subliminaux et supraliminaux

Les deux types de stimuli, simples et complexes, ont été présentés successivement aux sujets (1) de manière subliminale (durée d'affichage de 13,33 millisecondes, soit une trame complète d'écran à une vitesse de rafraîchissement de 75 Hz) et (2) de manière supraliminale (durée d'affichage de 2 secondes). Une technique de masquage rétroactif (*backward masking*) était employée. Une période neutre de récupération de 8 secondes suivait toujours la cessation d'affichage du stimulus (*offset*), *sans intervalle*, au cours de laquelle était affiché un masque constitué d'un fond gris moyen (RVB 127-127-127 ; N 5/ en notation Munsell) et d'une croix blanche de fixation centrale. Le SOA (*stimulus onset asynchrony*²³³) était par conséquent de 13,3 millisecondes pour les blocs subliminaux et de 2000 millisecondes pour les blocs supraliminaires. L'intervalle interstimulus s'établissait donc à 8013,3 millisecondes dans les blocs 1 - « étalonnage », 2 - « subliminal simple » et 3 - « subliminal complexe ». L'intervalle interstimulus de la deuxième partie (après une pause de durée variable, au cours de laquelle le second test était auto-administré) s'élevaient à 10.013,3 millisecondes dans les blocs 4 - « supraliminale simple » et 5 - « supraliminale complexe ». Des écrans d'information et de consignes étaient affichés durant 4 secondes, au début de la session, au

²³² Donnée pour l'ensemble de l'image par PhotoShop 7.0 d'Adobe. Cette luminosité est comprise entre 0 (noir) et 255 (blanc). Une luminosité de 141,55 représente un indice de 55,5% de « blancheur ».

²³³ Est considéré comme une variable dépendante souvent employée, « qui représente la somme du temps de présentation du test et de la durée de l'intervalle temporel précédant l'apparition du masque » (Reuchlin et al. 1996). Ici, nous n'intercalons pas d'écran « noir » entre le stimulus et le masque neutre. Le SOA est donc égal à la durée d'affichage du stimulus.

début de la seconde partie et à la fin de la session. L'intégralité d'une session durait environ 31 minutes, hors passation d'échelle verbale.

Un moniteur Samsung de 17 pouces (SyncMaster 700 S²³⁴ ; dimensions de l'écran : 32 cm par 24 cm, pour une diagonale de 40 cm, soit une surface éclairante de 0,0768 m²) a été utilisé pour l'expérimentation auprès de l'ensemble de l'échantillon. Cet écran, doté d'un pitch de 0,28 mm (résolution maximale de 1280 x 1024), était réglé à une température de couleur de 9500 Kelvins, avec une vitesse de rafraîchissement de 75 Hz (soit une trame complète toutes les 13,3 ms). L'écran était piloté par un PC dédié à cette fonction. Un autre PC, relié au premier par un câble RB9 + RCA pour les triggers analogiques, supportait le logiciel d'acquisition de données en temps réel Micromed²³⁵.

L'écran délivrait approximativement 0,5 candelas au mètre carré (cd/m²) en écran noir, 35 cd/m² pour le masque gris et environ 30 à 50 cd/m² pour les stimuli couleurs simples. Les stimuli complexes généraient, pour leur part, une luminance moyenne d'environ 40 cd/m².

Tableau A2 : Caractéristiques des stimuli subliminaux d'étalonnage affectif.

Stimuli subliminaux « étalons » (valence/arousa l)	Luminosité moyenne de l'image (0- 255)	Intensité moyenne du Rouge (0-255)	Intensité moyenne du Vert (0-255)	Intensité moyenne du Bleu (0-255)
Requin (P-A+)	97,76	105,24	94,24	96,24
Rose (P+A-)	101,59	162,16	76,76	69,46
Femme (P+A-)	145,59	181,47	136,33	97,54
Usine (P-A-)	125,80	104,75	135,25	131,58

Au total, ce sont 206 stimuli qui étaient affichés successivement lors de chaque session individuelle, à savoir 4 images d'étalonnage subliminales (cf. Tableau A2), 90 conditions couleurs subliminales, 11 vues complexes GMS subliminales, 90 conditions couleurs supraliminales et 11 vues complexes supraliminales.

²³⁴ Le manuel de l'utilisateur « Samsung SyncMaster 700s Color Monitor » a été publié sous la référence BH68-60709A Rev. 0.2 et il contient toutes les spécifications techniques. Il est accessible sur le site de Samsung.

²³⁵ Logiciel SystemPlus de Micromed srl, Italie, version 1.02.978.

3.2.2. Mesures électromyographiques

Ces mesures sont régulièrement employées pour évaluer des réponses émotionnelles, même imperceptibles pour le sujet lui-même. L'électromyographie (EMG) faciale permet en particulier d'appréhender indirectement les valences qui sont associées à des stimuli présentés. Deux groupes de muscles faciaux font l'objet de telles mesures : les muscles corrugateurs (*corrugator supercilii*) situés au niveau des sourcils qui ont en charge le froncement de ces derniers et les muscles du grand zygomatique (*zygomaticus major*) situés sous la pommette et qui réalisent le sourire spontané ou naturel (voir Figure A2).

Cette technique a été décrite dans un contexte de recherche en comportement du consommateur par Cacioppo, Losch, Tassinary & Petty (1986).

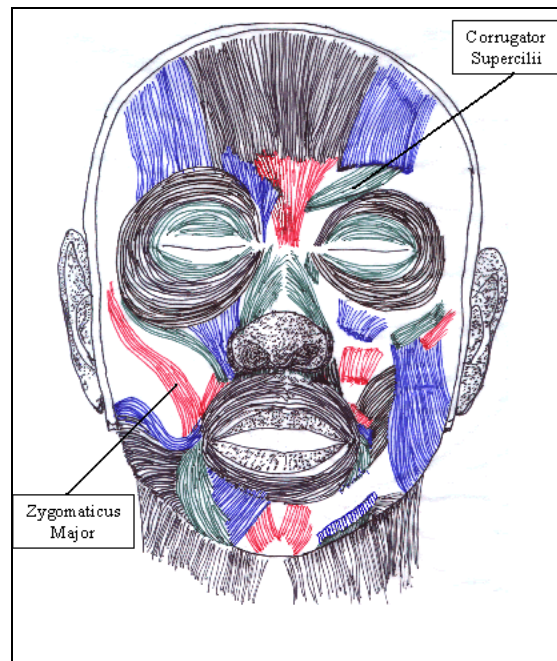


Figure A2 : Localisation des muscles faciaux dont le potentiel électrique est mesuré (bilatéralement) lors de l'EMG. Des potentiels peuvent intervenir sans conscience.

Pour l'essentiel, la mobilisation de ces muscles n'est pas volontaire ou du moins peu contrôlable du point de vue du potentiel électrique. Il a en effet été démontré que les potentiels électromyographiques de ces muscles sont fortement corrélés avec la valence d'un stimulus (appétitif ou aversif) : le potentiel EMG des corrugateurs sont associés à une valence négative, tandis que les zygomatiques sont associés à des valences positives. Ce type de mesure a été employé dans des contextes auditifs ou musicaux (Blood & Zatorre, 2001), visuels (Yartz & Hawk, 2002) ou auprès de sujets normaux ou dysphoriques (Sloan *et alii*, 2002)

3.2.3. Mesures électrodermales

La mesure de la conductance cutanée est une technique ancienne et largement employée en psychophysique ou en psychologie expérimentale. Elle est également employée en complément de techniques d'imagerie cérébrale, pour affiner l'interprétation des réactions affectives de sujets ou de patients. Ainsi, il a été montré que des activations cérébrales dans des sites habituellement associés à des émotions, covariaient avec les réponses électrodermales (Critchley *et alii*, 2000 ; Gläscher & Adolphs, 2003). Il convient de distinguer sous l'appellation générale de « réponse électrodermale », deux grandes catégories de réponses et donc de mesures (Malmivuo & Plonsey, 1995 ; chapitre 27). La première catégorie concerne la mesure de la résistance ou de la conductance existant entre deux électrodes placées dans la région palmaire. Cette mesure, initiée par Feré (1888) est dite « exosomatique » puisque le courant électrique (très faible) à partir duquel la mesure est prise est apporté de l'extérieur. Feré (1888) reliait explicitement les émotions aux variations de résistance électrique de la peau. La seconde catégorie concerne la détection passive d'une tension électrique entre ces mêmes électrodes, méthode prônée par Tarchanoff (1889), qui parlait de « décharges » électriques dans la peau, lorsque « les sens étaient excités ». Cette mesure est appelée « endosomatique », puisque la source du voltage est interne (organique). On distingue enfin les mesures du niveau électrodermal de base (niveau tonique) et les mesures des réponses réactionnelles (niveau phasique). Les changements de conductance cutanée reflètent l'activité des fibres cholinergiques (i.e. activées par le neuromédiateur acétylcholine) postganglionnaires du système sympathique, qui innervent les glandes sudoripares de la paume des mains ou de la plante des pieds (Hernes *et alii*, 2002).

Cette technique a parfois été mise de côté, voire ostracisée, dans la mesure où elle fut longtemps associée au polygraphe, ou détecteur de mensonges (Alder, 2002). Du fait de son imperfection, la technique n'a jamais été validée par la Justice française. Un nouveau détecteur sera sans doute plus efficace, c'est celui qui enregistre les activations cérébrales du gyrus cingulaire antérieur, qui est une structure cérébrale associée aux décisions volontaires (O'Neil, 2001 ; Lee *et alii*, 2002).

Cette technique de mesure objective de l'activation physiologique et émotionnelle a parfois été utilisée en marketing, dans des contextes de comportement de consommateurs en magasin (Vanden Abeele & MacLachlan, 1994 ; Groeppel-Klein & Baun, 2001). Les premiers, en faveur d'un usage modéré, concluaient dans leur article que la « *fiabilité de la réponse galvanique cutanée était assez élevée en recherche académique aux tailles d'échantillon habituelles. Cependant, la fiabilité de la mesure semble trop faible pour autoriser des décisions marketing solides* » (Vanden Abeele & MacLachlan, 1994). Pour leur part, Groeppel-Klein & Baun (2001), indiquaient que « *l'activité*

électrodermale (“electrodermal activity”; EDA) s’avérait être un indicateur valide et très sensible qui répond de façon claire à la moindre variation d’activation ».

3.2.4. Mesures électrocardiographiques

Une mesure des potentiels électrocardiaques a également été réalisée au cours des expérimentations. Les positions théoriques sont moins consensuelles dans la littérature quant à cette mesure de l’état émotionnel. On considère généralement que le rythme cardiaque est un indicateur du niveau attentionnel et de la valuation du stimulus. Une décélération cardiaque est indicatrice d’une focalisation attentionnelle sur un stimulus de valence négative (Baldaro *et alii*, 2001). Nous avons enregistré les données cardiaques (voir le bas de la Figure A4) dans l’éventualité de traitements ultérieurs.

4. DEROULEMENT EXPERIMENTAL

4.1. Protocole expérimental

La totalité des 21 expérimentations (17 conservées au final) ont été menées dans le laboratoire d’exploration fonctionnelle (LEF) du Professeur Pierre Toulouse au CHUR Pontchaillou à Rennes. L’ensemble de l’expérimentation, qui nécessita 15 mois de préparations, n’aurait pu être accompli sans le concours précieux de l’ensemble du personnel du L.E.F. du Pr. Toulouse. Il convient de rappeler ici qu’il s’agissait d’une étude exploratoire, voire innovante dans le domaine du marketing en France (à titre de comparaison, les chercheurs en comportement du consommateur d’Harvard ont accès à une IRM fonctionnelle, de concert avec les neuroscientifiques de la même université). Cette initiative rennaise, en partie financée par le l’Unité Mixte de Recherche CREREG (devenu CREM), eut le mérite d’initier un rapprochement et une collaboration entre deux laboratoires de l’Université de Rennes 1. L’expérimentation présentée, dont les limites seront exposées *infra*, se voulait être à la fois une réplique d’études psychologiques relativement anciennes et une tentative d’objectivation de données ou de construits marketing. Les sujets, installés confortablement dans un fauteuil disposant d’accoudoirs et d’un repose-pieds, étaient placés à 120 cm de l’écran. L’écran du moniteur sous-tendait un champ de vision de 15 degrés dans le plan horizontal et 11,5 degrés dans le plan vertical. Un total de 21 sujets a été testé. Pour des raisons techniques (interférences, incidents logiciels ou artéfacts techniques), seules les données de 17 sujets (10 femmes et 7 hommes) ont été conservées pour traitement ultérieur. Il était demandé aux sujets de rester le plus calme et le plus détendu possible, en s’efforçant de rester impassible du visage (voir Figure A3).

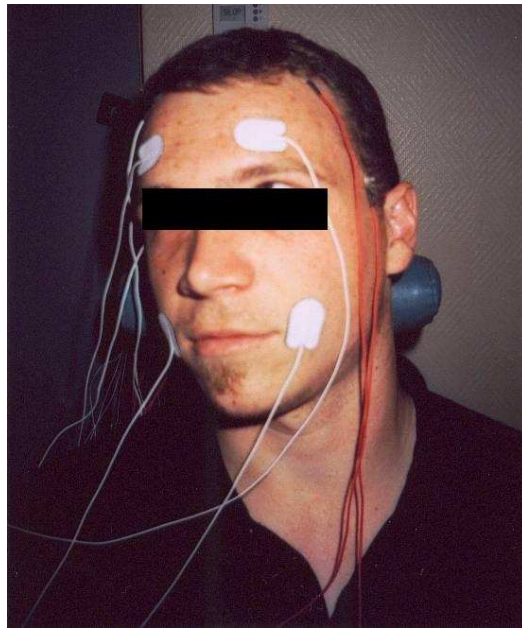


Figure A3 : Electrodes EMG (fils blancs) et électrodes EEG (rouges).

Avant la procédure du branchement des électrodes, les sujets répondaient à quelques questions de contrôle, avant de passer en auto administration l'échelle « *Sensation Seeking Scale* » version V de Zuckerman (1978, 1994), traduite et validée par Carton, Jouvent & Widlöcher (1992) et destinée à évaluer le niveau optimal de stimulation (OSL).

Après la passation de ce premier questionnaire, un biotechnicien procédait à la pose des électrodes sur le cuir chevelu, le visage, la main non dominante et l'avant-bras des sujets, après avoir préparé et asséché les sites concernés. Les électrodes métalliques EEG étaient maintenues grâce à un gel conducteur adapté. Les autres électrodes se présentaient sous la forme de « patches » conducteurs autocollants (Cf. Figure A3). L'électrocardiogramme était assuré par un brassard conducteur humide passé autour de l'avant-bras droit. Une fois les connexions vérifiées et les tracés apparus à l'écran de contrôle, le système d'enregistrement des mesures physiologiques était lancé et pendant deux minutes, les niveaux toniques étaient enregistrés sans présentation de stimulus.

Une fois les tracés stabilisés à l'issue des deux minutes de repos, le logiciel de présentation des stimuli (ERP) était lancé, avec l'envoi d'un signal trigger par le port série du PC présentateur vers le PC enregistreur, à chaque présentation de stimulus et avec une précision de l'ordre de la milliseconde. A l'issue des trois premières séquences expérimentales (étalonnage, couleurs subliminales et magasin couleurs subliminales), une pause intervenait au cours de laquelle le sujet pouvait se détendre avant de répondre au second questionnaire. L'enregistrement était alors suspendu.

4.2. Le recueil des données

Chaque session expérimentale, d'une durée de 31 minutes environ²³⁶, donnait lieu à un enregistrement continu des tracés et des valeurs métriques des sept mesures sur disque dur. Chaque enregistrement individuel consistait – en plus du fichier-maître propre au système MicroMed System Plus© - en un fichier-image de tracés électrophysiologiques d'environ 31,3 Mégaoctets (Mo ; voir Figure A4) ainsi qu'un fichier texte compilant les valeurs prises 256 fois par seconde sur les sept canaux, soit approximativement 3,3 millions de mesures par individu pour 206 stimuli. La taille moyenne des fichiers textes individuels dépasse 48 Mo.

A titre d'illustration, la Figure A4 représente les tracés physiologiques d'un sujet (sujet n° 21 ; femme de 28 ans) pour les deux premiers stimuli de calibrage (les photos subliminales d'un requin et d'une rose) sur une durée de 20 secondes. Pour chacun des canaux, 5120 mesures ont été prises au cours de cette période. En partant du haut de la figure, on remarque les trois tracés EEG, puis les deux tracés électromyographiques. Suivent enfin les tracés de la réponse électrodermale et ceux de l'activité électrocardiaque. Le dernier profil crénelé correspond aux signaux d'arrivée de stimuli (*triggers*) ; le trait vertical sur l'un des créneaux représente un stimulus visuel de 14 millisecondes. Une période de 8 secondes suit le trigger avant l'affichage du suivant. La durée du SOA est ainsi de 8014 millisecondes.

²³⁶ Avant le lancement du logiciel de présentation de stimuli, les mesures polygraphiques au repos étaient prises durant une à deux minutes, en fonction de la décontraction atteinte par le sujet. La moyenne des valeurs au repos sur 45 à 60 secondes devait servir à définir la valeur tonique de base. Il était important que les sujets puissent atteindre un niveau de détente maximale. La durée de mesures au repos était donc variable selon les sujets.

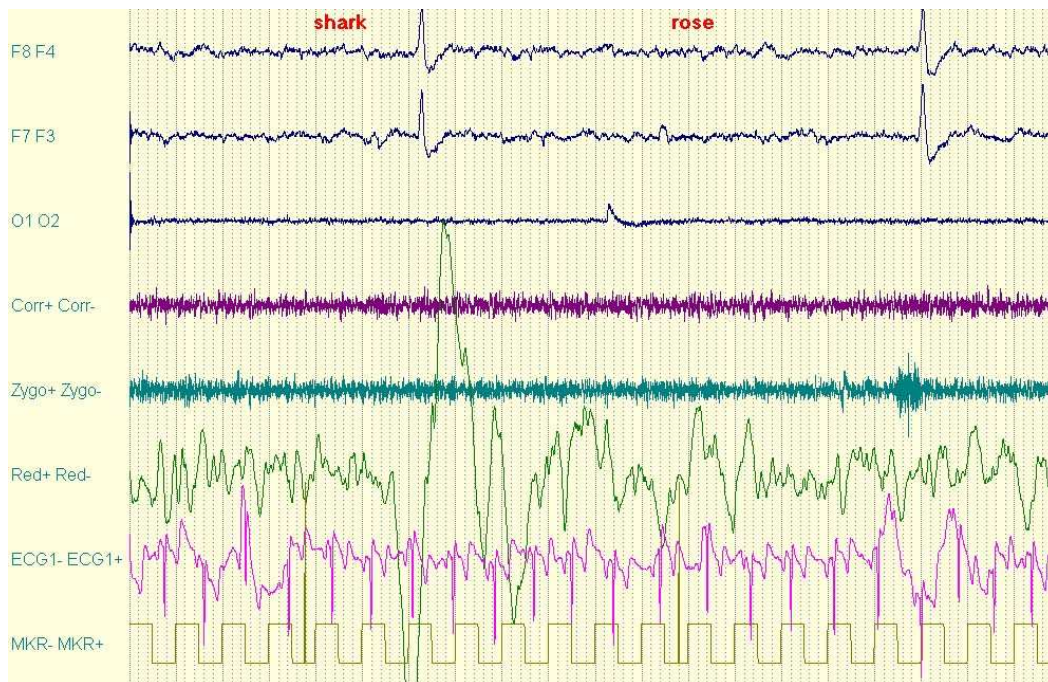


Figure A4 : Tracés des 2 premiers stimuli pour le sujet 021 (F, 28 ans). Il s'agit des images subliminales d'un requin et d'une rose, affichées chacune 14 ms.

On constate sur l'exemple de tracé présenté, que le premier trigger (une photo de requin) survient approximativement à la 3900^e milliseconde et qu'il suscite environ deux secondes après, un pic électrodermal (activation). Le second trigger (une photo de rose) suscite une réponse électrodermale bien plus faible mais entraîne une réponse plus marquée des muscles zygomatiques (valence) quatre secondes après son apparition. Les pics parallèles et synchronisés des deux premiers tracés (EEG des lobes frontaux) sont indicatifs d'un clignement d'yeux.

5. TRAITEMENTS ET RESULTATS

Ne pouvant accéder directement aux modalités de traitement et d'analyse du système dédié, du fait de la nature analogique (et non digitale) des triggers, seuls les fichiers textes de données, comprenant les mesures échantillonnées, pouvaient être accessibles et traités. Une macro-commande sous le logiciel de gestion de bases de données Microsoft Access© a été programmée, afin d'extraire un volume d'informations exploitables sous logiciel statistique.

Cette commande a permis d'extraire des 48 Mo de chaque test individuel, les données suivantes :

- la valeur maximale enregistrée sur le créneau temporel défini entre deux triggers (a)
- la valeur minimale enregistrée sur le créneau temporel défini entre deux triggers (b)
- l'amplitude enregistrée sur le créneau temporel défini entre deux triggers (a-b)

- la moyenne des maxima enregistrés sur le créneau temporel défini entre deux triggers ; les 20 mesures précédant (a), le maximum (a) et les 20 mesures suivant (a) étaient moyennés pour obtenir une valeur moyenne lissée sur 160 millisecondes.

Les valeurs résultantes conservées (soit 5768 mesures²³⁷ totalisant 240 Ko par sujet) ont ensuite été confrontées au tracé image de chaque session individuelle afin de déceler d'éventuels artefacts risquant de fausser les maxima et les moyennes par canal de mesure. Dans le cas d'artefacts (mouvement involontaire, contraction musculaire etc.), la valeur mesurée – atypique et non significative – était remplacée par la valeur de repos.

Dans le cadre d'une étude de réponses électroencéphalographiques à des stimuli publicitaires, Rothchild *et alii* (1988) avaient transformé leurs données par une standardisation en scores z. Dans ce cas, toutes les mesures sont moyennées à zéro avec une variance de 1. Les différences entre les sujets sont alors directement comparables. La valeur de la réponse électrodermale a été définie comme l'amplitude maximale constatée entre la deuxième et la cinquième seconde suivant l'apparition du stimulus (*onset*). On considère en effet que le système autonome orthosympathique met d'une demi-seconde à une seconde à réagir à un stimulus. On s'aperçoit néanmoins que les durées de prise en compte et les modes de calcul sont variables selon les auteurs. Bartels & Zeki (2000 ; p 3830) normalisent leur GSR comme étant le pic survenant entre t +1 et t +4 secondes après l'apparition du stimulus, duquel est retranchée la ligne de base, définie ici comme la valeur minimale dans les deux secondes suivant l'apparition. Pour Khalifa *et alii* (2002), les enregistrements correspondaient aux amplitudes maximales des réponses électrodermales localisées dans une fenêtre temporelle, située entre 1 et 3 secondes après l'apparition du stimulus. Pour Fiorito & Simons (1994), la fréquence d'échantillonnage était de 42 Hz et toute réaction excédant une variation de 0,06 microSiemens (uS) était prise en compte.

La valeur de la réponse électromyographique (corrugateurs et zygomatiques) a été définie comme la réponse survenant entre la 500^e et la 2000^e milliseconde post-stimulus. L'activité électrique musculaire est plus prompte que la conductance cutanée.

²³⁷ C'est-à-dire 4 valeurs résultantes pour 7 canaux et 206 stimuli par sujet.

5.1 Les réponses aux stimuli de calibrage (images « étalons »)

Les quatre premiers stimuli avaient pour but d'étalonner les réponses physiologiques des sujets. Il s'agissait de photos destinées à susciter des niveaux différenciés d'activation et de valence hédonique (Cf. Figure A5). Les réponses mesurées devaient servir de valeurs « étalons » pour les réponses physiologiques ultérieures, à l'encontre des visuels couleurs, subliminaux ou non.



Figure A5 : Images subliminales destinées à l'étalonnage affectif, s'inspirant de l'IAPS.

Ces images étaient inspirées de la base de données IAPS (*International Affective Picture System*) élaborée par Peter Lang²³⁸ et qui comprend des centaines de photographies étalonnées selon les dimensions de valence, d'activation, de dominance, de négativité et de positivité. Pour des raisons de coûts, nous avons sélectionné nos propres stimuli.

²³⁸ LANG P.J. & GREENWALD M.K., *International Affective Picture System Standardization Procedure and Results for Affective Judgments*, Tech. Rep. N°s 1A-1C, Gainesville, FL: University of Florida Center for Research in Psychophysiology, 1993.

5.1.1. Réponses électrodermales

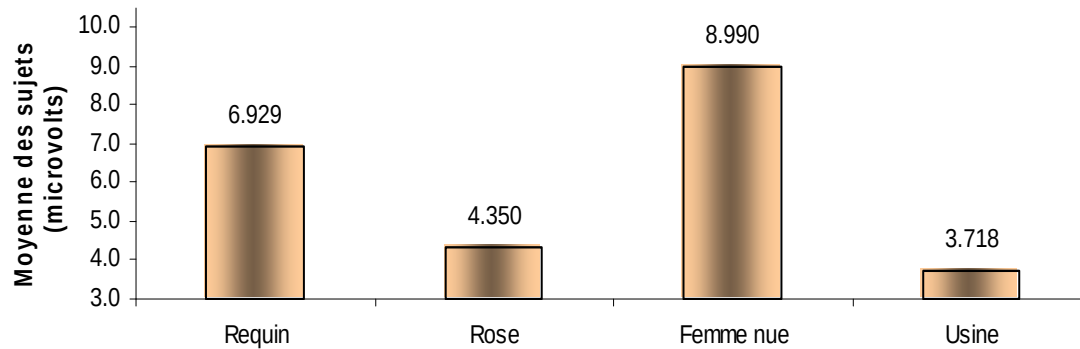


Figure A6 : Réponses électrodermales moyennes inter-sujets pour les 4 stimuli affectifs subliminaux, apparaissant durant une vitesse de rafraîchissement, soit 14 millisecondes.

En matière de réponse électrodermale, on constate que les visuels subliminaux représentant un requin (P-A+) et une femme dénudée (P+A+) entraînent une activation supérieure à celle provoquée par les visuels d'une rose (P+A-) et d'une usine polluante (P-A-). Le graphique ci-dessus (Figure A6) indique les valeurs maximales moyennes (sur 160 ms) enregistrées pour les 17 sujets retenus. Les stimuli P+ sont ainsi plus activants que les stimuli P-, conformément aux manipulations initiales.

Tableau A3 : Tests t des quatre conditions subliminales de contrôle.

	Requin	Rose	Femme
Rose	t = 1,79 p = 0,0462		
Femme	t = - 0,88 p = 0,1959	t = 2,16 p = 0,0231	
Usine	t = 1,99 p = 0,03198	t = 0,54 p = 0,2983	t = 2,58 p = 0,01

* Significatif à $p < 0,05$.

Malgré la taille réduite de l'échantillon ($N = 17$), on constate dans le Tableau A3 que les valeurs sont significatives dans les différentes configurations de niveaux d'activation : il n'y a pas de différence significative entre les deux stimuli activants (A+) et il n'y a pas de différence entre les deux stimuli peu activants (A-). L'instrument mesure donc bien le construit recherché.

5.1.2. Réponses électromyographiques

De nombreuses études ont indiqué que les potentiels électriques musculaires des zygomatiques et des corrugateurs étaient de bons prédicteurs d'émotions de valence positive ou négative, respectivement. Des travaux récents ont par ailleurs montré que les corrugateurs n'étaient pas les seuls indices possibles de valence négative : les élévateurs (coin de la bouche) sont particulièrement mobilisés dans le cas du dégoût (Yartz & Hawk, 2002).

° § °

ANNEXE 1

ETUDE CONSACREE AUX COULEURS PERIPHERIQUES

Etude réalisée en mars-avril, puis en septembre 2002.

- 1°) Programmation des écrans informatiques pour chaque condition
- 2°) Protocole général d'expérimentation
- 3°) Echelle *Sensation Seeking Scale* de Zuckerman (1994)
- 4°) Echelle *Bem Sex Role Inventory* de Bem (1974)
- 5°) Echelle *Locus of Control* de Srinivasan & Tikoo (1992)
- 6°) Texte défilant devant être mémorisé par les sujets en cours de test
- 7°) Distracteurs utilisés en fin du texte à mémoriser
- 8°) QCM de 20 questions sur le texte à mémoriser
- 9°) Echelle iconique *Self Assessment Manikin* de Lang (1984)
- 10°) Données statistiques de l'expérimentation

1°) Programmation des 131 écrans informatiques nécessaires pour chaque condition

RESOL 1

1 **COMMENTAIRE** Ecran d'accueil général du Test

MSG Merci de votre participation. Le test va commencer.

MSG Il est important de suivre attentivement les instructions.

ESPACE 4

MARGECOTE 15

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS 4

STYLE MESSAGE

2 **COMMENTAIRE** Présentation de l'échelle SAM

MSG Ce test vise à évaluer votre état d'esprit actuel (votre humeur).

MSG Pour cela des petites séries de personnages apparaîtront 3 fois. Ces personnages exprimeront :

MSG Série 1 : leur niveau de contentement, allant de très mécontent(e) à très content(e)

MSG Série 2 : leur niveau d'excitation, allant de presque endormi(e) à très excité(e)

MSG Série 3 : leur niveau de maîtrise, allant d'une position très passive à une position très dominante et sûr(e) de soi.

MSG Pour chaque série, vous devez VOUS identifier à l'un des personnages affichés : celui qui correspond le mieux à votre humeur actuelle.

MSG Pour le choisir, cliquez avec la souris sur le cercle qui convient le mieux.

MSG Soyez le plus spontané possible.

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS 30

STYLE MESSAGE

3 **COMMENTAIRE** Echelle SAM 1 - Valence hédonique

MSG Cliquez sur le cercle qui correspond le mieux à votre humeur actuelle, allant de très mécontent à très content.

MSG_ERREUR Vous devez cliquer sur un cercle !

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla1.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla2.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla3.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla4.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla5.jpg

TEMPS_SECOURS 8

TEMPS_ERREUR 5

TEMPS 12

STYLE QSAM

4 **COMMENTAIRE** Echelle SAM 2 - Activation

MSG Cliquez sur le cercle qui correspond le mieux à votre humeur actuelle, allant de presque endormi à très excité.

MSG_ERREUR Vous devez cliquer sur un cercle !

ESPACE 5

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act1.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act2.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act3.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act4.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act5.jpg

TEMPS_SECOURS 8

TEMPS_ERREUR 5

TEMPS 12

STYLE QSAM

5 **COMMENTAIRE** Echelle SAM 3 - Dominance

MSG Cliquez sur le cercle qui correspond le mieux à votre humeur, allant de passif à très dominateur.

MSG_ERREUR Vous devez cliquer sur un cercle !

ESPACE 5

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin1.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin2.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin3.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin4.jpg

IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin5.jpg

TEMPS_SECOURS 8

TEMPS_ERREUR 5

TEMPS 12

STYLE QSAM

6 **COMMENTAIRE** Présentation du **test SSS**

MSG Merci. Nous allons passer à un autre test. Il s'agit d'une échelle exprimant diverses opinions sur vos goûts et vos envies. Pour chaque item, il vous est demandé de choisir la phrase de gauche ou la phrase de droite, selon vos préférences ou vos sentiments, en cliquant sur la case qui convient. Dans certains cas, les deux phrases correspondront à vos goûts ; dans ce cas, choisissez celle que vous préférez. Il se peut qu'aucune des deux phrases ne vous satisfassent ; choisissez alors celle qui vous déplaît le moins. Il est important que vous répondiez à tous les items, même si le choix entre les deux phrases vous paraît parfois difficile.

ESPACE 5

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS 35

STYLE MESSAGE

7 **COMMENTAIRE** Questionnaire SSS - Q 1 à 10

MSG Cochez la phrase choisie.

MSG_ERREUR Vous devez donner une réponse pour chaque item !

CHOIX Je rêve souvent que je pourrais être un(e) alpiniste

CHOIX Je ne comprends pas qu'on risque sa peau à escalader les montagnes

CHOIX Je trouve plus stimulant que les gens ne soient pas d'accord avec moi

CHOIX Je n'aime pas avoir à argumenter avec des gens aux opinions opposées

CHOIX Je cherche à avoir une bonne nuit de repos après une longue journée

CHOIX Je souhaiterais n'avoir pas besoin de perdre autant de temps à dormir

CHOIX Je commande les plats que je connais bien, je ne suis jamais déçu

CHOIX J'aime essayer ou goûter des nouveaux plats

CHOIX Je ne supporte pas de revoir un film que j'ai déjà vu

CHOIX Il y a certains films que j'adore regarder pour la 2e ou 3e fois

CHOIX J'ai déjà fumé de l'herbe ou en tout cas, j'aimerais bien

CHOIX Je ne fumerai jamais de l'herbe

CHOIX J'aime bien passer du temps dans l'environnement familial de la maison

CHOIX Cela m'énervé rapidement dès que je dois rester chez moi trop longtemps

CHOIX Un beau tableau c'est sa pureté, sa symétrie et son harmonie

CHOIX Il y a souvent de la beauté dans le chaos de la peinture moderne

CHOIX Boire beaucoup gâche les fêtes parce que les gens deviennent violents

CHOIX Boisson à volonté, c'est le secret d'une fête réussie

CHOIX J'aimerais bien essayer de faire du surf

CHOIX Je n'aimerais pas essayer de faire du surf

NBCHOIX 2

FONT 10

ESPACE 5

MARGECOTE 1

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 10

TEMPS_ERREUR 5

TEMPS 85

STYLE QSSS

8 **COMMENTAIRE** Questionnaire SSS - Q 11 à 20

MSG Cochez la phrase choisie.

MSG_ERREUR Vous devez donner une réponse pour chaque item !

CHOIX J'aimerais rencontrer des homosexuels (hommes ou femmes)

CHOIX Je garde mes distances vis à vis d'une personne sexuellement ambiguë

CHOIX J'aime bien sortir avec quelqu'un qui est physiquement attirant

CHOIX J'aime bien sortir avec quelqu'un qui partage mes valeurs

CHOIX Je n'aimerais pas essayer une drogue provoquant des effets bizarres

CHOIX J'aimerais bien essayer une drogue qui produit des hallucinations

CHOIX On devrait s'habiller avec un certain bon goût et avec soin

CHOIX On devrait s'habiller comme on veut même si c'est étrange

CHOIX Une personne sensée évite les activités dangereuses

CHOIX Parfois, j'aime bien faire des activités un peu dangereuses

CHOIX J'aimerais faire du saut en parachute

CHOIX Je ne voudrais jamais sauter en parachute

CHOIX Je préfère avoir des amis qui ont "les pieds sur terre"

CHOIX J'aimerais me faire des amis dans des groupes branchés, décalés

CHOIX Presque tout ce qui est agréable est illégal ou immoral

CHOIX Les choses les plus agréables sont légales et morales

CHOIX J'aime explorer une ville inconnue tout seul, même si je me perds

CHOIX Je préfère prendre un guide quand je suis dans un endroit inconnu

CHOIX On devrait avoir beaucoup d'expériences sexuelles avant le mariage

CHOIX C'est mieux si un jeune couple commence ensemble sa vie sexuelle

NBCHOIX 2

FONT 10

ESPACE 5

MARGECOTE 1

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 10

TEMPS_ERREUR 5

TEMPS 85

STYLE QSSS

9 **COMMENTAIRE** Questionnaire SSS - Q21 à 30

MSG Cochez la réponse choisie.

MSG_ERREUR Vous devez répondre à tous les items !

CHOIX Skier à fond sur une forte pente, ça se termine avec un plâtre

CHOIX Je pense que j'apprécierais la sensation de skier très vite

CHOIX Les stimulants m'indisposent, me mettent mal à l'aise

CHOIX Souvent, j'aime m'éclater en buvant de l'alcool ou en fumant de l'herbe

CHOIX Je préfère les musiques ou les chansons qui passent souvent à la radio

CHOIX Je préfère les musiques expérimentales que l'on entend pas à la radio

CHOIX Je n'aime pas les discussions où les gens s'énervent et s'insultent

CHOIX J'aime les discussions intellectuelles agitées même si les gens s'excitent

CHOIX J'aime parfois faire des choses incongrues pour voir la réaction des autres

CHOIX Je me comporte toujours normalement, choquer les autres ne m'intéresse pas

CHOIX Je préfère les gens calmes et tempérés

CHOIX Je préfère les gens qui expriment leurs émotions même si un peu instables

CHOIX J'aimerais bien pratiquer le ski nautique

CHOIX Je n'aimerais pas faire du ski nautique

CHOIX Je préfère des amis surprenants et tout à fait imprévisibles

CHOIX Je préfère des amis sûrs et prévisibles, sur lesquels on peut compter

CHOIX J'aime plonger du plus haut plongeoir

CHOIX Je n'aime pas l'impression d'être sur le plus haut plongeoir

CHOIX Je n'aimerais pas apprendre à piloter un avion

CHOIX J'aimerais apprendre à piloter un avion

NBCHOIX 2

FONT 10

ESPACE 5

MARGECOTE 1

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 8

TEMPS_ERREUR 5

TEMPS 85

STYLE QSSS

10 **COMMENTAIRE** Questionnaire SSS - Q 31 à 40

MSG Cochez la réponse choisie.

MSG_ERREUR Vous devez répondre à tous les items !

CHOIX Cela m'ennuie de voir toujours les mêmes têtes

CHOIX J'aime le sentiment que donnent les visages familiers des amis

CHOIX J'aimerais partir en voyage sans planifier itinéraire ou emploi du temps

CHOIX Quand je pars en voyage, j'aime bien préparer l'itinéraire et l'emploi du temps

CHOIX Il y a beaucoup trop de sexe au cinéma

CHOIX J'aime regarder certaines scènes érotiques au cinéma

CHOIX Je n'aime pas la sensation d'être dans les airs

CHOIX Je prends du plaisir dans les parcs d'attraction (montagnes russes...)

CHOIX Je ne m'intéresse pas aux expériences pour elles mêmes

CHOIX J'aime avoir des expériences excitantes même si elles font un peu peur

CHOIX Je me sens mieux après quelques verres

CHOIX Ca ne tourne pas rond chez les gens qui ont besoin d'alcool pour se sentir bien

CHOIX Je n'aime pas les gens qui disent ou font des choses juste pour choquer

CHOIX Si l'on peut prédire ce que va faire une personne, c'est qu'elle est ennuyeuse

CHOIX J'aime bien regarder des vidéos de famille ou des diapos de voyage

CHOIX Regarder des vidéos de famille ou des diapos chez quelqu'un m'ennuie à mourir

CHOIX Je voudrais faire de la plongée sous-marine

CHOIX Je préfère la surface de l'eau à ses profondeurs

CHOIX J'aime les fêtes sauvages et délirantes

CHOIX Je préfère les soirées tranquilles où on discute bien

NBCHOIX 2

FONT 10

ESPACE 5

MARGECOTE 1

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 8

TEMPS_ERREUR 5

TEMPS 85

STYLE QSSS

11 **COMMENTAIRE** Préparation à la phase **entraînement**

MSG Merci d'avoir répondu à ces questions.

MSG A présent, nous allons passer à la partie principale de l'expérience.

MSG Au cours de cette expérience, vous devrez faire 2 choses en même temps :

MSG (1) lire et mémoriser les informations contenues dans le texte qui va défiler.

MSG (2) déplacer un smileur avec la souris afin d'éviter les mots. Il change de couleur s'il heurte un mot et une erreur est comptabilisée.

MSG Pour vous familiariser avec ces tâches, vous allez d'abord effectuer 3 séquences d'entraînement avant l'expérience réelle.

MSG Essayez dès le début de faire de votre mieux.

ESPACE 5

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS 35
 STYLE MESSAGE
 12 **COMMENTAIRE** Entraînement préalable 3 séquences
 CHEMIN C:\WINDOWS\BUREAU\Droudrou 2\application\textes\texttrain.txt
 SMILEUR1 C:\WINDOWS\BUREAU\Droudrou 2\application\graphics\smileurs\smileur3.gif
 SMILEUR2 C:\WINDOWS\BUREAU\Droudrou 2\application\graphics\smileurs\smileur4.gif
 HEURT 10
 POLICE Times New Roman
 FONT 16
 INTERLIGNE 38
 VITESSE 40
 CENTRE 90
 ESPACE 6
 MARGECOTE 10
 MARGEHAUTEUR 2
 DECALAGE 4
 NBPHASE 3
 CHAMPSMILEUR 85
 BORDURE 0
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPSPHASE 20
 TEMPSINTERPHASE 3
 TEMPS 66
 STYLE ENTRAINEMENT
 13 **COMMENTAIRE** Résultat des 3 entraînements
 MESSAGESUCCES Bravo. Vous manipulez avec dextérité le smileur.
 MESSAGESUCCES L'expérience proprement dite va commencer dans 15 secondes, détendez-vous sans quitter votre siège.
 MESSAGESUCCES Ne communiquez en aucun cas avec d'autres participants.
 MESSAGEEHEC L'expérience est terminée. Merci de quitter la salle rapidement et de ne pas communiquer avec d'autres participants. Ne touchez à rien et ne fermez pas l'ordinateur.
 MESSAGEEHEC Nous vous remercions beaucoup de votre participation.
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 15
 STYLE RESULTAT
 14 **COMMENTAIRE** Expérience VANA - **Condition Couleur** (parmi 26 conditions A à Z, dont 2 de contrôle : Y et Z)
 CHEMIN C:\WINDOWS\BUREAU\Droudrou 2\application\textes\Polartxt.txt
 SMILEUR1 C:\WINDOWS\BUREAU\Droudrou 2\application\graphics\smileurs\smileur3.gif
 SMILEUR2 C:\WINDOWS\BUREAU\Droudrou 2\application\graphics\smileurs\smileur4.gif
 POLICE Times New Roman
 FONT 18
 INTERLIGNE 38
 VITESSE 40
 CENTRE 92
 ESPACE 6
 MARGECOTE 20
 MARGEHAUTEUR 2
 DECALAGE 5
 CHAMPSMILEUR 85
 BORDURE 0
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 COULEUREXTERNE 250 250 250 **[ICI SONT PORTEES LES REFERENCES RVB DE LA COULEUR EXPERIMENTALE]**
 TEMPS 240
 STYLE EXPERIENCE
 15 **COMMENTAIRE** Présentation **SAM d'après test**
 MSG Ce test a pour but d'évaluer à nouveau votre humeur actuelle.
 MSG Pour cela les petites séries de personnages vont réapparaître. Ces personnages exprimeront :
 MSG Série 1 : leur niveau de contentement, allant de très mécontent(e) à très content(e)
 MSG Série 2 : leur niveau d'excitation, allant de presque endormi(e) à très excité(e)
 MSG Série 3 : leur niveau de maîtrise, allant d'une position très passive à une position très dominante et sûr(e) de soi.
 MSG Pour chaque série, vous devez VOUS identifier à l'un des personnages affichés : celui qui correspond le mieux à votre humeur actuelle.
 MSG Pour le choisir, cliquez avec la souris sur le cercle qui convient le mieux, sous ou entre deux personnages.
 MSG Soyez le plus spontané possible.
 ESPACE 5
 MARGECOTE 15
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 30
 STYLE MESSAGE
 16 **COMMENTAIRE** Echelle SAM - Dimension Valence Hédonique
 MSG Cliquez sur le cercle choisi, allant de très mécontent à très content.
 MSG_ERREUR Vous devez choisir l'un des cercles !
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla1.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla2.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla3.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla4.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\pla5.jpg
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QSAM
 17 **COMMENTAIRE** Echelle SAM - Dimension Dominance
 MSG Cliquez sur le cercle choisi, allant de passif à très dominateur.
 MSG_ERREUR Vous devez choisir l'un des cercles !
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin1.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin2.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin3.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin4.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\domin5.jpg
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QSAM
 18 **COMMENTAIRE** Echelle SAM - Dimension Activation
 MSG Cliquez sur le cercle choisi, allant de presque endormi à très excité.
 MSG_ERREUR Vous devez choisir l'un des cercles !
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act1.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act2.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act3.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act4.jpg
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\act5.jpg
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QSAM
 19 **COMMENTAIRE** Distracteur numéro 1
 MSG Avant les dernières phases de l'expérience, une petite pause ...
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\distrac1.jpg
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 6
 STYLE DISTRACTION
 20 **COMMENTAIRE** Distracteur numéro 2
 MSG -
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\distrac2.jpg
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 6
 STYLE DISTRACTION
 21 **COMMENTAIRE** Distracteur numéro 3
 MSG -
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 IMAGE C:\WINDOWS\BUREAU\Drourou 2\application\graphics\images\distrac3.jpg
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 6
 STYLE DISTRACTION
 22 **COMMENTAIRE** Annonce du **test de mémorisation**
 MSG A présent, des questions vont être posées sur le dernier texte que vous avez lu.
 MSG Concentrez vous et répondez au mieux. Vous devez choisir une réponse à chaque fois.
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 8
 STYLE MESSAGE
 23 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 1

MSG Comment s'appelle le héros du texte ?
MSG_ERREUR Vous devez choisir une réponse !
CHOIX Raoul Nérbat
CHOIX Bertrand Bernat
CHOIX Bernard Narbet
CHOIX Benoît Terban
NBCHOIX 1
BONNE 2
ESPACE 5
MARGECOTE 10
COULEURFOND 250 250 250
COULEURTEXTE 000 000 000
TEMPS_SECOURS 5
TEMPS_ERREUR 3
TEMPS 8
STYLE QTEXTE
24 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 2
MSG Comment s'appelle le suspect interrogé ?
MSG_ERREUR Vous devez choisir une réponse !
CHOIX Steelberg
CHOIX Rosenblum
CHOIX Stabelker
CHOIX Blumentritt
NBCHOIX 1
BONNE 3
ESPACE 5
MARGECOTE 10
COULEURFOND 250 250 250
COULEURTEXTE 000 000 000
TEMPS_SECOURS 5
TEMPS_ERREUR 3
TEMPS 8
STYLE QTEXTE
25 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 3
MSG Combien d'argent le méchant offre-t-il finalement ?
MSG_ERREUR Vous devez choisir une somme !
CHOIX 20 000 Francs
CHOIX 50 000 Francs
CHOIX 80 000 Francs
CHOIX 100 000 Francs
NBCHOIX 1
BONNE 4
ESPACE 5
MARGECOTE 10
COULEURFOND 250 250 250
COULEURTEXTE 000 000 000
TEMPS_SECOURS 5
TEMPS_ERREUR 3
TEMPS 8
STYLE QTEXTE
26 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 4
MSG A quel étage de l'immeuble le héros se rend-il ?
MSG_ERREUR Vous devez choisir un étage !
CHOIX Au 1er étage
CHOIX Au 2e étage
CHOIX Au 3e étage
CHOIX Au dernier étage
NBCHOIX 1
BONNE 3
ESPACE 5
MARGECOTE 10
COULEURFOND 250 250 250
COULEURTEXTE 000 000 000
TEMPS_SECOURS 5
TEMPS_ERREUR 3
TEMPS 8
STYLE QTEXTE
27 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 5
MSG Qu'est-ce que le méchant tient absolument à acheter ?
MSG_ERREUR Vous devez faire un choix !
CHOIX Des photos
CHOIX Des objets nazis
CHOIX Des documents secrets
CHOIX Des films
NBCHOIX 1
BONNE 4
ESPACE 5
MARGECOTE 10
COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 28 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 6
 MSG Qu'est-ce qui est presque devenu un film culte ?
 MSG_ERREUR Vous devez choisir un document !
 CHOIX Un document sur Einstein
 CHOIX Un document sur Hitler
 CHOIX Un document sur Trotsky
 CHOIX Un document sur Heisenberg
 NBCHOIX 1
 BONNE 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 29 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 7
 MSG Qu'est-ce que boit le héros ?
 MSG_ERREUR Indiquez une boisson !
 CHOIX Du café
 CHOIX Du gin
 CHOIX Du whisky
 CHOIX De la vodka
 NBCHOIX 1
 BONNE 4
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 30 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 8
 MSG Qu'est-ce que fume le suspect ?
 MSG_ERREUR Choisissez une marque de cigarettes !
 CHOIX Des Boyards
 CHOIX Des Gitanes
 CHOIX Des Gauloises
 CHOIX Des Celtiques
 NBCHOIX 1
 BONNE 2
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 31 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 9
 MSG De quelle origine est la boisson bu par le héros ?
 MSG_ERREUR Vous devez choisir une origine !
 CHOIX Finlandaise
 CHOIX Russe
 CHOIX Polonaise
 CHOIX Suédoise
 NBCHOIX 1
 BONNE 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 32 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 10
 MSG Qu'est devenu le père du héros ?
 MSG_ERREUR Vous devez choisir une option !
 CHOIX Il s'est suicidé
 CHOIX Il a été arrêté
 CHOIX Il a disparu

CHOIX Il a été assassiné
 NBCHOIX 1
 BONNE 3
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 33 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 11
 MSG Qui était Vanessian pour le héros ?
 MSG_ERREUR Choisissez une réponse !
 CHOIX Son père adoptif
 CHOIX Son oncle
 CHOIX Son cousin
 CHOIX Son parrain
 NBCHOIX 1
 BONNE 4
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 34 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 12
 MSG Quel auteur est omniprésent dans la bibliothèque ?
 MSG_ERREUR Choisissez un auteur !
 CHOIX Boukharine
 CHOIX Boulganine
 CHOIX Lénine
 CHOIX Stolypine
 NBCHOIX 1
 BONNE 3
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 35 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 13
 MSG Où le héros avait-il vu une publicité pour les Gauloises ?
 MSG_ERREUR Vous devez choisir une ville !
 CHOIX Londres
 CHOIX Bucarest
 CHOIX Sofia
 CHOIX Barbizon
 NBCHOIX 1
 BONNE 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 36 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 14
 MSG Qu'est-ce qui traîne sur le canapé du suspect ?
 MSG_ERREUR Choisissez un vêtement !
 CHOIX Un vieux bas filé
 CHOIX Une vieille paire de pantoufles
 CHOIX Des chaussettes
 CHOIX Une robe de chambre
 NBCHOIX 1
 BONNE 4
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE

37 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 15
 MSG Combien de serrures y a-t-il sur la porte de l'appartement ?
 MSG_ERREUR Choisissez un nombre !
 CHOIX 2
 CHOIX 3
 CHOIX 4
 CHOIX 5
 NBCHOIX 1
 BONNE 2
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE

38 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 16
 MSG A quelle tendance politique semble appartenir le suspect ?
 MSG_ERREUR Vous devez choisir une tendance !
 CHOIX Maoïste
 CHOIX Marxiste
 CHOIX Léniniste
 CHOIX Trotskiste
 NBCHOIX 1
 BONNE 4
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE

39 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 17
 MSG Le suspect interrogé a-t-il :
 MSG_ERREUR Choisissez une option !
 CHOIX Un crâne luisant
 CHOIX Des cheveux poivre et sel
 CHOIX Un ventre rebondi
 CHOIX Une démarche boiteuse
 NBCHOIX 1
 BONNE 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE

40 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 18
 MSG Trotsky semble être venu en France. Était-ce en :
 MSG_ERREUR Vous devez choisir une année !
 CHOIX 1933
 CHOIX 1934
 CHOIX 1935
 CHOIX 1936
 NBCHOIX 1
 BONNE 2
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE

41 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 19
 MSG En montant voir le suspect, le héros croise-t-il :
 MSG_ERREUR Choisissez une réponse !
 CHOIX La concierge
 CHOIX Le facteur
 CHOIX Personne
 CHOIX L'homme de main de Vanessian
 NBCHOIX 1
 BONNE 3
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 42 **COMMENTAIRE** Question mémorisation 20
 MSG Lorsque Trotsky est venu en France, était-ce :
 MSG_ERREUR Choisissez une ville !
 CHOIX Rueil Malmaison
 CHOIX Charenton
 CHOIX Barbizon
 CHOIX Arpajon
 NBCHOIX 1
 BONNE 3
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QTEXTE
 43 **COMMENTAIRE** Degré de confiance dans l'épreuve de mémorisation
 MSG Vous venez de répondre à des questions de mémoire. Sur une échelle de 1 à 9, indiquez le degré de confiance dans vos réponses.
 MSG_ERREUR Vous devez cliquer sur une case !
 CHOIX Pas du tout confiant(e)
 CHOIX Tout à fait confiant(e)
 NBCHOIX 9
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 15
 STYLE QDEGRE
 44 **COMMENTAIRE** Présentation du **Test Bem - BSRI**
 MSG Nous abordons la deuxième partie de l'expérience.
 MSG Dans le test suivant, des comportements ou des attitudes vous seront présentés. Par exemple, "se lever le matin de bonne humeur".
 MSG Pour chacune des phrases, vous devrez indiquer si elle VOUS décrit bien ou pas, sur une échelle graduée de 1 à 7, de "jamais vrai" à "toujours vrai". Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses.
 MSG Évaluez ce que VOUS pensez être et non pas ce que les gens peuvent penser de vous.
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 47
 STYLE MESSAGE
 45 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 1 - M
 MSG Avoir confiance en soi
 MSG_ERREUR Graduez le jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 5
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 46 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 2 - F
 MSG Être toujours accommodant(e)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 47 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 3 - DS
 MSG Être serviable envers les autres

MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 48 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 4 - M
 MSG Défendre ardemment ses croyances ou ses opinions
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 49 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 5 - F
 MSG Entre toujours enjoué(e), de bonne humeur
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 50 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 6 - IS
 MSG Etre lunatique (humeur variable)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 51 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 7 - M
 MSG Etre très indépendant(e)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 52 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 8 - F
 MSG Etre timide et réservé(e)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5

TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 53 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 9 - DS
 MSG Etre consciencieux (se)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 54 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 10 - M
 MSG Etre toujours énergique
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 55 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 11 - F
 MSG Etre affectueux (se)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 56 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 12 - IS
 MSG Etre théâtral(e), emphatique
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 57 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 13 - M
 MSG Rivaliser avec les autres
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 58 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 14 - F
 MSG Etre sensible aux compliments
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7

ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 59 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 15 - DS
 MSG Etre souvent heureux (se)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 60 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 16 - M
 MSG Avoir une forte personnalité
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 61 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 17 - F
 MSG Etre toujours loyal(e) ou fidèle
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 62 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 18 - IS
 MSG Etre imprévisible
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 63 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 19 - M
 MSG Faire preuve de vigueur
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 64 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 20 - F

MSG Avoir un comportement féminin
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 65 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 21 - DS
 MSG Etre quelqu'un de sûr, de fiable
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 66 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 22 - M
 MSG Avoir l'esprit d'analyse
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 67 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 23 - F
 MSG Se définir comme altruiste
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 68 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 24 - IS
 MSG Etre d'un tempérament jaloux
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 69 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 25 - M
 MSG Avoir des capacités à diriger
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 70 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 26 - F
 MSG S'intéresser aux problèmes des autres
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 71 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 27 - DS
 MSG Etre quelqu'un de véridique, de vrai
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 72 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 28 - M
 MSG Vouloir prendre des risques
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 73 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 29 - F
 MSG Comprendre les autres
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 74 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 30 - IS
 MSG Etre plutôt secret(e), cachottier(e)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 75 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 31 - M
 MSG Prendre facilement des décisions
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque

NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 76 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 32 - F
 MSG Compatir aux malheurs des autres
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 77 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 33 - DS
 MSG Faire preuve de sincérité
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 78 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 34 - M
 MSG Etre très autonome dans sa vie
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 79 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 35 - F
 MSG Aimer réconforter, consoler ses proches
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE
 80 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 36 - IS
 MSG Faire preuve de vanité, de prétention
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE

81 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 37 - M
 MSG Avoir l'esprit de domination
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE

82 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 38 - F
 MSG Etre une personne douce
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE

83 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 39 - DS
 MSG Passer pour quelqu'un d'aimable
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE

84 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 40 - M
 MSG Avoir un comportement masculin
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QDEGRE

85 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 41 - F
 MSG Etre chaleureux (se) dans les relations
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE

86 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 42 - IS
 MSG Avoir un côté un peu solennel, rigide
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 87 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 43 - M
 MSG Vouloir prendre des positions
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 88 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 44 - F
 MSG Etre d'une nature tendre
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 89 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 45 - DS
 MSG Avoir un comportement amical
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 90 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 46 - M
 MSG Aller au devant des choses
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 91 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 47 - F
 MSG Faire trop facilement confiance aux gens
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 92 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 48 - IS
 MSG Etre souvent inefficace dans ses actions
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque

CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 93 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 49 - M
 MSG Agir comme un leader
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 94 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 50 - F
 MSG Avoir une âme d'enfant
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 95 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 51 - DS
 MSG Etre capable de s'adapter avec souplesse
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 96 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 52 - M
 MSG Etre individualiste
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 97 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 53 - F
 MSG Utiliser un langage courtois, poli
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6

STYLE QDEGRE
 98 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 54 - IS
 MSG Avoir des comportements un peu brouillons
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 99 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 55 - M
 MSG Avoir l'esprit de compétition
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 100 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 56 - F
 MSG Adorer les enfants
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 101 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 57 - DS
 MSG Etre respectueux (se) des autres
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 102 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 58 - M
 MSG Faire preuve d'ambition
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 103 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 59 - F
 MSG Etre d'une compagnie agréable
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20

COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 104 **COMMENTAIRE** Echelle BEM - Item 60 - IS
 MSG Apparaître plutôt banal(e), conventionnel(le)
 MSG_ERREUR Graduez votre jugement de vous même entre 1 et 7.
 CHOIX Jamais vrai ou presque
 CHOIX Toujours vrai ou presque
 NBCHOIX 7
 ESPACE 4
 MARGECOTE 20
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 6
 STYLE QDEGRE
 105 **COMMENTAIRE** Présentation **Echelle Locus of Control**
 MSG Bravo ! C'est presque terminé ! Courage !
 MSG A présent, des affirmations vont vous être présentées. Pour chacune d'elles, vous indiquerez votre degré d'accord sur une échelle de 1 à 4.
 MSG 1 signifie : Pas du tout d'accord
 MSG 2 signifie : Plutôt pas d'accord
 MSG 3 signifie : Plutôt d'accord
 MSG 4 signifie : Tout à fait d'accord.
 MSG Pour choisir entre 1 et 4, cliquez sur la case correspondante.
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 22
 STYLE MESSAGE
 106 **COMMENTAIRE** LOC Item 1
 MSG Souvent j'ai l'impression que l'on pourrait aussi bien prendre nos décisions à pile ou face.
 MSG_ERREUR Graduez votre accord entre 1 et 4.
 CHOIX Pas du tout d'accord
 CHOIX Tout à fait d'accord
 NBCHOIX 4
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 12
 STYLE QDEGRE
 107 **COMMENTAIRE** LOC Item 2
 MSG Pour obtenir un bon job, il y a une grande part de chance : il faut être là au bon moment.
 MSG_ERREUR Vous devez cliquer entre 1 et 4.
 CHOIX Pas du tout d'accord
 CHOIX Tout à fait d'accord
 NBCHOIX 4
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 12
 STYLE QDEGRE
 108 **COMMENTAIRE** LOC Item 3
 MSG Il est difficile pour les gens en général de contrôler ce que font les hommes politiques.
 MSG_ERREUR Cliquez votre choix entre 1 et 4.
 CHOIX Pas du tout d'accord
 CHOIX Tout à fait d'accord
 NBCHOIX 4
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 109 **COMMENTAIRE** LOC Item 4
 MSG Il n'est pas raisonnable de faire des projets à long terme, parce que de toutes façons, beaucoup de choses se révèlent être une question de chance ou de malchance.

MSG_ERREUR Graduez votre choix entre 1 et 4.

CHOIX Pas du tout d'accord

CHOIX Tout à fait d'accord

NBCHOIX 4

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 4

TEMPS_ERREUR 3

TEMPS 10

STYLE QDEGRE

110 **COMMENTAIRE** LOC Item 5

MSG Quand tout se passe bien pour moi, je pense que je suis dans une période de chance.

MSG_ERREUR Graduez votre accord de 1 à 4.

CHOIX Pas du tout d'accord

CHOIX Tout à fait d'accord

NBCHOIX 4

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 4

TEMPS_ERREUR 3

TEMPS 10

STYLE QDEGRE

111 **COMMENTAIRE** LOC Item 6

MSG J'ai constaté que généralement, ce qui doit arriver arrive : peu importe mes actes.

MSG_ERREUR Graduez votre accord de 1 à 4.

CHOIX Pas du tout d'accord

CHOIX Tout à fait d'accord

NBCHOIX 4

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 4

TEMPS_ERREUR 3

TEMPS 10

STYLE QDEGRE

112 **COMMENTAIRE** LOC Item 7

MSG Le succès est principalement une question de saisir les bonnes opportunités.

MSG_ERREUR Graduez votre accord entre 1 et 4.

CHOIX Pas du tout d'accord

CHOIX Tout à fait d'accord

NBCHOIX 4

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 4

TEMPS_ERREUR 3

TEMPS 10

STYLE QDEGRE

113 **COMMENTAIRE** LOC Item 8

MSG Il n'est pas utile de s'inquiéter : adienne que pourra !

MSG_ERREUR Graduez votre accord entre 1 et 4.

CHOIX Pas du tout d'accord

CHOIX Tout à fait d'accord

NBCHOIX 4

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 4

TEMPS_ERREUR 3

TEMPS 10

STYLE QDEGRE

114 **COMMENTAIRE** LOC Item 9

MSG Le succès dans les relations avec les gens semble être plutôt lié aux humeurs et aux sentiments des personnes à ce moment là, qu'à nos propres actions.

MSG_ERREUR Graduez votre accord entre 1 et 4.

CHOIX Pas du tout d'accord

CHOIX Tout à fait d'accord

NBCHOIX 4

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 11
 STYLE QDEGRE
 115 **COMMENTAIRE** LOC Item 10
 MSG Je pense que la vie est principalement une loterie.
 MSG_ERREUR Graduez votre accord entre 1 et 4.
 CHOIX Pas du tout d'accord
 CHOIX Tout à fait d'accord
 NBCHOIX 4
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 116 **COMMENTAIRE** LOC Item 11
 MSG Très souvent, j'ai l'impression que j'ai peu d'influence sur ce qui m'arrive.
 MSG_ERREUR Graduez votre accord entre 1 et 4.
 CHOIX Pas du tout d'accord
 CHOIX Tout à fait d'accord
 NBCHOIX 4
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 10
 STYLE QDEGRE
 117 **COMMENTAIRE** Présentation des **signalétiques**
 MSG Merci de votre patience. A présent, quelques questions permettant de mieux vous définir.
 MSG Naturellement, ce questionnaire est totalement anonyme (pas de nom à saisir).
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS 8
 STYLE MESSAGE
 118 **COMMENTAIRE** Sexe du sujet
 MSG Indiquez si vous êtes un homme ou une femme.
 MSG_ERREUR Vous devez choisir un des deux items !
 CHOIX Homme
 CHOIX Femme
 NBCHOIX 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 3
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 5
 STYLE QCM
 119 **COMMENTAIRE** Indication de l'âge du sujet
 MSG Veuillez indiquer votre âge en utilisant le pavé numérique (cliquez d'abord dans la case).
 MSG_ERREUR Entrez votre âge, SVP !
 CHOIX Votre âge :
 NBCHOIX 1
 TAILLECHOIX 15
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 9
 STYLE QOUVERTE
 120 **COMMENTAIRE** Latéralisation du sujet
 MSG Veuillez indiquer si vous êtes droitier(e), gaucher(e) ou bien réellement ambidextre.
 MSG_ERREUR Vous devez choisir une réponse !
 CHOIX Droitier(e)
 CHOIX Gaucher(e)
 CHOIX Ambidextre
 NBCHOIX 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 7
 STYLE QCM
 121 **COMMENTAIRE** Couleur de l'iris du sujet
 MSG Indiquez la couleur de vos yeux.
 MSG_ERREUR Choisissez une couleur !
 CHOIX Bleus clairs
 CHOIX Bleus foncés
 CHOIX Gris
 CHOIX Dorés
 CHOIX Marrons foncés
 CHOIX Noisettes
 CHOIX Noirs
 CHOIX Verts clairs
 CHOIX Verts foncés
 CHOIX Vairons
 NBCHOIX 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 12
 STYLE QCM
 122 **COMMENTAIRE** Correction oculaire du sujet
 MSG Votre vue est-elle corrigée, que ce soit par des verres ou des lentilles ?
 MSG_ERREUR Indiquez si votre vue est corrigée !
 CHOIX Oui, je porte des verres ou des lentilles
 CHOIX Non, pas de correction oculaire
 NBCHOIX 1
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 4
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QCM
 123 **COMMENTAIRE** Indication de la taille du sujet
 MSG Veuillez indiquer votre taille en centimètres avec le pavé numérique (cliquez d'abord dans la case).
 MSG_ERREUR Vous devez taper votre taille en centimètres !
 CHOIX Taille en centimètres
 NBCHOIX 1
 TAILLECHOIX 18
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 9
 STYLE QOUVERTE
 124 **COMMENTAIRE** Indication du poids du sujet
 MSG Veuillez indiquer votre poids en kilogrammes avec le pavé numérique (cliquez dans la case).
 MSG_ERREUR Indiquez votre poids, SVP !
 CHOIX Poids en kilogrammes
 NBCHOIX 1
 TAILLECHOIX 18
 ESPACE 5
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 6
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 9
 STYLE QOUVERTE
 125 **COMMENTAIRE** Idée sur thème de l'expérience
 MSG A votre avis, quel était le sujet principal de l'expérience ? Que cherche-t-on ? Tapez en quelques mots votre réponse au clavier. Si vous n'en avez aucune idée, tapez "NSP".
 MSG_ERREUR Tapez une réponse. Sinon, tapez "NSP".
 CHOIX Sujet :
 NBCHOIX 1
 TAILLECHOIX 70
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 8
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 20
 STYLE QOUVERTE
 126 **COMMENTAIRE** Question fermée sur repérage des couleurs
 MSG Avez vous vu au cours de l'expérience, des couleurs sur les côtés de l'écran ?
 MSG_ERREUR Répondez par oui ou par non.
 CHOIX Oui, vu des couleurs
 CHOIX Non, rien vu
 NBCHOIX 1
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 5
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 8
 STYLE QCM
 127 **COMMENTAIRE** Précision de la couleur vue
 MSG Si vous avez vu une couleur, indiquez la en cochant la case concernée. Sinon, cochez la case "Rien vu".
 MSG_ERREUR Vous devez choisir une couleur ou bien "rien vu" !
 CHOIX Orange
 CHOIX Vert
 CHOIX Bleu
 CHOIX Rose
 CHOIX Marron
 CHOIX Rouge
 CHOIX Gris
 CHOIX Violet
 CHOIX Jaune
 CHOIX Noir
 CHOIX Rien vu
 NBCHOIX 1
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 7
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 20
 STYLE QCM
 128 **COMMENTAIRE** Couleur préférée du sujet
 MSG Quelle est votre couleur préférée ? Tapez votre réponse avec le clavier. Essayez d'être assez précis(e) dans la teinte.
 MSG_ERREUR Vous avez bien une couleur préférée !
 CHOIX Couleur préférée
 NBCHOIX 1
 TAILLECHOIX 25
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 6
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 20
 STYLE QOUVERTE
 129 **COMMENTAIRE** Couleur détestée par le sujet
 MSG Quelle est la couleur que vous détestez ou que vous aimez le moins ? Tapez votre réponse avec le clavier. Essayez d'être assez précis(e).
 MSG_ERREUR Indiquez la couleur que vous aimez le moins !
 CHOIX Couleur détestée :
 NBCHOIX 1
 TAILLECHOIX 25
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250
 COULEURTEXTE 000 000 000
 TEMPS_SECOURS 8
 TEMPS_ERREUR 3
 TEMPS 20
 STYLE QOUVERTE
 130 **COMMENTAIRE** Dysfonctionnement chromatique
 MSG Etes vous daltonien(ne) ? Avez des problèmes de perception des couleurs ?
 MSG_ERREUR Répondez SVP.
 CHOIX Non, aucun problème de vision.
 CHOIX Oui, problème de perception des couleurs.
 NBCHOIX 1
 ESPACE 4
 MARGECOTE 10
 COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 4

TEMPS_ERREUR 3

TEMPS 9

STYLE QCM

131 **COMMENTAIRE** Perception de la **durée de l'expérience**

MSG A votre avis, à partir du moment où vous avez entré le code de l'expérience, combien de temps s'est écoulé jusqu'à maintenant ? Tapez votre réponse en minutes avec le clavier numérique.

MSG_ERREUR Indiquez une durée en minutes, SVP.

CHOIX Durée totale :

NBCHOIX 1

TAILLECHOIX 15

ESPACE 4

MARGECOTE 10

COULEURFOND 250 250 250

COULEURTEXTE 000 000 000

TEMPS_SECOURS 5

TEMPS_ERREUR 3

TEMPS 15

STYLE QOUVERTE

2°) Protocole général d'expérimentation sur les couleurs périphériques (fiche technique)

Il s'agit de vérifier si un stimulus « couleur » continu et périphérique (incident), éventuellement non perçu consciemment (*unawareness*) par le sujet, est susceptible d'influer sur l'état émotionnel, cognitif (attention, mémorisation, perception du temps) et psychomoteur (tâche manuelle) de ce dernier.

Le protocole se présente comme suit :

Variables dépendantes mesurées :

- état émotionnel mesuré d'après test, mesuré par PAD / échelle graphique SAM (Self-Assessment Manikin)
- nombre d'erreurs psychomotrices (contacts smileur), fréquence et instants t du test
- nombre d'erreurs de mémorisation (à partir d'un QCM de contrôle)
- degré de confiance du sujet envers sa mémoire (échelle)
- durée perçue de l'expérience

Variables explicatives mesurées :

- OSL du sujet mesuré par l'échelle SSS 5 de Zuckerman (variable modératrice)
- Androgynéité (genre ; masculinité - féminité) du sujet mesurée par l'échelle BSRI de Bem, adaptée par Hyde & Phillis (variable modératrice)
- Locus of Control du sujet, mesuré par l'échelle de Srinivasan & Tikoo, traduite par Rouillet
- Couleur et / ou luminosité et / ou saturation des colonnes périphériques de l'écran
- Signalétiques (caractéristiques) du sujet
- Etat émotionnel d'avant test mesuré par PAD / échelle graphique SAM (état contrôle)

Avant le test :

- occultation de la salle d'expérience
- réglage contraste / luminosité / taux de rafraîchissement des écrans : taille identique d'écran (17 pouces, rafraîchissement de 70 Hz)
- mesure en degrés du champ de vision à 40 cm de l'écran ; excentricité des colonnes par rapport au centre géométrique de l'écran (point de fixation)
- mesure des valeurs de luminosité du gris et des 6 teintes des conditions prévues (cd / m^2) : toutes les couleurs (teintes) doivent être isoluminantes.

Déroulement du test :

Phase préalable :

- explicitation / brief du test aux sujets
- mesure de l'état émotionnel d'avant test mesuré par échelle SAM (cf. infra)
- mesure de l'OSL du sujet, via échelle SSS Zuckerman (cf. descriptif infra)
- entraînement psychomoteur / acceptation au test (version neutre sans couleur)

Phase de test de mémorisation et coordination :

- défilement d'un texte dans une colonne centrale durant 4 minutes, à raison d'une ligne / seconde, soit un texte d'environ 230 à 240 lignes. Typo noire sur fond blanc (RVB 250-250-250). Le texte est différent de celui de l'entraînement.
- Apparition de la couleur dans les 2 colonnes latérales : une seule condition couleur par sujet ; 24 conditions couleurs + 2 conditions contrôle en tout
- déroulement du test : lecture attentive et manipulation du smileur pour évitement des mots
- état émotionnel d'après test mesuré par PAD / échelle graphique SAM (cf. infra)
- distracteurs (3 images) durant 18 secondes ; affichés en noir et blanc
- test niveau de mémorisation du texte : 20 QCM, 4 choix, 1 bon, 8 secondes par question
- degré de confiance du sujet envers sa mémoire (échelle sémantique différentielle de 1 à 9)

Phase finale :

- échelle de Masculinité / Féminité : BSRI de Bem (60 items ; sémantique diff. 1 à 7)
- échelle Locus of Control de Srinivasan & Tikoo (11 items ; Likert 1 à 4)
- signalétiques du sujet : sexe, âge, latéralisation, couleur de l'iris, correction oculaire, taille en cm, poids en kg, couleurs préférée et « détestée », dysfonctionnement chromatique
- Thème de l'étude (question ouverte)
- Repérage des couleurs dans colonnes (question fermée)
- Indication de la couleur vue (QCM 10 ; 1 choix)
- Perception de la durée du test
- remerciements / debriefing éventuel

Echelles, stimuli et variables utilisés :

A - Echelles

1) Echelle iconique SAM de Lang

Trois dimensions : Valence hédonique, Activation et Dominance, comportant chacune une échelle de 1 à 9 illustrée par cinq personnages ; l'échelle SAM est présentée à la fois avant et après le test de lecture mémorisation. Trois échelles orientées de gauche à droite, de 1 à 9.

2) Echelle « Sensation Seeking Scale », form V, de Zuckerman

Version « choix forcé » : phrase A ou B - 40 items randomisés au total dont 10 items pour chaque sous-échelle (recherche d'excitation et d'aventure, recherche d'expérience, sensibilité à l'ennui et désinhibition). Echelle traduite et validée par Carton, Jouvent & Widlocher.

Exemples :

- Item 5 : A Je ne supporte pas de revoir un film que j'ai déjà vu
 B Il y a certains films que j'adore regarder pour la deuxième ou troisième fois
- Item 15 : A Une personne sensée évite les activités dangereuses
 B Parfois j'aime bien faire des activités un peu dangereuses

Principes de calcul / notation de SSS – Zuckerman :

Pour chacune des réponses indiquées ci-dessous, 1 point, à répartir selon les 4 sous-échelles.

Disinhibition : 6A-9B-12A-13B-20A-22B-33B-35B-36A-40A
 Thrill and Adventure Seeking : 1A-10A-15B-16A-21B-27A-29A-30B-34B-39A
 Experience Seeking : 2A-4B-8B-11A-14B-17B-19A-23A-24B-32A
 Boredom Susceptibility : 3B-5A-7B-18A-25A-26B-28A-31A-37B-38B

Chacune des sous-échelles peut totaliser de 0 à 10 points. Un score global peut être calculé : SS
 Score = DIS + TAS + ES + BS ; il peut totaliser de 0 à 40 points.

3) Degré de confiance du sujet envers sa mémoire

Vous venez de répondre à des questions de mémoire. Sur une échelle de 1 à 9, indiquez le degré de confiance dans vos réponses.

Echelle sémantique différentielle de 1 à 9.
 Pas du tout confiant ← * * * * * → Tout à fait confiant

4) Echelle de Masculinité / Féminité de Bem (1974), révisée par Hyde & Phillis (1979)

60 items randomisés répartis en 3 sous échelles de 20 items, à savoir masculinité, féminité et conformité sociale. Echelle sémantique différentielle de 1 à 7.
 Jamais vrai ou presque ← * * * * * → Toujours vrai ou presque

Exemples :

Dans le test suivant, des comportements ou des attitudes vous seront présentés. Par exemple, "se lever le matin de bonne humeur". Pour chacune des phrases, vous devrez indiquer si elle VOUS décrit bien ou pas, sur une échelle graduée de 1 à 7, de "jamais vrai" à "toujours vrai". Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Évaluez ce que VOUS pensez être et non pas ce que les gens peuvent penser de vous

Item 4 : Défendre ardemment ses croyances ou ses opinions (M)
 Item 5 : Entre toujours enjoué(e), de bonne humeur (F)
 Item 9 : Être consciencieux (se) (DS)
 Item 12 : Être théâtral(e), emphatique (IS)

5) Echelle LOC de Srinivasan & Tikoo, traduite par l'auteur

11 items randomisés présentés sous forme d'affirmation. Echelle de Likert à 4 degrés.

Exemples :

A présent, des affirmations vont vous être présentées. Pour chacune d'elles, vous indiquerez votre degré d'accord sur une échelle de 1 à 4. 1 signifie : Pas du tout d'accord - 2 signifie : Plutôt pas d'accord - 3 signifie : Plutôt d'accord - 4 signifie : Tout à fait d'accord.

Item 1 : Souvent j'ai l'impression que l'on pourrait aussi bien prendre nos décisions à pile ou face
 Item 10 : Souvent j'ai l'impression que l'on pourrait aussi bien prendre nos décisions à pile ou face

B - Stimuli

1) Nature du texte défilant :

Texte tiré d'un roman de série noire : *Le Cinéma de Papa*, J.B. Pouy, Gallimard, 1989
 Durée approximative : 4 minutes, soit 230 à 240 lignes de texte à 1 ligne / seconde.

2) Ecran et affichage des couleurs :

Ecran partagé en 3 zones : zone texte de 92% de la largeur de l'écran et 2 colonnes de 4% de largeur d'écran (soit 34 cm pour un moniteur de 17 pouces de diagonale).

Stimuli couleurs : 6 couleurs (H) x 2 luminosités (L) x 2 saturations (S) = 24 conditions couleurs (A à X) plus deux conditions de contrôle : une achromatique (Y : colonnes blanches) et une de mémorisation pure (Z : colonnes blanches et absence de smileur).

	R Rouge	Y Jaune	G Vert	BG Bleu vert	B Bleu	P Violet
L1	S1/S2	S1/S2	S1/S2	S1/S2	S1/S2	S1/S2
L2	S1/S2	S1/S2	S1/S2	S1/S2	S1/S2	S1/S2

Niveaux de luminosité ou value (0% pour noir et 100% pour blanc) : L1 = 25%, L2 = 50%, c'est à dire ici des valeurs Munsell de 2,5 et de 5,0 sur une échelle de 1 à 9 - Niveaux de saturation ou chroma (0% pour « gris » et 100% pour chromaticité maximale) : S1 = 33%, S2 = 100%.

Les teintes retenues selon les références HSL et RVB :

Condition	T	S	L	R	V	B
A	0	85	64	85	43	43
B	0	255	64	128	0	0
C	0	85	128	170	86	86
D	0	255	128	255	1	1
E	42	85	64	86	85	43
F	42	255	64	131	128	0
G	42	85	128	172	170	86
H	42	255	128	255	255	1
I	85	85	64	43	85	43
J	85	255	64	0	128	0
K	85	85	128	86	170	86
L	85	255	128	1	255	1
M	128	85	64	43	85	85
N	128	255	64	0	128	128
O	128	85	128	86	170	170
P	128	255	128	1	255	255
Q	170	85	64	43	43	85
R	170	255	64	0	0	128
S	170	85	128	86	86	170
T	170	255	128	1	1	255
U	213	85	64	85	43	85
V	213	255	64	128	0	128
W	213	85	128	170	86	170
X	213	255	128	255	1	255
Y	170	0	250	250	250	250
Z	170	0	250	250	250	250

On ignore encore s'il est possible de rendre métriques (longueur d'onde en nm) les variables nominales couleurs.

C - Variables mesurées et unités employées :

Variables directement mesurées / saisies :

- Nombre d'erreurs (contacts mots) sur 4 minutes de test (entier positif)
- Moments d'occurrence des erreurs (1ère à la 240.000^e ms, relatif positif)
- Nombre d'erreurs de mémorisation ; a contrario, nombre de réponses justes (0 à 20)
- Score de féminité : 20 items ; total entre 20 et 140 points / 20 = note entre 1 et 7
- Score de masculinité : 20 items ; total entre 20 et 140 points / 20 = note entre 1 et 7
- Sexe : dichotomique (nominale muette)
- Age : entier positif (métrique proportion)
- Latéralisation : 3 options, 1 choix (nominale)
- Couleur iris : 10 options, 1 choix (nominale)
- Correction oculaire : dichotomique (nominale muette)
- Taille : exprimée en cm (entier positif ; métrique proportion)
- Poids : exprimé en kg (entier positif ; métrique proportion)
- Idée sur expérience : question ouverte ; reclassement a posteriori (nominale)
- Repérage couleur : dichotomique (nominale muette)
- Couleur repérée : 11 options, 1 choix dont « rien vu » (nominale)
- Couleur préférée : question ouverte ; reclassement a posteriori (nominale)
- Couleur détestée : question ouverte ; reclassement a posteriori (nominale)
- Dysfonctionnement chromatique : dichotomique (nominale muette) ; cause d'exclusion
- Durée perçue de l'expérience : exprimée en minutes (entier positif ; métrique proportion)

Variables dérivées ou calculées :

- Indice de masse corporelle (IMC) à partir de la taille et du poids ; $IMC = \text{poids} / (\text{taille})^2$; Idéalement, il est de 22,7 chez l'homme et de 22,4 chez la femme. Un IMC compris entre 27 et 32 kg/m définit une obésité moyenne, au delà de 32 on parle d'obésité massive. Relation hypothétique entre IMC et dominance.
- Score global SS Score = DIS + TAS + ES + BS, de 0 à 40 points.
- Score de conformité sociale : score DS entre 10 et 70 points, score IS entre 10 et 70 points ; score final = $(DS - IS) / 20$, entre - 3 et + 3.

3°) Echelle Sensation Seeking Scale (SSS version 5) de Zuckerman (1994)

Version française à 40 items, d'après Carton S., Jouvent R. & Widlocher D. (1992)

Cross-cultural Validity of Sensation Seeking Scale:

Development of French Abbreviated Form, European Psychiatry, Vol. 7, 1992, p 225-234.

Modification et adaptation Rouillet (2002)

Ceci est une échelle exprimant diverses opinions sur vos goûts et vos envies. Pour chaque item, il vous est demandé d'entourer **soit A, soit B**, selon vos préférences ou vos sentiments. Dans certains cas, les deux items correspondront à vos goûts ; dans ce cas, choisissez celui que vous préférez. Il se peut qu'aucun des deux items ne vous satisfassent ; choisissez alors celui qui vous déplaît le moins. **Il est très important que vous répondiez à tous les items**, même si le choix entre A et B vous paraît parfois difficile.

- 1 A Je rêve souvent que je pourrais être un alpiniste
 B Je ne comprends pas les gens qui risquent leur peau à escalader des montagnes
- 2 A Je trouve cela plus stimulant que les gens ne soient pas d'accord avec moi
 B Je n'aime pas avoir à argumenter avec des gens qui ont des opinions nettement différentes des miennes; de telles discussions ne mènent à rien
- 3 A Je cherche à avoir une bonne nuit de récupération après une longue journée
 B Je souhaiterais n'avoir pas besoin de gaspiller autant de temps à dormir
- 4 A Je commande les plats que je connais bien de façon à n'être ni déçu ni mécontent
 B J'aime essayer ou goûter de nouveaux plats
- 5 A Je ne supporte pas de revoir un film que j'ai déjà vu
 B Il y a certains films que j'adore regarder pour la deuxième ou troisième fois
- 6 A J'ai déjà essayé de fumer de l'herbe ou en tout cas j'aimerais bien
 B Je ne fumerai jamais de l'herbe
- 7 A J'aime bien passer du temps dans l'environnement familial de la maison
 B Cela m'énervé rapidement dès que je dois rester chez moi trop longtemps
- 8 A L'essence d'un beau tableau réside dans sa pureté, sa symétrie de forme et son harmonie des couleurs
 B Je trouve souvent de la beauté dans les couleurs discordantes et les formes irrégulières de la peinture moderne
- 9 A Boire beaucoup gâche habituellement les fêtes parce que certaines personnes deviennent bruyantes et violentes
 B Boisson à volonté, c'est le secret d'une fête réussie
- 10 A J'aimerais essayer de faire du surf
 B Je n'aimerais pas essayer de faire du surf
- 11 A J'aimerais rencontrer des homosexuels (homme ou femme)
 B Je garde mes distances vis à vis de toute personne que je trouve sexuellement ambiguë
- 12 A J'aime bien sortir avec quelqu'un qui est physiquement attirant
 B J'aime bien sortir avec quelqu'un qui partage mes valeurs
- 13 A Je n'aimerais pas essayer une drogue qui puisse produire des effets bizarres et dangereux sur moi
 B J'aimerais bien essayer une drogue qui produit des hallucinations

- 14 A Les gens devraient s'habiller avec un certain bon goût, une apparence et un style soignés
B Les gens devraient s'habiller comme ils veulent même si les résultats sont parfois étranges
- 15 A Une personne sensée évite les activités dangereuses
B Parfois j'aime bien faire des activités un peu dangereuses
- 16 A J'aimerais faire du saut en parachute
B Je ne voudrais jamais sauter en parachute
- 17 A Je préfère avoir pour amis des gens qui ont bien « les pieds sur terre »
B J'aimerais me faire des amis dans des groupes « branchés », par exemple des artistes
- 18 A Presque tout ce qui est agréable est illégal ou immoral
B Les choses les plus agréables sont parfaitement légales et morales
- 19 A J'aime explorer une ville inconnue tout(e) seul(e), même si je me perds
B Je préfère prendre un guide quand je suis dans un endroit que je ne connais pas
- 20 A On devrait avoir beaucoup d'expériences sexuelles avant le mariage
B C'est mieux si deux jeunes mariés commencent ensemble leur expérience sexuelle
- 21 A Skier très vite sur une forte pente est une bonne façon de finir avec un plâtre
B Je pense que j'apprécierais la sensation de skier très vite
- 22 A Les stimulants m'indisposent, me mettent mal à l'aise
B Souvent j'aime « m'écarter » en buvant de l'alcool ou en fumant de l'herbe
- 23 A Je préfère les musiques ou les chansons qui passent souvent à la radio
B Je préfère les musiques plus expérimentales que l'on entend pas à la radio
- 24 A Je ne prends pas de plaisir à des discussions dans lesquelles les gens s'énervent tant qu'ils finissent par s'insulter
B Je prends du plaisir à une discussion intellectuelle bien agitée même si les gens deviennent quelquefois excités
- 25 A J'aime bien parfois faire des choses incongrues juste pour en voir l'effet sur les autres
B Je me comporte toujours normalement ; choquer ou troubler les autres ne m'intéresse pas
- 26 A Je préfère les gens calmes et tempérés
B Je préfère les gens qui expriment leurs émotions même s'ils sont un peu instables
- 27 A J'aimerais bien pratiquer le ski nautique
B Je n'aimerais pas faire du ski nautique
- 28 A Je préfère des amis surprenants et tout à fait imprévisibles
B Je préfère des amis sûrs et prévisibles, sur lesquels on peut compter
- 29 A J'aime ou j'aimerais plonger du plus haut plongeur
B Je n'aime pas du tout l'impression que j'ai sur un haut plongeur (ou je ne m'en approche même pas du tout)
- 30 A Je n'aimerais pas apprendre à piloter un avion
B J'aimerais apprendre à piloter un avion
- 31 A Cela m'ennuie de voir toujours les mêmes têtes
B J'aime le sentiment que donne les visages familiers des amis

- 32 A J'aimerais partir en voyage sans avoir planifié ni l'itinéraire ni l'emploi du temps
B Quand je pars en voyage, j'aime bien préparer l'itinéraire et l'emploi du temps comme il faut
- 33 A Il y a beaucoup trop de sexe au cinéma
B J'aime regarder certaines scènes érotiques au cinéma
- 34 A Je n'aime pas la sensation d'être dans les airs
B Je prends du plaisir dans les parcs d'attraction (montagnes russes, "loopings" ...)
- 35 A Je ne m'intéresse pas aux expériences pour elles-mêmes
B J'aime avoir des expériences nouvelles et excitantes même si elles font un peu peur et sont non conventionnelles ou illégales
- 36 A Je me sens mieux après quelques verres
B Il y a quelque chose qui ne tourne pas rond chez les gens qui ont besoin d'alcool pour se sentir bien
- 37 A Je n'aime pas les gens qui font ou disent des choses juste pour choquer les autres
B Si l'on peut prédire à l'avance toutes les paroles et les actes d'une personne, c'est qu'elle doit être ennuyeuse
- 38 A J'aime bien regarder des vidéos de famille ou des diapositives de voyage
B Regarder des vidéos de famille ou des diapositives de voyage chez quelqu'un m'ennuie à mourir
- 39 A Je voudrais faire de la plongée sous-marine
B Je préfère la surface de l'eau à ses profondeurs
- 40 A J'aime les fêtes « sauvages » et délirantes
B Je préfère les fêtes tranquilles où l'on discute bien

SOUS FACTEURS DE L'ECHELLE :

Disinhibition (DIS) : 6A-9B-12A-13B-20A-22B-33B-35B-36A-40A

Thrill and Adventure Seeking (TAS) : 1A-10A-15B-16A-21B-27A-29A-30B-34B-39A

Experience Seeking (ES) : 2A-4B-8B-11A-14B-17B-19A-23A-24B-32A

Boredom Susceptibility (BS) : 3B-5A-7B-18A-25A-26B-28A-31A-37B-38B

Score global OSL = DIS + TAS + ES + BS

4°) Echelle *Bem Sex Role Inventory* (BSRI) de Bem (1974)

BSRI ou « Androgyny Scale »

Bem (1974, 1977) + Hyde & Phillis (1979) traduit par Rouillet (2002)

Pour chacune des phrases, évaluez-vous et estimez si la caractéristique **vous décrit bien ou pas**. Chaque échelle va de 1 (jamais vrai ou presque jamais vrai) à 7 (toujours vrai ou presque toujours vrai). Choisissez entre 1 et 7 ce qui correspond le mieux à **ce que vous êtes vraiment**. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Essayez d'utiliser tout l'éventail des notes possibles.

Posit.	Items / Affirmations	Echelle
1	Avoir confiance en soi	M
2	Etre toujours accommodant(e)	F
3	Etre serviable	DS
4	Défendre ardemment ses croyances ou ses opinions	M
5	Etre toujours enjoué(e)	F
6	Etre lunatique (humeur variable)	IS
7	Etre très indépendant(e)	M
8	Etre timide et réservé(e)	F
9	Etre consciencieux (se)	DS
10	Etre toujours énergique	M
11	Etre affectueux (se)	F
12	Etre théâtral(e), emphatique	IS
13	Rivaliser avec les autres	M
14	Etre sensible aux compliments	F
15	Etre souvent heureux (se)	DS
16	Avoir une forte personnalité	M
17	Etre toujours loyal(e) ou fidèle	F
18	Etre imprévisible	IS
19	Faire preuve de vigueur	M
20	Avoir un comportement féminin	F
21	Etre quelqu'un de sûr, de fiable	DS
22	Avoir l'esprit d'analyse	M
23	Se définir comme altruiste	F
24	Etre d'un tempérament jaloux	IS
25	Avoir des capacités à diriger	M
26	S'intéresser aux problèmes des autres	F
27	Etre quelqu'un de véridique, de vrai	DS
28	Vouloir prendre des risques	M
29	Comprendre les autres	F
30	Etre plutôt secret(e), cachottier(e)	IS
31	Prendre facilement des décisions	M
32	Compatir aux malheurs des autres	F
33	Faire preuve de sincérité	DS
34	Etre très autonome dans sa vie	M
35	Aimer reconforter, consoler ses proches	F
36	Faire preuve de vanité, de prétention	IS
37	Avoir l'esprit de domination	M
38	Etre une personne douce	F
39	Passer plutôt pour une personne aimable	DS
40	Avoir un comportement masculin	M
41	Etre chaleureux (se) dans vos relations	F
42	Avoir un côté un peu solennel	IS
43	Vouloir prendre des positions	M
44	Etre d'une nature tendre	F
45	Avoir un comportement plutôt amical	DS
46	Aller au devant des choses	M
47	Faire trop facilement confiance aux gens	F
48	Etre souvent inefficace dans ses actions	IS
49	Agir comme un leader	M
50	Avoir une âme d'enfant	F

51	Capable de s'adapter avec souplesse	DS
52	Etre individualiste	M
53	Utiliser un langage courtois, poli	F
54	Avoir des comportements un peu brouillons	IS
55	Avoir l'esprit de compétition	M
56	Adorer les enfants	F
57	Etre respectueux des autres	DS
58	Faire preuve d'ambition	M
59	Etre d'une compagnie agréable	F
60	Apparaître plutôt banal(e), conventionnel (le)	IS

Score de masculinité : somme des points accordés aux items M divisée par 20

Score de féminité : somme des points accordés aux items F divisée par 20

Score de désidérabilité sociale (échelle neutre) : somme des points DS – somme des points IS.

5°) Echelle Locus of Control de Srinivasan & Tikoo (1992)

Traduction Roullet (2002)

Lisez attentivement chacune des affirmations qui suivent. Pour chacune d'elles, indiquez le plus spontanément possible votre degré d'accord sur une échelle allant de 1 à 4, en entourant le chiffre qui vous convient le mieux.

1. Souvent j'ai l'impression que l'on pourrait aussi bien prendre nos décisions à pile ou face.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

2. Pour obtenir un bon job, il y a une grande part de chance : il faut être là au bon moment.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

3. Il est difficile pour les gens en général de contrôler ce que font les hommes politiques.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

4. Il n'est pas raisonnable de faire des projets à long terme, parce que de toutes façons, beaucoup de choses se révèlent être une question de chance ou de malchance.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

5. Quand tout se passe bien pour moi, je pense que je suis dans une période de chance.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

6. J'ai constaté que généralement, ce qui doit arriver arrive : peu importe mes actes.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

7. Le succès est principalement une question de saisir les bonnes opportunités.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

8. Il n'est pas utile de s'inquiéter : advienne que pourra !

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

9. Le succès dans les relations avec les gens semble être plutôt lié aux humeurs et aux sentiments des personnes à ce moment là, qu'à nos propres actions.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

10. Je pense que la vie est principalement une loterie.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

11. Très souvent, j'ai l'impression que j'ai peu d'influence sur ce qui m'arrive.

1	2	3	4
Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

6°) Texte défilant devant être mémorisé par les sujets

Vieil immeuble bourgeois, pas encore de code ou d'Interphone, loge de concierge fermée par un rideau, boîtes à lettres un peu oxydées... Un ascenseur. Le troisième étage. Un tapis de palier chamarré et élimé. La porte de bois foncé, avec moulures. J'ai respiré profondément et j'ai sonné.

Un feulement derrière la porte. Le cri de la pantoufle.

- Oui ?

La voix nasillarde passait à peine à travers le lourd panneau de bois.

- Monsieur Stabelker. Je suis Bertrand Bernat... Vous avez écrit à ma sœur... A propos des films...

Le triple claquement d'une serrure a résonné pour toute réponse. Ou bien le type participait au délire général de l'auto-protection, ou bien il avait peur, ou bien il y avait une fortune chez lui. Ou bien il n'y avait pas d'autres moyens de fermer sa lourde.

Un vieux type assez grand, décharné, le crâne luisant.

Je me suis tout de suite méfié. Par intuition, le regard du vieil homme étant braqué sur ma bouche, le genre à ne jamais fixer les yeux de son interlocuteur, on avait beau m'avoir dit souvent que c'était un truc de sourds, je n'y croyais pas trop, et ça m'énervait déjà.

Je lui ai tendu la main.

- J'ai préféré venir, je pars bientôt... Les lettres auraient mis trop de temps.

Il m'a jaugé et enfin, m'a fait entrer dans son appartement.

- Venez. Ne faites pas attention au désordre...

Cette voix de fausset, infléchi par les graves de la vieillesse et les raclures du tabac depuis au moins cinquante ans.

Là encore, c'était le foutoir, l'amoncellement, l'entropie du practico-inerte. Des livres, des piles de journaux, des cahiers, des dossiers. Une piaule de célibataire avec tout ce qu'il fallait pour dénoter le mec à jamais largué par les simples idées d'habitat fonctionnel.

Des cendriers pleins à ras bord, des verres et des tasses sales un peu - partout sur les meubles, une robe de chambre sur un canapé.

Un type qui fume des gitanes.

Là aussi, j'ai ma théorie, comme si je me méfiais de ceux qui, pour fumer fort, délaissaient les gauloises, leur goût terreux sucré, pour la saveur plus métallique des gitanes. Qui jugeaient la goldo bleue trop prolétaire, peut-être. A Londres, une fois, j'avais vu une affiche, avec un mec en béret et bleu de chauffe : « Gauloises, The Cigarette of the Worker ». Je ne parle pas des chics de la Celtique ou des artistes à la Boyard.

Il m'a fait entrer dans un salon mégotieux entièrement recouvert d'une immense bibliothèque.

- Vous voulez un café ? Un alcool, peut-être ?...

Je n'ai pas aimé le « peut-être ».

- S'il vous plaît, oui...

Il est parti dans la cuisine. J'ai lorgné sur les rayonnages. Tout Lénine. Tout Trotsky. Quand je dis tout, je m'entends, mais il y avait tellement de bouquins sur eux que ça sentait le totalitarisme bibliophilique.

- Vodka finlandaise. Ça va ? Il a chuinté en revenant, tenant deux verres, les doigts enfoncés dedans.

- Parfait.

Il a servi deux longues rasades lourdes et huileuses. La bouteille était givrée.

- Mes condoléances pour madame votre mère...

- Merci. Vous l'avez appris comment ? j'ai attaqué tout de suite.

Je l'ai senti sur ses gardes, réfléchissant à toute vitesse. Je sentais aussi qu'il savait quoi répondre mais qu'il ne savait pas, pesant le pour et le contre, s'il allait me le dire.

- Un ami, à la Cinémathèque. Un vieil ami de votre famille.

Mon verre me glaçait les doigts. Si je demandais le nom de cet homme, ça commencerait à faire interrogatoire de police. Il se braquerait et, là, finies les surprises, les lapsus, et les mots en trop.

- Bon, j'ai dit. Vous êtes intéressé par des films de ma famille. Ce sont des documents qui me sont chers, mais...

Je l'ai laissé mariner un peu, pour qu'il puisse se faire une idée sur ma cupidité éventuelle.

- Alors comprenez-moi bien. J'ai deux questions légitimes à vous poser. Pourquoi et surtout combien.

Stabelker a souri, se détendant subitement. J'avais gagné la première manche.

- J'ai connu votre père, il y a longtemps, avant sa disparition.

- Son suicide.

- Sa disparition. Je maintiens. Pas de corps, donc pas de preuves. De rien. On travaillait un peu dans les mêmes instances, comme on dit. On a contribué à lancer le cinéma scolaire. Nous étions tous les deux des collectionneurs. Sauf qu'on n'avait pas d'argent. Il fallait bien vivre. La guerre avait été très difficile pour nous. La résistance et après, l'oubli des services rendus. Comme j'étais, moi, un militant révolutionnaire, pour le boulot, c'était coton, à l'époque...

- Et lui ?

- Il pensait bien... Il avait même rencontré Trotsky, à Barbizon, au printemps 1934... Mais il n'a jamais vraiment milité. Seul, le cinéma comptait. Un fanatique du documentaire. Alors, les films qu'on trouvait, avec l'aide de son acolyte, un Arménien, généralement on les revendait.

- Vous parlez de Vanessian ?

- Vous le connaissez ? il a dit, tendu.

- C'est mon parrain. Ou c'était... Ça fait longtemps que je ne l'ai pas vu...

Il a souri, puis a repris son exposé hypocrite.

- Sauf quelques-uns dont personne ne voulait ou qui avaient une valeur personnelle pour lui ou moi. On les gardait précieusement, en se disant, un jour, peut-être, avec le temps, la valeur augmentera... Comme son document sur Einstein.

Encore ce film, j'ai pensé. Décidément, c'est presque un film culte.

- Vous l'avez toujours ?

- Oui, j'ai répondu.

- Cinquante mille francs.

Il a dit ça tellement rapidement qu'un instant, j'ai pensé que je faisais encore fausse route et que j'avais tout simplement à faire à un chacal, ma foi, très normal.

- Cent mille tout ce que vous avez, il a vite rajouté, la bouche tordue.

Toc. Là, on y était. J'ai respiré profondément. Il avait fait une gaffe. Je gagnais la deuxième manche.

J'ai bu lentement le reste de la vodka, ne le quittant pas des yeux. Il a dû croire à son avantage et a enfoncé le clou.

- Je suis toujours dans le circuit. Pour être tout à fait franc, je parviendrai peut-être à les revendre plus du double. Vous non. Ils vous arnaqueront. Affaire de milieu...

[LIMITE DU TEXTE AYANT FAIT L'OBJET DE QUESTIONS DE MEMORISATION]

Je faisais toujours semblant de réfléchir. Stabelkerger devait imaginer la valse des biftons tournoyer dans ma tête, un Johann Strauss de Molière, de Montesquieu et de Delacroix.

- En plus, dans les services spécialisés d'une cinémathèque, ces films seront sauvegardés. Il doit y avoir, dans le tas, de la pellicule nitrée. Elle se décompose vite et explose parfois...

Tac. Retac. J'avais enfin du sérieux. Je n'avais plus de doute.

Personne ne savait que j'étais ici. Sauf le détective. Qui ne savait pas mon nom. Stabelkerger pourrait remonter jusqu'à ma sœur, mais je la préviendrais si ça tournait mal.

Je lui ai balancé une droite sèche, pas trop appuyée, mais méchante, à la pointe du menton.

Il a fait comme un petit bruit de fuite d'eau et s'est écroulé par terre.

J'ai été refermer la porte d'entrée à double tour et, dans le salon, j'ai tiré les rideaux. J'ai pris Stabelkerger sous les aisselles et je l'ai plaqué contre un mur, assis par terre. Sa tête dodelinait. Il bavait un peu.

J'ai fait un rapide tour du propriétaire. Trois pièces encombrées, peu de placards, beaucoup de rayonnages. J'ai fouillé un peu partout en surface, pas de traces de bobines de films. Pour un collectionneur, ça semblait bizarre, ou bien il y avait un autre endroit où il stockait ses acquisitions. Ou bien il revendait effectivement tout.

Il y avait une radio portative que j'ai allumée à fond. Un « Car je t'aimeuh, entre nous pas de problèmeuh » a envahi la pièce.

J'ai été chercher un verre d'eau froide dans la cuisine.

Je me suis agenouillé face à sa molle carcasse encore inerte et je lui ai jeté au visage le contenu du verre.

J'ai devissé la makila. Stabelkerger a bougé, a ouvert les yeux, s'est frotté le menton. Je savais qu'il lui faudrait un petit moment pour reprendre ses esprits et tout remettre à l'endroit.

Quand son regard s'est fait plus éloquent, un mélange de haine et de peur, je me suis approché de lui, parlant à voix basse.

- Vous devez avoir plein de choses à me dire...

Il s'est redressé violemment, comme s'il voulait se lever.

Avec la pointe de la makila, je l'ai piqué dans le gras de l'épaule, au-dessus de la clavicule. Il n'a pas cru bon de croire à cette menace.

Je l'ai épinglé. J'ai senti la pointe acérée traverser la chair et frapper les lambris, derrière. Appuyant de toutes mes forces sur le manche, je l'ai cloué au mur. Du sang a jailli, de part et d'autre de la pique de cuivre. Il a hurlé puis, s'est mis à geindre. Sa main s'est refermée sur le manche de la makila, mais ses forces étaient insuffisantes pour retirer la lance du bois. En plus il l'a bougée et a couiné de douleur.

- Je n'ai pas beaucoup de temps, Stabelkerger...

- Vous êtes fou !...

- Vous avez des choses à me dire. Allez-y. Vite. Vous perdez beaucoup de sang... A votre âge, ce n'est pas très bon...

- Vous ne pouvez pas me tuer comme ça...

- Je vais vous dire une chose... Vous êtes un charognard. Vous savez sûrement que ma mère a été tuée à cause d'un film que quelqu'un a emporté avec lui. Il y a de grandes chances que ça soit ce même film que vous recherchez aussi. Stabelkerger, ma mère est morte, et je me fous de tout.

Là, j'ai senti qu'à travers sa douleur, il me regardait différemment. Ses yeux se sont un peu agrandis, la trouille sans doute, il réalisait que tout ça pouvait avoir une mauvaise fin pour lui.

- Stabelker, qu'est-ce que c'est que ce film ?
Il respirait fortement. Son faciès virait au gris.

- Un négatif nitrate de 1934. Septembre 1934. Tourné par votre père. Une pièce unique... Parait-il, incroyable...

- Pourquoi ?

- Je ne sais pas.

J'ai soupiré...

- C'est vrai ! il a crié. Croyez-moi, je vous en prie !

- Mais pourquoi des gens sont capables de tuer pour ça ?

- Je ne sais pas. Tout ce que je sais c'est que beaucoup de gens le recherchent. Et des drôles de gens. Entre autres, des politiques...

Là, je l'ai regardé, effaré. 1934, mon père, tout ça. Le puzzle tournait, dans ma tête.

- Ça a un rapport avec Trotsky ?

- Faut croire...

J'ai remué brutalement la makila. Il a hurlé en se tortillant et en essayant de me donner de dérisoires coups de pieds. Mais c'était une marionnette sans force.

- Stabelker, bordel ! Vite ! j'ai crié moi aussi.

L'odeur. Il se vidait de peur. La honte m'a pris, comme ça, direct. Au Brésil, Néné, entre deux tas de feuilles de manguiers qu'il amassait tout au long de la sainte soirée, m'avait raconté comment des fils de fazendistes avaient torturé un curé qui essayait tout simplement de faire admettre officiellement des droits de fermage à des paysans qui travaillaient la même terre depuis vingt ans. Ils l'avaient crucifié à même la latérite, lui avaient zébré au poignard son torse hâve de vieillard d'une croix, et avaient tartiné la plaie de leur propre merde... La tête me tournait. J'eus envie de vomir. Je me comportais pareil. Tout était blanc. J'ai retiré la makila du mur, j'ai foncé à la salle de bains, j'ai trouvé des linges à peu près propres et de la teinture d'iode.

Dans la glace, au-dessus du lavabo jaunâtre, je me suis aperçu que je saignais du nez. Encore. Le devant de ma veste était déjà maculé. J'ai trouvé du coton et je me suis fait un tampon, bourrant une narine.

Stabelker gémissait, recroquevillé sur le plancher. Je lui ai fait un pansement de fortune. Ses vêtements étaient en sang, mais je savais que la blessure n'était pas très grave. Il pourrait se faire soigner facilement ; Il raconterait ce qu'il voudrait. Je n'avais plus la force de lui soutirer le moindre renseignement supplémentaire.

J'ai bu une grande rasade de vodka, les vapeurs de l'alcool me brûlèrent l'intérieur des narines, et j'ai éteint la radio. La pièce s'est emplie de ma respiration sifflante et des halètements de Stabelker,, toujours prostré sur le plancher.

- De vieux militants staliniens recherchent ce film, il m'a dit, d'une voix blanche, des durs, de ceux qui ne réussissent pas à avaler couleuvres sur couleuvres...

Il parlait beaucoup tout à coup. Par haine pure, j'ai presque senti. Prêt à dénoncer quelqu'un. Je me suis relevé.

- Je ne savais pas pour votre mère, sinon, je n'aurais pas fait cette démarche... Ils ont le film...

- Qui ?

- Ceux dont je viens de parler, ils ont dû mettre sur le coup un chasseur de film, un sérieux. Je ne sais pas qui c'est, mais il n'y en a pas des tonnes qui connaissent la chanson... et la manière de la chanter...

- Pourquoi vous me dites ça maintenant?... Justement maintenant...

- Il y a Charles Rangeard, il a continué, sans me répondre, l'air soudain perdu dans ses pensées, dans l'organisation paranoïaque de sa dénonciation, un vieux, un spécialiste des notaires de province...

- Il est mort, j'ai dit...

Il m'a regardé. Des yeux de colin. Avec une sorte d'effroi supplémentaire.

- Il y a un mois...

Il a pâli, si tant est que ce fût possible. Dans sa tête, tout devait aller très vite. J'aurais peut-être dû commencer par là, m'évitant de faire du mal à un vieillard. J'avais mal au cœur. Je me trouvais sale, dégueulasse... Je devais me forcer pour le titiller à nouveau. Mais il s'est mis à parler très vite, hachant ses mots, comme s'il ne se parlait qu'à lui-même, comme si ses comptes d'apothicaire n'étaient entendus que par lui.

- Pierlo Vanessian, votre parrain, lui il avait des listes complètes de tirages faits par les labos dans les années vingt et trente... Il y a aussi Georges Berger, il est au Luxembourg, avec Fred Junk, son terrain ce sont les Etats-Unis. Mais c'est un faible, un rat de bibliothèque, il ne ferait pas de mal à un cafard. Il y en a un de plus sérieux, un Corse, Daniel Pascali. Mais ça fait longtemps que je n'ai pas entendu parler de lui... Il avait rabattu pour Langlois, en Allemagne de l'Est. Un spécialiste du cinéma muet. Très branché sur tous les types qui faisaient des projections itinérantes... Un dur... Résistance et tout le tremblement... Un stalinien...

La logorrhée. Comme s'il allait mourir et qu'il fallait dénoncer tout d'un bloc.

Je n'avais qu'une envie, c'était de partir et d'aller me saouler quelque part. Je le regardais avec un mélange d'apitoiement et de rage.

- Les jeunes, je les connais moins. Les directeurs de cinémathèque ont formé eux-mêmes des chasseurs... Des jeunes aux dents longues, qui ont fait des études, qui parlent trois langues, qui ont des ordinateurs...

Il a soupiré, à bout de force...

Quelque chose de très profond, d'un peu reptilien m'ordonnait de lui shooter de toutes mes forces dans la gueule, et tout ce qui constituait ma surface m'opposait la honte de mon comportement, une vague pitié, et la possibilité de faire une grave erreur.

Je l'ai laissé souffler un peu. Sur la table, il y avait un téléphone. Des annuaires, aussi. J'ai appelé SOS Médecins. Ils arriveraient dans un quart d'heure. Il m'a regardé m'escrimer avec les toubibs volants, sans un mot, mais comme soulagé, j'ai senti.

- Stabelker...

- Allez vous faire foutre...

Sa voix était devenue basse, épuisée. J'ai fait demi-tour, gagnant la sortie de la pièce en longeant une bibliothèque. Sur un des rayonnages poussiéreux, il y avait des tas d'objets, dont une petite reproduction du château de Chillon. Ça m'a fait penser au Lac Léman, au suicide de mon père, à la barque qu'on avait retrouvée, dérivant, tellement vide... J'ai revissé la makila en regardant Stabelker. Je n'avais plus envie de lui faire du mal. Pour moi, ce type était une merde. Il a redressé la tête.

- Bernat... Je n'irai pas aux flics... Mais vous me paierez, un jour ou l'autre, ce que vous m'avez fait...

- Stabelker... Je crois sincèrement que vous n'en ferez rien... Je ne sais pas de quoi, ni comment, mais vous n'avez pas les mains blanches.

(J.B. Pouy, « Le Cinéma de Papa », Série Noire N° 2199, Gallimard, 1989, p 80-91)

7°) Distracteurs utilisés (séquentiellement) après l'affichage du texte



Les trois vignettes en noir et blanc (pour ne pas interférer avec les couleurs expérimentales) étaient successivement affichées durant 6 secondes. L'absurde de la situation visait à surprendre le sujet et à « vider » de sa mémoire de travail tout élément textuel venant d'être lu, en évitant un phénomène de persévération (répétition mentale). Vignettes extraites de « Le concombre masqué – La dimension Poznave, vol. 1 » par Mandryka, Editions Dupuis, 1990, p 31.

8°) Test de mémoire en ligne sous forme de QCM

(Bonnes réponses soulignées - % de bonnes réponses)

A présent, des questions vont être posées sur le dernier texte que vous avez lu. Concentrez vous et répondez au mieux. Vous devez choisir une réponse à chaque fois.

1 - Comment s'appelle le héros du texte ? (57,7%)

- Raoul Nerbat
- Bertrand Bernat
- Bernard Narbet
- Benoît Terban

2 - Comment s'appelle le suspect interrogé ? (70,8%)

- Steelberg
- Rosenblum
- Stabelker
- Blumentritt

3 - Combien d'argent le méchant offre-t-il finalement ? (38,2%)

- 20 000 Francs
- 50 000 Francs
- 80 000 Francs
- 100 000 Francs

4 - A quel étage de l'immeuble le héros se rend-il ? (22,4%)

- Au 1er étage
- Au 2e étage
- Au 3e étage
- Au dernier étage

5 - Qu'est-ce que le méchant tient absolument à acheter ? (69,9%)

- Des photos
- Des objets nazis
- Des documents secrets
- Des films

6 - Qu'est-ce qui est presque devenu un film culte ? (38%)

- Un document sur Einstein
- Un document sur Hitler
- Un document sur Trotski
- Un document sur Heisenberg

7 - Qu'est-ce que boit le héros ? (89%)

- Du café
- Du gin
- Du whisky
- De la vodka

8 - Qu'est-ce que fume le suspect ? (49,6%)

- Des Boyards
- Des Gitanes

- Des Gauloises
- Des Celtiques

9 - De quelle origine est la boisson bue par le héros ? (28,2%)

- Finlandaise
- Russe
- Polonaise
- Suédoise

10 - Qu'est devenu le père du héros ? (51,7%)

- Il s'est suicidé
- Il a été arrêté
- Il a disparu
- Il a été assassiné

11 – Qui était Vanessian pour le héros ? (46,3%)

- Son père adoptif
- Son oncle
- Son cousin
- Son parrain

12 - Quel auteur est omniprésent dans la bibliothèque ? (57,1%)

- Boukharine
- Boulganine
- Lénine
- Stolypine

13 - Où le héros avait-il vu une publicité pour les Gauloises ? (54,6%)

- Londres
- Bucarest
- Sofia
- Barbizon

14 - Qu'est-ce qui traîne sur le canapé du suspect ? (31,9%)

- Un vieux bas filé
- Une vieille paire de pantoufles
- Des chaussettes
- Une robe de chambre

15 - Combien de serrures y a-t-il sur la porte de l'appartement ? (55,4%)

- 2
- 3
- 4
- 5

16 - A quelle tendance politique semble appartenir le suspect ? (62,9%)

- Maoïste
- Marxiste
- Léniniste

- Trotskiste

17 – Le suspect interrogé a-t-il : (32,4%)

- Un crâne luisant
- Des cheveux poivre et sel
- Un ventre rebondi
- Une démarche boiteuse

18 – Trotski semble être venu en France. Etait-ce en : (44,6%)

- 1933
- 1934
- 1935
- 1936

19 – En montant voir le suspect, le héros croise-t-il : (41,7%)

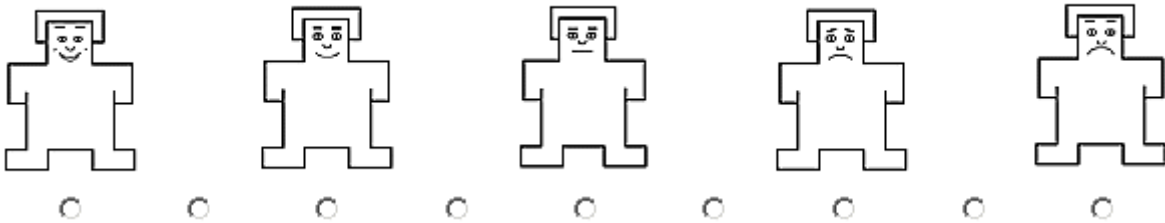
- La concierge
- Le facteur
- Personne
- L'homme de main de Vanessian

20 – Lorsque Trotski est venu en France, était-ce à : (49,6%)

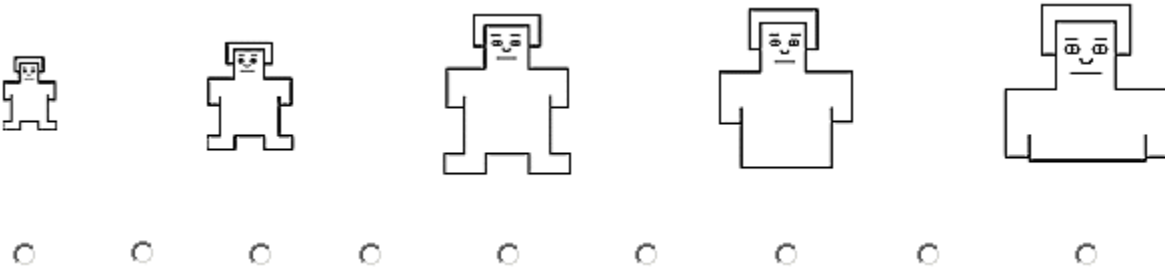
- Rueil Malmaison
- Charenton
- Barbizon
- Arpajon

9°) Echelle Self Assessment Manikin (SAM) de Lang (1984) :

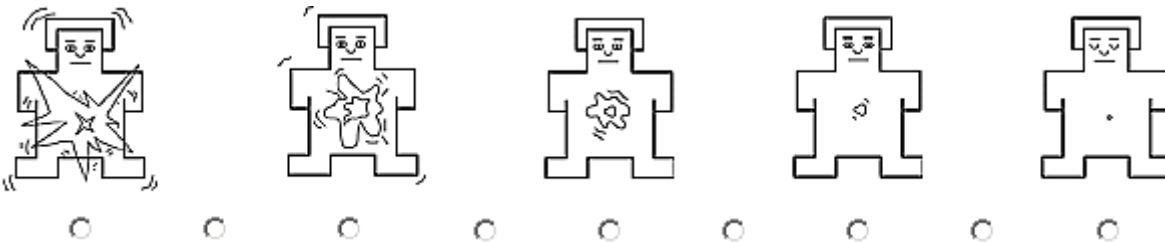
Dimension valence hédonique (plaisir)



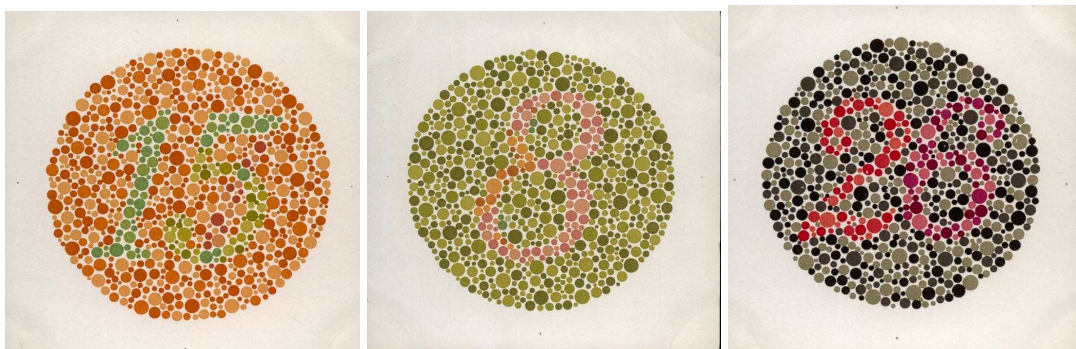
Dimension dominance (contrôle de l'environnement)



Dimension activation physiologique (arousal)



9°bis) Planches isoluminantes d'Ishihara :



Trois des planches utilisées dans le test de Ishihara. De gauche à droite, les planches évaluent la protanopie (cônes L), la deutéranopie (cônes M) et la tritanopie (cônes S).

10°) Données et traitements statistiques de l'expérimentation :

Statistiques descriptives

	N	Moyenne	Ecart type
Erreurs Entraînement	518	6,67	2,05
Erreurs en Test	518	52,72	17,32
Thrill & Adventure	518	7,24	2,23
Experience Seek.	518	6,25	1,96
Désinhibition	518	5,73	2,44
Boredom Sensibility	518	4,22	1,91
Score brut SSS	518	23,42	5,82
Plaisir avant test	518	6,47	1,67
Arousal avant test	518	4,81	1,68
Dominance avt test	518	5,23	1,44
Plaisir post-test	518	5,49	1,65
Domin. post-test	518	4,85	1,55
Arousal post-test	518	4,36	1,75
Confiance sur 9 pts	518	3,13	1,65
Durée Perçue	518	29,54	9,15
Indice de Masse	518	21,1728	2,4579
Mémorisation	518	9,92	2,96
Locus Control	518	27,5154	4,4781
Masculinité	518	4,4424	,7791
Féminité	518	5,0530	,6425
Désirabilité Soc	518	,9650	,5022
Score de Reconnaissance	518	9,92	2,96
N valide (listwise)	518		

Descriptives

			Statistique	Erreur standard
Erreurs Entraînement	Moyenne		6,67	9,03E-02
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	6,49	
		Borne supérieure	6,84	
	Moyenne tronquée à 5%		6,67	
	Médiane		7,00	
	Variance		4,223	
	Ecart-type		2,05	
	Minimum		2	
	Maximum		13	
	Intervalle		11	
	Intervalle interquartile		3,00	
	Asymétrie		,122	,107
	Aplatissement		-,411	,214
Erreurs en Test	Moyenne		52,72	,76
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	51,23	
		Borne supérieure	54,22	
	Moyenne tronquée à 5%		51,51	
	Médiane		51,00	
	Variance		299,888	
	Ecart-type		17,32	
	Minimum		18	
	Maximum		156	
	Intervalle		138	
	Intervalle interquartile		20,25	
	Asymétrie		1,581	,107
	Aplatissement		5,439	,214
Durée Perçue	Moyenne		29,54	,40
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	28,75	
		Borne supérieure	30,33	
	Moyenne tronquée à 5%		29,28	
	Médiane		30,00	
	Variance		83,804	
	Ecart-type		9,15	
	Minimum		10	
	Maximum		60	
	Intervalle		50	
	Intervalle interquartile		15,00	
	Asymétrie		,476	,107
	Aplatissement		-,103	,214

Descriptives

			Statistique	Erreur standard
Mémorisation	Moyenne		9,92	,13
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	9,67	
		Borne supérieure	10,18	
	Moyenne tronquée à 5%		9,85	
	Médiane		10,00	
	Variance		8,737	
	Ecart-type		2,96	
	Minimum		2	
	Maximum		19	
	Intervalle		17	
	Intervalle interquartile		4,00	
	Asymétrie		,382	,107
	Aplatissement		,218	,214
Détection des Colonnes	Moyenne		,23	1,84E-02
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	,19	
		Borne supérieure	,26	
	Moyenne tronquée à 5%		,20	
	Médiane		,00	
	Variance		,175	
	Ecart-type		,42	
	Minimum		0	
	Maximum		1	
	Intervalle		1	
	Intervalle interquartile		,00	
	Asymétrie		1,315	,107
	Aplatissement		-,272	,214

ANNEXE 2

ETUDE CONSACREE AUX COULEURS ATMOSPHERIQUES

Etude réalisée en septembre et octobre 2003.

1°) Questionnaire et consignes de passation

2°) Echelle PAD de Mehrabian & Russell (1974) (5 items par dimension)

3°) Echelle SAM de Lang (1984)

4°) Echelle CSI de Steenkamp & Baumgartner (1995) (niveau optimal de stimulation)

5°) Références des couleurs expérimentales

6°) Données statistiques

QUESTIONNAIRE – GRANDE DISTRIBUTION v2

DATE DU TEST	CONDITION N°	FILIERE ET / OU ANNEE	SEXE	AGE
			H / F	

Ne tournez les pages du questionnaire que sur instruction de l'expérimentateur. Ne revenez pas ensuite en arrière.

PREMIERE PARTIE (*Questionnaire PAD de Mehrabian & Russell, 1974*)

A - Répondez spontanément aux items suivants (cochez le cercle qui correspond le mieux à votre état actuel) : En ce moment même, je me sens ...

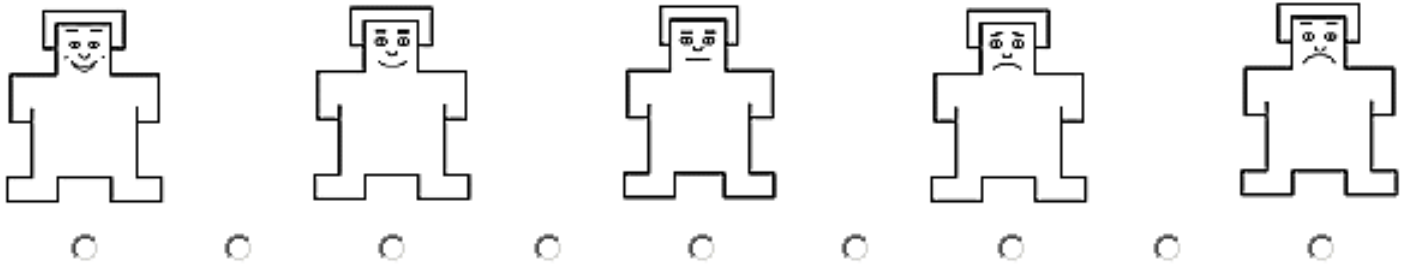
Déprimé(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	En super forme
Détendu(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Nerveux (se)
Dépendant(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Indépendant(e)
Relaxé(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Stimulé(e)
Heureux (se)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Malheureux (se)
Libre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Coincé(e)
Excité(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Calme
Insatisfait(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Satisfait(e)
Je contrôle	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Je contrôle rien
Mou (molle)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Tonique
Intéressé(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Ennuyé(e)
Influençable	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Influent(e)
Agité(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Apathique
Content(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Mécontent(e)
Dominant(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Soumis(e)

ATTENDEZ LE SIGNAL DE LA SUITE

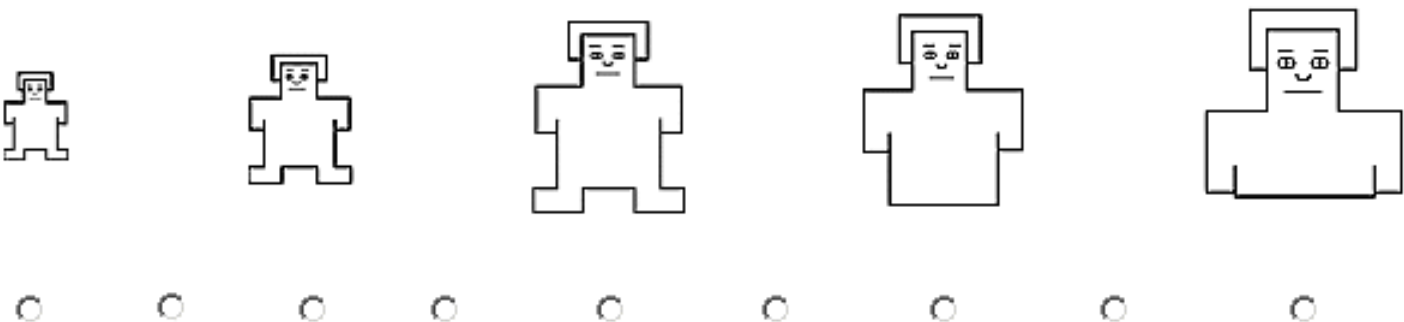
B – Imaginez-vous que vous êtes le personnage ci-dessous. Cochez le cercle qui correspond le mieux à ce que vous ressentez maintenant.

(Echelle SAM de Lang, 1984)

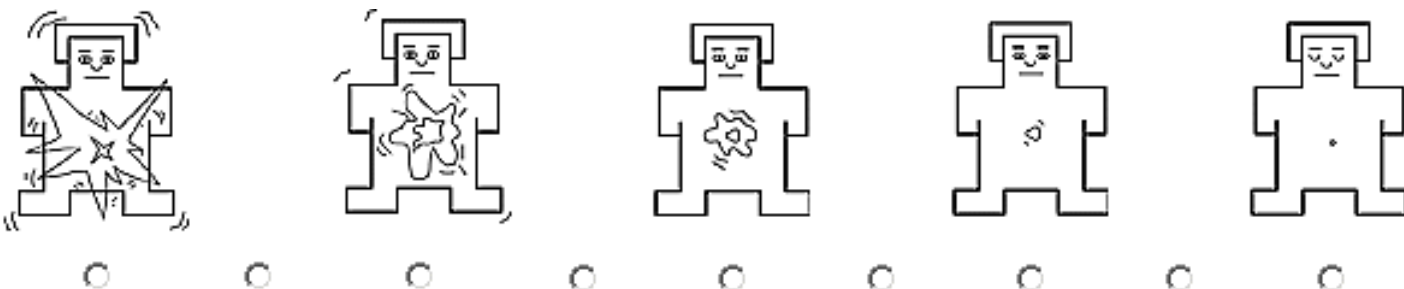
1) Votre niveau de contentement, de plaisir



2) Votre niveau de contrôle, de maîtrise



3) Votre niveau d'éveil, d'excitation



ATTENDEZ LE SIGNAL DE LA SUITE

C - Répondez à chaque item, en indiquant le degré de véracité, POUR VOUS, de chaque affirmation ; cochez spontanément le cercle qui correspond le mieux à votre jugement.

(Echelle CSI de Steenkamp & Baumgartner, 1995)

1. J'aime bien faire toujours les mêmes choses plutôt que d'essayer des choses nouvelles et différentes.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

2. J'aime faire l'expérience de la nouveauté et du changement dans mes activités quotidiennes.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

3. J'aime un travail ou une activité qui offre du changement, de la variété et des voyages, même si ça implique un peu de danger.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

4. Je recherche très rarement de nouvelles idées et de nouvelles expériences.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

5. J'aime les activités continuellement changeantes et différentes.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

6. Quand les choses deviennent ennuyeuses, j'aime bien trouver quelque chose de nouveau et d'inhabituel.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

7. Je préfère une vie un peu routinière plutôt qu'une vie imprévisible, pleine de bouleversements.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

ATTENDEZ LE SIGNAL DE LA SUITE

DEUXIEME PARTIE

Imaginez qu'un nouvel hypermarché vient d'ouvrir près de chez vous et que vous le visitez pour la première fois. Vous entrez dans le magasin, passez les caisses et arrivez dans l'allée centrale. Regardez la photo projetée et répondez spontanément à chacune des questions. A présent, vous vous dites à propos de ce magasin ...

Je trouve que c'est un magasin qui propose un choix ...

Peu important	1	2	3	4	5	6	7	Très important

Dans ce magasin, les niveaux de prix me semblent ...

Très chers	1	2	3	4	5	6	7	Très abordables

J'ai l'impression que dans ce magasin, c'est ...

Très bien rangé	1	2	3	4	5	6	7	le désordre total

Je trouve que ce magasin est...

Peu accueillant	1	2	3	4	5	6	7	Très accueillant

A propos des promotions ou des bonnes affaires, j'ai l'impression que ce magasin en propose...

Aucune	1	2	3	4	5	6	7	Beaucoup

J'ai l'impression que dans ce magasin, le service après-vente est ...

Efficace	1	2	3	4	5	6	7	Inexistant

Je trouve que l'ambiance de ce magasin est...

Très froide	1	2	3	4	5	6	7	Très Chaleureuse

ATTENDEZ LE SIGNAL DE LA SUITE

Tout compte fait, en découvrant ce magasin, vous vous dites ...

(Echelle de Donovan & Rossiter, 1982)

J'aimerais bien faire régulièrement des courses dans ce magasin...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

J'aimerais passer du temps à fouiner dans ce magasin...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

J'évitais vraiment de revenir dans ce magasin...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

C'est un endroit où je pourrais me sentir amical(e) et prêt(e) à engager la conversation avec un autre consommateur à proximité...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

C'est un endroit que j'évitais de visiter complètement...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

Je déteste l'environnement de ce magasin...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

C'est un endroit où j'essaierais d'éviter les gens ou de leur parler...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

C'est un endroit où je pourrais bien être plus dépensier(e) que prévu au départ...

Pas du tout d'accord	1	2	3	4	5	6	7	Tout à fait d'accord

Finalement, en sortant de ce magasin, je sens que mon humeur serait plutôt ...

Très bonne	1	2	3	4	5	6	7	Très mauvaise

ATTENDEZ LE SIGNAL DE LA SUITE

Enfin, notez votre “appréciation générale” de ce magasin, en donnant une note comprise entre 0 (exécrable / nul) à 10 (cool / excellent) :

VOTRE NOTE
SUR 10

Quelques petites questions pour finir... (essayez d’être précis(e) dans les termes)

Quelle est votre couleur préférée ?

Quelle est la couleur que vous aimez le moins ?

Quelle est la couleur de votre dernier pull / sweater / tee-shirt acheté ?
.....

Quelle est la couleur que vous voudriez le moins pour une voiture à vous ?
.....

Quelle est la couleur des chaussures que vous portez en ce moment ?
.....

Souffrez-vous d’un défaut de vision quelconque ?

☐ NON Si OUI, Lequel ?

Regardez à nouveau l’écran. Ecrivez ce que vous voyez (ne copiez pas !).
.....

MERCI BEAUCOUP DE VOTRE COLLABORATION !

NE PARLEZ PAS AVANT D’AVOIR RENDU VOTRE QUESTIONNAIRE.

5°) Références des couleurs expérimentales des allées centrales GMS (sur PhotoShop Pro 7.0)

Nom de fichier	Teinte	Référence RVB	Référence L a b (CIE)	Teinte usuelle	L.O. domin. (nm)	Fréquence (THz)	Energie (eV)
GMS360.TIF	(0°) ou 360°	208 – 144 -144	69 / 32 / 14	Rouge	650	461	1,90
GMS72.TIF	72°	194 – 208 - 144	81 / - 15 / 31	Jaune	570	526	2,17
GMS144.TIF	144°	143 – 207 - 168	76 / - 39 /11	Vert	500	600	2,48
GMS216.TIF	216°	144 – 170 - 208	68 / - 6 / - 24	Bleu	460	650	2,69
GMS252.TIF	252°	156 – 143 – 207	64 / 17 / - 32	Lilas	425	705	2,91
GMS288.TIF	288°	191 – 142 – 207	68 / 33 / - 24	Violet	400	749	3,10
GMS N	-	-	-	Original sans logo	-	-	-

Chacune des 5 teintes correspond à des niveaux de luminosité et de saturation fixes : le niveau de luminosité a été fixé à 80% et le niveau de saturation à 33%. Par exemple, la couleur 72° ou 194 – 208 - 144 en RVB correspond à 72° - 33% - 80% en TSL et 81, - 15 et 31 en coordonnées La*b* du CIE. Toutes les teintes sont isoluminantes et isochromatiques autant que faire ce peut.

6°) Stimuli couleurs utilisés pour l'expérimentation



De gauche à droite et de haut en bas : GMS288, GMS360, GMS72, GMS144, GMS216 et GMS 252. Les couleurs à l'impression sont différentes de celles projetées ou apparaissant sur un écran.

7°) Données et résultats statistiques :

Statistiques descriptives

	N	Moyenne	Ecart type
SAM_PLAISIR	200	6,35	1,49
SAM_DOMIN	200	5,30	1,52
SAM_ACTIV	200	5,22	1,69
Score Plaisir	200	5,0280	,9918
Score Arousal	200	3,6650	,8899
Score Dominance	200	4,6920	,8259
Score OSL	200	25,29	4,38
Score Image 2 (Attitudes)	200	4,35875	,94960
Assort. large	200	4,83	1,26
Prix Bas	200	4,94	1,00
Rangement	200	5,93	1,19
Accueil	200	3,58	1,55
Bonnes Affaires	200	5,28	1,37
Service Ap. V.	200	2,99	1,35
Humeur globale	200	3,97	1,02
Note Globale	200	5,670	1,474
Score Approche	200	3,2013	1,0012
Score Evitement	200	3,4600	1,2325
Approche 5 items alpha 0,80 (Intentions)	200	3,9540	1,2131
N valide (listwise)	200		

ANOVA - Teinte expérimentale

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Humeur globale	Inter-groupes	18,795	6	3,133	3,215	,005
	Intra-groupes	188,080	193	,975		
	Total	206,875	199			
Note Globale	Inter-groupes	25,651	6	4,275	2,029	,064
	Intra-groupes	406,569	193	2,107		
	Total	432,220	199			
Score Image 2 (Attitudes)	Inter-groupes	11,699	6	1,950	2,243	,041
	Intra-groupes	167,748	193	,869		
	Total	179,447	199			
Approche 5 items alpha 0,80 (Intentions)	Inter-groupes	20,607	6	3,435	2,435	,027
	Intra-groupes	272,250	193	1,411		
	Total	292,857	199			
Score Plaisir	Inter-groupes	13,160	6	2,193	2,318	,035
	Intra-groupes	182,603	193	,946		
	Total	195,763	199			
Score Arousal	Inter-groupes	4,048	6	,675	,848	,534
	Intra-groupes	153,547	193	,796		
	Total	157,595	199			
Score Dominance	Inter-groupes	5,802	6	,967	1,436	,203
	Intra-groupes	129,945	193	,673		
	Total	135,747	199			

Régressions linéaires avec la variable métrique « Chaleur physiologique »

Coefficients^a

		Coefficients non standardisés		Coefficient s standardisé s	t	Signification
Modèle		B	Erreur standard	Bêta		
1	(constante)	3,760	,130		28,874	,000
	Chaleur Katra & Wooten 1996	-,339	,172	-,139	-1,972	,050

a. Variable dépendante : Approche 5 items alpha 0,80 (Intentions)

Coefficients^a

		Coefficients non standardisés		Coefficient s standardisé s	t	Signification
Modèle		B	Erreur standard	Bêta		
1	(constante)	5,318	,156		34,030	,000
	Chaleur Katra & Wooten 1996	-,614	,206	-,207	-2,975	,003

a. Variable dépendante : Note Globale

Coefficients^a

		Coefficients non standardisés		Coefficient s standardisé s	t	Signification
Modèle		B	Erreur standard	Bêta		
1	(constante)	3,762	,109		34,615	,000
	Chaleur Katra & Wooten 1996	-,371	,143	-,181	-2,589	,010

a. Variable dépendante : Humeur globale

Coefficients^a

		Coefficients non standardisés		Coefficient s standardisé s	t	Signification
Modèle		B	Erreur standard	Bêta		
1	(constante)	6,603	,270		24,433	,000
	Chaleur Katra & Wooten 1996	-,763	,357	-,150	-2,139	,034

a. Variable dépendante : Activation tensorielle

ANOVA - Sexe des sujets

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Humeur globale	Inter-groupes	2,740	1	2,740	2,657	,105
	Intra-groupes	204,135	198	1,031		
	Total	206,875	199			
Note Globale	Inter-groupes	4,116	1	4,116	1,904	,169
	Intra-groupes	428,104	198	2,162		
	Total	432,220	199			
Score Image 2 (Attitudes)	Inter-groupes	3,456	1	3,456	3,889	,050
	Intra-groupes	175,991	198	,889		
	Total	179,447	199			
Approche 5 items alpha 0,80 (Intentions)	Inter-groupes	13,092	1	13,092	9,265	,003
	Intra-groupes	279,765	198	1,413		
	Total	292,857	199			
Score Plaisir	Inter-groupes	,774	1	,774	,786	,377
	Intra-groupes	194,990	198	,985		
	Total	195,763	199			
Score Arousal	Inter-groupes	2,633	1	2,633	3,364	,068
	Intra-groupes	154,962	198	,783		
	Total	157,595	199			
Score Dominance	Inter-groupes	,666	1	,666	,976	,324
	Intra-groupes	135,081	198	,682		
	Total	135,747	199			

ANNEXE 3

ETUDE CONSACREE AUX COULEURS DE FOND

Etude réalisée à Rennes, Saint-Denis de la Réunion et Tunis en décembre 2002.

1°) Protocole général d'expérimentation

2°) Questionnaire de l'expérimentation

3°) Conditions couleurs employées : références TSL, RVB, Munsell et chaleur physiologique

4°) Conditions expérimentales : sessions, produits et rotations (exemple)

5°) Conversion et catégorisation des citations couleurs préférées et détestées

6°) Résultats statistiques principaux

1°) Protocole d'expérimentation initial

1 - SURVOL / OVERVIEW

Il y a une douzaine d'années, Middlestadt (1990) avait partiellement montré que des produits identiques, présentés sur des fonds de couleur différente, étaient perçus de façon différenciée, en termes de préférence (évaluation) et de jugement (croyances). L'approche à l'époque avait été limitée à trois produits (une bouteille de parfum, un stylographe or et argent, une bouteille d'eau minérale), à deux couleurs (rouge et bleu) sans dimension précisée (teinte, luminosité ou saturation) et n'avait concerné que 84 sujets, uniquement féminins. Plus récemment, Lichtlé (2002a, 2002b) a appliqué ce paradigme à des chaussures et du parfum, en tenant compte des dimensions de la couleur (plan d'expérience complet : 2 teintes, 2 niveaux de luminosité, 2 niveaux de saturation, 2 produits).

Aujourd'hui, nous souhaiterions répliquer cette étude de manière plus large, en intégrant des catégories de produits plus variées, davantage de couleurs aux dimensions contrôlées, ainsi que les effets culturels et symboliques éventuels, liés à certaines couleurs selon les pays.

2 - METHODOLOGIE

4 à 6 teintes, présentant 2 niveaux de luminosité et 2 niveaux de saturation²³⁹ formeraient le fond de publicités presse recréées, présentant pour l'essentiel le pack-shot produit, ainsi qu'une accroche générale sans marque clairement définie. Les catégories de produits pourraient être (sans que la liste soit définitivement arrêtée, ni exhaustive) parmi les suivantes :

- brosse à dents (électrique)
- dentifrice
- paquet de café
- briquet
- fer à repasser / micro-ondes
- machine à expresso / cafetière
- agenda électronique
- lessive
- téléphone portable
- bouteille de jus de fruits
- torche électrique etc...

Chaque produit serait photographié numériquement (ou scanné à haute résolution), puis inséré sur un fond de couleur contrôlée (norme TSL par exemple). L'ensemble serait « flashé » sur diapositive pour projection collective ultérieure auprès des sujets. En fonction des possibilités techniques, un CD Rom ou un DVD pourrait être prévu pour passage sur projecteur vidéo. L'option projecteur diapositives ou projecteur vidéo (fichier type Powerpoint) a l'avantage de paramétrer facilement les durées d'exposition et de prévoir des masques intermédiaires. Le questionnaire serait de type « paper & pencil ».

²³⁹ Il s'agira de vérifier l'aspect « naturel » de la couleur dans la publicité recréée ; si les couleurs sont trop vives ou agressives, elles seront consciemment intégrées et l'annonce paraîtra artificielle. S'il s'avérait difficile de moduler 2 niveaux de luminosité et de saturation, les teintes pourraient être plus nombreuses (les 10 teintes de Munsell, par exemple) en conservant strictement pour chacune les mêmes niveaux de luminosité et de saturation (isoluminance et isochrominance).

3 – VARIABLES

3.1 Variables indépendantes

- teinte de la couleur
- luminosité (clarté) de la couleur
- saturation de la couleur
- âge, sexe
- préférences couleurs
- état émotionnel d'avant test MSF (4 items) ou PAD / SAM (3 items) ou *Affect Grid*.
- vision des couleurs (contrôle de normalité ; test de Ishihara)

Choix des conditions couleurs :

Rouge 0 ou 255 / Vert 64 / Bleu - vert 127 / Bleu violet 170 avec S1 = 85 ; S2 = 170 et L1 = 128 ; L2 = 191 (toutes valeurs TSL sur 255 max) ; les autres teintes optionnelles seraient : Mauve 221 / Jaune 32 / Vert 100 / Violet 191 / Lilas 215...

3.2 Variables dépendantes

- état émotionnel résultant du sujet : MSF (4 items) ou PAD / SAM (3 items) ou *Affect Grid*
- appréciations et jugements envers les produits (critères variables selon le type de produit : hygiène - beauté, équipement de la personne, équipement de la maison : à déterminer) :

Perception du prix :

Très bon marché	1	2	3	4	5	6	7	Extrêmement cher

Perception de la qualité

Très faible qualité	1	2	3	4	5	6	7	Très haute qualité

Perception de la solidité / robustesse

Perception de l'efficacité

Perception du niveau de gamme

Perception de la modernité

Perception de la durabilité

Perception de la praticité / facilité d'utilisation

Perception de l'esthétique / design

Perception de l'appartenance (marque internationale / locale)

Agrément vis à vis du produit / attitude générale / score agrégé

Intention éventuelle d'achat

Niveau de congruence produit / couleur de fond

Agrément vis-à-vis de la couleur de fond

3.3 Variables modératrices / médiatrices

- niveau d'implication (si une seule classe de produits) : GSMI (6 items) – Strazzieri (1994 ; 6 items dans Lichtlé, 2002) ou PI de Zinkhan & Locander (1988 ; 4 items)
- niveau optimal de stimulation (OSL) : SSS (40 items) ou MAST (40 items) – CSI (7 items)

2°) Questionnaire utilisé pour l'expérimentation transculturelle :

QUESTIONNAIRE - ELECTROMENAGER

CONDITION :

SESSION N°

DATE DU TEST	LIEU	FILIERE ET / OU ANNEE	SEXE	AGE
	R / T / RUN		H / F	

Ne tournez les pages du questionnaire que sur instruction de l'expérimentateur.
Ne revenez pas ensuite en arrière.

PREMIERE PARTIE

A - Répondez spontanément aux affirmations suivantes :

1 – En ce moment même, je me sens de bonne humeur.

Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord, ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

2 – Pendant que je répond à ces questions, je me sens plutôt joyeux (se).

Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord, ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

3 – Pour quelque raison, je ne me sens pas à l'aise maintenant.

Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord, ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

4 – En ce moment même, je me sens énervé(e) ou irritable.

Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord, ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord

B - Répondez à chaque item, en indiquant le degré de vérité, pour vous, de chaque affirmation ; mettre une croix dans le rond qui correspond le mieux à votre jugement.

1. J'aime bien faire toujours les mêmes choses plutôt que d'essayer des choses nouvelles et différentes

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

2. J'aime faire l'expérience de la nouveauté et du changement dans mes activités quotidiennes

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

3. J'aime un travail ou une activité qui offre du changement, de la variété et des voyages, même si ça implique un peu de danger.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

4. Je recherche continuellement de nouvelles idées et de nouvelles expériences.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

5. J'aime les activités continuellement changeantes.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

6. Quand les choses deviennent ennuyeuses, j'aime bien trouver quelque chose de nouveau et d'inhabituel.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

7. Je préfère une vie un peu routinière plutôt qu'une vie imprévisible, pleine de bouleversements.

Complètement vrai ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement faux

DEUXIEME PARTIE

Imaginez qu'un nouveau grand magasin / hypermarché vient d'ouvrir près de chez vous et que vous le visitez pour la première fois. C'est un grand magasin plutôt vaste, avec un assortiment important. Vous parcourez les rayons du département « petit électroménager » et vous découvrez différents produits en linéaire. Vous allez voir maintenant certains de ces produits. Vous devrez dire ce que vous en pensez, personnellement.

Premier produit présenté :

Le produit que vous voyez actuellement à l'écran semble être, selon vous :

Très bon marché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Extrêmement cher

Mauvaise qualité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Excellente qualité

« Bas de gamme »	1	2	3	4	5	6	7	8	9	« Haut de gamme »

Très solide	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très fragile

Peu efficace	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très efficace

Moderne, branché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vieillot, ringard

Très esthétique, design	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très laid, moche

Marque internationale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Marque locale

De manière générale, ce produit me semble :

Un très mauvais produit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Un très bon produit

Je pense que ce produit doit valoir à peu près : [Dinars] / [€]

Deuxième produit présenté :

Le produit que vous voyez actuellement à l'écran semble être, selon vous :

Très bon marché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Extrêmement cher

Mauvaise qualité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Excellente qualité

« Bas de gamme »	1	2	3	4	5	6	7	8	9	« Haut de gamme »

Très solide	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très fragile

Peu efficace	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très efficace

Moderne, branché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vieillot, ringard

Très esthétique, design	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très laid, moche

Marque internationale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Marque locale

De manière générale, ce produit me semble :

Un très mauvais produit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Un très bon produit

Je pense que ce produit doit valoir à peu près : [Dinars] / [€]

Troisième produit présenté :

Le produit que vous voyez actuellement à l'écran semble être, selon vous :

Très bon marché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Extrêmement cher

Mauvaise qualité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Excellente qualité

« Bas de gamme »	1	2	3	4	5	6	7	8	9	« Haut de gamme »

Très solide	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très fragile

Peu efficace	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très efficace

Moderne, branché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vieillot, ringard

Très esthétique, design	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très laid, moche

Marque internationale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Marque locale

De manière générale, ce produit me semble :

Un très mauvais produit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Un très bon produit

Je pense que ce produit doit valoir à peu près : [Dinars] / [€]

Quatrième produit présenté :

Le produit que vous voyez actuellement à l'écran semble être, selon vous :

Très bon marché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Extrêmement cher

Mauvaise qualité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Excellente qualité

« Bas de gamme »	1	2	3	4	5	6	7	8	9	« Haut de gamme »

Très solide	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très fragile

Peu efficace	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très efficace

Moderne, branché	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Vieillot, ringard

Très esthétique, design	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Très laid, moche

Marque internationale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Marque locale

De manière générale, ce produit me semble :

Un très mauvais produit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Un très bon produit

Je pense que ce produit doit valoir à peu près : [Dinars] / [€]

Ma couleur préférée est (donnez le nom exact ou la nuance ou la précision utile) :

.....

La couleur que j'aime le moins, c'est (donnez le nom exact ou la nuance ou la précision utile) :

.....

Sur l'image actuellement affichée sur l'écran / qui m'est montrée :

- on peut lire dans l'image de gauche (a) :
- on peut lire dans l'image de droite (b) :

TROISIEME PARTIE

Indiquez votre degré d'accord envers les affirmations suivantes, concernant les appareils de petit électroménager que vous venez de voir. Portez votre jugement personnel par rapport à ces quatre produits en général.

1 - Quand d'autres gens me voient utiliser ces produits, ils se font une opinion de moi.

Pas du tout d'accord ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement d'accord

2 - Vous pouvez beaucoup dire d'une personne rien qu'en regardant quelle marque de ces produits il ou elle utilise

Pas du tout d'accord ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement d'accord

3 - Ces produits m'aident à exprimer qui je suis

Pas du tout d'accord ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement d'accord

4 - Ces produits, c'est complètement moi

Pas du tout d'accord ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement d'accord

5 - Voir quelqu'un d'autre utiliser ces produits, me dit beaucoup sur cette personne

Pas du tout d'accord ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement d'accord

6 - Quand j'utilise ces produits, les autres me voient *de la façon* que je souhaite qu'ils me voient.

Pas du tout d'accord ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement d'accord

QUATRIEME PARTIE

Dans cette étude francophone, menée sur plusieurs continents, des éléments culturels sont nécessaires afin d'établir des comparaisons d'attitudes entre les différents pays. Des réponses aux points ci-dessous sont souhaitées ; mais vous êtes libre d'y répondre ou non.

1 - J'ai reçu une éducation (ou une morale au sens large), plutôt d'obédience :

☐ Bouddhiste	☐ Musulmane	☐ Judaïque / Israélite
☐ Tamoule	☐ Taoïste	☐ Chrétienne
☐ Shintoïste	☐ Hindouiste	☐ Agnostique / athée

2 – Je suis d'origine ou d'ascendance :

☐ Nord-américaine	☐ Russe / Sibérienne	☐ Sud-américaine
☐ Africaine	☐ Ouest Européenne	☐ Malgache
☐ Asiatique	☐ Mélanésienne	☐ Aborigène / Kanak

Merci beaucoup de votre participation. Avant de rendre votre questionnaire, vérifiez que vous avez bien répondu à chacune des questions (réponse ou croix).

3°) Saisie de la base de données et nature des items :

Variables explicatives / modératrices : Lieu, sexe, Humeur avant test, OSL, teinte fond, saturation fond, luminosité fond, type produit, couleur préférée, couleur détestée, niveau d'implication, obédience et origine.

Variables dépendantes : perceptions de cherté, qualité, niveau de gamme, solidité, efficacité, modernité, design / esthétique, statut international, jugement global et estimation prix.

N° de questionnaire : important pour retrouver éventuellement un élément non saisi ; on peut déjà attribuer des plages par lieu de test : Q n° 1 à 300 Tunisie, Q n° 301 à 600 Réunion et Q° 601 à 900 Rennes.

Session : code entre 1 et 12 ; à partir de là, on sait ensuite à quoi correspondent les items COND 1er, COND 2e, etc. c'est à dire la condition couleur pour le premier produit présenté etc.

Lieu : préciser 1 – Tunis ; 2 – Saint-Denis Réunion ; 3 – Rennes

Sexe : 1 – H ; 2 – F

Age : variable métrique

H1, H2, H3, H4 : variable d'intervalle, note entre 1 et 5 sur échelle pour évaluer l'humeur d'avant test.

L'item 1 va de 1 à 5 (de pas du tout d'accord à tout à fait d'accord)

L'item 2 va de 1 à 5 (de pas du tout d'accord à tout à fait d'accord)

L'item 3 va de 5 à 1 (de pas du tout d'accord à tout à fait d'accord) Echelle inversée

L'item 4 va de 5 à 1 (de pas du tout d'accord à tout à fait d'accord) Echelle inversée

La variable secondaire agrégée HUMEUR est la somme arithmétique de H1+ H2 + H3 + H4. Score possible compris entre 4 et 20.

SC1 à SC7 : variable d'intervalle, note entre 1 et 5 sur échelle pour évaluer l'OSL du sujet.

L'item 1 va de 1 à 5 (de complètement vrai à complètement faux)

L'item 2 va de 5 à 1 (de complètement vrai à complètement faux) Echelle inversée

L'item 3 va de 5 à 1 (de complètement vrai à complètement faux) Echelle inversée

L'item 4 va de 5 à 1 (de complètement vrai à complètement faux) Echelle inversée

L'item 5 va de 5 à 1 (de complètement vrai à complètement faux) Echelle inversée

L'item 6 va de 5 à 1 (de complètement vrai à complètement faux) Echelle inversée

L'item 7 va de 1 à 5 (de complètement vrai à complètement faux)

La variable secondaire agrégée SCORE CSI est la somme arithmétique des items SC1 à SC7 ; Score possible compris entre 7 et 35.

CONDITION 1er (produit) : code de 1 à 48 ; idem pour les 3 autres CONDITION 2e, 3e, 4e (produit)

CHERTE n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle

QUALITE n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle

GAMME n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle

SOLIDITE n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle (Echelle inversée : 1 = 9 ; 7 = 3 ; 6 = 4 etc.)

EFFICACITE n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle

MODERNITE n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle (Echelle inversée : 1 = 9 ; 7 = 3 ; 6 = 4 etc.)

DESIGN n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle (Echelle inversée : 1 = 9 ; 7 = 3 ; 6 = 4 etc.)

INTERNAT n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle (Echelle inversée : 1 = 9 ; 7 = 3 ; 6 = 4 etc.)

JUGEMENT n : variable d'intervalle, note entre 1 et 9 sur échelle

PRIX (1, 2, 3 et 4 ; du 1er, 2e, 3e et 4e produit de la session) : variable métrique ; convertir les évaluations dinars en € - euros (appliquer taux de conversion).

CHERTE, QUALITE n+1 : idem pour les 3 autres CONDITION 2e, 3e, 4e (produit)

COULPREF : variable nominale désignant la couleur préférée ; à re-coder par teinte générale, voire par chaudes / froides

COULDETES : variable nominale désignant la couleur la moins aimée ; à re-coder par teinte générale, voire par chaudes / froides (code 1 et 2).

VISNORM : variable muette (dichotomique) à ne pas saisir : les QUESTIONNAIRES « VISNORM = NON » sont à écarter de la base de données.

IMPLIC 1 à IMPLIC 6 : variable d'intervalle, note entre 1 et 7 sur échelle pour évaluer l'implication du sujet à l'égard de la classe de produits présentée (petit électroménager).

Les items vont de 1 à 7 (de pas du tout d'accord à complètement d'accord)

La variable secondaire agrégée SCORE IMPLIC est la somme arithmétique des items IMPLIC 1 à IMPLIC 6 ; Score possible compris entre 6 et 42.

EDUC : variable nominale à 9 options ; 1 – Bouddhiste, 3 – Shintoïste, ..., 6 – Hindouiste, ..., 9 – Agnostique.

ORIGINE : variable nominale à 9 options ; 1 – Nord américaine, 3 – Asiatique, ..., 6 – Mélanésienne, ..., 9 – Aborigène / Kanak.

VARIABLES POUR TRAITEMENTS ULTERIEURS :

PAR TEINTE

BLEU : somme des conditions 1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 16, 25, 26, 27, 28, 37, 38, 39 et 40

ROUGE : somme des conditions 5, 6, 7, 8, 17, 18, 19, 20, 29, 30, 31, 32, 41, 42, 43 et 44

VERT : somme des conditions 9, 10 11, 12, 21, 22, 23, 24, 33, 34, 35, 36, 45, 46, 47 et 48

PAR NIVEAU DE SATURATION

DESATURE : somme des conditions 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 33, 34, 37, 38, 41, 42, 45 et 46

SATURE : somme des conditions 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 23, 24, 27, 28, 31, 32, 35, 36, 39, 40, 43, 44, 47 et 48

PAR NIVEAU DE LUMINOSITE

SOMBRE : somme des conditions impaires, de 1 à 47

CLAIR : somme des conditions paires, de 2 à 48

PAR PRODUIT

RADIO : somme des conditions 1 à 12

BROSSE A D. : somme des conditions 13 à 24

CAFETIERE : somme des conditions 25 à 36

MICRO-ONDES : somme des conditions 37 à 48

4°) Conditions couleurs employées :

Condition	TSL			long. d'onde approxim. (nm)	RVB			Atlas Munsell		
	Teinte (°)	Satur. (%)	Lumin. (%)		R	V	B	Hue	Value	Chroma
Bleu 1	226	50	50	-	64	80	191	7.29PB	3.33	14.99
Bleu 2	226	50	75	-	159	168	223	7.03PB	6.55	6.89
Bleu 3	226	75	50	-	32	56	223	7.00PB	3.08	22.32
Bleu 4	226	75	75	470	143	155	239	7.60PB	6.14	10.89
Rouge 1	356	50	50	-	191	64	64	7.17R	4.12	12.36
Rouge 2	356	50	75	-	223	159	159	6.43R	6.74	5.77
Rouge 3	356	75	50	-	223	32	32	8.04R	4.51	17.40
Rouge 4	356	75	75	690	239	143	143	5.68R	6.53	9.01
Vert 1	87	50	50	-	80	191	64	9.62GY	6.49	13.44
Vert 2	87	50	75	-	168	223	159	10.0GY	8.10	7.39
Vert 3	87	75	50	-	56	223	32	9.72GY	7.56	17.21
Vert 4	87	75	75	510	155	239	143	0.04G	8.51	10.40

Références couleur RVB et le degré de chaleur physiologique

Condition	Condition couleur	R	V	B	Chaleur (Katra & Wooten, 1996)
1, 13, 25, 37	Bleu 1	64	80	191	-1,8163
2	Bleu 2	159	168	223	-1,2635
3	Bleu 3	32	56	223	-2,4483
4	Bleu 4	143	155	239	-1,5801
5	Rouge 1	191	64	64	0,6252
6, 18, 30, 42	Rouge 2	223	159	159	-0,0337
7	Rouge 3	223	32	32	1,2236
8	Rouge 4	239	143	143	0,2655
9	Vert 1	80	191	64	-0,2754
10	Vert 2	168	223	159	-0,4793
11	Vert 3	56	223	32	-0,1314
12, 24, 36, 48	Vert 4	155	239	143	-0,4161

5°) Sessions expérimentales et rotation des produits par couleur

Condition	Teinte	Saturation	Luminosité	Produit	Session expérim.	R	V	B
1	B1	50	50	Radio	8	64	80	191
2	B2	50	75	Radio	4	159	168	223
3	B3	75	50	Radio	5	32	56	223
4	B4	75	75	Radio	2	143	155	239
5	R1	50	50	Radio	11	191	64	64
6	R2	50	75	Radio	3	223	159	159
7	R3	75	50	Radio	7	223	32	32
8	R4	75	75	Radio	1	239	143	143
9	V1	50	50	Radio	9	80	191	64
10	V2	50	75	Radio	6	168	223	159
11	V3	75	50	Radio	9	56	223	32
12	V4	75	75	Radio	12	155	239	143
13	B1	50	50	Brosse à D	10	64	80	191
14	B2	50	75	Brosse à D	7	159	168	223
15	B3	75	50	Brosse à D	12	32	56	223
16	B4	75	75	Brosse à D	3	143	155	239
17	R1	50	50	Brosse à D	5	191	64	64
18	R2	50	75	Brosse à D	6	223	159	159
19	R3	75	50	Brosse à D	4	223	32	32
20	R4	75	75	Brosse à D	9	239	143	143
21	V1	50	50	Brosse à D	1	80	191	64
22	V2	50	75	Brosse à D	2	168	223	159
23	V3	75	50	Brosse à D	11	56	223	32
24	V4	75	75	Brosse à D	8	155	239	143
25	B1	50	50	Cafetière	9	64	80	191
26	B2	50	75	Cafetière	1	159	168	223
27	B3	75	50	Cafetière	10	32	56	223
28	B4	75	75	Cafetière	8	143	155	239
29	R1	50	50	Cafetière	7	191	64	64
30	R2	50	75	Cafetière	3	223	159	159
31	R3	75	50	Cafetière	6	223	32	32
32	R4	75	75	Cafetière	2	239	143	143
33	V1	50	50	Cafetière	11	80	191	64
34	V2	50	75	Cafetière	5	168	223	159
35	V3	75	50	Cafetière	4	56	223	32
36	V4	75	75	Cafetière	12	155	239	143
37	B1	50	50	Micro-ondes	6	64	80	191
38	B2	50	75	Micro-ondes	11	159	168	223
39	B3	75	50	Micro-ondes	5	32	56	223
40	B4	75	75	Micro-ondes	12	143	155	239
41	R1	50	50	Micro-ondes	8	191	64	64
42	R2	50	75	Micro-ondes	9	223	159	159
43	R3	75	50	Micro-ondes	10	223	32	32
44	R4	75	75	Micro-ondes	1	239	143	143
45	V1	50	50	Micro-ondes	3	80	191	64
46	V2	50	75	Micro-ondes	4	168	223	159
47	V3	75	50	Micro-ondes	2	56	223	32
48	V4	75	75	Micro-ondes	7	155	239	143

**Sessions expérimentales appliquées
(répartition pseudo-aléatoire des conditions
expérimentales 1 à 48)**

1ere	8	21	26	44
2ème	32	47	4	22
3ème	16	30	45	6
4ème	46	2	19	35
5ème	3	17	34	39
6ème	31	37	10	18
7ème	14	29	48	7
8ème	41	1	24	28
9ème	11	20	25	42
10ème	27	43	9	13
11ème	23	33	38	5
12ème	40	12	15	36

6°) Exemples de stimuli (transparentes) employés



Les transparents permettaient d'avoir des stimuli identiques dans les trois lieux d'expérimentation. Les 4 produits retenus (radio lecteur CD, brosse à dents électrique et jet d'eau, four micro-ondes et cafetière électrique) étaient volontairement achromatiques (noir, blanc ou gris). Les marques présentes sur les produits ont été numériquement effacées.



Sur l'image ci-dessus, le produit Radio est représenté dans la condition rouge, avec un montage des quatre conditions (en fond) de luminosité (L) et de saturation (S). De gauche à droite, on découvre : S-L-, S-L+ (haut) et S+L-, S+L+ (bas). Les transparents ne peuvent être sursaturés.

7°) Conversion²⁴⁰ et catégorisation des citations couleurs préférées et détestées

Longueur d'Onde (nm)	Nom	RVB			Atlas Munsell		
		R	V	B	H	V	C
400	Violet	131	0	181	3.08P	3.12	18.41
420	Indigo	106	0	255	8.55PB	3.61	27.30
440	Bleu	0	0	255	7.0 PB	3.31	27.40
460	Bleu roy (moyen)	0	123	255	6.44PB	4.89	18.01
480	Bleu ciel	0	213	255	4.45B	7.63	9.46
490	Turquoise (cyan)	0	255	255	6.64BG	9.00	9.97
500	Vert tendre / mousse	0	255	146	2.24G	8.75	15.08
520	Vert pomme	54	255	0	9.80GY	8.68	19.13
540	Vert anis	129	255	0	8.81GY	8.85	17.34
560	Vert jaune (moutarde)	195	255	0	6.54GY	9.17	14.81
580	Jaune vif	255	255	0	1.67GY	9.61	13.19
600	Orange	255	190	0	1.38 Y	7.79	12.74
620	Rouge orangé	255	119	0	1.55YR	6.16	15.91
640	Rouge vif	255	33	0	8.02R	5.21	20.26
660	Rouge	255	0	0	7.92R	5.16	20.53
680	<i>Rouge</i>	255	0	0	7.92R	5.16	20.53
700	<i>Rouge</i>	255	0	0	7.92R	5.16	20.53
720	Terracotta / Bordeaux	219	0	0	8.30R	4.36	17.75
740	Marron châtaigne	181	0	0	9.06R	3.50	14.57
760	Marron foncé	141	0	0	0.33YR	2.57	11.41
780	Marron / terre brûlée	97	0	0	2.18YR	1.43	8.15

21 classes de couleurs constituées à partir des citations de couleurs aimées ou détestées.

²⁴⁰ Ces longueurs d'onde sont approximées. Un écran cathodique (RVB) ne peut reproduire toute la gamme (*gamut*) des fréquences lumineuses visibles. Les teintes sont ici pour la plupart saturées ; on ne peut donner ici par exemple, la longueur d'onde (ou la fréquence) d'un « rose » : ce n'est qu'un rouge (650 nm) désaturé.

8°) Résultats statistiques

Statistiques descriptives

	N	Moyenne	Ecart type
Perception Prix Radio	601	5,13	1,77
Qualité Radio	601	5,89	1,77
Niveau Gamme Rad.	601	5,57	1,91
Efficacité Radio	601	6,04	1,74
Bon Produit Radio	601	5,99	1,72
Prix estimé Radio	601	114,50	76,56
Solidité Radio	601	5,11	1,86
Modernité Radio	601	6,42	2,12
Design Radio	601	6,31	2,25
Mondialité Radio	601	6,91	2,17
Humeur initiale	601	7,19	1,63
Score OSL	601	27,07	4,40
Implication Electromén.	601	19,49	7,80
Score Radio (8)	601	47,39	10,10
Radio Rationnel (4)	601	22,64	6,10
Radio Affectif (2)	601	12,73	4,07
Score Radio (6)	601	35,37	8,56
N valide (listwise)	601		

Récapitulatif du modèle

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	,104 ^a	,011	,009	76,21

a. Valeurs prédites : (constantes), Chaleur Couleur de Fond

ANOVA^b

Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Signification
1	Régression	37885,625	1	37885,625	6,523	,011 ^a
	Résidu	3479212,7	599	5808,368		
	Total	3517098,3	600			

a. Valeurs prédites : (constantes), Chaleur Couleur de Fond

b. Variable dépendante : Prix estimé Radio

Coefficients^a

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficient standardisé	t	Signification
		B	Erreur standard	Bêta		
1	(constante)	111,149	3,375		32,936	,000
	Chaleur Couleur de Fond	-7,327	2,869	-,104	-2,554	,011

a. Variable dépendante : Prix estimé Radio

Récapitulatif du modèle

LIEU	Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
Tunis	1	,236 ^a	,056	,050	106.55
St-Denis	1	,278 ^a	,077	,069	58.97
Rennes	1	,047 ^a	,002	-,001	39.73

a. Valeurs prédites : (constantes), Chaleur Couleur de Fond

ANOVA^b

LIEU	Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Signification
Tunis	1	Régression	106578,194	1	106578,194	9,388	,003 ^a
		Résidu	1805129,6	159	11353,016		
		Total	1911707,8	160			
St-Denis	1	Régression	30840,402	1	30840,402	8,870	,004 ^a
		Résidu	368570,811	106	3477,083		
		Total	399411,213	107			
Rennes	1	Régression	1160,199	1	1160,199	,735	,392 ^a
		Résidu	520884,922	330	1578,439		
		Total	522045,121	331			

a. Valeurs prédites : (constantes), Chaleur Couleur de Fond

b. Variable dépendante : Prix estimé Radio

BASE N = 600 - Résultats des analyses de variance : **influence de la teinte** sur l'attitude des individus envers les produits (Test en F et valeur p).

	Chert é	Qualité	Gamme	Solide	Efficace	Moderne	Design	Marque	Evaluation	Prix
Global Radio	2.761 0.064	0.023 <u>0.977</u>	0.916 <u>0.401</u>	0.139 <u>0.870</u>	0.051 <u>0.950</u>	1.031 <u>0.357</u>	1.754 <u>0.174</u>	4.459 0.011	0.332 <u>0.717</u>	5.468 0.004
Globale Brosse	1.508 <u>0.223</u>	1.217 <u>0.297</u>	0.518 <u>0.596</u>	0.038 <u>0.963</u>	0.580 <u>0.560</u>	1.429 <u>0.240</u>	1.980 <u>0.139</u>	0.213 <u>0.808</u>	1.487 <u>0.227</u>	4.775 0.009
Globale Cafetière	8.818 0.000	3.299 0.038	3.285 0.038	3.484 0.031	0.412 <u>0.662</u>	0.904 <u>0.405</u>	1.294 <u>0.275</u>	0.697 <u>0.498</u>	1.631 <u>0.197</u>	3.569 0.029
Globale Micro-ondes	2.979 0.052	1.085 <u>0.338</u>	0.946 <u>0.389</u>	1.255 <u>0.286</u>	0.534 <u>0.586</u>	1.518 <u>0.220</u>	3.137 0.044	2.216 <u>0.110</u>	2.005 <u>0.136</u>	1.317 <u>0.286</u>

Les résultats des analyses de la variance : **influence de la saturation** sur l'attitude des individus envers les produits (Test en F et valeur p).

	Cherté	Qualité	Gamme	Solide	Efficace	Moderne	Design	Marque	Evaluation	Prix
Globale	0.003	0.088	0.009	0.057	0.039	0.060	0.001	0.001	0.051	0.118
Radio	<u>0.955</u>	<u>0.767</u>	<u>0.925</u>	<u>0.811</u>	<u>0.844</u>	<u>0.806</u>	<u>0.969</u>	<u>0.970</u>	<u>0.822</u>	<u>0.731</u>
Globale Brosse	8.738 0.003	1.799 <u>0.180</u>	2.046 <u>0.153</u>	0.003 <u>0.954</u>	1.213 <u>0.271</u>	0.169 <u>0.681</u>	0.782 <u>0.377</u>	1.081 <u>0.299</u>	0.495 <u>0.485</u>	6.163 <u>0.013</u>
Globale Cafetière	0.970 <u>0.325</u>	0.792 <u>0.374</u>	0.936 <u>0.334</u>	2.139 <u>0.144</u>	0.193 <u>0.661</u>	0.127 <u>0.721</u>	2.272 <u>0.132</u>	0.080 <u>0.778</u>	0.675 <u>0.412</u>	1.635 <u>0.201</u>
Globale Micro-ondes	2.487 <u>0.115</u>	0.977 <u>0.323</u>	0.861 <u>0.354</u>	0.000 <u>0.983</u>	1.790 <u>0.181</u>	0.829 <u>0.363</u>	0.606 <u>0.436</u>	0.141 <u>0.707</u>	0.097 <u>0.755</u>	1.109 <u>0.293</u>

Les résultats des analyses de la variance : **influence de la luminosité** sur l'attitude des individus envers la radio (Test en F et valeur p).

	Cherté	Qualité	Gamme	Solide	Efficace	Moderne	Design	Marque	Evaluation	Prix
Globale Radio	1.101 <u>0.295</u>	6.006 0.015	4.178 0.041	1.308 <u>0.253</u>	1.775 <u>0.183</u>	4.550 0.033	2.831 0.093	0.007 <u>0.932</u>	3.848 0.050	0.168 <u>0.682</u>
Globale Brosse	1.655 <u>0.199</u>	0.057 <u>0.812</u>	0.139 <u>0.709</u>	0.278 <u>0.598</u>	0.313 <u>0.576</u>	0.274 <u>0.601</u>	6.897 0.009	0.267 <u>0.606</u>	0.030 <u>0.863</u>	0.199 <u>0.656</u>
Globale Cafetière	1.194 <u>0.275</u>	0.685 <u>0.408</u>	0.381 <u>0.537</u>	1.127 <u>0.289</u>	0.664 <u>0.415</u>	0.112 <u>0.738</u>	0.897 <u>0.344</u>	0.001 <u>0.980</u>	0.194 <u>0.659</u>	1.961 <u>0.162</u>
Globale Micro-ondes	0.378 <u>0.539</u>	0.238 <u>0.626</u>	1.102 <u>0.294</u>	0.849 <u>0.357</u>	0.000 <u>0.983</u>	0.010 <u>0.922</u>	1.599 <u>0.206</u>	0.070 <u>0.792</u>	0.413 <u>0.521</u>	0.601 <u>0.438</u>

Les résultats des analyses de la variance : **influence du pays** sur l'attitude des individus envers les produits (Test en F et valeur p).

	Cherté	Qualité	Gamme	Solide	Efficace	Moderne	Design	Marque	Evaluation	Prix
Radio	37.013 0.000	21.720 0.000	37.014 0.000	2.525 0.081	9.532 0.000	8.676 0.000	15.051 0.000	2.644 0.072	19.137 0.000	67.15 0.000
Brosse à dent	2.253 <u>0.106</u>	6.721 0.001	6.017 0.003	0.967 <u>0.381</u>	7.029 0.001	8.676 0.000	30.002 0.000	11.087 0.000	8.730 0.000	10.72 0.000
Cafetière	7.616 0.001	8.492 0.000	18.431 0.000	3.048 0.048	1.372 <u>0.254</u>	7.791 0.000	9.775 0.000	22.168 0.000	2.812 0.061	39.04 0.000
Micro onde	3.924 0.020	5.546 0.004	10.377 0.000	0.967 <u>0.381</u>	1.480 <u>0.228</u>	14.566 0.000	7.056 0.001	6.163 0.002	3.001 0.050	15.37 0.000

ANNEXE 4

ETUDE CONSACREE A LA COULEUR DU CONDITIONNEMENT PHARMACEUTIQUE

Etude réalisée à Rennes de janvier à février 2004 pour l'index ICOMED et de mars à avril 2004 pour l'expérimentation finale.

- 1°) Pré-test du nom de marque Zolgan (mars 2003)
- 2°) Brainstorming sur le concept de médicament (février 2004)
- 3°) Pré-test des items d'attitudes à l'égard du médicament (février 2004)
- 4°) Questionnaire sur le conditionnement pharmaceutique (mars 2004)
- 5°) Principaux résultats statistiques

1°) Pré-test du nom de marque Zolgan (mars 2003)

ASSOCIATIONS D'IDEES POUR LA MARQUE « ZOLGAN » (le mot compte pour 1 citation)

Peu attirant I I I (4)
 Puant
 Sonorité / consonance lourde I I I I I I (9)
 Volcanique / dynamique (2)
 Volcan
 Original I I (3)
 Masculin
 Autoritaire
 Fou
 23
 Slogan (marque !) I I I I I I I I (10)

Droque I (2)
Boisson amaigrissante
Produit miracle
Médecin

[Univers médico-santé : 57]

Zorro I (2)
Zebda
Héros I I I (4)
Cavalier

Jeu vidéo I I (3)
Dessin animé I I (3)
Jouet I (2)
Bande dessinée

Inconnu
Etrange / bizarre
Barbare
OVNI
Extra-terrestre I I I I (5)
Troll
Planète I I I (4)
Fusée
Station spatiale
Galaxie
Futuriste I (2)
Star Trek
Espace
Personnage science fiction I I (3)
Sorcière I (2)
Magie noire

140 étudiants
195 citations

Lingerie féminine
Haute couture
Vêtements I I I I I (7)
Chaussures
Déodorisant
Produit WC
Produit d'entretien I I I (4)
Détergeant
Désinfectant
Fertilisant I (2)
Javel
Pile électrique I (2)
Shampooing I (2)
Dentifrice I I I I I (6)
Mouchoirs
Mégane / Morgane
Voiture I I (3)
Gazole
Entreprise (travaux publics) I I (3)

Café
Boisson gazeuse I I (3)
Barre énergétique
Fromage russe
Vodka

Pays de l'est
Russie I I I I (5)
Allemand I (2)
Scandinave
Chine
Arabe

Alcool II (3)

[illegible]

2°) Brainstorming sur le concept de médicament (février 2004)

Vous connaissez tous le principe du remue-méninges (ou *brain storming*) ?

Dans un laps de temps limité, sur un thème bien précis, vous essayez de produire le maximum d'associations d'idées qui vous viennent au fur et à mesure à l'esprit.

Je vais vous donner dans un instant un mot et c'est à partir de ce mot, de ce concept, que vous devrez, durant 4 à 5 minutes et jusqu'à mon signal, indiquer par écrit toutes les associations (noms, verbes, adjectifs, phrases courtes etc.) qui vous viendront à l'esprit.

Je rappelle les principes de base :

1. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises idées, toutes sont bonnes à prendre.
2. La quantité est préférée à la qualité (le maximum d'items possibles est souhaité) ; vous devez ainsi produire chacune et chacun au moins une douzaine d'idées différentes au cours du temps imparti.
3. Pas de censure ou de critique immédiate : ne vous dîtes pas que c'est nul ou bien hors sujet ou pas assez ceci ou cela ; notez tout ce qui vous vient à l'esprit, en relation avec le thème que je vais vous donner.
4. Ici, pas de discussion ou de commentaires entre vous, mais vous pouvez copier ou vous inspirer et développer ce qu'écrit un voisin ou une voisine.

Ecrivez lisiblement, si possible en capitales. Ne perdez pas de temps à mettre en page ou à écrire droit. Ecrivez juste lisiblement des mots clés, des idées, des personnes, des concepts, des situations etc., en relation avec le mot principal.

Si au bout d'un moment, vous ne pensez plus à quelque chose de nouveau, relisez encore au tableau le mot-concept, visualisez le, imaginez-vous l'utiliser, imaginez d'autres personnes le prendre, en France ou à l'étranger etc. ou inspirez-vous des mots déjà écrits.

Est-ce que c'est clair pour tout le monde ? Vous y êtes ? Papier, crayon ?

OK, le mot est « MEDICAMENT ». Allez, un maximum d'idées !

MOTS ET IDEES ASSOCIES AU CONCEPT DE MEDICAMENT

(NB : le mot compte pour une réponse)

Maladie !!!!!!!!!!!!!!! :	Chimique	Retardement
15	Gros bénéfices	
Malade !!!!!!!		Analyse médicale
8	Thérapie !	
Maladie nosocomiale	Homéopathie !!!!!!!	Générique !!!!!!!
Maladie bénigne	Plante !	Substitut
Maladie cardiaque	Acupuncture !!	Multitude de produits !!
Arrêt maladie	Digiponcture !	Boîte !!!
Santé !!!!!	Relaxation	Emballage
Bien être		Paquet
Mal être !!	Rendez vous !	Sachet
	Horaire	Plastique
Docteur !!!!!!	Cabinet !	Carton
Médecin !!!!!!!!!!!!!!!		Notice !!!
!!!!!!	Prévention	Emploi
Hippocrate	Discussion	Utilisation !
Visiteur médical	Information	Mode d'emploi !
Infirmière !!!	Conseil !	Précaution
Infirmier	Avertissement	
Nurse	Prescription !!	Présentation
Dentiste	Recommandation	Solide
Dermatologue	Problème	Effervescent !!
Pharmacie !	Solution !	Petit
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	Résoudre	Liquide
Pharmacien !!!!!	Diagnostic	Soluble
Préparateur en pharmacie		Poudre
Pharmaceutique	Ordonnance !!!!!!!!!!!	Rond
Lieu de vente	Posologie	Utilisation pratique
Vente libre	Contrainte !	Odeur
Hôpital !!!!!!!!!!!	Durée du traitement	Mauvais goût !!!
Clinique !!!	Quantité	Caractéristiques
Urgence	Fréquence	
Ambulance !	Besoin	Lit
Parents !	Régulier	Verre !
Enfants	Action	Cuillère à soupe
Personnes		Repas
Aide extérieure	Amélioration	Eau
	Rétablissement	
Laboratoire	Convalescence	Comprimé !!!
pharmaceutique !!!!!	Espoir	Gélule !!!!!!!
Laborantin	Hygiène de vie	Sirop !!!!!!!!!!!
Brevet		Crème
Droit juridique	Vaccin !!	Pilule !!!!!!!!!!!
Scientifique !	Remède !	Cachet !!
Science		Pastille
Biologiste	Illusion	Suppositoire
Recherche !!!!!!!	Inutile	Analgésique
Chercheur	Détournement	Boule de gomme
Qui n'ont pas encore été	Inefficace	Patch
trouvés	Efficace !	
Molécule	Frisson	Marque !
Progrès	Volonté	Spasfon
Développement	Superficiel	UPSA

Smecta	Accident	Pathologie
Ibuprofen	Symptôme	
Efferalgan !!!	Etat critique	Opération !!
Laboratoire Pierre Fabre »	Défectueux	Anesthésie !!!
Laboratoire simbioinova		
Bredin	Souffrance !!	Soigner !!!!!
Drill	Douleur !!!!!!!!!	Soin !!!!
Cyleal	Anti-douleur	Soin palliatif !
Septéal	Calmants	Placebo !!
Prozac	Fièvre !!	
		Cœur
Aspirine !!!!!!!!!!!!!	Piqûre !!!	Corps !
Antibiotiques !!!!!!!!!!!!!	Sang !	
Morphine !!!	Seringue !!	Molière
Antiretroviraux	Injection !!	Pasteur
Antalgique !	Plaquettes	Institut spécialisé
Anticoagulant	Tablettes	
Stéroïdes	Globules blancs	Sécurité sociale !!!!!!!!!!!!!
Contraceptif		Remboursement
Vitamines	Dysfonctionnement	Carte vitale !
Anti-dépresseur	Faiblesse !	Prise en charge
Antiseptique	Fragilité physique	Assurance !!!
Paracétamol !	Vieillesse !	
Antibactériologique	Tristesse	Prix !
Acide citrique	Dépression	Gratuité
Laxatif	Mental	Argent
Expectorant	Fatigue	Cher
	Dormir	Coût
Soulager !!	Insomnie	
Guérir !!!!!	Respirer	Blanc
Guérison	Somnifère !	Coloré !
Sauver !	Repos	Blouse blanche
Bénéfique !	Energie	Belle couleur
Aide !!		Couleur
Avaler !!	Différents avec l'âge	
Voie orale	Toute la population	Etat
Espoir	En donner en Afrique !	Législation
	Population n'ayant pas	Contrôle
	d'emploi	Achat réglementé
	Consommation	
Détruire	Date limite de consommation	Sport
Casser	Consommation excessive pour	
Massacre	beaucoup de gens	
Dangereux !!!	Modèle américain	
Gravité		
Overdose	Suicide	
Surdose	Mort !	
Dosé		
Doseur	Grippe !!!	
Effets secondaires !	Maux de tête	
Contre indication !!!!	Anémie	
Effet sur la conduite	Apoplexie	
	Allergie !	
Drogue !!!!!!!!!!!!!	Bronchite	
Dépendance !	Infection !	
	Virus !	
Blessé !	Nez qui coule	
Blessure !	Epidémie	
Mauvaise santé !	Indigestion	
	Psychologique !!	

3°) Pré-test des items d'attitudes à l'égard du médicament (février 2004)

DATE DU TEST	SEXE	AGE
	H / F	

Répondez à chaque item, en indiquant votre degré d'accord [POUR VOUS SEUL(E)] pour chaque affirmation ; cochez spontanément (sans réfléchir trop longtemps) le cercle qui correspond le mieux à votre jugement.

1. Quand on me prescrit des médicaments, je les prends scrupuleusement jusqu'au bout.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

2. Je vois très rarement un médecin et je ne prends presque jamais de médicaments.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

3. Les grands laboratoires pharmaceutiques ne se soucient pas vraiment de la santé des gens.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

4. Il y a sûrement quelque chose à apprendre de la médecine chinoise ou indienne.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

5. Je préfère recourir à l'homéopathie ou à l'oligothérapie plutôt que prendre systématiquement des médicaments classiques.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

6. Prendre un médicament, ce n'est jamais anodin.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

7. Chez le médecin, j'en profite pour demander le médicament dont j'ai besoin.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

8. Les Français consomment beaucoup trop de médicaments.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

9. Le trou de la Sécurité sociale est un très grave problème de société.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

10. L'accroissement de l'espérance de vie en France est dû en grande partie aux progrès des médicaments et des nouvelles molécules.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

11. Les médicaments tuent plus qu'ils ne guérissent.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

12. Des fois, mes amis me disent que je suis un peu hypocondriaque (je crains les maladies).

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

13. La moitié des médicaments vendus en pharmacie ne servent à rien.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

14. La médecine occidentale est celle qui a fait le plus de progrès ces dernières années dans le traitement des maladies très graves.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

15. Je fréquente souvent les rayons « parapharmacie » des grandes surfaces.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

16. Prendre régulièrement des multi-vitamines et des compléments minéraux permet de garder une bonne santé.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

17. Les médicaments ont souvent des noms bizarres.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

18. Les notices d'utilisation et de posologie des médicaments sont souvent incompréhensibles.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

19. Si j'ai un traitement à prendre, je n'oublie jamais de prendre mes médicaments au moment où il le faut et comme il le faut.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

20. Les groupes pharmaceutiques font bien trop de bénéfices.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

21. Les pays en développement ont raison de copier sans brevet les médicaments occidentaux.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

22. Je ne suis jamais malade (je ne tombe presque jamais malade).

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

23. Il vaut mieux aller directement aux urgences plutôt que chercher un médecin en ville quand on en a besoin.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

24. Au bout d'un moment, tous les médicaments peuvent devenir une drogue.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

25. Je prends de temps en temps de l'aspirine ou du paracétamol si j'ai un peu mal à la tête.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

26. S'il n'y a pas d'ordonnance, les pharmaciens cherchent à placer les médicaments les plus chers.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

27. Depuis mon enfance, j'ai le même médecin traitant.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

28. Quand je me sens un peu malade, j'attends un peu (quelques jours) pour savoir si je dois aller voir le médecin ou pas.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

29. La France a probablement le meilleur système de santé du monde.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

30. Je me méfie toujours un peu des médicaments en général.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

31. Je me soigne souvent tout seul.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

32. Je préfère un médicament de marque à un médicament générique.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

33. La dernière fois que je suis allé(e) chez le médecin (pour moi), c'était :

- Il y a moins d'un mois ☐
- Il y a entre 1 et 3 mois ☐
- Il y a entre 3 et 6 mois ☐
- Il y a plus de 6 mois ☐
- Je ne me souviens plus ☐

34. Je vois mon (ou un) médecin généraliste en moyenne :

- Moins d'une fois par an ☐
- Une à deux fois par an ☐
- Trois à quatre fois par an ☐
- Cinq fois par an et plus ☐

35. J'ai déjà fait un séjour à l'hôpital (c'est à dire plus d'une journée et hors accouchement pour les femmes - je me suis déjà fait opéré(e), par exemple).

Oui, c'est exact. ☐ ☐ Non, jamais.

36. Une bonne ordonnance, c'est quand il y a au moins :

- Un médicament de prescrit ☐
- entre 1 et 2 médicaments ☐
- entre 3 et 4 médicaments ☐
- 5 médicaments ou plus ☐
- Ne Sait Pas ☐
- Aucun médicament de prescrit ☐

MERCI BEAUCOUP DE VOTRE COLLABORATION !
VERIFIEZ QUE CHAQUE ITEM CONTIENT BIEN UNE REPONSE.

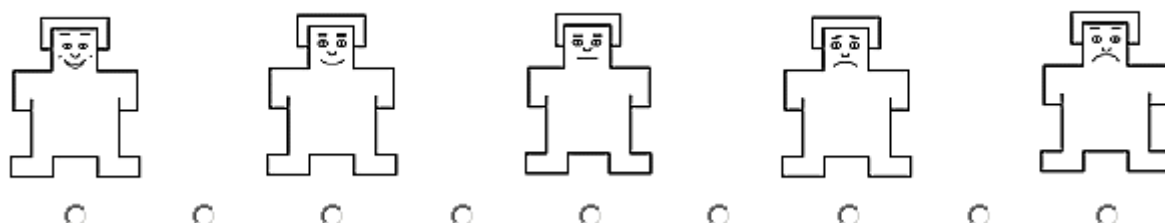
4°) Questionnaire sur le conditionnement pharmaceutique (mars 2004)

QUESTIONNAIRE – MEDOC v4

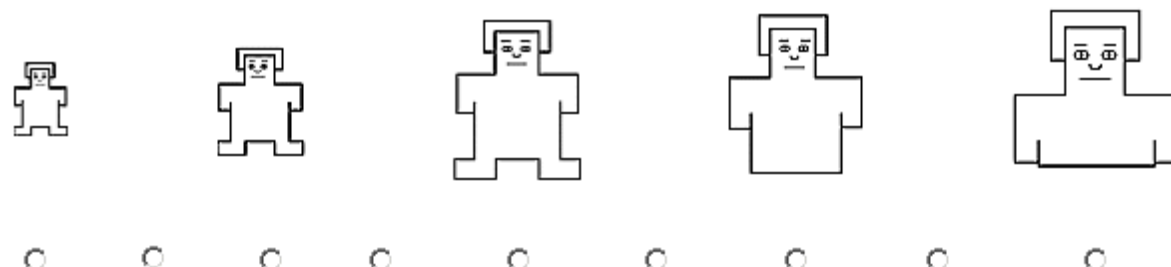
DATE DU TEST	CONDITION N°	FILIERE ET / OU ANNEE	SEXE	AGE
			H / F	

A - Imaginez-vous que vous êtes le personnage ci-dessous. Cochez le cercle (sur les 9 possibles) qui correspond le mieux à ce que vous ressentez maintenant.

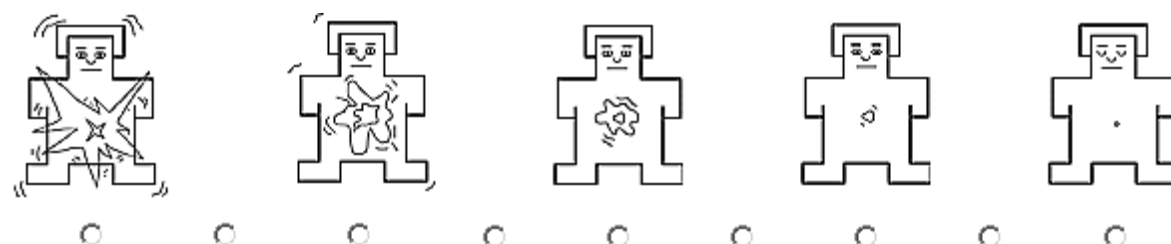
1°) Votre niveau de contentement, de plaisir



2°) Votre niveau de contrôle, de maîtrise



3°) Votre niveau d'éveil, d'excitation



B - Un laboratoire désire soumettre ce médicament à une Autorisation de Mise sur le Marché. Différents packagings ont été pressentis. Regardez la photo projetée et répondez spontanément à chacune des questions.

Je trouve que c'est un médicament qui doit être fait pour ...

Une maladie grave	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Une maladie bénigne

Je pense que ce médicament doit agir ...

Pendant quelques heures	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Pendant quelques jours

Je pense que ce médicament nécessite ...

Peu de précautions d'emploi	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Beaucoup de précautions

Une fois pris, je pense que ce médicament doit agir ...

Presque immédiatement	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Quelques heures plus tard

Je pense que c'est un médicament qui doit être ...

Bon marché	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Très cher

J'ai l'impression qu'avec ce médicament, le traitement doit être ...

Très Efficace	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Inefficace

Je pense que ce médicament entraîne des effets secondaires...

Très sérieux	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Négligeables

Je pense que c'est un médicament qui est sans doute prescrit ...

Sans Ordonnance	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Avec Ordonnance

Je pense que c'est un médicament qui ...

Soigne en profondeur les causes de la maladie	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Efface juste les symptômes de la maladie

Ce produit donne plutôt l'impression d'être un médicament...

Générique	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	De Marque

Je pense que c'est un médicament qui doit être ...

Très puissant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Très faible

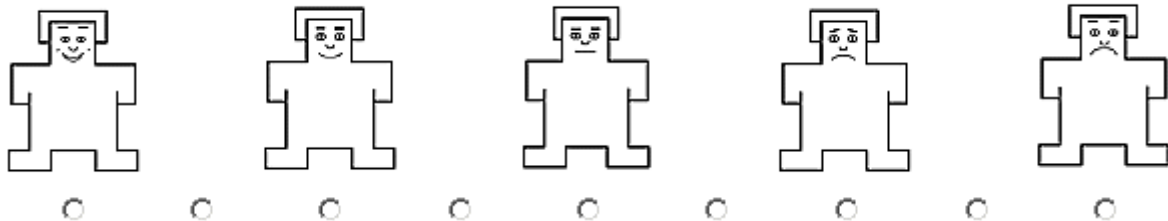
Intuitivement, je dirais que c'est un médicament plutôt fait pour traiter (1 choix) :

Le cœur ou la tension	☐	☐	Le système respiratoire
La digestion, le foie	☐	☐	La dépression, l'angoisse
Les infections, la fièvre	☐	☐	L'insomnie
La douleur, la migraine	☐	☐	La peau (dermato)

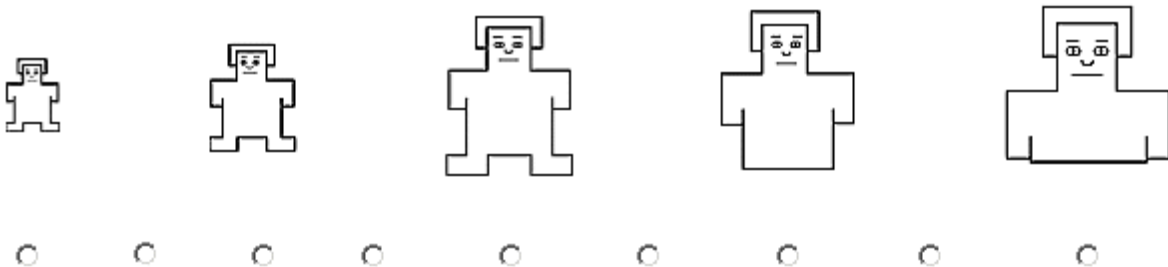
Enfin, donnez une note d'“appréciation générale” du design, du packaging de ce médicament, note comprise entre 0 (exécration) à 10 (excellent) :

**VOTRE NOTE
SUR 10**

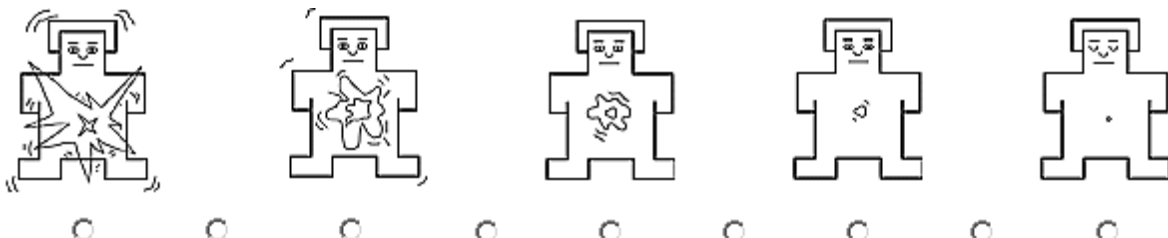
1) Votre niveau de contentement, de plaisir



2) Votre niveau de contrôle, de maîtrise



3) Votre niveau d'éveil, d'excitation



C - Répondez à chaque item, en indiquant le degré de véracité, POUR VOUS, de chaque affirmation ; cochez spontanément le cercle qui correspond le mieux à votre jugement.

1. Quand on me prescrit des médicaments, je les prends scrupuleusement jusqu'au bout.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

2. Je ne prends presque jamais de médicaments.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

3. Prendre un médicament, ce n'est jamais anodin.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

4. Les médicaments tuent plus qu'ils ne guérissent.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

5. Si j'ai un traitement à prendre, je n'oublie jamais de prendre mes médicaments au moment où il le faut et comme il le faut.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

6. Au bout d'un moment, tous les médicaments peuvent devenir une drogue.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

7. Je me méfie toujours un peu des médicaments en général.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

8. Je me soigne souvent tout(e) seul(e).

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

9. Prendre des médicaments, ça doit toujours être en dernier recours et quand on a plus le choix.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

10. Il y a souvent des effets secondaires dans les médicaments prescrits par le médecin.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

11. J'ai horreur de devoir prendre des cachets, des comprimés ou des gélules.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

12. Les médicaments ont toujours mauvais goût. L'idée même d'en prendre me dégoûte.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

13. Quand je suis malade, en prenant des médicaments je sais que j'irai mieux assez vite.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

14. Avaler un médicament, ça me fait pas plus d'effet que de manger autre chose.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

15. Les gens qui refusent des médicaments pour prendre plutôt des plantes ou des infusions etc., je les trouve plutôt bizarres.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

16. J'ai pleine confiance dans les médicaments que me prescrit un médecin.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

17. Les médicaments prescrits sous ordonnance ont été testés et validés de toutes les façons possibles avant d'être commercialisés.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

18. Quand je suis malade, je ne me demande jamais si je dois prendre ou pas des médicaments : je les prends, bien sûr.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

19. Un jour, la plupart des maladies seront guéries par les médicaments.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

20. Quand je suis malade, j'essaye d'abord de me soigner avec les médicaments que j'ai déjà chez moi sous la main.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

21. Quand il m'arrive d'avoir une petite bronchite ou un rhume, je sais exactement ce qu'il faut que je prenne comme médicaments.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

22. Je n'ai pas d'appréhension ou de méfiance vis à vis des médicaments qu'un médecin me prescrit.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

23. Je désapprouve les gens qui prennent des médicaments comme s'ils prenaient des bonbons ou des friandises.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

24. Quand je me sens un peu malade, je vais d'abord chez le pharmacien avant de devoir prendre un rendez-vous chez le médecin.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

25. Les médicaments sont une des meilleures choses qui soient arrivées à l'humanité.

Complètement faux ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Complètement vrai

Une petite question pour finir...

Souffrez-vous d'un défaut de vision quelconque ?

☐ NON Si OUI, Lequel ?

MERCI BEAUCOUP DE VOTRE COLLABORATION !

VERIFIEZ QUE CHAQUE ITEM CONTIENT BIEN UNE REPONSE.

NE PARLEZ PAS ENTRE VOUS AVANT D'AVOIR RENDU VOTRE QUESTIONNAIRE.

5°) Principaux résultats statistiques

Statistiques descriptives des variables dépendantes et médiatrices

	N	Moyenne	Ecart type
Maladie bénigne	327	4,18	1,49
Longue durée action	327	3,74	1,63
Précautions nécessaires	327	4,14	1,61
Action retardée	327	3,91	1,63
Cherté	327	3,72	1,53
Inefficacité	327	3,41	1,18
No Side Effect	327	4,37	1,57
Avec ordonnance	327	5,60	1,69
Symptomatique	327	3,95	1,58
Médoc de marque	327	3,24	1,81
Potentialité 8 items	327	4,160	1,085
Indice ICOMED 17 items	327	4,19752	,72904
N valide (listwise)	327		

Tableau de bord - Moyennes des items attitudinaux selon la teinte (1)

Teinte du Packaging		Maladie benigne	Longue durée action	Précautions nécessaires	Action retardée	Cherté
Rouge	Moyenne	3,67	3,86	4,73	3,80	3,98
	Ecart-type	1,56	1,50	1,58	1,60	1,44
Jaune	Moyenne	4,53	3,42	3,87	4,15	3,57
	Ecart-type	1,35	1,69	1,58	1,61	1,48
Vert	Moyenne	4,39	3,95	4,02	3,96	3,77
	Ecart-type	1,51	1,66	1,59	1,70	1,65
Bleu	Moyenne	4,47	3,64	3,60	3,64	3,38
	Ecart-type	1,56	1,73	1,60	1,52	1,52
Orange	Moyenne	4,48	3,65	4,26	3,22	3,09
	Ecart-type	1,38	1,58	1,60	1,86	1,50
Brun	Moyenne	3,67	3,88	4,65	4,04	4,27
	Ecart-type	1,37	1,56	1,56	1,62	1,48
Gris	Moyenne	4,04	3,78	4,00	4,37	3,67
	Ecart-type	1,43	1,69	1,52	1,47	1,44
Total	Moyenne	4,18	3,74	4,14	3,91	3,72
	Ecart-type	1,49	1,63	1,61	1,63	1,53

Tableau de bord - Moyennes des items attitudinaux selon la teinte (2) et de l'indice "Potency"

Teinte du Packaging		Inefficacité	No Side Effect	Avec ordonnance	Symptomatique	Médoc de marque	Potentialité 8 items
Rouge	Moyenne	3,37	3,80	6,12	3,88	2,76	4,495
	Ecart-type	1,11	1,47	1,37	1,66	1,76	1,013
Jaune	Moyenne	3,63	4,58	5,08	4,13	3,30	3,881
	Ecart-type	1,18	1,60	1,96	1,51	1,96	1,051
Vert	Moyenne	3,47	4,51	5,63	4,00	3,11	4,125
	Ecart-type	1,38	1,57	1,74	1,67	1,79	1,091
Bleu	Moyenne	3,57	4,81	5,41	3,84	3,10	3,918
	Ecart-type	1,01	1,49	1,50	1,47	1,59	1,080
Orange	Moyenne	3,35	4,26	5,00	4,30	3,65	3,951
	Ecart-type	1,40	1,84	2,09	1,96	1,77	1,136
Brun	Moyenne	3,08	4,06	6,10	3,67	3,53	4,554
	Ecart-type	1,11	1,61	1,22	1,57	1,95	1,041
Gris	Moyenne	3,22	4,37	5,63	4,04	3,74	4,176
	Ecart-type	1,12	1,28	1,86	1,34	1,70	1,056
Total	Moyenne	3,41	4,37	5,60	3,95	3,24	4,160
	Ecart-type	1,18	1,57	1,69	1,58	1,81	1,085

ANOVA - Effets de la teinte de packaging

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Maladie benigne	Inter-groupes	44,113	6	7,352	3,448	,003
	Intra-groupes	682,242	320	2,132		
	Total	726,355	326			
Longue durée action	Inter-groupes	11,343	6	1,890	,705	,646
	Intra-groupes	858,039	320	2,681		
	Total	869,382	326			
Précautions nécessaires	Inter-groupes	53,495	6	8,916	3,584	,002
	Intra-groupes	796,034	320	2,488		
	Total	849,529	326			
Action retardée	Inter-groupes	26,101	6	4,350	1,659	,131
	Intra-groupes	839,147	320	2,622		
	Total	865,248	326			
Cherté	Inter-groupes	36,729	6	6,122	2,686	,015
	Intra-groupes	729,387	320	2,279		
	Total	766,116	326			
Inefficacité	Inter-groupes	11,406	6	1,901	1,364	,228
	Intra-groupes	445,860	320	1,393		
	Total	457,266	326			
No Side Effect	Inter-groupes	36,627	6	6,104	2,539	,020
	Intra-groupes	769,337	320	2,404		
	Total	805,963	326			
Avec ordonnance	Inter-groupes	52,700	6	8,783	3,201	,005
	Intra-groupes	878,016	320	2,744		
	Total	930,716	326			
Symptomatique	Inter-groupes	10,220	6	1,703	,675	,670
	Intra-groupes	806,997	320	2,522		
	Total	817,217	326			
Médoc de marque	Inter-groupes	28,795	6	4,799	1,477	,185
	Intra-groupes	1039,633	320	3,249		
	Total	1068,428	326			
Faiblesse Médoc	Inter-groupes	21,139	6	3,523	2,371	,032
	Intra-groupes	254,097	171	1,486		
	Total	275,236	177			
Appréciation	Inter-groupes	33,479	6	5,580	1,759	,107
	Intra-groupes	1015,160	320	3,172		
	Total	1048,639	326			

COEFFICIENT A L P H A pour l'indice ICOMED composé de 17 items redressés
pour maximiser l'alpha 3 mai 2004

1.	INV MED2	Consomme souvent
2.	INV MED4	Médocs tuent pas
3.	INV MED6	Médoc pas drogue
4.	INV MED7	Non méfiance
5.	INV MED9	Premier recours
6.	INV MED10	Pas effets secondaires
7.	INV MED11	Prendre cachets OK
8.	INV MED12	Pas dégoût
9.	MEDOC13	Médoc = mieux
10.	MEDOC15	Plantes bizarres
11.	MEDOC16	Confiance
12.	MEDOC17	Médoc = valide
13.	MEDOC18	Evidence médoc
14.	MEDOC19	Victoire sur maladies
15.	MEDOC22	No appréhension
16.	INV MED23	Approuve prise médoc
17.	MEDOC25	Médoc = Best thing

Reliability Coefficients

N of Cases = 327,0 N of Items = 17 Alpha = 0,7417

Fiabilité Indice "Potency" (Potentialité 8 items) sur 327 cas

1.	ATTI_2	Longue durée action
2.	ATTI_3	Précautions nécessaires
3.	ATTI_5	Cherté
4.	ATTI_8	Avec ordonnance
5.	INV ATT1	Gravité Maladie
6.	INV ATT6	Efficacité thérapeutique
7.	INV ATT7	Effets secondaires graves
8.	INV ATT9	Traitement de fond

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
ATTI_2	29,5443	62,4758	,3973	,8600
ATTI_3	29,1407	55,0108	,7426	,8171
ATTI_5	29,5627	58,6824	,6117	,8339
ATTI_8	27,6850	57,9220	,5685	,8397
INV ATT1	29,4618	56,9610	,7195	,8214
INV ATT6	28,6942	64,0228	,5262	,8444
INV ATT7	29,6483	57,4434	,6496	,8292
INV ATT9	29,2324	58,9642	,5728	,8386

Reliability Coefficients

N of Cases = 327,0 N of Items = 8 Alpha = 0,8535

ANNEXE A1

ETUDE CONSACREE AUX REACTIONS PSYCHOPHYSIQUES A LA COULEUR

Etude réalisée en juillet 2003 au CHU de Rennes.

1°) Références couleurs utilisées pour les stimuli subliminaux et supraliminaires dans les vues simples des conditions expérimentales.

Condition	R	V	B	Munsell	Value	Saturation	% R	% V	% B	T	S	L
C1	110	61	65	R	2.5	33.00%	43.14	23.92	25.49	0	33	25
C2	136	32	56	R	2.5	66.00%	53.33	12.55	21.96	0	66	25
C3	163	0	49	R	2.5	100.00%	63.92	0.00	19.22	0	100	25
C4	184	118	114	R	5.0	33.00%	72.16	46.27	44.71	0	33	50
C5	221	93	92	R	5.0	66.00%	86.67	36.47	36.08	0	66	50
C6	254	19	69	R	5.0	100.00%	99.61	7.45	27.06	0	100	50
C7	217	192	190	R	7.5	33.00%	85.10	75.29	74.51	0	33	75
C8	237	185	180	R	7.5	66.00%	92.94	72.55	70.59	0	66	75
C9	255	178	171	R	7.5	100.00%	100.00	69.80	67.06	0	100	75
C10	95	70	58	YR	2.5	33.00%	37.25	27.45	22.75	36	33	25
C11	107	65	37	YR	2.5	66.00%	41.96	25.49	14.51	36	66	25
C12	116	60	29	YR	2.5	100.00%	45.49	23.53	11.37	36	100	25
C13	172	126	92	YR	5.0	33.00%	67.45	49.41	36.08	36	33	50
C14	194	117	33	YR	5.0	66.00%	76.08	45.88	12.94	36	66	50
C15	204	111	0	YR	5.0	100.00%	80.00	43.53	0.00	36	100	50
C16	248	184	132	YR	7.5	33.00%	97.25	72.16	51.76	36	33	75
C17	255	172	27	YR	7.5	66.00%	100.00	67.45	10.59	36	66	75
C18	255	167	0	YR	7.5	100.00%	100.00	65.49	0.00	36	100	75
C19	83	75	57	Y	2.5	33.00%	32.55	29.41	22.35	72	33	25
C20	88	74	32	Y	2.5	66.00%	34.51	29.02	12.55	72	66	25
C21	90	74	26	Y	2.5	100.00%	35.29	29.02	10.20	72	100	25
C22	152	134	80	Y	5.0	33.00%	59.61	52.55	31.37	72	33	50
C23	160	133	0	Y	5.0	66.00%	62.75	52.16	0.00	72	66	50
C24	163	132	0	Y	5.0	100.00%	63.92	51.76	0.00	72	100	50
C25	217	196	121	Y	7.5	33.00%	85.10	76.86	47.45	72	33	75
C26	229	195	0	Y	7.5	66.00%	89.80	76.47	0.00	72	66	75
C27	233	194	0	Y	7.5	100.00%	91.37	76.08	0.00	72	100	75
C28	70	79	50	GY	2.5	33.00%	27.45	30.98	19.61	108	33	25
C29	58	82	23	GY	2.5	66.00%	22.75	32.16	9.02	108	66	25
C30	36	85	22	GY	2.5	100.00%	14.12	33.33	8.63	108	100	25
C31	126	141	81	GY	5.0	33.00%	49.41	55.29	31.76	108	33	50
C32	117	145	0	GY	5.0	66.00%	45.88	56.86	0.00	108	66	50
C33	106	147	0	GY	5.0	100.00%	41.57	57.65	0.00	108	100	50
C34	188	205	121	GY	7.5	33.00%	73.73	80.39	47.45	108	33	75
C35	176	210	0	GY	7.5	66.00%	69.02	82.35	0.00	108	66	75
C36	169	212	0	GY	7.5	100.00%	66.27	83.14	0.00	108	100	75
C37	0	85	63	G	2.5	33.00%	0.00	33.33	24.71	144	33	25

C38	0	91	56	G	2.5	66.00%	0.00	35.69	21.96	144	66	25
C39	0	92	54	G	2.5	100.00%	0.00	36.08	21.18	144	100	25
C40	0	154	108	G	5.0	33.00%	0.00	60.39	42.35	144	33	50
C41	0	165	96	G	5.0	66.00%	0.00	64.71	37.65	144	66	50
C42	0	171	91	G	5.0	100.00%	0.00	67.06	35.69	144	100	50
C43	81	218	165	G	7.5	33.00%	31.76	85.49	64.71	144	33	75
C44	0	232	146	G	7.5	66.00%	0.00	90.98	57.25	144	66	75
C45	0	241	136	G	7.5	100.00%	0.00	94.51	53.33	144	100	75
C46	0	84	84	BG	2.5	33.00%	0.00	32.94	32.94	180	33	25
C47	0	90	94	BG	2.5	66.00%	0.00	35.29	36.86	180	66	25
C48	0	94	101	BG	2.5	100.00%	0.00	36.86	39.61	180	100	25
C49	0	151	147	BG	5.0	33.00%	0.00	59.22	57.65	180	33	50
C50	0	162	159	BG	5.0	66.00%	0.00	63.53	62.35	180	66	50
C51	0	168	168	BG	5.0	100.00%	0.00	65.88	65.88	180	100	50
C52	88	214	203	BG	7.5	33.00%	34.51	83.92	79.61	180	33	75
C53	0	227	212	BG	7.5	66.00%	0.00	89.02	83.14	180	66	75
C54	0	237	221	BG	7.5	100.00%	0.00	92.94	86.67	180	100	75
C55	14	69	84	B	2.5	33.00%	5.49	27.06	32.94	216	33	25
C56	0	73	107	B	2.5	66.00%	0.00	28.63	41.96	216	66	25
C57	0	76	123	B	2.5	100.00%	0.00	29.80	48.24	216	100	25
C58	67	144	166	B	5.0	33.00%	26.27	56.47	65.10	216	33	50
C59	0	152	206	B	5.0	66.00%	0.00	59.61	80.78	216	66	50
C60	0	159	240	B	5.0	100.00%	0.00	62.35	94.12	216	100	50
C61	166	203	214	B	7.5	33.00%	65.10	79.61	83.92	216	33	75
C62	118	209	234	B	7.5	66.00%	46.27	81.96	91.76	216	66	75
C63	0	214	255	B	7.5	100.00%	0.00	83.92	100.00	216	100	75
C64	0	76	144	PB	2.5	33.00%	0.00	29.80	56.47	252	33	25
C65	0	70	207	PB	2.5	66.00%	0.00	27.45	81.18	252	66	25
C66	0	61	254	PB	2.5	100.00%	0.00	23.92	99.61	252	100	25
C67	97	137	191	PB	5.0	33.00%	38.04	53.73	74.90	252	33	50
C68	0	138	251	PB	5.0	66.00%	0.00	54.12	98.43	252	66	50
C69	0	137	255	PB	5.0	100.00%	0.00	53.73	100.00	252	100	50
C70	187	193	208	PB	7.5	33.00%	73.33	75.69	81.57	252	33	75
C71	171	194	231	PB	7.5	66.00%	67.06	76.08	90.59	252	66	75
C72	149	195	255	PB	7.5	100.00%	58.43	76.47	100.00	252	100	75
C73	104	53	117	P	2.5	33.00%	40.78	20.78	45.88	288	33	25
C74	130	0	153	P	2.5	66.00%	50.98	0.00	60.00	288	66	25
C75	162	0	194	P	2.5	100.00%	63.53	0.00	76.08	288	100	25
C76	158	119	172	P	5.0	33.00%	61.96	46.67	67.45	288	33	50
C77	181	98	209	P	5.0	66.00%	70.98	38.43	81.96	288	66	50
C78	207	52	245	P	5.0	100.00%	81.18	20.39	96.08	288	100	50
C79	207	187	210	P	7.5	33.00%	81.18	73.33	82.35	288	33	75
C80	218	181	233	P	7.5	66.00%	85.49	70.98	91.37	288	66	75
C81	230	172	255	P	7.5	100.00%	90.20	67.45	100.00	288	100	75
C82	112	56	84	RP	2.5	33.00%	43.92	21.96	32.94	324	33	25
C83	140	0	97	RP	2.5	66.00%	54.90	0.00	38.04	324	66	25
C84	166	0	110	RP	2.5	100.00%	65.10	0.00	43.14	324	100	25
C85	183	113	136	RP	5.0	33.00%	71.76	44.31	53.33	324	33	50
C86	221	81	144	RP	5.0	66.00%	86.67	31.76	56.47	324	66	50
C87	255	0	154	RP	5.0	100.00%	100.00	0.00	60.39	324	100	50
C88	215	187	191	RP	7.5	33.00%	84.31	73.33	74.90	324	33	75
C89	236	179	192	RP	7.5	66.00%	92.55	70.20	75.29	324	66	75
C90	255	171	194	RP	7.5	100.00%	100.00	67.06	76.08	324	100	75

Note : la condition couleur C1 arrive en « trigger 5 », c'est-à-dire en cinquième position, après les quatre images subliminales d'étalonnage. Les premières vues subliminales complexes (hypermarché) arrivent à la position « trigger 95 ».

2°) Références couleurs (dominantes) utilisées pour les stimuli subliminaux et supraliminaires dans les vues complexes (hypermarché) des conditions expérimentales.

Position du stimulus	Nom de l'image	R	V	B
Trigger 95	GMS360.TIF	208	144	144
Trigger 96	GMS36.TIF	207	180	143
Trigger 97	GMS72.TIF	194	208	144
Trigger 98	GMS108.TIF	158	207	143
Trigger 99	GMS144.TIF	143	207	168
Trigger 100	GMS180.TIF	143	207	207
Trigger 101	GMS216.TIF	144	170	208
Trigger 102	GMS252.TIF	156	143	207
Trigger 103	GMS288.TIF	191	142	207
Trigger 104	GMS324.TIF	207	143	101
Trigger 105	GMS Norm			

Position du stimulus	Atlas Munsell			Norme TSL		
	Hue	Value	Chroma	Teinte	Saturation	Luminosité
Trigger 95	R	8.0	33.00%	0	33	80
Trigger 96	YR	8.0	33.00%	36	33	80
Trigger 97	Y	8.0	33.00%	72	33	80
Trigger 98	GY	8.0	33.00%	108	33	80
Trigger 99	G	8.0	33.00%	144	33	80
Trigger 100	BG	8.0	33.00%	180	33	80
Trigger 101	B	8.0	33.00%	216	33	80
Trigger 102	PB	8.0	33.00%	252	33	80
Trigger 103	P	8.0	33.00%	288	33	80
Trigger 104	RP	8.0	33.00%	324	33	80
Trigger 105	Contrôle					

3°) Protocole d'expérimentation (synopsis d'un test sujet)

1 – Questions avant la pose des électrodes (noter sur questionnaire papier) :

- avez-vous eu, avez-vous des problèmes / antécédents d'ordre neurologique ?
- avez-vous eu, avez-vous des problèmes / antécédents de nature épileptique ?
- regardez ces planches et dites moi ce que vous voyez (test réduit d'Ishihara)
- êtes vous droitier(e) ou gaucher(e) ? (noter main dominante ; conductance palmaire sur hypothénar de la main non dominante)
- quelle est votre couleur préférée ? (noter sur questionnaire)
- quelle est la couleur que vous détestez (que vous aimez le moins) ? (noter sur questionnaire)
- noter la couleur de l'iris du sujet (préciser si clair ou sombre)

2 – Branchement des électrodes sur le sujet :

EEG : 5 voies

- orbito-frontal
- préfrontal
- pariétal
- occipital
- temporal

EMG : 2 voies : corrugateurs et zygomatiques

RED : 1 voie

POULS : 1 voie

TRIGGER : 1 voie

Eviter de laisser un fil d'électrode (EMG corrugateurs) passer devant l'œil du sujet.

3 – Enregistrements avant test (condition de repos) 2 à 3 minutes

Vérifier l'occultation des fenêtres ; lumière tamisée ; laisser l'arrière de l'écran *micromed* vers le sujet ; vérifier présence fauteuil + accoudoirs ; vérifier questionnaires + support + crayon / gomme ; fermer la porte ; installer l'écran de stimulation à environ 80 centimètres des yeux du sujet ; s'assurer auparavant des réglages de contraste / luminosité.

- yeux fermés / yeux ouverts (noter sur *micromed*)
- demander un sourire et un froncement de sourcil appuyés (noter sur *micromed*)
- claquement des mains derrière le sujet
- période de silence yeux ouverts (noter sur *micromed*)

4 – Lancement de l'expérience (roulet.bat dans le répertoire ERTS du PC de la MEG)

Saisissez le **nom du sujet et / ou le numéro d'ordre** qui devra aussi figurer sur le questionnaire papier. Pour arrêter complètement la poursuite du programme, tapez « Esc + End / Fin » ou « Esc + Del / Suppr »

5 – Première pause en cours d'expérimentation :

- le texte « *appuyez sur une touche pour continuer* » apparaît
- demandez au sujet de se détendre et de se relaxer
- passez au sujet le questionnaire A + support + stylo : qu'il réponde spontanément, rapidement. Le questionnaire A correspond à l'échelle SSS version 5 de Zuckerman (mesure d'OSL)
- le questionnaire complété, libérez les mains du sujet, demandez lui de regarder l'écran
- relancez la suite de l'expérience (appui de la barre d'espacement)

6 – Deuxième pause en cours d'expérimentation :

- le texte « *appuyez sur une touche pour continuer* » apparaît
- demandez au sujet de se détendre et de se relaxer
- passez au sujet le questionnaire B + support + stylo : qu'il réponde spontanément, rapidement. Le questionnaire B correspond à l'échelle EIS-R de De Pelsmacker (mesure d'intensité affective)
- le questionnaire complété, libérez les mains du sujet, demandez lui de regarder l'écran
- relancez la suite de l'expérience (appui de la barre d'espacement)

7 – Fin de l'expérimentation :

- porter le nom ou le numéro d'enregistrement *micromed* sur le questionnaire papier dans les 3 cases prévues : première page, au début questionnaire A et au début questionnaire B. C'est le même numéro que celui saisi au moment du lancement du programme ERTS
- graver l'enregistrement *micromed* en ASCII sur CD rom ; noter le numéro d'ordre du sujet sur le CD Rom. Graver le viewer *micromed* également lorsque un fichier « tracés des mesures » est enregistré
- noter toute remarque (interruption, biais, manquement au protocole, problème technique ou informatique etc.) sur la page de garde du questionnaire

4°) Questionnaire utilisé auprès des sujets (incluant échelles SSS et EIS-R)

DATE	

SUJET N° (micromed)	

Sexe	H / F
SCORE SSS	
SCORE EIS-R	

Main dominante	G / D
AGE	
Correction oculaire	O / N

Couleur de l'Iris :

☐

Test Ishihara : OK

Couleur préférée :

Couleur détestée :

HEURE DEBUT : h
sec

HEURE FIN : h

DUREE : min

MESURES REALISEES : EEG ☐ EMG ☐ SCR ☐ HR ☐ BP ☐ EOG ☐

Nom Bio-Technicien :

Nom Expérimentateur :

REMARQUES SUR LE DEROULEMENT :

DATE	

SUJET N°	

QUESTIONNAIRE A : Ceci est une échelle exprimant diverses opinions sur vos goûts et vos envies. Pour chaque item, il vous est demandé **d'entourer** une **seule** réponse, **soit A, soit B**, selon vos préférences ou vos sentiments. Dans certains cas, les deux items correspondront à vos goûts ; dans ce cas, choisissez celui que vous préférez. Il se peut qu'aucun des deux items ne vous satisfassent ; choisissez alors celui qui vous déplaît le moins. Il **est très important que vous répondiez à tous les items**, même si le choix entre A et B vous paraît parfois difficile.

- 1 A Je rêve souvent que je pourrais être un alpiniste
 B Je ne comprends pas les gens qui risquent leur peau à escalader des montagnes

- 2 A Je trouve cela plus stimulant que les gens ne soient pas d'accord avec moi
 B Je n'aime pas avoir à argumenter avec des gens qui ont des opinions nettement différentes des miennes; de telles discussions ne mènent à rien

- 3 A Je cherche à avoir une bonne nuit de récupération après une longue journée
 B Je souhaiterais n'avoir pas besoin de gaspiller autant de temps à dormir

- 4 A Je commande les plats que je connais bien de façon à n'être ni déçu ni mécontent
 B J'aime essayer ou goûter de nouveaux plats

- 5 A Je ne supporte pas de revoir un film que j'ai déjà vu
 B Il y a certains films que j'adore regarder pour la deuxième ou troisième fois

- 6 A J'ai déjà essayé de fumer de l'herbe ou en tout cas j'aimerais bien
 B Je ne fumerai jamais de l'herbe

- 7 A J'aime bien passer du temps dans l'environnement familial de la maison
 B Cela m'énervé rapidement dès que je dois rester chez moi trop longtemps

- 8 A L'essence d'un beau tableau réside dans sa pureté, sa symétrie de forme et son harmonie des couleurs
 B Je trouve souvent de la beauté dans les couleurs criardes et les formes irrégulières de la peinture moderne

- 9 A Boire beaucoup gâche habituellement les fêtes parce que certaines personnes deviennent bruyantes et violentes
 B Boisson à volonté, c'est le secret d'une fête réussie

- 10 A J'aimerais essayer de faire du surf
 B Je n'aimerais pas essayer de faire du surf

- 11 A J'aimerais rencontrer des homosexuels (homme ou femme)
 B Je garde mes distances vis à vis de toute personne que je trouve sexuellement ambiguë

- 12 A J'aime bien sortir avec quelqu'un qui est physiquement attirant
 B J'aime bien sortir avec quelqu'un qui partage mes valeurs

- 13 A Je n'aimerais pas essayer une drogue qui produise des effets bizarres et dangereux sur moi
 B J'aimerais bien essayer une drogue qui produit des hallucinations

- 14 A Les gens devraient s'habiller avec un certain bon goût, une apparence et un style soignés
B Les gens devraient s'habiller comme ils veulent même si les résultats sont parfois étranges
- 15 A Une personne sensée évite les activités dangereuses
B Parfois j'aime bien faire des activités un peu dangereuses
- 16 A J'aimerais faire du saut en parachute
B Je ne voudrais jamais sauter en parachute
- 17 A Je préfère avoir pour amis des gens qui ont bien « les pieds sur terre »
B J'aimerais me faire des amis dans des groupes « branchés », par exemple des artistes
- 18 A Presque tout ce qui est agréable est illégal ou immoral
B Les choses les plus agréables sont parfaitement légales et morales
- 19 A J'aime explorer une ville inconnue tout(e) seul(e), même si je me perds
B Je préfère prendre un guide quand je suis dans un endroit que je ne connais pas
- 20 A On devrait avoir beaucoup d'expériences sexuelles avant le mariage
B C'est mieux si deux jeunes mariés commencent ensemble leur expérience sexuelle
- 21 A Skier très vite sur une forte pente est une bonne façon de finir avec un plâtre
B Je pense que j'apprécierais la sensation de skier très vite
- 22 A Les stimulants m'indisposent, me mettent mal à l'aise
B Souvent j'aime « m'éclater » en buvant de l'alcool ou en fumant de l'herbe
- 23 A Je préfère les musiques ou les chansons qui passent souvent à la radio
B Je préfère les musiques plus expérimentales que l'on entend pas à la radio
- 24 A Je ne prends pas de plaisir à des discussions dans lesquelles les gens s'énervent tant qu'ils finissent par s'insulter
B Je prends du plaisir à une discussion intellectuelle bien agitée même si les gens deviennent quelquefois excités
- 25 A J'aime bien parfois faire des choses incongrues juste pour en voir l'effet sur les autres
B Je me comporte toujours normalement ; choquer ou troubler les autres ne m'intéresse pas
- 26 A Je préfère les gens calmes et tempérés
B Je préfère les gens qui expriment leurs émotions même s'ils sont un peu instables
- 27 A J'aimerais bien pratiquer le ski nautique
B Je n'aimerais pas faire du ski nautique
- 28 A Je préfère des amis surprenants et tout à fait imprévisibles
B Je préfère des amis sûrs et prévisibles, sur lesquels on peut compter
- 29 A J'aime ou j'aimerais plonger du plus haut plongeoir
B Je n'aime pas du tout l'impression que j'ai ou que j'aurais sur un haut plongeoir
- 30 A Je n'aimerais pas apprendre à piloter un avion
B J'aimerais apprendre à piloter un avion

DATE	

SUJET N°	

QUESTIONNAIRE B : Imaginez vous dans les situations suivantes et choisissez alors la réponse qui décrit **le mieux** ce que vous ressentez habituellement, en **entourant le chiffre** qui lui correspond.

1 – Quelqu’un me fait un compliment. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d’effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien / ça me fait ni chaud ni froid
2. Légèrement content(e)
3. Content(e)
4. Très content(e)
5. Extatique – comme sur un nuage

2 – Je suis heureux(se). Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d’effet sur moi
2. Légèrement heureux(se)
3. Heureux(se)
4. Extrêmement heureux(se)
5. Euphorique – tellement heureux(se) que je pourrais éclater

3 – Une personne qui me plaît beaucoup m’invite à prendre un café. Je ressens / je me sens (*) :

1. Extatique – comme sur un nuage
2. Très excité(e)
3. Excité(e)
4. Légèrement excité(e)
5. Cela a peu d’effet sur moi

4 – Je suis à une fête sympa. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d’effet sur moi
2. Un peu content(e)
3. Joyeux(se)
4. Très joyeux(se)
5. Tellement joyeux(se) que je me sens presque comme une nouvelle personne

5 – Quelque chose de merveilleux m’arrive. Je ressens / je me sens :

1. Extrêmement enjoué(e), exubérant(e)
2. Extrêmement content(e)
3. Content(e)
4. Un petit peu content(e)
5. Cela a peu d’effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien

6 – Je viens d’accomplir, de réussir quelque chose d’important. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d’effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien / je m’en fiche complètement
2. Légèrement satisfait(e)
3. Satisfait(e)

4. Très satisfait(e)
5. Tellement satisfait(e) que c'est comme si cela justifiait mon existence

7 – La personne avec qui j'ai une relation me prépare un dîner aux chandelles. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien / je m'en fiche complètement
2. Un peu romantique
3. Romantique
4. Très romantique
5. Si passionné(e) que rien d'autre ne compte

8 – Je suis en train de vivre une relation sentimentale. Je ressens / je me sens :

1. Tellement fou / folle amoureux (se) que je ne peux penser à rien d'autre
2. Très passionné(e)
3. Passionné(e)
4. Un peu passionné(e)
5. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien

9 – Quelqu'un me fait une surprise en m'offrant un cadeau. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien / ça me laisse froid
2. Un peu reconnaissant(e)
3. Reconnaissant(e)
4. Très reconnaissant(e)
5. Tellement reconnaissant(e) que je voudrais courir lui acheter un cadeau en retour

10 – Il y a quelque chose qui me frustre. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien
2. Un peu frustré(e)
3. Frustré(e)
4. Très frustré(e)
5. Tellement tendu(e) et frustré(e) que mes muscles se contractent

11 – Je dis ou fais quelque chose que je n'aurais pas dû. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien
2. Un soupçon de culpabilité
3. Coupable
4. Très coupable
5. Extrêmement coupable

12 – Quelqu'un me critique. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien
2. Un peu décontenancé(e)
3. Bouleversé(e) / Déstabilisé(e)
4. Très bouleversé(e)
5. Tellement bouleversé(e) que je pourrais pleurer

13 – Je me retrouve dans une situation embarrassante. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien

2. Un peu mal à l'aise
3. Embarrassé(e)
4. Très embarrassé(e)
5. Tellement embarrassé(e) que je voudrais disparaître

14 – Quelqu'un que je connais est grossier avec moi. Je ressens / je me sens (*) :

1. Tellement blessé(e) que je pourrais pleurer
2. Extrêmement blessé(e)
3. Blessé(e)
4. Un petit peu blessé(e)
5. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien

15 – Je regarde un film dramatique. Je ressens / je me sens (*) :

1. Tellement triste que j'ai envie de pleurer
2. Très triste
3. Triste
4. Un peu triste
5. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien

16 – Je me retrouve dans une situation où je dois bien faire, comme pendant un examen très important ou un entretien de recrutement. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien
2. Légèrement anxieux (se)
3. Anxieux (se)
4. Très anxieux (se)
5. Tellement anxieux (se) que je ne peux penser à rien d'autre

17 – Je suis en train de me disputer avec quelqu'un. Je ressens / je me sens :

1. Cela a peu d'effet sur moi / ça me fait rien ou presque rien
2. Un petit peu en colère
3. En colère
4. Très en colère
5. Tellement en colère que j'ai du mal à me maîtriser

Merci beaucoup de votre participation.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Dimensions de la couleur et dualité de la lumière.....	36
Tableau 2 : Exemple de longueurs d'onde associées à des teintes et des énergies.	38
Tableau 3 : Termes qualitatifs proposés par l'AFNOR pour décrire les couleurs.....	57
Tableau 4 : Prévalence des dyschromatopsies chez les hommes.	84
Tableau 5 : Effets chromatiques sur les réponses physiologiques humaines.	98-99
Tableau 6 : Synthèse des résultats de Valdez & Mehrabian (1994).	117
Tableau 7 : Préférences de couleurs selon les pays.	143
Tableau 8 : Associations de couleurs dans différents pays ou civilisations.	152
Tableau 9 : Idioms employant des mots de couleurs dans des langues européennes.	154
Tableau 9b : Associations affectives de la couleur	161
Tableau 10 : Interprétations des personnalités dans le test de Rorschach.	194
Tableau 11 : Interprétations des 8 couleurs de Lüscher.	196
Tableau 12 : Principales études de la couleur dans la publicité écrite.	210-211
Tableau 13 : Hauteur nécessaire des lettres d'un affichage.....	219
Tableau 14 : Typologie des réponses cognitives au design (Crilly <i>et alii</i> , 2004).....	232
Tableau 15 : Synthèse des travaux portant sur la couleur du packaging.	237
Tableau 16 : Principaux effets constatés de la couleur sur l'affect (Bregman, 2002).	249
Tableau 17 : Synthèse des travaux sur la couleur et le point de vente.	251
Tableau 18 : Synoptique des expérimentations réalisées dans le cadre de la thèse.....	273
Tableau 19 : Conditions couleurs employées en fonction des références TLS et RVB.	289
Tableau 19b : Répartition des conditions couleurs dans l'échantillon	290
Tableau 19c : Moyennes des caractéristiques de personnalité selon le sexe.....	295
Tableau 19d : Dimensions affectives avant / après le test.....	298
Tableau 20 : Analyses de variance univariées pour les dimensions couleurs.	300
Tableau 21 : Taux de détection des colonnes et probabilité des scores z.....	300
Tableau 22 : Coefficients de régression pour la variable « nombre de heurts ».....	303
Tableau 23 : ANOVA du nombre de heurts selon les dimensions couleur.	304
Tableau 24 : Scores de mémorisation selon les dimensions de la couleur.	307
Tableau 25 : Effets des dimensions de la couleur sur la durée perçue.	309
Tableau 26 : Ajustement du modèle « couleur (TLS) » sur la durée perçue.	310
Tableau 27 : Coefficients de régression linéaire Sexe / OSL sur la mémorisation.	312
Tableau 28 : Interactions des dimensions de la couleur et de l'androgynéité.	319
Tableau 29 : Références des conditions couleurs (stimuli) employées en magasin.	329
Tableau 30 : Conditions et caractéristiques de l'échantillon (N =200).....	332

Tableau 31 : Influence de la teinte sur les variables dépendantes en magasin.	335
Tableau 32 : Rappel des hypothèses et des résultats apparentés.	340
Tableau 33 : Effets des teintes sur les variables attitudinales et conatives.....	341
Tableau 34 : Résultats d'études couleurs en tant qu'arrière plan publicitaire.....	354
Tableau 35 : Structure de l'échantillon selon le sexe et la localisation.....	358
Tableau 36 : Références des 12 conditions couleurs de fond utilisées.....	360
Tableau 37 : Variance expliquée pour les 21 items utilisés.	363
Tableau 38 : Matrice factorielle pour le produit radio (trois villes incluses).	363
Tableau 39 : Matrice factorielle après rotation (pour le produit radio).	364
Tableau 40 : Matrice factorielle après purification des items (pour le produit radio).....	365
Tableau 41 : Indices d'ajustement pour le modèle attitudinal « produit radio »	366
Tableau 42 : Indices d'ajustement pour le modèle appliqué à trois produits.	367
Tableau 43 : Ajustement du modèle « Echelle Image Radio en 6 items » (601 Q).....	368
Tableau 44 : CFA pour l'Echelle d'implication GSMI sur les trois localisations.....	369
Tableau 45 : Indices d'ajustement pour l'échelle « Change Seeker Index » (OSL).....	370
Tableau 46 : Influence du lieu de test sur l'évaluation des produits.	371
Tableau 47 : ANOVA - Influence de la Teinte sur l'évaluation du prix.....	373
Tableau 48 : ANOVA - Influence de la luminosité sur les attitudes.....	374
Tableau 49 : Etudes précédentes ayant porté sur la couleur d'un médicament.	387-388
Tableau 50 : Références des couleurs employées sur le packaging pharmaceutique.....	392
Tableau 51 : Scores de l'index attitudinal à l'égard des médicaments selon le sexe.	399
Tableau 52 : Analyse factorielle confirmatoire de l'index ICOMED.	400
Tableau 53 : Score moyen de potentialité selon la couleur de conditionnement.....	403
Tableau 54 : Rappel des échelles employées dans les expérimentations.	432
Tableau A1 : Caractéristiques des stimuli couleurs complexes.	456
Tableau A2 : Caractéristiques des stimuli subliminaux d'étalonnage affectif.....	457
Tableau A3 : Tests t des quatre conditions subliminales de contrôle.....	467

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Dichotomie schématique des épistémologies touchant à l'esprit.....	29
Figure 2 : Illustrations de la luminosité et de la saturation.....	37
Figure 3 : Reproduction approchée de l'effet McCollough.....	49
Figure 4 : La théorie des deux étapes.	50
Figure 5 : Zones des pics de réponses aux stimuli chromatiques.	51
Figure 6 : Réflexion différentielle d'une lumière blanche.	52
Figure 7 : Solide couleurs selon le RAL Design System.	55
Figure 8 : Cercle chromatique de Munsell.	56
Figure 9 : Vue sagittale schématique du circuit visuel principal.....	60
Figure 10 : Coupe de l'œil humain.....	62
Figure 11 : Pics d'absorption des cônes humains.....	64
Figure 12 : Vue coronale schématique du circuit visuel principal.	65
Figure 13 : Les trois voies MPK, issues des cellules rétinienne.	67
Figure 14 : Vue d'une tranche corticale horizontale de l'occipital.	69
Figure 15 : Les voies visuelles dorsale et ventrale chez le primate.....	70
Figure 16 : L'effet « aquarelle » (<i>watercolor effect</i>).....	72
Figure 17 : Contraste simultané de couleurs.	73
Figure 18 : Interactions entre activation et préférence (Aghion, 2003).....	132
Figure 19 : Courbes de réponses normales de cellules rétinienne.	158
Figure 20 : Espace lexical de couleurs pour locuteurs anglophones et berinmo.	171
Figure 21 : Exemples d'environnements colorés (Kwallek <i>et alii</i> , 1996).	181
Figure 22 : Pictogrammes officiels de sécurité.	199
Figure 23 : Exemples de produits colorés en bleu.....	225
Figure 24 : Exemples de stimuli utilisés par Brengman (2002).	248
Figure 25 : Exemples de stimuli utilisés par Kaltcheva & Weitz (2003).	255
Figure 26 : Un des îlots promotionnels étudiés par Mimura (2003).	255
Figure 27 : Dispositif expérimental de Simeonova, Narendran & Boyce, (2002).	256
Figure 28 : Liaisons existantes entre circuits visuels et système limbique.....	266
Figure 29 : Deux chemins parallèles de l'émotion.....	267
Figure 30 : Schéma des relations couleurs-cognition (1 ^e expérimentation)	278
Figure 31 : Ecran du test de lecture, de mémorisation et de coordination motrice.	292
Figure 32 : Taux de détection moyens des colonnes selon luminosité et saturation.	299
Figure 33 : Longueurs d'onde et taux de détection.	301
Figure 34 : Question de mémorisation Q3 avec décomptage du temps.	305

Figure 35 : Répartition des scores de mémorisation des 518 participants.....	306
Figure 36 : Scores moyens de mémorisation selon le « lieu de contrôle » des sujets.	314
Figure 37 : Modèle structurel intégrant les dimensions de la couleur.....	318
Figure 38 : Schéma conceptuel de l'expérimentation et liens de causalité supposés.	325
Figure 39 : Exemple des stimuli employés - conditions 288° et neutre.	328
Figure 40 : Schéma conceptuel révisé et coefficients de régression.	339
Figure 41 : Cadre conceptuel supposé pour les trois sites.....	355
Figure 42 : Exemple de stimulus projeté aux participants par rétroprojecteur.....	359
Figure 43 : Modèle structurel "Attitude envers la radio".	366
Figure 44 : Evaluations prix de la radio en fonction de la chaleur de couleur.	375
Figure 45 : Schéma conceptuel des variables expérimentales du packaging	390
Figure 46 : Packagings utilisés dans l'expérimentation.	391
Figure 47 : Sexe et croyance envers les médicaments (ICOMED).	400
Figure 48 : Exemple de packaging de médicament anonyme (condition bleue).....	405
Figure 49 : Effets d'interaction entre clarté du packaging et présence d'une marque	409
Figure 50 : Valeurs de chaleur chromatique pour chaque teinte expérimentale.....	410
Figure 51 : Relation quadratique entre chaleur et potentialité (anonyme)	411
Figure 52 : Relation quadratique entre chaleur et potentialité (base totale).....	412
Figure A1 : Système international d'électroencéphalographie '10-20'.....	458
Figure A2 : Localisation des muscles faciaux pour les mesures EMG.	459
Figure A3 : Fixation des électrodes EMG (fils blancs) et électrodes EEG (rouges).....	462
Figure A4 : Tracés des 2 premiers stimuli pour le sujet 021 (F, 28 ans).....	464
Figure A5 : Images subliminales destinées à l'étalonnage.....	466
Figure A6 : Réponses électrodermales pour les 4 stimuli affectifs	467

BIBLIOGRAPHIE

A

- AAKER D.A., *Le Management du Capital-Marque : Analyser, Développer et Exploiter la Valeur des Marques*, (& J. Lendrevie), Paris : Dalloz, 1994.
- AAKER J. L., *Dimensions of Brand Personality*, Journal of Marketing Research, vol. 34 (3), 1997, p 347-356.
- AAKER D.A., STAYMAN D.M. & HAGERTY M.R., *Warmth in Advertising: Measurement, Impact and Sequence Effects*, Journal of Consumer Research, vol. 12, March 1986, p 365-381.
- AARONSON B., *Hypnotic Induction of Colored Environments*, Perceptual and Motor Skills, vol. 18, 1964, p 30.
- ADAMS R.J. & M.L. COURAGE, *Human Newborn Color Vision: Measurement with Chromatic Varying in Excitation Purity*, Journal of Experimental Child Psychology, vol. 68, 1998, p 22-34.
- ADAMS F.M. & OSGOOD C.E., *A Cross-cultural Study of the Affective Meanings of Color*, Journal of Cross Cultural Psychology, vol. 4 (2), 1973, p 135-157.
- ADOLPHS R. & TRANEL D. & DAMASIO A., *The Human Amygdala in Social Judgment*, Nature, vol. 393, June 1998, p 470-474.
- AFRA J. et alii, *Influence Of Colors On Habituation Of Visual Evoked Potentials In Patients With Migraine With Aura And In Healthy Volunteers*, Headache, vol. 40 (1), January 2000, p 36-40.
- AGHION Joseph D., *Application of Psycho-Aesthetic Principles to Interface Design*, Working Paper, Department of Computer Science, Columbia University, 2003.
- AINSWORTH R.A., SIMPSON L. & CASSELL D., *Effects of three Colors in an Office Interior, on Mood and Performance*, Perceptual & Motor Skills, vol. 76 (1), Feb. 1993, p 235-241.
- AJZEN I, *Nature and Operation of Attitudes*, Annual Review of Psychology, vol. 52, 2001, p 27-58.
- ALBANESE V., *Packaging Pharmaceutique : Emballer l'observance et peser la Dé dramatisation*, Pharmaceutiques, N° 79, Septembre 2000, p 67-71.
- ALDER K., *Les Tours et Détours du Détecteur de Mensonge*, La Recherche, Hors-Série n° 8, juillet 2002, p 60-65.
- ALEMAN A. et alii, *Activation Of Striate Cortex In The Absence Of Visual Stimulation: An fMRI Study Of Synesthesia*, NeuroReport, vol. 12 (13), 2001, p 2827-2830.
- ALI M.R., *Pattern of EEG Recovery under Photic Stimulation by Light of Different Colors*, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 33 (3), 1972, p 332-335.
- ALTENMÜLLER E. et alii, *Hits To The Left, Flops To The Right: Different Emotions During Listening To Music Are Reflected In Cortical Lateralisation Patterns*, Neuropsychologia, vol. 40, 2002, p 2242-2256.
- ALUJA A., O. GARCIA, & L.F.GARCIA, *Relationships among extraversion, openness to experience and sensation seeking*, Personality and Individual Differences, vol. 35, 2003, p 671-680.
- ALVARO C. & ZAICHKOWSKY J., *The Effect of Color on Brand Identification*, Proceedings of the A.P.A. Conference, August 2001, San Francisco, poster session 76.
- AMBROISE L. et alii, *La Personnalité de marque explique-t-elle le choix des marques ?*, Actes du 20^e Congrès International de l'AFM, IGR Rennes, Saint-Malo, 6-7 mai 2004 (CD-Rom).
- AMEDI A. et alii, *Convergence Of Visual And Tactile Shape Processing In The Human Lateral Occipital Complex*, Cerebral Cortex, vol. 12, Nov. 2002, p 1202-1212.
- ANDERSON C.A., *Temperature and Aggression, Ubiquitous Effects of Heat on Occurrence of Human Violence*, Psychological Bulletin, vol. 106 (1), 1989, p 74-96.
- ANDERSON S.J. & YAMAGISHI N., *Spatial Localization of Colour and Luminance Stimuli in Human Peripheral Vision*, Visual Research, vol. 40, 2000, 759-771.
- ANG S.H., S.M. LEONG, & J. LIM (1997), *The Mediating Influence of Pleasure and Arousal on Layout and Signage Effects: Comparing More and Less Customized Retail Service*, Journal of Retailing and Consumer Services, 4 (1), 1997, p 13-24.
- ANGRILLI A. et alii, *The Influence of Affective Factors on Time Perception*, Perception & Psychophysics, vol. 59 (6), 1997, p 972-982.

- ANTICK J.R. & CHANDLER S.L., *An Exploration of the Interaction between Variation in Wavelength and Time Perception*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 76 (1), 1993, p 987-994.
- APTER M.J., *Some Data Inconsistent with the Optimal Arousal Theory of Motivation*, *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 43, 1976, p 1209-1210.
- APTER M.J., *The Experience Of Motivation: The Theory Of Psychological Reversals*, London: Academic Press, 1982.
- ARENI C.S., *Examining Managers' Theories of How Atmospheric Music affects Perception, Behaviour and Financial Performance*, *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 10, 2003, p 263-274.
- ARENI C.S & D. KIM, *The Influence of Background Music on Shopping Behavior: Classical Versus Top-Forty Music in a Wine Store*, *Advances in Consumer Research*, vol. 20, 1993, p 336-340.
- ASHBY F.G. , VALENTIN V. & TURKEN U., *The Effects of Positive Affect and Arousal on Working Memory and Executive Attention*, in Moore S. & Oaksford M. (eds), 'Emotional Cognition : From Brain to Behavior', Amsterdam : John Benjamins, 2002, p 245-287.
- ASTON-JONES G. *et alii*, *A Neural Circuit for Circadian Regulation of Arousal*, *Nature Neuroscience*, vol. 4, 2001, p 732-738.
- AUCHINCLOSS D., *The Purpose of Color, Graphic Arts Monthly and the Printing Industry*, vol. 50 (11), 1978, p 46-48.
- AZAR B., *Split-second Evaluations shape our Moods, Actions*, *The APA Monitor On-Line*, vol. 29 (9), September 1998 [<http://www.apa.org/monitor/>].

B

- BAARS, B.J., *The Conscious Access Hypothesis: Origins And Recent Evidence*, *Trends In Cognitive Sciences*, vol. 6 (1), January 2002, p 47-52.
- BAARS, B.J. & FRANKLIN S., *How conscious experience and working memory interact*, *Trends In Cognitive Sciences*, vol. 7 (4), April 2003, p 166-172.
- BABIN B.J. & J.S. ATTAWAY, *Atmospheric Affect as a Tool for Creating Value and Gaining Share of Customer*, *Journal of Business Research (Special Issues)*, vol. 49 (2), 2000.
- BABIN B.J., HARDESTY D.M. & SUTER T.A., *Color And Shopping Intentions : The Intervening Effect Of Price Fairness And Perceived Affect*, *Journal of Business Research*, vol. 56, 2003, p 541-551.
- BABIN B., J.C. CHEBAT & R. MICHON, *Perceived appropriateness and its effect on quality, affect and behavior*, *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 11 (5), September 2004, p 287-298.
- BACKER CAVE C., P.R. BOST & R.E. COBB, *Effects of Color and Patterns on Implicit and Explicit Picture Memory*, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, vol. 22 (3), 1996, p 639-653.
- BAGOZZI R.P. & YI Y., *On the Evaluation of Structural Equation Models*, *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 16, Spring 1988, p 74-94.
- BAKER J., GREWAL D. & PARASURAMAN A., *The Influence of Store Environment on Quality Inferences and Store Image*, *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 22 (4), 1994, p 328-339.
- BAKER J., *et alii*, *The Influence Of Multiple Store Environment Cues On Perceived Merchandise Value And Patronage Intentions*, *Journal of Marketing*, vol. 66, April 2002, p 120-141.
- BALDARO B. *et alii*, *Autonomic Reactivity during Viewing of an Unpleasant Film*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 93, 2001, p 797-805.
- BARBUR J.L., *Learning from the Pupil – Studies of basic Mechanisms and Clinical Applications*, in "The Visual Neurosciences", L. M. Chalupa & J. S. Werner (Eds.), Cambridge, MA: MIT Press, vol. 1, 2004, p 641-656.
- BARBUR J.L., WEISKRANTZ L. & HARLOW J.A., *The Unseen Color Aftereffect of an Unseen Stimulus: Insight from Blindsight into Mechanisms of Color Afterimages*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, vol. 96, 1999, p 11637-11641.
- BARGH J.A., *Losing Consciousness: Automatic Influences On Consumer's Judgment, Behaviour and Motivation*, *Journal of Consumer Research*, vol. 29, September 2002, p 280-285.
- BARGH J.A. & CHARTRAND T.L., *The Unbearable Automaticity Of Being*, *American Psychologist*, July 1999, vol. 54 (7), p 462-479.
- BARNES A. & P. THAGARD, *Emotional Decisions*, *Proceedings of the 18th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Erlbaum, 1996, p 426-429.
- BARON R.M. & KENNY D.A., *The Moderator-Mediator Variable Distinction In Social Psychological Research: Conceptual, Strategic And Statistical Considerations*, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 51 (6), 1986, p 1173-1182.
- BARON-COHEN S., *Is There A Normal Phase Of Synaesthesia In Development?*, *Psyche*, vol. 2 (27), June 1996 (<http://psyche.cs.monash.edu.au>)

- BARTELS A. & ZEKEI S., *The Neural Basis of Romantic Love*, NeuroReport, vol. 11, 2000, p 3829-3834
- BARTELS A. & ZEKEI, S., *The Neural Correlates Of Maternal And Romantic Love*, NeuroImage, vol. 21, 2004, p 1155-1166.
- BATESON J.E.G. & HUI M.K.M., *The Ecological Validity of Photographic Slides and Videotapes in Simulating the Service Setting*, Journal of Consumer Research, vol. 19, 1992, p 271-281.
- BATRA R. & M.L. RAY, *Affective Responses Mediating Acceptance of Advertising*, Journal of Consumer Research, vol. 13 (2), September 1986, p 234-249.
- BAUMGARTNER H. & STEENKAMP J.E.M., *Response Styles In Marketing Research : A Cross-National Investigation*, Journal of Marketing Research, vol. 38, May 2001, p 143-156.
- BAXTER, M., *Product Design: Practical Guide To Systematic Methods Of New Product Development*, London, UK: Chapman & Hall, 1995.
- BEARDEN W.O., R.G. NETEMEYER & M.F. MOBLEY (eds), *Handbook of Marketing Scales: Multi-item Measures for Marketing & Consumer Behavior Research*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc., 2nd edition, 1999.
- BEAUREGARD M., C. BREAUULT & P. BOURGOUIN, *Neural Substrate of the Episodic Memory Retrieval of Emotionally-laden Pictures : a Gender Comparative fMRI Study*, NeuroImage Human Brain Mapping 2000 Meeting, Poster N° 253.
- BECHARA A., DAMASIO H. & DAMASIO A.R., *Emotion, Decision Making and the Orbitofrontal Cortex*, Cerebral Cortex, March 2000, vol. 10, p 295-307.
- BELL S.J., *Image and Consumer Attraction to Intraurban retail Areas: An Environmental Psychology Approach*, Journal of Retailing and Consumer Services, vol. 6, 1999, p 67-78.
- BELL P.A., J.D. FISHER, A. BAUM & T.C. GREENE, *Environmental Psychology*, 3e edition, Fort Worth, TX: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1990.
- BELLIZZI J.A. & R.E. HITE, *Environmental Color, Consumer Feelings and Purchase Likelihood*, Psychology and Marketing, vol. 9, 1992, p 347-363.
- BELLIZZI J.A., A.E. CROWLEY, R.W. HASTY, *The Effects of Color in Store Design*, Journal of Retailing, vol. 59 (1), Spring 1983, p 21-45.
- BEM S.L., *The Measurement of Psychological Androgyny*, Journal of Consulting and Clinical Psychology, vol. 42, 1974, p 155-162.
- BENDER W. N., *Learning Disabilities: Characteristics, Identification, And Teaching Strategies* (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon, 1998.
- BENEVENTO L.A. & PORT J.D., *Single Neurons with both Form / Color Differential Responses and Saccade-related Responses in the non-retinotopic Pulvinar of the Behaving Macaque Monkey*, Visual Neuroscience, vol. 12 (3), 1995, p 523-544.
- BENNETT R., *Customer Recall of Promotional Displays at Supermarkets Checkouts : Arousal, Memory and Waiting in Queues*, International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, vol. 8 (4), October 1998, p 383-398.
- BERGADAA, M., *Evolution de l'Espistémè économique et sociale: proposition d'un cadre de morale, de déontologie, d'éthique et de responsabilité pour le marketer*, Recherche et Applications en Marketing, vol. 19 (1), 2004, p 55-72.
- BERKELEY G., *An Essay Towards a New Theory of Vision*, (4e édition), 1732 (première publication en 1709).
- BERKWITS M., *Capture! Shock! Excite! Clinical Trial Acronyms and the "Branding" of Clinical Research*, Annals of Internal Medicine, vol. 133 (9), November 2000, p 755-759.
- BERLIN B. & P. KAY, *Basic Color Terms - their Universality and Evolution*, Berkeley, CA: University of California, 1969.
- BERLYNE D.E., *Conflict, Arousal and Curiosity*, New York, NY: McGraw Hill Co, 1960.
- BERLYNE D.E., *Aesthetics and Psychobiology*, New York, NY: Appleton-Century-Crofts, 1971.
- BERRIDGE K.C., *Motivation Concepts in Behavioral Neuroscience*, Psychology & Behavior, vol. 81, 2004, p 179-209.
- BERRIDGE C.W. & WATERHOUSE B.D., *The Locus Coeruleus-Noradrenergic System: Modulation of Behavioural State and State-Dependent Cognitive Processes*, Brain Research Reviews, vol. 42, 2003, p 33-84.
- BERSON D.M., *Strange Vision: Ganglion Cells As Circadian Photoreceptors*, Trends In Neurosciences, vol. 26 (6), 2003, p 314-320.
- BETTS K., *Aqua Blue Crush*, Special Report: "Visions of Tomorrow", Time Magazine, vol. 164 (16), 25th October 2004, p 60.

- BEVAN W. & DUKES W.F., *Color As A Variable In The Judgment Of Size*, American Journal Of Psychology, vol. 66, 1953, p 283-288.
- BIEBER ML, KAPLAN PS, ROSIER E, WERNER J.S., *Sensitizing Properties Of Spectral Lights In 4-Month-Old Human Infants*, Developmental Psychobiology, vol. 30 (4), May 1997, p 275-281.
- BIERS K., & L. RICHARDS, *Web Page Background Color Evaluative Effect On Selected Product Attributes*, Working Paper, Utah State University, 2002.
- BILLIET J. et alii, *Equivalence of Measurement Instruments for Attitude Variables in Comparative Surveys, Taking Method Effects into Account: The Case of Ethnocentrism*, Developments in Social Science Methodology, A. Ferligoj & A. Mrvar (Eds) Metodološki zvezki, 18, Ljubljana: FDV, 2002.
- BIMLER D., KIRKLAND, J. & JAMESON, K. A., *Quantifying Variations in Personal Color Spaces: Are there Sex Differences in Color Vision?*, Color Research & Application, vol. 29 (2), 2004, p 128-134.
- BINET A., *L'Ame et le Corps*, Paris : Ernest Flammarion, 1920.
- BIRREN F., *Le Pouvoir de la Couleur*, Québec : Les Editions de l'Homme, 1998.
- BITNER M.J., *Servicescapes: the impact of physical surroundings on customers and employees*, Journal of Marketing, vol. 56 (2), 1992, p 57-71.
- BJERSTEDT A., *Warm-Cool Color Preferences as Potential Personality Indicators: Preliminary note*, Perceptual and Motor Skills, vol. 10, 1960, p 31-34.
- BLACKWELL, B., BLOOMFIELD, S. S., & BUNCHEER, C. R., *Demonstration To Medical Students Of Placebo Responses And Non-Drug Factors*, The Lancet, vol. 19, June 1972, p 1279-1282.
- BLAKE T.M., C.K. VARNHAGEN & M.B. PARENT, *Emotionally Arousing Pictures Increase Blood Glucose Levels and Enhance Recall*, Neurobiology of Learning and Memory, vol. 75 (3), May 2001, p 262-273.
- BLASER E., G. SPERLING & Z.L. LU, *Measuring the amplification of attention*, Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, vol. 96, September 1999, p 11681-11686.
- BLASZCZYNSKI A., L. SHARPE, & M. WALKER, *The Assessment of the Impact of the Reconfiguration on Electronic Gaming Machines as Harm Minimisation Strategies for Problem Gambling*, University of Sydney Gambling Research Unit, November 2001.
- BLOCH P.H., *Seeking the Ideal Form: Product Design and Consumer Response*, Journal of Marketing, vol. 59, July 1995, p 16-29.
- BLOCH P.H., BRUNEL F.F. & ARNOLD T.J., *Individual Differences in the Centrality of Visual Product Aesthetics: Concept and Measurement*, Journal of Consumer Research, vol. 29 (4), 2003, p 551-565.
- BLOOD A.J. & ZATORRE R.J., *Intensely Pleasurable Responses to Music correlates with Activity in Brain Regions implicated in Reward and Emotion*, Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 98 (20), September 2001, p 11818-11823.
- BOHLER S., *La Vision des Couleurs chez les Primates*, Pour la Science, N° 288, octobre 2001, p 22.
- BOOT W.R., J.R. BROCKMOLE & D.J. SIMONS, *Attention is Needed for Attention Capture: Why Capture by Abrupt Onsets Cannot Be Purely Stimulus-Driven*, en relecture (submitted March 14, 2003).
- BORNSTEIN M.H., *Color Vision and Color Naming: a Psychophysiological Hypothesis of Color Difference*, Psychological Bulletin, vol. 80 (4), October 1973, p 257-285.
- BOUCART M. & FABRE-THORPE M., *Apprendre à Voir Du Coin De L'œil*, Science & Vie, HS n° 216, septembre 2001, p 153-157.
- BOUCART M. et alii, *Implicit And Explicit Object Recognition At Large Visual Eccentricities*, working paper, Laboratoire Neurosciences fonctionnelles & pathologies, CNRS-CHRU, Université de Lille 2, 2003.
- BOWER G.H., *Mood and Memory*, American Psychologist, vol. 36, 1981, p 129-148.
- BOYATZIS C.J. & VARGHESE R., *Children's emotional associations with Colors*, Journal of Genetic Psychology, vol. 155 (1), 1994, p 77-85.
- BOYCE, P.R. et alii, *Lighting the graveyard-shift: the influence of a daylight simulating skylight on the task performance and mood of night-shift workers*, Lighting Research and Technology, 1997.
- BOYER P., *Religious Thought and Behavior as by-Products of Brain Function*, Trends in Cognitive Sciences, vol. 7 (3), 2003, p 119-124.
- BRADLEY M.M. & P.J. LANG, *Measuring Emotion : The Self-Assessment Manikin (SAM) and the Semantic Differential*, Journal of Experimental Psychiatry & Behavior Therapy, vol. 25 (1), 1994, p 49-59.
- BRADLEY M.M., et alii, *Remembering Pictures: Pleasure and Arousal in Memory*, Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition, vol. 18 (2), 1992, p 379-390.
- BRADLEY M.M. et alii, *Activation of the Visual Cortex in Motivated Attention*, Behavioral Neuroscience, vol. 117 (2), April 2003, p 369-380.
- BRAINARD D.H., *Color Appearance and Color Difference Specification*, in The Science of Color, 2nd edition, S.K. Shevell (ed.), Washington DC: OSA Handbook, Optical Society of America, 2002.

- BRAINARD G.C. *et alii*, *Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans : Evidence for a Novel Circadian Photoreceptor*, Journal of Neuroscience, vol. 21 (16), 2001, p 6405-6412.
- BRANTHWAITE, A., & COOPER, P., *Analgesic Effects Of Branding In Treatment Of Headaches*, British Medical Journal, vol. 282, May 1981, p 1576-1578.
- BRENGMAN M., *The Impact Of Colour In The Store Environment: An Environmental Psychology Approach*, Ph.D. Thesis, Faculty of Economics and Business Administration, Universiteit Gent, 2002.
- BRICMONT J., *Science of chaos or chaos in science?*, Physicalia Magazine, vol. 17 (3-4), 1995, p 159-208.
- BRITT S., ADAMS S.C. & MILLER A.S., *How many advertising exposures per day?*, Journal of Advertising Research, vol. 12, 1972, p 3-9.
- BROCHAND B. & LENDREVIE J., *Le Publicitor*, Dalloz Gestion / Marketing, 1983.
- BROWN S., *Postmodern Marketing Research: no Representation without Taxation*, Journal of the Market Research Society, vol. 37 (3), July 1995, p 287-310.
- BROWN, R., & KULIK, J., *Flashbulb Memories*, Cognition, vol. 5, 1977, p 73-99.
- BROWN, A. M. & LINDSEY, D.T., *The Color Blue: A psychophysical explanation for a linguistic phenomenon*, Journal of Vision, vol. 1 (3), 2001, p 59a.
- BRUSATIN M., *Histoire des couleurs*, Paris : Champs Flammarion, 1986.
- BUCHMUELLER T.C. & COUFFINHAL A., *Private Health Insurance in France*, Health Working Papers N°12, DELSA/ELSA/WD/ HEA, N° 3, Paris : Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2004.
- BUCKALEW L.W. & COFFIELD K.E., *An Investigation Of Drug Expectancy As Function Of Capsule Color And Size And Preparation Form*, Journal of Clinical Psychopharmacology, vol. 2 (4), 1982a, p 245-248.
- BUCKALEW L.W. & COFFIELD K.E., *Drugs Expectations associated with Perceptual Characteristics: Ethnic Factors*, Perceptual and Motor Skills, vol. vol. 55, 1982b, p 915-918.
- BUCKALEW L.W. & ROSS S., *Medication Property Effects on Expectations of Action*, Drug Development Research, vol. 23, 1991, p 101-108.
- BUCKNER R.L. & WHEELER M.E., *The Cognitive Neuroscience of Remembering*, Nature Reviews Neuroscience, vol. 2, September 2001, p 624-634.
- BULLIER J., *Integrated Model of Visual Processing*, Brain Research Reviews, vol. 36 (2-3), October 2001, p 96-107.
- BULLOUGH E., *On the Apparent Heaviness of Colors*, British Journal of Psychology, vol. 2 (2), May 1907, p 111-152.
- BURDICK J.A. & J.D. ADAMSON, *Tonic EKG and EEG Responses to Color*, Acta Nervosa Super (Praha), vol. 20 (3), October 1978, p 238-240.
- BURKE T., *A Grey Area: Colour Specification in Dementia-specific Accomodation*, Proceedings of National Conference of Aged Care Australia and the Australian Association of Gerontology, Sidney, 6-8 September 1999.
- BURKE M. *et alii*, *Banner Ads Hinder Visual Search and Are Forgotten*, Proceedings of the 1st International Conference for Human-computer Interaction, CHI, Vienna: April 24-29, 2004.
- BURKITT E., M. BARRETT & A. DAVIS, *Children's Colour Choices For Completing Drawings Of Affectively Characterized Topics*, Journal of Child Psychology and Psychiatry, vol. 44 (3), 2003, p 445-455.
- BUTTLE F. & G. THOMAS, *Questionnaire Colour and Mail Survey Response Rate*, Journal of the Market Research Society, vol. 39 (4), October 1997, p 625-626.
- BYRNE A. & HILBERT D.R. (eds), *Readings on Color, Vol.1: The Philosophy of Color*, Bradford Book, Cambridge, MA: The MIT Press, 1997.
- BYRNE A. & HILBERT D.R. (eds), *Readings on Color, Vol. 2: The Science of Color*, Bradford Book, Cambridge, MA: The MIT Press, 1997.
- BYRNE A. & HILBERT D.R., *Colour Vision, Philosophical Issues About*, Encyclopedia of Cognitive Science, article 173, Macmillan Reference Ltd, 2000.

C

- CACIOPPO J.T. & W.L. GARDNER, *Emotion*, Annual Review of Psychology, vol. 50, 1999, p 191-214.

- CACIOPPO J.T., LOSCH M.E., TASSINARY L.G. & PETTY R.E., *Properties Of Affect And Affect-Laden Information Processing As Viewed Through The Facial System*, in Peterson R.A., Hoyer W.D. & Wilson W.R. (eds), 'The Role Of Affect In Consumer Behavior', D.C. Heath And Co, 1986.
- CAHILL L. & MCGAUGH J.L., *Modulation of Memory Storage*, *Current Opinion in Neurobiology*, vol. 6, 1996, p 237-242.
- CAHILL L. & MCGAUGH J.L., *Mechanisms Of Emotional Arousal And Lasting Declarative Memory*, *Trends in Neurosciences*, vol. 21 (7), 1998, p 294-299.
- CAHOON R.L., *Physiological Arousal and Time Estimation*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 28, 1969, p 259-268.
- CALDER B. J., L.W. PHILLIPS & A.M. TYBOUT, *Designing Research For Application*, *Journal of Consumer Research*, vol. 8, September 1981, p 197-207.
- CALDWELL J. A. & JONES G. E., *The Effects Of Exposure To Red And Blue Light On Physiological Indices And Time Estimation*, *Perception*, vol. 14 (1), 1985, p 19-29.
- CALVER G., *What Is Packaging Design*, *Essential Design Handbooks*, Rotovision, 2000.
- CAMERER, C., LOEWENSTEIN, G., & PRELEC, D. (2003). *Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics*, *European Journal of Economic Psychology*, Téléchargé du site Internet de CalTech (Californie) [<http://www.hss.caltech.edu/~camerer/neurojepsbmitted.pdf>.]
- CAMGÖZ N., YENER C. & GÜVENÇ D., *Effects Of Hue, Saturation, And Brightness On Preference*, *Color Research & Application*, vol. 27 (3), 2002, p 199-207.
- CAMGÖZ N., YENER C. & GÜVENÇ D., *Effects of hue, saturation, and brightness: Part 2: Attention*, *Color Research & Application*, vol. 29 (1), February 2004, p 20-28.
- CAMPBELL D.T. & FISKE D.W., *Convergent and Discriminant Validation by the Multitrait-Multimethod Matrix*, *Psychological Bulletin*, vol. 56 (2), March 1959, p 81-105.
- CAPOVILLA G. et alii, *Effectiveness Of A Particular Blue Lens On Photoparoxysmal Response In Photosensitive Epileptic Patients*, *Italian Journal of Neurological Science*, vol. 20 (3), June 1999, p 161-166.
- CARMINES, E.G., & McIVER, J.P., *Unobserved variables*, in G.W. Bohrnstedt & E.F. Borgatta (Eds.), 'Social measurement: Current issues', Beverly Hills, CA: Sage, 1981, p 111-130.
- CARRASCO M., LING S. & READ S., *Attention alters Appearance*, *Nature Neuroscience*, vol. 7 (3), March 2004, p 308-313.
- CARTON S., JOUVENT R. & WIDLÖCHER D., *Cross-cultural Validity of Sensation Seeking Scale: Development of a French Abbreviated Form*, *European Psychiatry*, vol. 7, 1992, p 225-234.
- CARTON S., JOUVENT R., BUNGNER C. & WIDLÖCHER D., *Sensation Seeking and Depressive Mood*, *Personality and Individual Differences*, vol. 13 (7), 1992, p 843-849.
- CAVANAGH P. et alii, *Complete Sparing Of High-Contrast Color Input To Motion Perception In Cortical Color Blindness*, *Nature Neuroscience*, vol. 1 (3), July 1998, p 242-247.
- CATTANEO A.D., LUCHELLI P.E. & FILIPPUCCI G., *Sedative Effects of Placebo Treatment*, *European Journal of Clinical Pharmacology*, vol. 3, 1970, p 43-45.
- CELA-CONDE C.J. et alii, *Activation Of The Prefrontal Cortex In The Human Visual Aesthetic Perception*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, vol. 101 (16), 2004, p 6321-6325.
- CERNOVSKY Z. Z., et alii, *Color Preferences Of Borderline Patients And Of Normal Controls*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 84, 1997, p 1347-1353.
- CHAIKEN, S., *Heuristic Versus Systematic Information Processing And The Use Of Source Versus Message Cues In Persuasion*, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 39, 1980, p 752-766.
- CHALMERS A.F., *Qu'est-ce que la Science, Récents développements en Philosophie des sciences*, 2e édition, Paris: Editions La Découverte, 1987.
- CHALMERS D. J., *Facing Up to the Problem of Consciousness*, *Journal of Consciousness Studies*, vol. 2 (3), 1995, p 200-219.
- CHAMBLEE R. & L. SOLEY, *Does Layout Affect Industrial Advertising Performance*, *Proceedings of the 1987 Convention of the American Academy of Advertising*, F.G. Feasley (Ed.), p R9-R14.
- CHAN D., CRUTCH S.J. & WARRINGTON E.K., *A Disorder of Colour Perception Associated with Abnormal Colour After-images : a Defect of the Primary Visual Cortex*, *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, vol. 71, October 2001, p 515-517.
- CHANDON P., HUTCHINSON J.W. & S.H. YOUNG, *Measuring the Value of Point-of-Purchase Marketing with Commercial Eye-Tracking Data*, soumis au *Journal of Marketing Research*, n°2001/19/MKT, April 2001, Fontainebleau: INSEAD.
- CHANDON J.L. & CHTOUROU S.M., *Les Facteurs Explicatifs du Taux de Clic*, Actes du 17^e Congrès International de l'AFM, IAE de Caen, Deauville, 2001 (CD-Rom).
- CHANDON J.L., CHTOUROU S.M., & FORTIN D.R., *Effects of Configuration and Exposure Levels on Responses to Web Advertisements*, *Journal of Advertising Research*, vol. 43 (2), June 2003, p 1-13.

- CHANGEUR S., *Le Capital-Marque, Concepts et Modèles*, Cahier de Recherche n°648, Cerog, Aix-en-Provence, 2002.
- CHANGEUR S., *Les réactions du marché boursier aux annonces sur les stratégies de marque : une approche financière du capital-marque*, Actes du 20^e Congrès International de l'AFM, IGR Rennes, Saint-Malo, 6-7 mai 2004 (CD-Rom).
- CHANGEUX J.P., *L'Homme de Vérité*, Paris : Editions Odile Jacob, 2002.
- CHATTOPADHYAY A., GORN G.J. & DARKE P.R., *Roses are Red and Violets are blue – Everywhere? Cultural Universals and Differences in Color Preferences among Consumers and Marketing Managers*, Hong Kong University Science & Technology, Business School, Newsletter n° 11, autumn 2000, p 5.
- CHEBAT J.C., L DUBE, & M MARQUIS, *Individual Differences In Circadian Variations Of Consumers' Emotional State, Perception and Motor Skills*, vol. 84 (3), 1997, p 1075-1086.
- CHEBAT J.C. & MICHON R., *Impact Of Ambient Odors On Mall Shoppers' Emotions, Cognition, And Spending: A Test Of Competitive Causal Theories*, Journal of Business Research, vol. 56 (7), July 2003, p 529-539.
- CHEUNG G.W. & R.B. RENSVDOLD, *Assessing Extreme And Acquiescence Response Sets In Cross-Cultural Research Using Structural Equation Modeling*, Journal of Cross-Cultural Psychology, vol. 31 (2), 2000, p 187-212.
- CHEVREUL M.E., *De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés, considérés d'après cette loi dans ses rapports avec la peinture, les tapisseries...*, Paris, 1839.
- CHILDERS, T.L., M.J. HOUSTON & S.E. HECKLER, *Measurement of Individual Differences in Visual and Verbal Information Processing*, Journal of Consumer Research, vol. 12 (2), 1985, p 125-134.
- CHOMSKY N., *Knowledge of Language*, Praeger, 1986.
- CHOUNGOURIAN A., *Color Preferences: A cross-cultural and cross-sectional Study*, Perception and Motor Skills, vol. 28, 1969, p 801-803.
- CHRIST R., *Review and Analysis of Color Coding Research for Visual Displays*, Human Factors, vol. 17 (6), December 1975, p 542-570.
- CHUMPITAZ CACERES R. & VANHAMME J., *Les Processus Modérateurs et Médiateurs : Distinction Conceptuelle, Aspects Analytiques et Illustrations*, Recherche et Applications en Marketing, vol. 18 (2), 2003, p 67-100.
- CHURCHILL G.A. Jr, *A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs*, Journal of Marketing Research, vol. 16, February 1979, p 64-73.
- CLARK A., *Qualia and the Psychophysiological Explanation of Color Perception*, Synthese, vol. 65 (2), November 1985a, p 377-405.
- CLARK A., *Spectrum Inversion and the Color Solid*, Southern Journal of Philosophy, vol. 23 (4), winter 1985b, p 431-443.
- CLARK TJ., K.S KHAN and J.K GUPTA, *Effect Of Paper Quality On The Response Rate To A Postal Survey: A Randomised Controlled Trial*, BMC Medical Research Methodology, vol. 1, 2001, p 12-14.
- CLARKE III I. & HONEYCUTT Jr. E.D., *Color Usage in International Business-to-Business Print Advertising*, Industrial Marketing Management, vol. 29 (3), May 2000, p 255-261.
- CLARKE S. et alii, *Thalamic Projections of the Fusiform Gyrus in Man*, European Journal of Neuroscience, vol. 11, 1999, p 1835-1838.
- CLYNES M. & M. KOHN, *Recognition of Visual Stimuli from the Electrical Response of the Brain*, in Kline & Laska (eds), 'Computers and Electronic Devices in Psychiatry', New York, NY: Grune and Stratton, 1968.
- COAN J.A., J.J.B. ALLEN & HARMON-JONES E., *Voluntary Facial Expression And Hemispheric Asymmetry over The Frontal Cortex*, Psychophysiology, vol. 38, 2001, p 912-925.
- COCHOY F., *Sociologie du Packaging, ou L'âne de Buridan Face au Marché*, Collection Sciences sociales et Sociétés, Paris : Presses Universitaires de France, 2002.
- COFFIELD K.E. & BUCKALEW L.W., *A Study of Color Preferences for Drugs and Implications for Compliance and Drug-Taking*, Journal of Alcohol and Drug Education, vol. 34 (1), Fall 1988, p 28-36.
- COHN J., *Experimental Investigation Of The Emotional Effect Of Color, Lightness And Their Combination*, Philosophische Studien, vol. 10, 1894, p 562-603.
- CORYELL J.A., *The Therapeutic Use of Color in a Clinical Environment*, Ph. D. Dissertation, Wright Institute Graduate School of Psychology, 15 April 2003.
- COSMIDES, L. & TOOBY, J. (1997), *Evolutionary Psychology: A primer*, Website of the Human Behavior and Evolution Society (HBES.com - <http://www.psych.ucsb.edu/research/cep/>)
- COUPLAND J.C. et alii, *Websites as Personalities and Playgrounds: Their Effects on Brand Image*, eBusiness Research Center, Working Paper, Penn State University, January 2003.

- COWAN R.L. *et alii*, *Sex Differences in Response to Red and Blue Light in Human Primary Visual Cortex : a BOLD fMRI Study*, *Psychiatry Research: Neuroimaging*, vol. 100 (3), 2000, p 129-138.
- COWEY A., HEYWOOD C.A., *Cerebral Achromatopsia: Colour Blindness despite Wavelength Processing*, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 1 (4), 1997, p 133-139.
- COWEY A., JOHNSON H. & STOERIG P., *The Retinal Projection To The Pregeniculate Nucleus In Normal And Destriate Monkeys*, *European Journal of Neuroscience*, vol. 13, 2001, p 279-290.
- COX D. & A. COX, *The Effect Of Arousal Seeking Tendency On Consumer Preferences For Complex Product Designs*, *Advances in Consumer Research* Volume 21, 1994, p 554-559.
- COZENS C., *Europe rejects Drug Advertising*, *The Guardian*, Wednesday October 23, 2002, London: Guardian Newspapers Limited.
- CRAIK K.H., *Environmental Psychology*, *Annual Review of Psychology*, vol. 24, 1973, p 403-422.
- CRAIG A.D., *Human feelings: why are some more aware than others?*, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 8 (6), 2004, p 239-241.
- CRICK F., *L'Hypothèse Stupéfiante : à la Recherche Scientifique de l'Ame*, Plon, 1995.
- CRICK F. & C. KOCH, *Constraints on Cortical and Thalamic Projections: the No-Strong-Loops Hypothesis*, *Nature*, vol. 391, 1998, p 245-250.
- CRILLY N., J. MOULTRIE & CLARKSON P.J., *Seeing things: consumer response to the visual domain in product design*, *Design Studies*, vol. 25 (6), 2004, p 547-577.
- CHRISTIANSON, S.A. & FÄLLMAN L., *The Role of Age on Reactivity and Memory for Emotional Pictures*, *Scandinavian Journal of Psychology*, vol. 31, 1990, p 291-301.
- CRITCHLEY M., *Acquired Anomalies of Color Perception of Central Origin*, *Brain*, vol. 88 (4), November 1965, p 711-724.
- CRITCHLEY H.D. *et alii*, *Neural Activity relating to Generation and Representation of Galvanic Skin Conductance Responses : a Functional Magnetic Resonance Imaging Study*, *Journal of Neuroscience*, vol. 20 (8), April 2000, p 3033-3040.
- CROWE M. & O'CONNOR D., *Eye Colour and Reaction Time to Visual Stimuli in Rugby League Players*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 93, 2001, p 455-460.
- CROWLEY A.E., *The Two-Dimensional Impact of Color on Shopping*, *Marketing Letters*, vol. 4 (1), January 1993, p 59-69.
- CROWLEY A.E. & W.D. HOYER, *The Relationship Between Need For Cognition And Other Individual Difference Variables: A Two-Dimensional Framework*, *Advances in Consumer Research*, vol. 16, 1989, p 37-43.
- CROZIER, W.R., *Manufactured Pleasures: Psychological Response to Design*, Manchester, UK: Manchester University Press, 1994.
- CUPCHIK, G C., *Emotion And Industrial Design: Reconciling Meanings And Feelings*, *First International Conference on Design & Emotion*, Delft, The Netherlands, 1999, p 75-82.
- CYCOWICZ Y.M., FRIEDMAN D. & SNODGRASS J.G., *Remembering the Color of Objects: an ERP Investigation of Source Memory*, *Cerebral Cortex*, vol. 11 (4), April 2001, p 322-334.
- CYTOWIC R.E., *The Man Who tasted Shapes: A Bizarre Medical Mystery Offers Revolutionary Insights into Reasoning, Emotion, and Consciousness*, New York, NY: Putnam, 1993.
- CYTOWIC R.E., *Synesthesia: Phenomenology and Neuropsychology - A Review of Current Knowledge*, *Psyche*, vol. 2 (10), July 1995 (<http://psyche.cs.monash.edu.au>).

D

- DAHLEN M. & LANGE F., *Real Consumers in the Virtual Store*, *Scandinavian Journal of Management*, vol. 18, 2002, p 341-363.
- DAILEY L.C., *Navigational Atmospherics On The Web: Consumers' Responses To Restrictive Navigation Cues*, Ph.D. dissertation, The Graduate School, University of Kentucky, Lexington, Kentucky, 2000.
- DAMASIO A.R., *Le Sentiment même de Soi*, Paris : Odile Jacob Sciences, 1999.
- DAMASIO A.R., *Spinoza avait Raison – Joie et tristesse, le Cerveau des Emotions*, Paris : Odile Jacob Science, 2003.
- DAMASIO A.R. *et alii*, *Subcortical And Cortical Brain Activity During The Feeling Of Self-Generated Emotions*, *Nature Neuroscience*, vol. 3 (10), October 2000, p 1049-1056.
- DANCKERT J. & M.A. GOODALE, *Blindsight: A Conscious Route to Unconscious Vision*, *Current Biology*, vol. 10, 2000, p R64-R67.

- D'ANDRADE R.G., *Cultural Cognition*, in Posner M.I. (ed.), *Foundations of Cognitive Science*, Cambridge, MA: MIT Press, 1989, p 813-815.
- DANO F. (1996), *Packaging : une approche sémiotique*, Recherche et Applications Marketing, vol. 11 (1), p 23-35.
- DARWIN C., *L'Origine des Espèces*, (1859), Paris : G.F. Flammarion, 1992.
- DAUCE B., *La diffusion de senteurs d'ambiance dans un lieu commercial : intérêts et tests des effets sur le comportement*, Thèse de doctorat en sciences de gestion, CREREG, Université de Rennes 1, 2000.
- DAUCE B. & RIEUNIER S., *Le Marketing Sensoriel du Point de Vente*, Recherche et Applications en Marketing, vol. 17 (4), 2002, p 45-65.
- DAVIDOFF J.B., *Hemispheric Sensitivity Differences in the perception of colour*, Quarterly Journal of Experimental Psychology, vol. 28 (3), 1976, p 387-394.
- DAVIDOFF J., *Language and perceptual categorisation*, Trends in Cognitive Sciences, vol. 5 (9), 2001, p 382-387.
- DAVIDOFF J., I. DAVIES & D. ROBERSON, *Colour Categories In A Stone-Age Tribe*, Nature, vol. 398, March 1999, p 203-204.
- DAVIDSON R.J., *On Emotion, Mood and Other Affective Constructs*, in Ekman P. & Davidson R. (eds), 'The Nature of Emotion, Fundamental Questions', Oxford: Oxford University Press, 1994.
- DAVIDSON R.J., *Affective Neuroscience and Psychophysiology: toward a Synthesis*, Psychophysiology, vol. 40, 2003, p 655-665.
- DAVIDSON R.J., *What Does The Prefrontal Cortex "Do" In Affect: Perspectives On Frontal EEG Asymmetry Research*, Biological Psychology, vol. 67, 2004, p 219-233.
- DAVIDSON R.J., JACKSON D.C. & KALIN N.H., *Emotion, Plasticity, Context and Regulation: Perspectives from Affective Neuroscience*, Psychological Bulletin, vol. 126 (6), 2000, p 890-909.
- DAVIES I.R.L. et alii, *Cross-Cultural Differences in Colour Vision: Acquired 'Color Blindness' in Africa*, Personality and Individual Differences, vol. 25, 1998, p 1153-1162.
- DAVIES I.R.L. & CORBETT G.G., *A Cross-Cultural Study Of Colour Grouping: Evidence For Weak Linguistic Relativity*, British Journal of Psychology, vol. 88 (3), August 1997, p 493-517.
- DECETY J., *Naturaliser l'empathie*, L'Encéphale, vol. 28 (1), janvier / février 2002, p 9-20.
- DECETY J. & CHAMINADE Th., *Neural correlates of feeling sympathy*, Neuropsychologia, vol. 41, 2003, p 127-138.
- DEHAENE S. & L. NACCACHE, *Towards a Cognitive Neuroscience of Consciousness : Basic Evidence and a Workspace Framework*, Cognition, vol. 79, 2001, p 1-37.
- De CRAEN et alii, *Effect Of Colour Of Drugs: Systematic Review Of Perceived Effect Of Drugs And Of Their Effectiveness*, British Medical Journal, vol. 313, 1996, p 1624-1626.
- De HOUWER J., HENDRICKX H. & BAEYENS F., *Evaluative Learning with "Subliminally" Presented Stimuli*, Consciousness and Cognition, vol. 6, 1997, p 87-107.
- De HOUWER J., THOMAS S. & BAEYENS F., *Associative Learning Of Likes And Dislikes: A Review Of 25 Years Of Research On Human Evaluative Conditioning*, Psychological Bulletin, vol. 127 (6), November 2001, p 853-869.
- De YOUNG R., *Environmental Psychology*, in Alexander D.E. & Fairbridge R.W. (eds), 'Encyclopedia of Environmental Science', Hingham, MA: Kluwer Academic Publishers, 1999.
- DELACOUR J., *Une Introduction aux Neurosciences Cognitives*, Bruxelles : De Boeck Université, 1998.
- DELACROIX E., *Questions sur le beau*, Revue des Deux-Mondes, 15 juillet 1854, in Faure E., 'Delacroix : Oeuvres littéraires, I - Études esthétiques', Paris : Crès & Cie, 1923.
- DELORME A., G. RICHARD, & M. FABRE-THORPE, *Ultra-Rapid Categorisation of Natural Scenes Does Not Rely On Colour Cues: A Study In Monkeys And Humans*, Vision Research, vol. 40 (16), January 2000, p 2187-2200.
- DENNETT D.C., *Quining Qualia*, In Marcel, A. & Bisiach, E. (eds.), *Consciousness in Modern Science*, Oxford: Oxford University Press, 1988.
- DENNETT D.C., *Consciousness Explained*, Boston, MA: Back Bay Books, 1991.
- DENNETT D.C., *La Diversité des Esprits*, Paris : Hachette Sciences, 1998.
- DERBAIX C. & M.T. PHAM, *Affective Reactions to Consumption Situations: A Pilot Investigation*, Journal of Economic Psychology, vol. 12, 1991, p 325-355.
- DERBAIX C.M. & PONCIN I., *Mesures des Réactions Affectives déclenchées par les Stimuli Publicitaires : une Comparaison des Principales Modalités*, Actes du 14e Congrès de l'AFM, Bordeaux, 1998, p 189-216.
- DERIBERE M., *La Couleur*, Paris : Presses Universitaires de France, 1985 / 1996.

- DERRINGTON A., *Why do Colors fade at the Edges*, Nature, vol. 410, April 2001, p 886-887.
- DESMET P.M.A., *A multi-layered Model of Product Emotions*, The Design Journal, vol. 6 (2), 2003, p 4-13.
- DESMET P.M.A., P. HEKKERT & J.J. JACOBS, *When a Car makes you Smile: Development and Application of an Instrument to measure Product Emotions*, Advances in Consumer Research, vol. 27, 2000, p 111-117.
- DETENBER B.H. & WINCH S.P., *The Impact of Color on Emotional Responses to Newspaper Photographs*, Visual Communication Quarterly, vol. 8 (3), 2001, p 4-8/14.
- DETENBER B.H., SIMONS R.F. & REISS J.E., *The Effects of Color in Film Clips on Emotional Responses*, Proceedings of ICA, Information Systems, 1999.
- DETENBER B.H., SIMONS R.F. & REISS J.E., *The Emotional Significance of Color in Television Presentations*, Media Psychology, vol. 2, 2000, p 331-355.
- DEVILBISS D.M., *The Impact Of The Locus Coeruleus Efferent Pathway On Thalamic And Cortical Sensory Neuron Response Properties In The Awake Rat*, Ph. D. dissertation, Faculty of MCP Hahnemann University, Philadelphia, PA, April 2002.
- DEVISMES P., *Packaging Mode d'Emploi*, Paris : Dunod Entreprise, 2000.
- DEWEY J., *The New Psychology*, Andover Review, vol. 2, 1884, p 278-289.
- D.G.C.C.R.F. (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes), *Médicament : Quelles Nouvelles Perspectives Pour La Concurrence Avec Le Développement Des Génériques ?*, Actualités CCRF, n° 165 - juin 2003.
- DICHTER E., *Handbook of Consumer Motivation*, New York, NY: McGraw-Hill, 1964.
- DION D., *A Theoretical And Empirical Study Of Retail Crowding*, European Advances in Consumer Research vol. 4, 1999, p 51-57.
- DION-LE MÉE, D., *L'influence de la foule sur les comportements dans un contexte commercial*, in P. Volle (ed.), 'Études et recherches sur la distribution', Paris : Gestion Économica, 2000, pp. 167-183.
- DIVARD R. & URIEN B., *Les Couleurs et le Marketing, un Etat des Recherches*, Cahier de Recherches N° 2, Laboratoire ICI, Université de Bretagne Ouest & ENST Bretagne, 2000.
- DIVARD R. & URIEN B., *Le Consommateur vit dans un Monde de Couleurs*, Recherche et Applications Marketing, Vol. 16 (1), 2001, p 3-24.
- DOBKINS K.R., *Moving Colors in the Lime Light*, Neuron, vol. 25, January 2000, p 15-18.
- DOLAN R.J., *On the Neurology of Morals*, Nature Neuroscience, vol. 2 (11), 1999, p 927-929.
- DOLAN R.J., *Emotion, Cognition, and Behavior*, Science, vol. 298, November 2002, p 1191-1194.
- DOMINY, N.J. et alii, *Why are young leaves red ?*, Oikos, vol. 98 (1), 2002, p 163-176.
- DONOVAN R.J. & J.R. ROSSITER, *Store Atmosphere: an Environmental Psychology Approach*, Journal of Retailing, vol. 58 (1), Spring 1982, p 34-57.
- DONOVAN R.J., J.R. ROSSITER, G. MARCOOLYN & A. NESDALE, *Store Atmosphere and Purchasing Behavior*, Journal of Retailing, vol. 70 (3), 1994, p 283-294.
- DONTHU, N., CHERIAN J. & BHARGAVA M., *Factors influencing recall of outdoor advertising*, Journal of Advertising Research, vol. 33 (3), May-June 1993, p 64-72.
- DOOLEY R. & HARKINS L., *Functional and Attention-getting Effects of Color on Graphic Communication*, Perceptual and Motor Skills, vol. 31 (2), December 1970, p 851-854.
- DOURGNON P. & SERMET C., *La consommation de médicaments varie-t-elle selon l'assurance complémentaire ?*, Bulletin d'information en économie de la santé, Paris : CREDES, N° 52, juin 2002 (www.credes.fr).
- DREW P. et alii, *Pupillary Response To Chromatic Flicker*, Experimental Brain Research, vol. 136 (2), January 2001, p 256-262.
- DRÈZE, X., S.J. HOCH & M.E. PURK, *Shelf Management and Space Elasticity*, Journal of Retailing, vol. 70 (4), 1994, p 301-326.
- DROULERS O., *Le packaging et le médicament*, Thèse de doctorat en médecine, soutenue le 10 juin 1987, Faculté de Médecine, Université de Rennes 1 (thèse non publiée).

- DROULERS O. & ROULLET B., *Does Crime Pay for Violent Program-Embedded Ads?*, Advances in Consumer Research, vol. 31, 2004, in Kahn B.E. & M.F. Luce (eds.), ACR North American Conference, Toronto, Ontario: 8-12 October 2003.
- DRUGEON-LICHTLE M.C., *L'Impact de la Couleur d'une Annonce Publicitaire sur les Emotions Ressenties face à l'Annonce, les Attitudes et les Croyances envers la Marque*, Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, DMSP, Université de Paris IX, 1998.
- DUBOIS P.L. & JOLIBERT A., *Le Marketing, Fondements et Pratique*, Paris : Gestion Economica, 1989.
- DUCKWORTH K.L., J.A. BARGH, M. GARCIA & CHAIKEN S., *The Automatic Evaluation Of Novel Stimuli*, Psychological Science, vol. 13 (6), 2002, p 513-519.
- DUNLAP K., *The Case Against Introspectionism*, Psychological Review, vol. 19, 1912, p 404-413.

E

- EASLEY R.W., C.S. MADDEN & M.G. DUNN, *Conducting Marketing Science: The Role of Replication in the Research Process*, Journal of Business Research, vol. 48 (1), April 2000, p 83-92.
- EASON B.L. & SMITH T.L., *Effects Of Multi-Chromatic And Achromatic Targets And Darts On Throwing*, Perceptual and Motor Skills, vol. 51(2), October 1980, p 519-522.
- EASTERBROOK J.A., *The Effect of Emotion on Cue Utilization and the Organization of Behavior*, Psychological Review, vol. 66 (3), 1959, p 183-201.
- ECCLES J. C., *Evolution du Cerveau et Création de la Conscience*, Paris : Editions Champs Flammarion, 1994.
- ECCLES J. C., *Comment la Conscience contrôle le Cerveau*, Paris : Fayard, 1997.
- ECO U., *How Culture Conditions the Colours We See*, in Blonsky M. (Ed.), 'On Signs', Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1985, p 157-175.
- EDELMAN G.M., *Biologie de la Conscience*, Odile Jacob, Points, Paris, 1992.
- EDELMAN G.M. & G. TONONI, *Comment la Matière devient Conscience*, Paris : Odile Jacob, 2000.
- EDWARDS L. & TORCELLINI P., *A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants*, Technical Report, National Renewable Energy Laboratory, NREL / TP-550-30769, July 2002.
- EDWARDS P. et alii, *Increasing Response Rates To Postal Questionnaires: Systematic Review*, British Medical Journal, vol. 324, May 2002, p 1183-1187.
- EDWARDS R. et alii, *Color Sensitivity of Cells Responsive to Complex Stimuli in the Temporal Complex*, Journal of Neurophysiology, vol. 90, 2003, p 1245-1256.
- EHRENWALD H., *Über einen photo-dermatischen Tonusreflex auf Bestrahlung mit farbigen Lichtern beim Menschen*, Klinische Woche, vol. 11, 1932, p 2142-2143.
- EKMAN P., *Moods, Emotion and Traits*, in Ekman P. & Davidson R. (eds), *The Nature of Emotion*, Oxford, MA: Oxford University Press, 1994.
- EKMAN P. & FRIESEN W.V., *Constants across cultures in the face and emotion*, Journal of Personality and Social Psychology, vol. 17, 1971, p 124-129.
- ELLIOTT R. & R.J. DOLAN, *Neural Response during Preference and Memory Judgments for Subliminally Presented Stimuli: A Functional Neuroimaging Study*, The Journal of Neuroscience, vol. 18 (12), June 1998, p 4697-4704.
- ELLIS H.C. et alii, *Emotional Mood States and Retrieval in Episodic Memory*, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, vol. 11 (2), 1985, p 363-370.
- ELLIS L. & FICEK C., *Color Preferences according to Gender and Sexual Orientation*, Personality and Individual Differences, vol. 31 (8), 2001, p 1375-1379.
- ELLIS H.D. & M.B. LEWIS, *Capgras Delusion: A Window on Face Recognition*, Trends in Cognitive Sciences, vol. 5 (4), April 2001, p 149-156.
- ELWELL W.A. (ed.), *Evangelical Dictionary of Biblical Theology*, Baker Book House Company, Grand Rapids, MI: Baker Books, 1996.
- ELWYN G., EDWARDS A., BRITTEN N., *"Doing prescribing": how doctors can be more effective*, British Medical Journal, vol. 327, October 2003, p 864-867.
- ERLICH J., *Giving Drugs a Good Name: When It Comes To Marketing Pharmaceuticals, The Placebo Effect Extends Even To The Label*, New York Times Magazine, September 3, 1995, p SM 36-37.
- EROGLU S.A. & HARRELL G.D., *Retail Crowding: Theoretical and Strategic Implications*, Journal of Retailing, vol. 62, 1986, p 346-363.

- EROGLU S.A. & K.A. MACHLEIT, *Atmospheric Factors in the Retail Environment: Sights, Sounds and Smells*, *Advances in Consumer Research*, vol. 20, 1993, p 34.
- EROGLU S.A., K.A. MACHLEIT & L.M. DAVIS, *Atmospheric Qualities of Online Retailing. A Conceptual Model and Implications*, *Journal of Business Research*, vol. 54 (2), 2001, p 177-184.
- EROGLU S.A. *et alii*, *An Empirical Study of Online Atmospheric and Shopper Responses*, *Advances in Consumer Research*, vol. 28, 2001, p 40.
- ERTEL H., *Time Magazine*, 17 Septembre 1973 [site Internet cité dans l'hebdomadaire américain : http://www.ceoniric.cl/english/articles/the_appearance_of_color.htm, accédé le 6 mars 2004].
- ERWIN C.W. *et alii*, *Some Further Observations on the Photically Elicited Arousal Response*, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, vol. 13, 1961, p 391-394.
- ETNIER J.L. & HARDY C J., *The Effects Of Environmental Color*, *The Journal of Sport Behavior*, vol. 20, 1997, p 125-138.
- ETTER J.F., M. CUCHERAT, & T.V. PERNEGER, *Questionnaire color and response rates to mailed surveys; A randomized trial and a meta-analysis*, *Evaluation Health Professions*, vol. 25 (2), June 2002, p 185-199.
- EXNER John E. Jr, *Le Rorschach, un Système Intégré*, Paris : Frison Roche, Collection Psychologie Vivante, 1995.
- EYSENCK H.J., *A Critical and Experimental Study of Color Preferences*, *American Journal of Psychology*, vol. 54 (3), July 1941, p 385-394.

F

- FANGER P.O., BREUM N.O. & JERKING E., *Can colour and noise influence man's thermal comfort?*, *Ergonomics*, vol. 20 (1), 1977, p 11-18.
- FARBER I. & CHURCHLAND P.S., *Consciousness and Neuroscience: Philosophical and Theoretical Problems*, in Gazzaniga M.S. (ed. in chief), *The Cognitive Neurosciences*, Cambridge, MA: Bradford Book, MIT Press, 1995, 4th printing, 1997.
- FARRINGTON, D. P., & LOEBER, R., *Some Benefits Of Dichotomization In Psychiatric And Criminological Research*, *Criminal Behavior and Mental Health*, vol. 10, 2000, p 100-122.
- FEI FEI LI, VAN RULLEN R., KOCH C. & PERONA P., *Rapid Natural Scene Categorization in the Near Absence of Attention*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 99 (14), July 2002, p 9596-9601.
- FELDMAN BARRETT L.A. & RUSSELL J.A., *Independance and Bipolarity in the Structure of Current Affect*, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 74 (4), 1998, p 967-984.
- FELSTEN G, BENEVENTO LA, BURMAN D., *Opponent-Color Responses In Macaque Extrageniculate Visual Pathways: The Lateral Pulvinar*, *Brain Research*, vol. 12 (1-2), December 1983, p 363-367.
- FERE Ch., *Note sur les Conditions Physiologiques des Emotions*, *Revue Philosophique*, vol. 24, 1887, p 561-581.
- FERE Ch., *Notes sur les Modifications de la Résistance Electrique sous L'influence des Excitations Sensorielles Et Des Emotions*, *Comptes-rendus de la Société de Biologie*, vol. 5, 1888, p 217-219.
- FERGUSON E.D., *Motivation: A Biosocial and Cognitive Integration of Motivation and Emotion*, Oxford: Oxford University Press, 2000.
- FERNANDEZ, K. V. & ROSEN, D.L., *The Effectiveness Of Information And Color In Yellow Pages Advertising*, *Journal of Advertising*, vol. 29 (2), 2000, p 61-73.
- FERNANDO M.L.D., CERNOVSKY Z.Z. & HARRICHARAN, R. (1992), *Color preference of DSM III-R Bipolars and Normal Controls*, *Social Behavior and Personality*, vol. 20, p 247-250.
- FEYERABEND P.K., *Contre la méthode. Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, Paris: Éditions du Seuil, 1979.
- FILSER M., *Le Comportement du Consommateur*, Paris, Précis Dalloz, 1994.
- FIORITO E.R. & R.F. SIMONS, *Emotional Imagery and Physical Adhedonia*, *Psychophysiology*, vol. 31 (5), September 1994, p 513-521.
- FISHBEIN M. & I. AJZEN, *Attitudes and Opinions*, *Annual Review of Psychology*, vol. 23, 1972, p 487-544.
- FITZSIMONS G.J. *et alii*, *Non-Conscious Influences on Consumer Choice*, *Marketing Letters*, vol. 13 (3), 2002, p 269-279.
- FLEISCHER S., KRÜGER H. & SCHIERZ C., *Effect of Brightness Distribution and Light Colours on Office Staff*, *Proceedings of the 9th European Lighting Conference, Lux Europa*, June 2001, Reykjavik, Iceland, p 76-80.

- FOLKES V. & MATTA S., *The Effect of Package Shape on Consumers' Judgments of Product Volume: Attention as a Mental Contaminant*, Working Paper, Marshall School of Business, University of Southern California, Los Angeles, CA, 2004.
- FORGAS J. P., *Mood and judgment: The affect infusion model (AIM)*, Psychological Bulletin, vol. 117, 1995, p 39-66.
- FOXALL G.R., *Affective Responses to Consumer Situations*, International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, Vol. 7 (3), July 1997, p 191-221.
- FOXALL G.R. & GREENLEY G.E., *Consumers' Emotional Responses to Service Environments*, Journal of Business Research, vol. 46, 1999, p 149-158.
- FRANCONERI S.L., SIMONS, D. J., & J.A. JUNGE, *Searching For Stimulus-Driven Shifts Of Attention*, à paraître, Psychonomic Bulletin & Review, vol. 11 (5), November 2004.
- FRANK G., *On Validity of Hypotheses derived from the Rorschach: I - The Relationship between Color and Affect*, Perceptual and Motor Skills, vol. 43, October 1976, p 411-427.
- FRANK M.G. & GILOVICH T., *The Dark Side Of Self- And Social Perception : Black Uniforms And Agression In Professionnal Sports*, Journal of Personality and Social Psychology, vol. 54 (1), 1988, p 74-85.
- FRASER B., MURPHY C. & BUNTING F., *Gestion des Couleurs (Real World Color Management)*, Paris: Campus Press - Pearson Education France, 2003.
- FRIJDA N.H., *The Emotions*, Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- FRIJDA N.H., *Les Théories des Emotions : un Bilan*, in Rimé B. & Scherer K.R., *Les Emotions*, Neuchâtel : Delachaux & Niestlé, 1993.
- FULLER J. K. & L. M. SULSKY, *An Examination Of Consumer Advisement Warning Information Embedded Within Written Instructions: Implications For Memory And Behaviour*, Ergonomics, vol. 38 (11), November 1995, p 2238-2249.
- FUSTER J.M., BODNER M. & KROGER J.K., *Cross-Modal and Cross-temporal Association in Neurons of Frontal Cortex*, Nature, vol. 405 (6784), 2000, p 347-351.

G

- GAILLARD J.P., *Psychologie de L'homme au Travail, Les Relations Homme Machine*, Paris : Editions Dunod, 1997.
- GALLAGHER S., *Neurons and Neonates: Reflections on the Molyneux Problem*, Proceedings of the Philosophy Colloquium, Trinity College, Dublin, November 2000.
- GARBER L.L., *The Package Appearance in Choice*, Advances in Consumer Research, vol. 22, 1995, p 653-660.
- GARBER L.L. & HYATT E.M., *Color as a Tool for Visual Persuasion*, in Scott L.M. & Batra R. (eds), 'Persuasive Imagery: A Consumer Response Perspective', Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc., 2003.
- GARBER L.L., BURKE R.R. & JONES J.M., *The Role of Package Color in Consumer Purchase Consideration and Choice*, Working Paper, Report n° 00-104, Cambridge, MA, Marketing Science Institute, 2000.
- GARBER L.L. & HYATT E.M. & STARR Jr. R.G., *The Effects Of Food Color On Perceived Flavor*, The Journal of Marketing Theory and Practice, vol. 8 (3), 2000, p 59.
- GARDNER M.P., *Mood States and Consumer Behavior: a Critical Review*, Journal of Consumer Research, vol. 12, 1985, p 281-300.
- GARDNER M.P. & G.J. SIOMKOS, *Toward a Methodology for Assessing Effects of In-store Atmospherics*, Advances in Consumer Research, vol. 13, 1986, p 27-31.
- GARRETT A.S. & MADDOCK, R.J., *Time-Course of the Subjective Emotional Response to Aversive Pictures: Relevance to FMRI Studies*, Psychiatry Research: Neuroimaging, vol. 108, 2001, p 39-48.
- GDP - *Grand Dictionnaire de la Psychologie* ; cf. Reuchlin et alii, 1996.
- GEFEN, D., STRAUB, D.W. & BOUDREAU, M., *Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice*, Communications of the Association for Information Systems (AIS), vol. 4 (7), August 2000.
- GEGENFURTNER K.R., *Cortical Mechanisms of Colour Vision*, Nature Reviews Neuroscience, vol. 4 (7), July 2003, p 563-572.
- GEGENFURTNER K.R. & HAWKEN M.J., *Interaction of Motion and Color in the Visual Pathways*, Trends in Neurosciences, vol. 19 (9), 1996, p 394-401.
- GEGENFURTNER K.R. & KIPER D.C., *Color Vision*, Annual Review of Neuroscience, vol. 26, March 2003, p 181-206.

- GEGENFURTNER K.R. & RIEGER J., *Sensory and Cognitive Contributions of Color to the Recognition of Natural Scenes*, *Current Biology*, vol. 10, June 2000, p 805-808.
- GEGENFURTNER K.R. & SHARPE L.T. (eds), *Color Vision: from Genes to Perception*, Cambridge UK: Cambridge University Press, 1999.
- GEISELMAN, R. E. & BJORK, R. A., *Primary Versus Secondary Rehearsal In Imagined Voices: Differential Effects On Recognition*, *Cognitive Psychology*, vol. 12, 1980, p 188-205.
- GELDER de B., J. VROOMEN, G. POURTOIS & L. WEISKRANTZ, *Non-Conscious Recognition of Affect in the Absence of Striate Cortex*, *NeuroReport*, Vol. 10, N° 18, dec. 1999, p 1-5.
- GELINEAU E.P., *A Psychometric Approach To The Measurement Of Color Preference*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 53 (1), 1981, p 163-174.
- GEORGE M.S. *et alii*, *Brain Activity During Transient Sadness And Happiness In Healthy Women*, *American Journal of Psychiatry*, vol. 152, 1995, p 341-351.
- GEORGE M.S. *et alii*, *Gender Differences in Regional Cerebral Blood Flow during Transient self-induced Sadness or Happiness*, *Biological Psychiatry*, vol. 40, 1996, p 859-871.
- GERARD R.M., *Differential Effects of Color Lights on Psychophysiological Functions*, Unpublished doctoral dissertation, University of California, LA, 1957.
- GERARD R.M., *Color and Emotional Arousal*, *American Psychologist*, vol. 13, July 1958, p 340-347.
- GERBING D.W. & ANDERSON J.C., *An Up-dated Paradigm for Scale Development Incorporating Unidimensionality and its Assessment*, *Journal of Marketing Research*, vol. 25, 1988, p 186-192.
- GERSHMAN M., *Packaging's Role in Marketing*, *Management Review*, vol. 44 (1), 1987, p 41-47.
- GESCHWIND *et alii*, *Heritability Of Lobar Brain Volumes In Twins Supports Genetic Models Of Cerebral Laterality And Handedness*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, vol. 99 (5), March 2002, p 3176-3181.
- GIBSON, B. S. & JIANG, Y., *Surprise! An Unexpected Color Singleton Does Not Capture Attention In Visual Search*, *Psychological Science*, vol. 9 (3), 1998, p 176-182.
- GIL R., *Neuropsychologie*, Paris : Masson Abrégés, 1996.
- GILBERT A.N., MARTIN R. & KEMP S.E., *Cross-modal Correspondance between Vision and Olfaction: the Color of Smells*, *American Journal of Psychology*, vol. 109 (3), Fall 1996, p 335-351.
- GILBERTSON M.W. *et alii*, *Smaller Hippocampal Volume predicts Pathologic Vulnerability to Psychological Trauma*, *Nature Neuroscience*, vol. 5, 2002, p 1242-1247.
- GILBOA S & A. RAFAELI, *Store Environment, Emotions and Approach Behaviour: Applying Environmental Aesthetics to Retailing*, *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, vol. 13 (2), April 2003, p 195-211.
- GIMBEL T., *Couleurs et Lumière*, Paris : Le Courrier du Livre, 1994.
- GLÄSCHER J. & R. ADOLPHS, *Processing of the Arousal of Subliminal and Supraliminal Emotional Stimuli by the Human Amygdala*, *Journal of Neuroscience*, vol. 23, November 2003, p 10274-10282.
- GLEICK J., *La Théorie du Chaos, Vers une nouvelle Science*, Paris : Champs Flammarion, 1991.
- GREEN W. K. *et alii*, *Effect of Viewing Selected Colors on the Performance of Gross and Fine Motor Tasks*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 54, 1982, p 778.
- GRIEVE K.W., *Traditional Beliefs and Colour Perception*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 72 (4), 1991, 1319-1323.
- GRIEVE K.L., C. ACUNA & J. CUDEIRO, *The Primate Pulvinar Nuclei : Vision and Action*, *Trends in Neurosciences*, vol. 23 (1), 2000, p 35-39.
- GRIMES A. & DOOLE I., *Exploring the Relationships Between Colour and International Branding: A cross Culture Comparison of the UK and Taiwan*, *Journal of Marketing Management*, vol. 14 (7), October 1998, p 799-817.
- GOBBA F. *et alii*, *Acquired Dyschromatopsia Among Styrene-Exposed Workers*, *Journal of Occupational Medicine*, 1991, vol. 33 (7), p 761-765.
- GODAR S.H., *Use Of Color And Responses To Computer-Based Surveys*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 91, 2000, p 767-770.
- GOETHE J. W. (VON), *Zur Farbenlehre*, Tübingen, 1810 (Traduction française : *Le Traité des couleurs*, Paris : Editions Triades, (3eme édition revue), 1993.
- GOLDSTEIN K., *The Organism, A Holistic Approach to Biology Derived from Pathological Data in Man*, Boston, MA: Beacon Press, 1939, ré-édition 1963.
- GOLDSTEIN K. & ROSENTHAL O., *Zum Problem der Wirkung der Farben auf den Organismus*, *Schweizerische Archiven für Neurologie und Psychiatrie*, vol. 26 (1), 1930, p 3-26.

- GOLZ J., & D.I. A. MacLEOD, *Colorimetry for CRT displays*, Journal of the Optical Society of America (A), vol. 20 (5), May 2003, p 769-781.
- GONTIJO P.F.D., J. RAYMAN, ZHANG S. & E. ZAIDEL, *How brand names are special: brands, words, and hemispheres*, Brain and Language, vol. 82, 2002, p 327-343.
- GOODFELLOW R.A. & SMITH P.C., *Effects of Environmental Color on two Psychomotor Tasks*, Perception & Motor Skills, vol. 37 (1), August 1973, p 296-298.
- GOODMAN H.W., *An Experimental Investigation of the Affective Value of Color in the Rorschach Test*, American Psychologist, vol. 5, 1950, p 321-322.
- GORDON A., FINLAY K. & WATTS T., *The Psychological Effects of Colour in Consumer Product Packaging*, Canadian Journal of Marketing Research, vol. 13, 1994, p 3-11.
- GORN G.J., A. CHATTOPADHYAY, T. YI & D.W. DAHL, *Effects of Color as an Executional Cue in Advertising : They're in the Shade*, Management Science, vol. 43 (10), October 1997, p 1387-1400.
- GORN G.J. et alii, *Waiting for the Web: How Screen Color Affects Time Perception*, Journal of Marketing Research, vol. 41, may 2004, p 215-225.
- GRANGER G.W., *An Experimental Study of Colour Preferences*, Journal of General Psychology, vol. 52, 1955, p 3-20.
- GREGORY R.L., *L'œil et le Cerveau, La Psychologie de la Vision*, Paris Bruxelles, Editions De Boeck Université, 2000.
- GRIFFITHS M. & SWIFT G., *The Use Of Light And Colour In Gambling Arcades: A Pilot Study*, Society for the Study of Gambling Newsletter, vol. 21, 1992, p 16-22.
- GRIFFITT W., *Environmental Effects on Interpersonal Affective Behavior: Ambient Temperature and Attraction*, Journal of Personality and Social Psychology, vol. 15 (3), 1970, p 240-244.
- GRIGNON M., *Les Conséquences Du Vieillissement De La Population Sur Les Dépenses De Santé*, Bulletin d'information en économie de la santé, Paris : CREDES, N° 66, mars 2003.
- GROEPPLE KLEIN A. & BAUN D., *The Role of Customers = Arousal for Retail Store – Results from an Experimental Pilot Study using Electrodermal Activity as Indicator*, Advances in Consumer Research, vol. 28, 2001, p 412-419.
- GRONHAUG K., KVITASTEIN O. & GRONMO S., *Factors moderating advertising effectiveness as reflected in 333 tested advertisements*, Journal of Advertising Research, vol. 31(5), Oct-Nov 1991, p 42-50.
- GROSS C.G., *Brain, Vision, Memory, Tales in the History of Neuroscience*, Cambridge, MA: Bradford Book, MIT Press, 1999.
- GROSSMAN R.P. & WISENBLIT J.Z., *What we Know about Consumers' Color Choices*, Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science, vol. 5 (3), 1999, p 78-88.
- GEUENS M. & DE PELSMACKER P., *Affect Intensity Revisited: Individual Differences and the Communication Effects of Emotional Stimuli*, Psychology and Marketing, vol. 16 (3), May 1999, p 195-209.
- GUEGUEN N., *The Effect of Glass Colour on the Evaluation of a Beverage's Thirst-Quenching Quality*, Current Psychology Letters, vol. 2 (11), 2003 (cpl.revues.org).
- GUEST L., *Status Enhancement as a Function of Color in Advertising*, Journal of Advertising Research, vol. 6 (3), 1966, p 40-44.
- GUILFORD J.P., *The Affective Value of Color as a Function of Hue, Tint and Chroma*, Journal of Experimental Psychology, vol. 17, June 1934, p 342-370.
- GUILFORD J.P. & SMITH P.C., *A System of Color-Preferences*, American Journal of Psychology, vol. 72 (4), December 1959, p 487-502.

H

- HAAS C.R., *Pratique de la Publicité*, (9e édition), Paris : Dunod, 1988.
- HADJIKHANI N. & ROLAND P.E., *Cross-Modal Transfer of Information between the Tactile and the Visual Representations in the Human Brain: A Positron Emission Tomographic Study*, The Journal of Neuroscience, vol. 18 (3), February 1998, p 1072-1084.
- HAGAN J.J. et alii, *Orexin A activates Locus Coeruleus Cell Firing and increases Arousal in the Rat*, Proceedings of the National Academy of Sciences USA, vol. 96 (19), 1999, p 10911-10916.
- HAGEGE C., *L'Homme de Paroles, Contribution linguistique aux Sciences Humaines*, Paris : Fayard Le Temps des Sciences, 1985.
- HALL G.S., *Adolescent Girls and Their Education*, in "Adolescence: Its Psychology and Its Relations To Physiology, Anthropology, Sociology, Sex, Crime, Religion And Education" (Volume 2), 1904, p 561-647.

- HALL R.H. & P. HANNA, *The Impact Of Web Page Text-Background Colour Combinations On Readability, Retention, Aesthetics And Behavioural Intention*, Behaviour & Information Technology, vol. 23 (3), May-June 2004, p 183-195.
- HAMANN S.B., *Cognitive and Neural Mechanisms of Emotional Memory*, Trends in Cognitive Science, vol. 5 (9), September 2001, p 394-400.
- HAMANN S.B. *et alii*, *Amygdala Activity related to Enhanced Memory for Pleasant and Aversive Stimuli*, Nature Neuroscience, vol. 2, 1999, p 289-293.
- HAMID P.N. & NEWPORT A.G., *Effect of Color on Physical Strength and Mood in Children*, Journal of Perceptual and Motor Skills, vol. 69, 1989, p 179-185.
- HAMILTON M. & R. LUO, *Impact of Animation and Color Complexity on Web Site Effectiveness*, Working Paper, Department of Communication Sciences, University of Connecticut, 1999, p 1-10.
- HAMMERL M., BLOCH M. & C.P. SILVERTHORNE, *Effects of US-Alone Presentations on Human Evaluative Conditioning*, Learning and Motivation, vol. 28, 1997, p 491-509.
- HANAZAWA A., H. KOMATSU & I. MURAKAMI, *Neural Selectivity for Hue and Saturation of Colour in the Primary Visual Cortex of the Monkey*, European Journal of Neuroscience, vol. 12, 2000, p 1753-1763.
- HARDESTY D.M., & BEARDEN W.O., *The Use Of Expert Judges In Scale Development – Implications For Improving Face Validity Of Measures Of Unobservable Constructs*, Journal of Business Research, vol. 57, 2004, p 98-107.
- HARDIN, C. L., *Reinverting the Spectrum*, in A. Byrne & D. R. Hilbert (eds.), Readings on Color, vol. 1. Cambridge, MA: The MIT Press, 1997.
- HARDIN C.L., *Explaining Basic Color Categories*, Cross-Cultural Research: The Journal of Comparative Social Science, vol. 39 (1), à paraître February 2005.
- HARDIN C.L. & MAFFI L. (eds), *Color Categories in Thought and Language*, Cambridge UK: Cambridge University Press, 1997.
- HARRINGTON D.L., K.Y. HAALAND & R.T. KNIGHT, *Cortical Networks Underlying Mechanisms of Time Perception*, The Journal of Neuroscience, February 1998, vol. 18 (3), p 1085-1095.
- HARRISON J., *Synaesthesia : The strangest Thing*, Oxford, MA: Oxford University Press, 2001.
- HARRISON J. & S. BARON-COHEN, *Synaesthesia: Reconciling the Subjective with the Objective*, Endeavour, vol. 19 (4), 1995, p 157-160.
- HASSON S.M. *et alii*, *Viewing Low and High Wavelength Light: Effect on EMG activity and force production during maximal voluntary hand grip contraction*, Physiotherapy Canada, vol. 41 (1), 1989, p 32-35.
- HASTIE R., *Problems For Judgment And Decision Making*, Annual Review of Psychology, vol. 52, 2001, p 653-683.
- HATTA T. *et alii*, *Color of Computer Display Frame in Work Performance, Mood and Physiological Response*, Perceptual and Motor Skills, vol. 94, 2002, p 39-46.
- HEBB D.O., *Drives and the CNS (Conceptual Nervous System)*, Psychological Review, vol. 62, 1955, p 243-254.
- HEETER C. & CHEN J., *The Color of eCommerce*, Experiential eCommerce conference, September 2001, East Lansing, MI., p 1-22.
- HEISENBERG W., *La Partie et le Tout, le Monde de la Physique Atomique*, Paris : Champs Flammarion, 1972.
- HEITZMANN R., *Mise à jour du Tableau de bord du Commerce Electronique*, Ministère délégué à l'Industrie, Mission pour l'Economie Numérique, DiGITIP, Service des Etudes et des Statistiques Industrielles (SESSI), 4e mise à jour, mai 2003.
- HELPER J.P., *Et si le marketing était éthique par définition ?*, Cahier de Recherche du GREGOR N° 2003-08, IAE, Université Paris 1, Panthéon-Sorbonne, 2003.
- HEMPHILL M., *A Note On Adults' Color-Emotion Associations*, Journal of Genetic Psychology, vol. 157 (3), 1996, p 275-280.
- HENDRICKSON, A. E. & YOUDELIS, C., *The morphological development of the human fovea*, Ophthalmology, vol. 91, 1984, p 603-612.
- HERING K.E.K., *Zur Lehre vom Lichtsinne*, Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Wien, 1872, vol. 66, p 5-24.
- HERMALIN B.E. & A.M. ISEN, *The Effect of Affect on Economic and Strategic Decision Making*, Proceedings of the Econometric Society, World Congress 2000, Contributed Papers n°1136.
- HERNES K.G. *et alii*, *Skin Conductance Changes During the First Year of Life in Full-Term Infants*, Pediatric Research, vol. 52 (6), 2002, p 837-843.
- HERZOG T.R. & K.K. CHERNICK, *Tranquility and Danger in Urban and Natural Settings*, Journal of Environmental Psychology, vol. 20, 2000, p 29-39.
- HERZOG T.R. & STARK J.L., *Typicality and preference for positively and negatively valued environmental settings*, Journal of Environmental Psychology, vol. 24, 2004, p 85-92.

- HESS, E.H. & POLT, J. M., *Pupil Size As Related To Interest Value Of Visual Stimuli*, Science, vol. 132, 1960, p 349-350.
- HEVNER K., *Experimental Studies of the Affective Value of Color and Lines*, Journal of Applied Psychology, vol. 19 (2), 1935, p 385-398.
- HIGH R.W., RUBIN H.B., & HENSON D., *Color As A Variable In Making an Erotic Film More Arousing*, Archives in Sexual Behavior, vol. 8 (3), 1979 May, p 263.
- HINE T., *The Total Package: The Secret History And Hidden Meanings Of Boxes, Bottles, Cans And Other Persuasive Containers*, New York: Little, Brown & Company, 1995.
- HOGG, J. et alii, *Dimensions and determinants of judgements of colour samples and a simulated interior space by architects and non-architects*, British Journal of Psychology, vol. 70 (2), 1979, p 231-242.
- HOLBROOK M.B., *Emotion in the Consumption Experience: Toward a New Model of the Human Consumer*, in Peterson R.A., Hoyer W.D. & Wilson W.R., 'The Role of Affect in Consumer Behavior', D.C. Heath and Co, 1986.
- HOLBROOK M.B., *Ethics in Consumer Research: an Overview and Prospectus*, Advances in Consumer Research vol. 21, 1994, p 566-571.
- HOLBROOK M.B. & E.C. HIRSCHMAN, *The Experiential Aspects of Consumption: Consumer Fantasies, Feelings and Fun*, Journal of Consumer Research, vol. 9, September 1982, p 132-140.
- HOLBROOK M.B. & GARDNER M.P., *Illustrating a Dynamic Model of the Mood-Updating Process in Consumer Behavior*, Psychology and Marketing, , vol. 17 (3), 2000, p 165-194.
- HOLMES C.B. & BUCHANAN J., *Color Preference As A Function Of The Object Described*, Bulletin of the Psychonomic Society, vol. 22, 1984, p 423-425.
- HOLMES C.B., FOUTY H.E., WURTZ P.J. & BURDICK B.M., *The Relationship Between Color Preference And Psychiatric Disorders*, Journal of Clinical Psychology, vol. 41 (6), 1985, p 746-749.
- HOLMES A., P. VUILLEUMIER & M. EIMER, *The Processing Of Emotional Facial Expression Is Gated By Spatial Attention: Evidence From Event-Related Brain Potentials*, Cognitive Brain Research, vol. 16 2003, p 174-184.
- HOOKE, J.F., YOEELL, K.J., & ETKIN M.W., *Color Preference and Arousal*, Perceptual and Motor Skills, vol. 40 (3), June 1975, p 710.
- HORNE R. & WEINMAN J., *Patients' Beliefs About Prescribed Medicines And Their Role In Adherence To Treatment In Chronic Physical Illness*, Journal of Psychosomatic Research, vol. 47 (6), 1999, p 555-567.
- HORNE R., WEINMAN J. & HANKINS M., *The Beliefs About Medicines Questionnaire: Development And Evaluation Of A New Method For Assessing The Cognitive Representation Of Medication*, Psychology and Health, vol. 14, 1999, p 1-24.
- HORSTMANN, G., *Evidence for Attentional Capture by a Surprising Color Singleton in Visual Search*, Psychological Science, vol. 13 (6), 2002, p 499-505.
- HOUE O., MAZOYER B. & TZOURIO-MAZOYER N., *Cerveau et Psychologie*, Paris : Presses Universitaires de France, 1^{er} édition, 2002.
- HOUGHTERS F.C., OLSON H.T. & J. SUCIN, *Sensation de Chaleur provoquée par la Couleur d'Ambiance*, Illuminating Engineering, vol. 35, 1940, p 10.
- HOWARD W.G., *The Effect Of Color In American Political Campaigns*, Social Behavior and Personality, vol. 12 (2), 1984, p 203-212.
- HOYER W.D., R.P. LEONE & C.J. COBB, *The Effect of Color Vs Black & White Advertising Format on Affective Ratings and Perceptions of Product Quality*, Advances in Consumer Research, vol. 13, University of Texas, Austin, TX: 1986, p 667.
- HU L., & BENTLER, P. M., *Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives*, Structural Equation Modeling, vol. 6 (1), 1999, p 1-55.
- HUI M. K.M., & J. E.G. BATESON, *Testing A Theory Of Crowding In The Service Environment*, Advances in Consumer Research, vol. 17, 1990, p 866-873.
- HUBBARD R. & ARMSTRONG J.S., *Replications and Extensions in Marketing – Rarely Published But Quite Contrary*, International Journal of Research in Marketing, vol. 11, 1994, p 233-248.
- HUBEL D., *Oeil, Cerveau et Vision*, Paris : Pour la Science / Belin, 1994.
- HUMPHREY N.K. & KEEBLE G.R., *Do Monkey's Subjective Clocks run faster in red light than in blue?*, Perception, vol. 6, 1977, p 7-14.
- HUMPHREYS M.S. & REVELLE W. , *Personality, Motivation and Performance : a Theory of the Relationship between Individual Differences and Information Processing*, Psychological Review, vol. 91 (2), April 1984, p 153-184.
- HUNTER J.E., *The Desperate Need for Replications*, Journal of Consumer Research, vol. 28, June 2001, p 149-158.
- HUPKA R.B. et alii, *The Colours Of Anger, Envy, Fear And Jealousy: A Cross-Cultural Study*, Journal of Cross-Cultural Psychology, vol. 28 (2), 1997, p 156-171.

- HUPMAN R. & ZAICHKOWSKY J., *Cues used in Self-reports of Judgment of Brand Similarity*, Proceedings of the Society for Consumer Psychology, vol. 2, 1995, p 28-34.
- HURVICH L.M. & JAMESON D., *An Opponent Process Theory of Color Vision*, The Psychological Review, vol. 64 (6), 1957, p 384-404.
- HUSKISSON E.C., *Simple Analgesics for Arthritis*, British Medical Journal, vol. 4, 1974, p 196-200.
- HUSSERL E., *Chose et espace : Leçons de 1907*, Epiméthée, Paris : Presses Universitaires de France, 1989.
- HYDE J.S. & PHILLIS D. E., *Androgyny across the Life Span*, Developmental Psychology, vol. 15, 1979, p 334-336.

I

- IMBERT M., *La Rétine et son fonctionnement*, in L'œil et la Vision, Science & Vie, HS n° 216, septembre 2001, p 18-33.
- INMAN J.J. & R.S. WINER, *Where the Rubber Meets the Road: A Model of In-store Consumer Decision-Making*, Working Paper, Cambridge, MA, Marketing Science Institute, 1998.
- IRELAND S.R., WARREN Y.M. & HERRINGER L.G., *Anxiety and Color Saturation Preference*, Perceptual & Motor Skills, vol. 75 (2), 1992, p 545-546.
- ISEN A.M., *The Influence Of Positive Affect On Decision Making And Cognitive Organization*, Advances in Consumer Research, vol. 11, 1984, p 534-537.
- ITTEN J., *The Art of Color: the Subjective Experience and Objective Rationale of Color*, New York, NY: Reinhold Publishing, 1961 (*L'Art de la Couleur*, Paris: Dessain & Tolra, 1996).
- IZARD C.E., *Human Emotions*, New York, NY: Plenum, 1977.

J

- JACKSON F., *Epiphenomenal Qualia*, Philosophical Quarterly, vol. 32, 1982, p 127-136.
- JACOBS G.H., *Primate Photopigments and Primate Color Vision*, Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, vol. 93, 1996, p 577-581.
- JACOBS K. W. & F.E. HUSTMYER Jr, *Effects Of Four Psychological Primary Colors on GSR, Heart Rate and Respiration Rate*, Perceptual & Motor Skills, N° 38 (3), June 1974, p 763-766.
- JACOBS K. W. & J. F. SUESS, *Effects of Four Psychological Primary Colors on Anxiety State*, Perceptual and Motor Skills, vol. 41 (1), 1975, p 207-210.
- JACOBS K. W. & F. M. NORDAN, *Classification of Placebo Drugs: Effects of Color*, Perceptual and Motor Skills, vol. 49, 1979, p 367-372.
- JACOBS L.W., KEOWN C.F., WORTHLEY R. & KYUNG-IL G., *Cross-cultural Colour Comparisons: Global Marketers, Beware !*, International Marketing Review, vol. 8 (3), 1991, p 21-30.
- JACOBY J., SPELLER D.E. & KOHN C.A., *Brand Choice Behavior as a Function of Information Load*, Journal of Marketing Research, vol. 11, 1974, p 63-69.
- JAMES W.T. & DOMINGOS W.R., *The Effect of Color Shock on Motor Performance and Tremor*, Journal of General Psychology, vol. 48, 1953, 187-193.
- JAMES W.L. & B.S. SONNER, *Just Say No to Traditional Student Samples*, Journal of Advertising Research, vol. 41, 2001, p 63-71.
- JAMESON K.A., *Culture and Cognition: What is Universal about the Representation of Color Experience?*, article accepté en 2003; à paraître en 2005 (<http://aris.ss.uci.edu/cogsci/personnel/kjameson/CultCog8.pdf>, accédé le 11 novembre 2004).
- JAMESON K.A., HIGHNOTE S.M. & WASSERMAN L.M., *Richer Color Experience in Observers with Multiple Photopigment Opsin Genes*, Psychonomic Bulletin & Review, Vol. 8, N° 2, june 2001, p 244-261.
- JANISZEWSKI, C., *Preconscious Processing Effects: The Independence of Attitude Formation and Conscious Thought*, Journal of Consumer Research, vol. 15, September 1988, p 199-209.
- JANZ, N., CHAMPION, V.L. & STRECHER, V.J., *The Health Belief Model*, in Glanz K., B.K. Rimer, F. Marcus Lewis (Eds.), 'Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice' (3rd Edition), San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2002, p. 45-66.
- JEANNEROD M., *La Nature de L'Esprit, Sciences Cognitives et Cerveau*, Paris : Odile Jacob Sciences, 1ere édition, 2002.

- JIN, E.W., & SHEVELL, S.K., *Color memory and color constancy*, Journal of the Optical Society of America, vol. 13, 1996, p 1981-1991.
- JOANNIS H., *Un Concept Nécessaire : Le Patrimoine de Marques*, Stratégies, N° 448, 1984, p 79-81.
- JOBBER D. & SANDERSON S., *The Effects Of A Prior Letter And Coloured Questionnaire Paper On Mail Survey Response Rates*, Journal of the Market Research Society, vol. 25 (4), October 1983, p 339-349.
- JOHNSON M.A., *Color Vision in the Peripheral Retina*, American Journal of Optometry and Physiological Optics, 63 (2), 1986, p 97-103.
- JOHNSTON M., *How to Speak of the Colors*, reprinted in A. Byrne & D. R. Hilbert (eds), *Readings on Color*, Volume 1, Cambridge, MA: MIT Press, 1997, p 137-176.
- JONIDES, J. & YANTIS, S., *Uniqueness Of Abrupt Visual Onset In Capturing Attention*, Perception and Psychophysics, vol. 43, 1988, p 346-354.
- JUDGE T.A. et alii, *Are Measures of Self-Esteem, Neuroticism, Locus of Control, and Generalized Self-Efficacy Indicators of a Common Core Construct?*, Journal of Personality and Social Psychology, vol. 83 (3), 2002, p 693-710.

K

- KAHNEMAN D., *Maps Of Bounded Rationality: a Perspective on Intuitive Judgment and Choice*, Nobel Prize Lecture, December 8, 2002 [nobel.se]
- KAISER P.K., *Physiological Response to Color: a Critical Review*, Color Research and Application, vol. 9 (1), 1984, p 29-36.
- KALTCHEVA V.D. & B.A. WEITZ, *The Moderating Influence of Motivational Orientation on the Relationship between Shopping Environment Arousal and Behavior*, Working Paper, March 2003, Warrington College of Business Administration, University of Florida.
- KANDINSKY W., *Du Spirituel dans l'Art, et de la Peinture en Particulier*, [R. Piper, Munich, 1912], Paris : Folio Essais, Denoël, 1989.
- KAMPS (De) M. & F. VAN DER VELDE, *Using a Recurrent Network to bind Form, Color and Position into a Unified Percept*, Neurocomputing, vol. 38-40, 2001, p 523-528.
- KANE G., *Le Jardin des Particules, L'univers tel que le voient les Physiciens*, Paris : Masson, 1996.
- KAPFERER J.-N., *Les Marques, Capital De L'entreprise*, Paris : Les Editions de l'Organisation, 1991.
- KASTNER S. et alii, *Increased Activity in Human Visual Cortex during Directed Attention in the Absence of Visual Stimulation*, Neuron, vol. 22, April 1999, p 751-761.
- KASTNER S. & UNGERLEIDER L.G., *Mechanisms Of Visual Attention In The Human Cortex*, Annual Review of Neuroscience, vol. 23, 2000, p 315-341.
- KATRA, E. & B. R. WOOTEN, *Perceived lightness/darkness and warmth/coolness in chromatic experience*, M.A. Thesis, Brown University, 1996.
- KATZEN PEREZ K. et alii, *Opioid Blockade Improves Human Recognition Memory following Physiological Arousal*, Pharmacological & Biochemical Behavior, vol. 70 (1), 2001, p 77-84.
- KAUFMAN-SCARBOROUGH C., *Integrating Consumer Disabilities into Models of Information Processing: Color Vision Capacity Limitations and their Effects on Consumer Choice*, Advances in Consumer Research, vol. 26, 1999, p 412.
- KAUFMAN-SCARBOROUGH C., *Seeing Through the Eyes of the Color-Deficient Shopper: Consumer Issues for Public Policy*, Journal of Consumer Policy, vol. 23 (4), 2000, p 461-492.
- KAUPPINEN H., *The Use of Colours on Packages to create Product Meaning : a Semiotic Approach*, Proceedings of 2nd International Research Seminar on Marketing Communications and Consumer Behavior, IAE Aix-en-Provence, 1997, p 204-221.
- KAWABATA H. & ZEKEI S., *Neural Correlates of Beauty*, Journal of Neurophysiology, vol. 91, 2004, p 1699-1705.
- KAY P., *Color categories are not arbitrary*, Journal of Vision, vol. 2 (10), 2002, p 44-
- KAY P. & REGIER T., *Resolving The Question Of Color Naming Universals*, Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, vol. 100 (15), July 22, 2003, p 9085-9089.
- KAY P. et alii, *Color Naming Across Languages*, in Hardin C.L. & Maffi L. (eds), 'Color Categories in Thought and Language', Cambridge UK: Cambridge University Press, 1997, p 21-56.
- KELLER L.M. & VAUTIN R.G., *Effect of Viewed Color on Hand-grip Strength*, Perceptual and Motor Skills, vol. 87 (3), 1998, p 763-768.

- KENAGY J.W. & G.C. STEIN, *Naming, Labeling and Packaging of Pharmaceuticals*, Journal of Health System Pharmacy, vol. 58 (21), 2001, p 3033-3041.
- KENNEDY H. & DEHAY C., *La longue Maturation de la Fonction Visuelle*, Science & Vie, HS n° 216, sept. 2001, p 61-67.
- KENT R.J. & ALLEN C.T., *Competitive Interference in Consumer Memory for Advertising: The Role of Brand Familiarity*, Journal of Marketing, vol. 58 (3), July 1994, p 97-105.
- KHALFA S. *et alii*, *Event-Related Skin Conductance Responses to Musical Emotions in Humans*, Neuroscience Letters, vol. 328, 2002, p 145-149.
- KILLGORE W.D., *The Affect Grid: a Moderately Valid, Nonspecific Measure of Pleasure and Arousal*, Psychological Reports, vol. 83, 1998, p 639-642.
- KING G. *et alii*, *Enhancing the Validity and Cross-cultural Comparability of Measurement in Survey Research*, American Political Science Review, vol. 98 (1) February 2004, p 191-207.
- KINGDOM F.A.A., C. BEAUCE & L. HUNTER, *Colour vision brings clarity to shadows*, Perception, vol. 33, 2004, p 907-914.
- KIM S. H. & TOKURA H., *Cloth Color Preference Under the Influence of Body Heating due to Hot Bath Immersion*, Applied Human Science, vol. 17 (2), 1998, p 57-60.
- KLANK, L.J. K., Y.H. HUANG, & R.C. JOHNSON (1971), *Determinants of Success in Matching Word Pairs in Tests of Phonetic Symbolism*, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, vol. 10 (2), p 140-48.
- KLEIN N., *No Logo, La Tyrannie Des Marques*, Paris : Babel, 2002.
- KLEMM W.R., GOODSON R.A. & ALLEN R.G., *Contrast Effects Of The Three Primary Colors On Human Visual Evoked Potentials*, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology , vol. 55 (5), 1983, p 557-566.
- KLINK R.R., *Creating Brand Names with Meaning: The Use of Sound Symbolism*, Marketing Letters, vol. 11 (1), 2000, p 5-20.
- KLINK R.R., *Creating Meaningful New Brand Names: A Study of Semantics and Sound Symbolism*, Journal of Marketing: Theory and Practice, vol. 9, Spring 2001, p 27-34.
- KLINK R.R., *Creating Meaningful Brands: The Relationship between Brand Name and Brand Mark*, Marketing Letters, vol. 14 (3), 2003, p 143-157.
- KNEZ I., *Effects Of Colour Of Light On Nonvisual Psychological Processes*, Journal of Environmental Psychology, vol. 21 (2), June 2001, p 201-208.
- KOBAYASHI H. & M. SATO, *Physiological Responses To Illuminance And Color Temperature Of Lighting*, Annals of Physiological Anthropology, vol. 11 (1), January 1992, p 45-49.
- KOCH C. & KOCH E.C., *Preconceptions Of Taste Based On Color*, Journal of Psychology, vol. 137 (3), May 2003, p 233-242.
- KOCH C.J., E. KOCH & A. FORBES, *Replicating the Stroop Effect with three Brands of Soda*, Proceedings of the A.P.A. Conference, August 2001, San Francisco, poster session 76.
- KORB K.B., *Synaesthesia and Method*, Psyche, vol. 2 (24), January 1996. (<http://psyche.cs.monash.edu.au>)
- KOSSLYN S.M. *et alii*, *Hypnotic Visual Illusion Alters Color Processing In The Brain*, American Journal of Psychiatry, vol. 157 (8), August 2000, p 1279-1284.
- KOSSLYN S.M. *et alii*, *Bridging Psychology and Biology*, American Psychologist, vol. 57 (5), 2002, p 341-351.
- KOTLER P., *Atmospherics as a Marketing tool*, Journal of Retailing, N° 49, N° 4, Winter 1973-1974, p 48-64.
- KOTLER P. & RATH G.A., *Design: a Powerful but Neglected Strategic Tool*, The Journal of Business Strategy, vol. 5, 1984, p 16-21.
- KOTLER P. & DUBOIS B., *Marketing Management*, 9e edition, Paris: Publi-Union Editions, 1997.
- KOUTCHMA T.M., *The Effects Of Room Color On Stress Perception: Red Versus Green Environments*, Thesis for Master in Psychology, Mankato, MN: Minnesota State University, 2003.
- KREITLER H. & KREITLER S., *Psychology Of The Arts*, Durham, NC: Duke University Press, 1972.
- KREMER MARIETTI A. (éd.), *Éthique et Épistémologie, Autour du livre Impostures intellectuelles de Sokal et Bricmont*, collection « Épistémologie et Philosophie des Sciences », Paris : L'Harmattan, février/mars 2001.
- KRINGELBACH M.L. & E.T. ROLLS, *The Functional Neuroanatomy Of The Human Orbitofrontal Cortex: Evidence From Neuroimaging And Neuropsychology*, Progress in Neurobiology, vol. 72, 2004, p 341-372.

- KROEBER-RIEL W., *Activation Research: Psychobiological Approaches in Consumer Research*, Journal of Consumer Research, vol. 5, March 1979, p 240-250.
- KUHN T.S., *La Structure des Révolutions Scientifiques*, Paris : Champs Flammarion, 1983.
- KULOGLU M. *et alii*, *Color and Number Preferences of Patients with Psychiatric Disorders in Eastern Turkey*, Perceptual and Motor Skills, vol. 94 (1), February 2002, p 207-213.
- KUNISHIMA M. & YANASE T., *Visual Effects of Wall Colors in Living Rooms*, Ergonomics, vol. 28 (6), 1985, p 869-882.
- KUNST-WILSON W. & ZAJONC R., *Affective Discrimination of Stimuli that cannot be recognized*, Science, vol. 207, 1980, p 557-558.
- KWALLEK N., *Office Wall Color: An Assessment of Spaciousness and Preference*, Perceptual and Motor Skills, vol. 83, 1996, p 49-50.
- KWALLEK N. & LEWIS C.M., *Effects of Environmental Colour On Males And Females: A Red Or White Or Green Office*, Applied Ergonomics, vol. 21 (4), 1990, p 275-278.
- KWALLEK N., LEWIS C.M. & ROBBINS A.S., *Effects of Office Interior Color on Workers' Mood and Productivity*, Perceptual and Motor Skills, vol. 66 (1), 1988, p 123-128.

L

- LADWEIN R., *Voyage à Tikidad: de L'accès à L'expérience de Consommation*, Décisions Marketing, vol. 28, Octobre/Décembre, 2002, p 53-63.
- LaGARCE R. & L.D. KUHN, *The Effect of Visual Stimuli on Mail Survey Response Rates*, Industrial Marketing Management, vol. 24, 1995, p 11-18.
- LAKATOS I., *Preuves et réfutations. Essai sur la Logique de la découverte mathématique*, Traduction de l'édition anglaise de 1976, et annotations, de N. Balacheff et J.M. Laborde, Paris : Editions Hermann, 1984.
- LAMBERT, I WELLS, & M KEAN, *Do Isoluminant Color Changes Capture Attention?*, Perception and Psychophysics, vol. 65 (4), May 2003, p 495-507.
- LAMME V.A.F., *Why Visual Attention and Awareness are different*, Trends in Cognitive Sciences, vol. 7 (1), January 2003, p 12-18.
- LAMME V.A.F. & P.R. ROELFSEMA, *The Distinct Modes Of Vision Offered By Feedforward And Recurrent Processing*, Trends in Neurosciences, vol. 23 (11), 2000, p 571-579.
- LAND E. H. , *Color Vision and the Natural Image*, Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 45, 1959, p 115-129.
- LAND E. H. , *Recent Advances in Retinex Theory*, Vision Research, vol. 26, 1986, p 7-21 (repris dans le chapitre 5, in Byrne A. & D. R. Hilbert (eds), Readings on Color (Vol. 2), Cambridge, MA: MIT Press, 1997, p 143-159.
- LANG P.J. & GREENWALD M.K., *International Affective Picture System Standardization Procedure and Results for Affective Judgments*, Technical Reports 1A-1C, Center for Research in Psychophysiology, Gainesville, FL: University of Florida, 1993.
- LANTHONY P., *Gènes et Couleurs*, in Science & Vie, L'œil et la Vision, Hors Série N° 216, septembre 2001, p 36-43.
- LARGUIER DES BANCELS J., *De l'estimation des surfaces colorées*, L'année Psychologique, vol. 7, 1900, p 278-295.
- LARSEN R.J., & DIENER E., *Affect Intensity, as an Individual Difference Characteristic: a Review*, Journal of Research in Personality, vol. 21, 1987, p 1-39.
- LAVIDGE R.C. & G.A. STEINER, *A Model for Predictive Measurements of Advertising Effectiveness*, Journal of Marketing, vol. 25, October 1961, p 59-62.
- LAWRENCE J., J. BAUTISTA & R.A. HICKS, *Arousal and Eye Color: A Test of Worthy's Hypothesis*, Perceptual and Motor Skills, vol. 78, 1994, p 143-146.
- LAWRENCE M.B. & ZAUGG A.M., *IMS Health Report: Bruised but Triumphant*, Medicine Manufacturing & Marketing, May 2004, p 37-50
- LAWS, E., *An Investigation of Color Memory as a Function of Hue, Saturation, Lightness and Observer Imagery Vividness for Blue, Green and Orange Test Hues*, Ph.D. dissertation, Blacksburg, VA: Virginia Polytechnic Institute and State University, 1999.
- LAZARUS R.S., *Emotion and Adaptation*, Oxford: Oxford University Press, 1991.
- LAZREG (KARPOWICZ) C. & MULLET E., *Judging the Pleasantness of Form-Color Combinations*, American Journal of Psychology, vol. 114 (4), winter 2001, p 511-533.

- LEDOUX J., *The Emotional Brain - The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*, New York, NY: Touchstone, 1998.
- LEE A.Y., *The Effects of Mood and Arousal on Consumer Decision Making*, Asia Pacific Advances in Consumer Research, vol. 3, 1998, p 32-33.
- LEE A.Y. & STERNTHAL B., The Effects of Positive Mood on Memory, Journal of Consumer Research, vol. 26, 1999, p 115-127.
- LEE S. & J.H. BARNES Jr, *Using Color Preferences in Magazine Advertising*, Journal of Advertising Research, December 1989 / Jan. 1990, vol. 29 (6), p 25-30.
- LEE T.M.C. et alii, *Lie Detection by Functional Magnetic Resonance Imaging*, Human Brain Mapping, vol. 15, 2002, p 157-164.
- LEEM (Les Entreprises du Médicament) (2003), *L'essentiel : le Médicament dans l'Economie et la Santé*, Les Chiffres-Clés de 2002.
- LEICHTLING C., *How Color Affects Marketing*, The Tabs Journal, New York, NY: Touro College of Accounting and Business Society, Spring 2002.
- LEJOYEUX M., *Phenomenology and Psychopathology of Compulsive Buying*, 28th CINP (Collegium Internationale Neuro-Psychopharmacologicum) Congress Scientific Program, Montreal, Canada, June 24-27, 2002.
- LEKEU F. et alii, *Effects of Incidental and Intentional Feature Binding on Recognition: a Behavioral and PET Activation Study*, Neuropsychologia, vol. 40 (2), 2002, p 131-144.
- LEMOINE J.F., *Le Rôle des Facteurs Situationnels dans l'Explication des Réactions Affectives du Consommateur à l'Intérieur d'un Point de Vente*, Actes du 16e Congrès International de l'AFM, Montréal, 2000, p 441-456.
- LEMOINE J.F., *Vers Une Approche Globale De L'atmosphère Du Point De Vente*, Revue Française du Marketing, N°194, Septembre 2003, p 83-101.
- Le POINT, *Prescriptions : La Pression Des Labos*, In *Enquête : La Vérité Sur Les Médecins*, N° 1643, 11 mars 2004, p. 68-70.
- LE RIDER J., *Les Couleurs et les Mots*, Paris : Presses Universitaires de France, 1997.
- LERNER J.S. & KELTNER D., *Beyond Valence : Toward a Model of Emotion-Specific Influences on Judgment and Choice*, Cognition and Emotion, vol. 14, July 2000, p 473-493.
- LEROI-GOURHAN A., *Les Religions de la Préhistoire*, Paris, Presses Universitaires de France, 1976.
- LESTER P.M., *Photojournalism: An Ethical Approach*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1991.
- LEVY J.R., *Changes in the Galvanic Skin Response accompanying the Rorschach Test*, Journal of Consulting Psychology, vol. 14, 1950, p 128-133.
- LEWINSKI R.J., *An Investigation of Individual Responses to Chromatic Illumination*, Journal of Psychology, vol. 6, 1938, p 159-166.
- LIBKUMAN T.M. et alii, *Source of Arousal and Memory for Detail*, Memory and Cognition, vol. 27 (1), 1999, p 166-190.
- LICHTLE M.C., *Couleur d'une Annonce Publicitaire, Goûts des Individus et Perception des Marques*, Décisions Marketing, N° 26, juin 2002a, p 29-35.
- LICHTLE M.C., *Etude expérimentale de l'Impact de la Couleur d'une Annonce Publicitaire sur l'Attitude envers l'Annonce*, Recherche et Applications en Marketing, vol. 17 (2), 2002b, p 23-39.
- LIEBERMAN M.D., D. SCHREIBER & K.N. OCHSNER, *Is Political Cognition Like Riding A Bicycle? How Cognitive Neuroscience Can Inform Research On Political Thinking*, Political Psychology, vol. 24 (4), 2003, p 681-704.
- LIEN N-H., *Elaboration Likelihood Model in Consumer Research : A Review*, Proceedings of the National Science Council of the Republic of China, vol. 11 (4), 2001, p 301-310.
- LIND C., *Psychology of Color: Similarities between Abstract and Clothing Color Preferences*, Clothing and Textiles Research Journal, vol. 12 (1), 1993, p 57-65.
- LINDSEY D.T. & BROWN, A.M., *Color naming and the phototoxic effects of sunlight on the eye*, Psychological Science, vol. 13 (6), November 2002, p 506-512.
- LINDSEY D.T. & A.M. BROWN, *Sunlight and "Blue": The Prevalence of Poor Lexical Color Discrimination Within the "Grue" Range*, Psychological Science, vol. 15 (4), 2004, p 291-294.
- LINKE R., A.D. DE LIMA, H. SCHWEGLER & H.C. PAPE, *Direct Synaptic Connections Of Axons From Superior Culliculus With Identified Thalamo - Amygdaloid Projection Neurons In The Rat : Possible Substrates Of A Subcortical Visual Pathway To The Amygdala*, Journal of Comparative Neurology, vol. 403 (2), January 1999, p 158-170.
- LIU C.Y., LIAO C.J. & LIU S.H., *Theoretical Research on Color Indirect Effect*, Proceedings of SPIE, art. 2393, 1995, p 346-356.

- LIVET P., *Actualité Philosophique des Emotions*, in Channouf A. & Rouan G. (eds), 'Emotions et Cognitions', Bruxelles : De Boeck Université, 2002, p 41-71.
- LIVESAY J.R. & T. PORTER, *EMG and Cardiovascular Responses to Emotionally Provocative Photographs and Text*, Perceptual and Motor Skills, vol. 79 (1 - p2), August 1994, p 579-594.
- LLINAS, R. et alii, *The neuronal basis for consciousness*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, vol. 353 (1377), 1998, p 1841-1849.
- LOCKE J., *Essai sur l'entendement humain*, (Livres I & II), Paris : Librairie Philosophique J. Vrin, 1690 / 2001.
- LOHSE G. L., *The effectiveness of color in Yellow Pages Advertising*, Working Paper n°97-04-04, The Wharton School of the University of Pennsylvania, Department of Operations and Information Management, 1997a.
- LOHSE G. L., *Consumer Eye Movement Patterns On Yellow Pages Advertising*, Journal of Advertising, vol. 26 (1), 1997b, p 61-73.
- LOHSE G. L. & ROSEN D., *Signaling Quality and Credibility in Yellow Pages Advertising: The Influence of Color and Graphics on Choice*, Journal of Advertising, vol. 30 (2), 2001, p 73-85.
- LOTTO R.B. & D. PURVES, *A Rationale for the Structure of Color Space*, Trends in Neurosciences, vol. 25 (2), February 2002, p 84-88.
- LUCCHELLI P.E., CATTANEO A.D. & ZATTONI J., *Effect of Capsule Colour and Order of Administration of Hypnotic Treatments*, European Journal of Clinical Pharmacology, vol. 13, 1978, p 153-155.
- LUOMALA H.T., *Understanding how Retail Environments are perceived: a Conceptualization and a Pilot Study*, International Review Of Retail, Distribution And Consumer Research, vol. 13 (3), 2003, p 279-300.
- LÜSCHER M., *The Lüscher Color Test*. (Ed. Ian Scott), New York, NY: Random House, 1969.
- LÜSCHER M., *Psychological Aspects Of White*, Environmental Quality and Safety Supplement, 1975, vol. 4, p 1-11.
- LUTZ R.L. & KAKKAR P., *The Psychological Situation as a Determinant of Consumer Behavior*, Advances in Consumer Research, vol. 2, 1975, p 439-454.
- LYNN M., KAMPSCHROEDER K. & PEREIRA A., *Evolutionary Perspectives on Consumer Behavior: An Introduction*, Advances in Consumer Research, Vol. 26, 1999, p 226-230.

M

- MACADAM D.L., *The Physical Basis of Color Specification*, reprinted in A. Byrne & D. R. Hilbert (eds), Readings on Color, Volume 2, MIT Press, 1997 ; p 33-63.
- MACLENNAN B., *Color as a Material, not an Optical, Property. Commentary on Byrne & Hilbert's "Color Realism and Color Science"*, Technical Report UT-CS-03-501, University of Tennessee, Knoxville, January 2003.
- MACLENNAN B., *Color as a Material, not an Optical, Property, Commentary on Byrne & Hilbert's "Color Realism and Color Science"*, Technical Report UT-CS-03-501, University of Tennessee, Knoxville, TE, January 2003.
- MCADAMS Carrie J. & John H. R. MAUNSELL, *Effects of Attention on Orientation-Tuning Functions of Single Neurons in Macaque Cortical Area V4*, Journal of Neuroscience, vol. 19 (1), January 1999, p 431-441.
- MCCARTHY M.S. & MOTHERSBAUGH D.L., *Effets de la Typographie sur la Persuasion Publicitaire : Un Modèle Général et des Tests Empiriques Préliminaires*, Recherche et Applications en Marketing, vol. 17 (4), 2002, p 67-89.
- MCCLURE S.M., *Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks*, Neuron, vol. 44, October 2004, p 379-387.
- MCCOLLOUGH C., *Color Adaptation of Edge Detectors in the Human Visual System*, Science, vol. 149, 1965, p 1115-1116.
- MCCRACKEN J.C. & M.C. MACKLIN, *Memory for and Choice of Consumer Packaged Goods : A Study of the Importance of Brand Names and Mnemonic Devices in Packaging*, Educator's Conference, Marketing Theory and Application, vol. 7 , Winter 1996, p 22.
- MACHEN V., *Color Naming by Boys and Girls*, Perceptual and Motor Skills, vol. 94 (1), 2002, p 348-350.
- MADDEN T.J., HEWETT K.H. & ROTH M.S., *Managing Images in Different Cultures: A Cross-National Study of Color Meanings and Preferences*, Journal of International Marketing, vol. 8 (4), 2000, p 90-107.

- MAGNE S., *Essai de Mesure de l'attitude esthétique du consommateur envers la forme design du packaging et une variable explicative, la sensibilité esthétique personnelle : une application au design de couvertures de livres*, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Université de Toulouse 1, 1999.
- MAGNE S., *Essai de Mesure de L'attitude Esthétique du Consommateur Face au Packaging du Produit*, Revue Française du Marketing, N° 196 1/5, Février 2004.
- MAHESWARAN D. & SHAVITT S., *Issues and New Directions in Global Consumer Psychology*, Journal of Consumer Psychology, vol. 9 (2), 2000, p 59-66.
- MALMIVUO J. & PLONSEY R., *Bioelectromagnetism. Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields*, Oxford: Oxford University Press, 1995.
- MAMLIN N., HARRIS K.R. & CASE L.P., *A Methodological Analysis of Research on Locus of Control and Learning Disabilities: Rethinking a Common Assumption*, Journal of Special Education, January 2001.
- MANDEL N. & JOHNSON E.J, *When Web Pages Influence Choice: Effects Of Visual Primes On Experts And Novices*, Journal Of Consumer Research, vol. 29, 2002, p 235-245.
- MARANGOLO P. et alii, *Let not thy left Hand know what thy right Hand knoweth*, Brain, vol. 121, 1998, p 1459-1467.
- MARCOS S. et alii, *A New Approach To The Study Of Ocular Chromatic Aberrations*, Vision Research, vol. 39, 1999, p 4309-4323.
- MARICHAL C., *A Forgotten Chapter Of International Trade: Mexican Cochineal And The European Demand For American Dyes, 1550-1850*, Conference "Latin America Global Trade and International Commodity Chains in Historical Perspective", Stanford University, November, 16-17, 2001.
- MARKLE A., *Color And Form Perception On The Rorschach As A Function Of Eye Color*, Perceptual and Motor Skills, vol. 41 (3), December 1975, p 831-834.
- MARKOWITSCH H.J., *The Anatomical Bases of Memory*, in Gazzaniga M.S. (chief ed.), 'The New Cognitive Neurosciences', 2nd edition, Cambridge, MA: Bradford Book, MIT Press, 2000, p 781-795.
- MARR D., *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*, New York, NY: W.H. Freeman & Co, 1983, 13e ed. 1996.
- MARSH H.W., BALLA J.R., & McDONALD R.P., *Goodness of Fit Indexes in Confirmatory Factor Analysis: The Effect of Sample Size*, Psychological Bulletin, vol. 103 (3), 1988, p 391-410.
- MARTIN P.R. et alii, *Chromatic Sensitivity of Ganglion Cells in the Peripheral Primate Retina*, Nature, vol. 410, April 2001, p 933-936.
- MARTINDALE C. & MOORE K., *Priming, Prototypicality and Preferences*, Journal of Experimental Psychology, vol. 14 (4), 1988, p 661-670.
- MARTINDALE C., MOORE K. & BORKUM J., *Aesthetic Preferences: Anomalous Findings for Berlyne's Psychobiological Theory*, American Journal of Psychology, vol. 105, 1990, p 53-80.
- MASLOW A.H. & N.L. MINTZ, *Effects of Esthetic Surroundings: Initial Effects of Three Esthetic Conditions upon Perceived Energy and Well-being in Faces*, Journal of Psychology, vol. 41, 1956, p 247-254.
- MATTESON, M., *Type Of Transmittal Letter And Questionnaire Colour As Two Variables Influencing Response Rates In A Mail Survey*, Journal of Applied Psychology, vol. 39, 1974, p 533-536.
- MATTILA A.S., & WIRTZ J., *Congruency of Scent and Music as a Driver of In-Store Evaluations and Behavior*, Journal of Retailing, vol. 77 (2), Summer 2001, p 273-289.
- MATTINGLEY J.B. et alii., *Unconscious Priming Eliminates Automatic Binding Of Colour And Alphanumeric Form In Synaesthesia*, Nature, vol. 410 (6828), 2001, p 580-582.
- MAUND B., *Color*, in The Stanford Encyclopedia of Philosophy, fall edition, Edward N. Zalta (ed.), Stanford University Press, 2002.
- MEHRABIAN A., *Pleasure-Arousal-Dominance: A General Framework For Describing And Measuring Individual Differences In Temperament*, Current Psychology, vol. 14, 1996, p 261-292.
- MEHRABIAN A. & J.A. RUSSELL, *An Approach to Environmental Psychology*, Cambridge, MA: The MIT Press, 1974b.
- MEHRABIAN A. & J.A. RUSSELL, *The Basic Emotional Impact of Environment*, Perceptual & Motor Skills, Vol. 38, 1974a, p 283-301.
- MENON S. & KAHN B., *Cross-Category Effects of Induced Arousal and Pleasure on the Internet Shopping Experience*, Journal of Retailing, vol. 78 (1), Spring 2002, p 31-40.
- MERLEAU-PONTY M., *Phénoménologie de la Perception*, Paris : Gallimard, 1945.
- MERLEAU-PONTY M., *L'œil et l'esprit*, Paris : Gallimard, 1964.
- MESULAM M.M., *From Sensation to Cognition*, Brain, vol. 121, 1998, p 1013-1052.
- MEYER Ph., *L'Oeil et le Cerveau, Biophilosophie de la Perception Visuelle*, Paris : Odile Jacob, 1997.

- MEYERS H. & M.J. LUBLINER, *The Marketer's Guide To Successful Package Design*, New York, NY: McGraw-Hill, (1e ed.) 1998.
- MEYERS-LEVY J. & L.A. PERACCHIO, *Understanding the Effects of Color: How the Correspondence between Available and Required Resources affects Attitudes*, *Journal of Consumer Research*, vol. 22, September 1995, p 121-138.
- MICHON R., CHEBAT J.C., & TURLEY L.W., *Mall Atmospherics: the Interaction Effects of the Mall Environment on Shopping Behavior*, *Journal of Business Research*, vol. 57, à paraître 2004.
- MIDDLESTADT S.E., *The Effect of Background and Ambient Color on Product Attitudes and Beliefs*, *Advances in Consumer Research*, Vol. 27, 1990, p 244-249.
- MIDDLETON, W. C., *The frequency with which a group of unselected college students experience colored dreaming and colored hearing*, *The Journal of General Psychology*, vol. 27, 1942, p 221-229.
- MIKELLIDES B., *Color and Physiological Arousal*, *Journal of Architectural and Planning Research*, vol. 7 (1), 1990, p 13-19.
- MILLIMAN R.E., *The Influence of Background Music on the Behavior of Restaurant Patrons*, *Journal of Consumer Research*, vol 13, September 1986, p 286-289.
- MILLIMAN R.E. & D. FUGATE, *Atmospherics as an Emerging Influence in the Design of Exchange Environments*, *Journal of Marketing Management*, vol. 3, 1993, p 66-74.
- MILLER G.E. & KAHN B.E., *Shades of Meaning: The Effects of Color and Flavor Names on Purchase Intentions*, *Journal of Consumer Research*, à paraître, 2004.
- MILNER A.D. & M.A. GOODALE, *The Visual Brain in Action*, Oxford, OUP, 1995.
- MILNER A.D. & M.A. GOODALE, *Precis of 'The Visual Brain in Action'*, *Psyche*, vol. 4 (12), 1998 (<http://psyche.cs.monash.edu.au>).
- MIMURA R., *Color and POP: The Effective Use of Colors for Point of Purchase Displays*, *Journal of Undergraduate Research*, vol. 6, 2003, p 1-15.
- MINISTERE DE LA SANTE (de la famille et des personnes handicapées), *Une Politique Active Pour Moderniser Le Système De Santé*, Janvier 2004, Une politique du médicament (p II-1) (sante.gouv.fr)
- MINTZES B. et alii, *How Does Direct-To-Consumer Advertising (DTCA) Affect Prescribing? A Survey In Primary Care Environments With And Without Legal DTCA*, *Canadian Medical Association Journal*, vol. 169 (5), 2003, p 405-412.
- MITCHELL D.J., B.E. KAHN & S.C. KNASKO, *There's Something in the Air : Effects of Congruent or Incongruent Ambient Odor on Consumer Decision Making*, *Journal of Consumer Research*, vol. 22, September 1995, p 229-238.
- MITROFF S.R., D.J. SIMONS, & S.L. FRANCONERI, *The Siren Song of Implicit Change Detection*, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, vol. 28 (4), 2002, p 798-815.
- MIYAHARA E. et alii, *Individual Differences of Unique Hue Foci and their Relation to Color Preferences*, *Color Research and Application*, vol. 29 (4), August 2004, p 285-291.
- MODELL A.H., *Reflections on Metaphor and Affects*, *PSYART: A Hyperlink Journal for Psychological Study of the Arts*, article 0010M7, 2000.
- MOERMAN D.E. & JONAS W.B., *Deconstructing the Placebo Effect and Finding the Meaning Response*, *Annual Internal Medicine*, vol. 136, 2002, p 471-476.
- MOESCHLER J. & AUCHLIN A., *Introduction à la linguistique contemporaine*, Paris : Editions Armand Colin, 2000.
- MOGENSEN M.F. & ENGLISH H.B., *The Apparent Warmth of Color*, *American Journal of Psychology*, vol. 37, 1926, 427-428.
- MOLES A., *La visualisation thématique du monde, triomphe du structuralisme appliqué*, *Cahier Internationaux de Sociologie*, vol. 82, 1987, p 147-175.
- MOLLON J.D. *Tho' she kneel'd in that Place where they Grew*, *Journal of Experimental Biology*, vol. 146, 1989, p 21-38.
- MONAHAN, J. L., MURPHY, S. T. & ZAJONC, R. B., *Subliminal Mere Exposure: Specific, General and Diffuse Effects*, *Psychological Science*, vol. 11, 2000, p 462-467.
- MONNIER E., *Vieillir A Vue D'oeil*, *L'Oeil et la Vision*, *Science & Vie Hors Série N° 216*, sept. 2001a, p 136-140.
- MONNIER E., *Quand la Macula disparaît / Quels traitements pour les DMLA ?*, *L'Oeil et la Vision*, *Science & Vie Hors Série N° 216*, sept. 2001b, p 142-152.
- MONROE M., *The Apparent Weight of Color and Correlated Phenomena*, *American Journal of Psychology*, vol. 36 (2), 1925, p 192-206.
- MOORE C.C., ROMNEY A.K. & HSIA T., *Shared Cognitive Representations of Perceptual and Semantic Structures of Basic Colors in Chinese and English*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, vol. 97 (9), 2000, p 5007-5010.

- MORGAN G.A., GOODSON F.E. & JONES T., *Age differences in the associations between felt temperatures and color choices*, American Journal of Psychology, 1975, vol. 88 (1), p 125-130.
- MORI M. & GRAF P., *Nonverbal Local Context Cues Explicit but not Implicit Memory*, Consciousness and Cognition, vol. 5 (1-2), June 1996, p 91-116.
- MORITA T. & TOKURA H., *Effects of Lights of Different Color Temperature on the Nocturnal Changes in Core Temperature and Melatonin in Humans*, Applied Human Science, vol. 15 (5), 1996, p 243-246.
- MORITA T. & TOKURA H., *The influence of different wavelengths of light on Human Biological Rhythms*, Applied Human Science, vol. 17 (3), 1998, p 91-96.
- MORITA T. *et alii*, *Effects of the Morning Irradiation of Lights with different Wavelengths on the Behavior of Core Temperature and Melatonin in Humans*, Applied Human Science, vol. 16 (3), 1997, p 103-105.
- MORITA K.T. *et alii*, *The Neural Substrates of Conscious Color Perception Demonstrated Using fMRI*, Neuroimage vol. 21 (4), April 2004, p 1665-1673.
- MOROT-RAQUIN M., *Packaging pharmaceutique : Vers une nouvelle Rationalité*, Pharmaceutiques, juin / juillet 2000, N° 78, p 86-87.
- MORRIS J.D., *Observations - SAM: The Self-Assessment Manikin - An Efficient Cross-Cultural Measurement of Emotional Response*, Journal of Advertising Research, vol. 35 (6), 1995, p 63-68.
- MORRIS J.D. & J. A. KARRH, *Assessing Affective Response To Television Advertising Using The Self-Assessment Manikin (SAM)*, Proceedings of the A.A.A., 1995, p 43-50.
- MORRIS J.S., *How do you Feel?* Trends in Cognitive Sciences, vol. 6 (8), 2002, p 317-319.
- MORRIS J.S., De GELDER B., WEISKRANTZ L. & DOLAN R.J., *Differential Extrageniculate and Amygdala Responses to Presentation of Emotional Faces in a Cortically Blind Field*, Brain, vol. 124, n° 6, june 2001, p 1241-1252.
- MORRIS R.H. & DUNLAP W.P., *Influence of Value on Spatial Balance of Color Pairs*, Journal of General Psychology, vol. 114, 1985, p 353-361.
- MORRIS J.D. & J.S. McMULLEN, *Measuring Multiple Emotional Responses to a Single Television Commercial*, Advances in Consumer Research, vol. 21, 1994, p 175-180.
- MORRIS J.D. & M.A. BOONE, *The Effects of Music on Emotional Response, Brand Attitude and Purchase Intent in an Emotional Advertising Condition*, Advances in Consumer Research, vol. 25, 1998, p 518-526.
- MORTON J.L., *Taking the Color of Medications Seriously, Pharmaceutical Color – A New Frontier!*, Colorcom, 2004 [http://www.colormatters.com/body_pills.html - accédé en juillet 2004]
- MOSER M., M. TROMMALD, & P ANDERSEN, *An Increase in Dendritic Spine Density on Hippocampal CA1 Pyramidal Cells Following Spatial Learning in Adult Rats Suggests the Formation of New Synapses*, Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, vol. 91, 1994, p 12673-12675.
- MOST, S.B. *et alii*, *How not to be seen: The contribution of similarity and selective ignoring to sustained inattentive blindness*, Psychological Science, vol. 12 (1), 2001, p 9-17.
- MUKAE H. & SATO M, *The effect of color temperature of lighting sources on the autonomic nervous functions*, Annals in Physiological Anthropology, vol. 11 (5), 1992, p 533-538.

N

- NAGEL T., *What is it like to be a bat?*, The Philosophical Review, vol. 83 (4), October 1974, p 435-450.
- NAKAMURA K. *et alii*, *Activation of the right inferior frontal cortex during assessment of facial emotion*, Journal of Neurophysiology, vol. 82, 1999, p 1610-1614.
- NAKSHIAN J.S., *The Effects of Red and Green Surroundings on Behavior*, Journal of General Psychology, vol. 70, January 1964, p 143-161.
- NATHANS J., *Les Gènes de la Vision des Couleurs*, in Les Mécanismes de la Vision, Paris : Editions Pour la Science / Belin, 1989, p 57-68.
- NATHANS J., *Genes for Color Vision*, in Byrne A. & Hilbert D.R. (eds), Readings on Color, vol. 2 : The Science of Color, Bradford Book, Cambridge MA, The MIT Press, 1997, p 249-258.
- NATHANS J., THOMAS D. & HOGNESS D. S., *Molecular Genetics Of Human Color Vision: The Genes Encoding Blue, Green And Red Pigments*, Science, vol. 232 (4747), 1986, p 193-202.
- NELSON G.J., PELECH M.T. & FOSTER S.F., *Color Preference and Stimulation Seeking*, Perceptual and Motor Skills, vol. 59, 1984, p 913-914.
- NEUMANN L. *et alii*, *Color Appearance in Multispectral Radiosity*, Proceedings of the 2nd Computer Graphics and Geometry Conference, Budapest, 2003, p 183-194.
- NICHOLSON K.G. & HUMPHREY G.K., *The effect of Colour Congruency on Shape Discriminations of Novel Objects*, Perception, vol. 33 (3), 2004, p 339-353.

- NIKOLOVA Ani G. & Jill L. QUILICI, *Effects of High and Low Saturation of Red Hue on Long-Term Memory Performance*, Psi Chi Journal, vol. 6 (3), Fall 2001 (e-journal).
- NIEMEC C.P., *Studies of Emotion: A Theoretical and Empirical Review of Psychophysiological Studies of Emotion*, Journal of University Research, vol. 1 (1), fall 2002, p 15-18.
- NOBLE F., *Danger de Rechute*, Cerveau & Psycho, N° 7, trimestriel, Septembre-Novembre 2004, p 60-63.
- NOGUCHI H & T SAKAGUCHI, *Effect Of Illuminance And Color Temperature On Lowering Of Physiological Activity*, Applied Human Science, , vol. 18 (4), July 1999, p 117-123.
- NOLAN, R. F., DAI, Y & STANLEY, P. D., *An Investigation Of The Relationship Between Colour Choice And Depression Measured By The Beck Depression Inventory*, Perceptual and Motor Skills, vol. 81, 1995, p 1195-2000.
- NORMAN, D.A., *Emotional Design: Why We Love (Or Hate) Everyday Things*, New York, NY: Basic Books, 2004.
- NORMAN R.D. & SCOTT W.A., *Color and Affect: A Review and Semantic Evaluation*, The Journal of General Psychology, vol. 46, 1952, p 185-223.
- NORMAN G.R. & STREINER D.L., *Biostatistics: The Bare Essentials*, St. Louis, MI: Mosby-Year Book Inc.; 1994.
- NOTEBOOM J.T., FLESHNER M. & ENOKA R.M., *Activation of the Arousal Response can Impair Performance on a Simple Motor Task*, Journal of Applied Psychology, vol. 91, 2001, p 821-831.
- NOURSE J.C. & R.B. WELCH, *Emotional Attributes Of Color: A Comparison Of Violet And Green*, Perceptual and Motor Skills, vol. 32 (2), April 1971, p 403-406.
- NUNNALLY J.C., *Psychometric Theory*, 2nd edition, New York, NY: McGraw Hill, 1978.
- NYECK S., PARADIS S., XUEREB J.M. & CHEBAT J.C., *Standardisation ou Adaptation des Echelles de Mesure à travers Différents Contextes Nationaux : l'Exemple d'une Echelle de Mesure de l'Innovativité*, Recherche et Applications en Marketing, vol. 11 (3), 1996, p 57-74.

O

- OCHSNER, K. N. & M.D. LIEBERMAN, *The Emergence Of Social Cognitive Neuroscience*, American Psychologist, vol. 56 (9), 2001 p 717-734.
- ODBERT H.S., KARWOSKI T.F. & ECKERSON A.B., *Studies in synesthetic Thinking: I. Musical and verbal Associations of Color and Mood*, Journal of General psychology, vol. 26, 1942, p 153-173.
- ÖHMAN A., A. FLYKT & F. ESTEVES, *Emotion Drives Attention: Detecting the Snake in the Grass*, Journal of Experimental Psychology: General, vol. 130 (3), September 2001, p 466-478.
- OLIVA A. & P.G. SCHYNS, *Diagnostic Colors Mediate Scene Recognition*, Cognitive Psychology, vol. 41 (2), September 2000, p 176-210.
- ONNEIN-BONNEFOY MARTINEZ C., *L'Exposition à une Publicité émotionnelle : Effets sur l'Attention et la Formation des Attitudes*, Actes du 16e Congrès International de l'AFM, Montréal, 2000, p 525.
- OSGOOD C., SUCI G. & TANNENBAUM P., *The Measurement of Meaning*, Urbana, IL: University of Illinois, 1957.
- OSTERBERG, G., *Topography of the layer of rods and cones in the human retina*, Acta Ophthalmica, supplement 6, 1935, p 1-103.
- OUELLETTE M.J., *Visibility of Exit Signs*, Progressive Architecture, July 1993, p 39-42.

P

- PALMER, S.E., *Color, Consciousness, and the Isomorphism Constraint*, Behavioral and Brain Sciences 22 (6), 1999, p 923-943.
- PALMERI T.J. et alii, *The perceptual reality of synesthetic colors*, Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, vol. 99 (6), March 2002, p 4127-4131.
- PANTIN-SOHIER G. & BREE J., *L'influence de la couleur du Produit sur la Perception des Traits de Personnalité de la Marque*, Revue Française du Marketing, vol. 196 (1/5), 2004, p 19-32.
- PARKER P.M. & N.T. TAVASSOLI, *Homeostasis and Consumer Behavior across Cultures*, International Journal of Research in Marketing, vol. 17 (1), March 2000, p 33-53.
- PASTOUREAU M., *Dictionnaire des Couleurs de notre Temps : Symbolique et Société*, Paris : Editions Bonneton, 1992.
- PASTOUREAU M., *Figures de l'Héraldique*, Paris : Découvertes Gallimard, 1996.

- PASTOUREAU M. *Bleu. Histoire d'une couleur*, Paris, Le Seuil, 2000a.
- PASTOUREAU M., *La vie en Bleu*, L'Humanité, Rubrique Cultures, Entretien de Stéphane Floccari et David Zerbib du 23 décembre 2000b.
- PAYNE M.C., *Apparent Weight as a Function of Color*, American Journal of Psychology, vol. 71 (4), December 1958, p 725-730.
- PAYNE M.C., *Apparent Weight as a Function of Hue*, American Journal of Psychology, vol. 74 (1), March 1961, p 104-105.
- PELLEGRINI R.J., SCHAUSS A.G. & BIRK T.J., *Leg Strength as a Function of Exposure to Visual Stimuli of Different Hues*, Bulletin of Psychonomic Society, vol. 16, 1980, p 111-112.
- PERCY L., *Determining The Influence Of Color On A Product Cognitive Structure: A Multidimensional Scaling Application*, Advances in Consumer Research, vol. 1, 1974, 218-227.
- PERCY L. & J.R. ROSSITER, *Effects of Picture Size and Color on Brand Attitude Responses in Print Advertising*, Advances in Consumer Research, vol. 10, 1983, p 17-20.
- PEREZ M.H. & D. RICHARD, *Les Fonctions de l'Hypothalamus*, Paris : Nathan Université, Sciences 128, 1994.
- PEREZ-CARPINELL J. et alii, *Color memory matching: Time effect and other factors*, Color Research & Application, vol. 23 (4), 1998, p 234-247.
- PERNIER J. & BERTRAND O., *L'Electro- et la Magnéto-Encéphalographie*, in Dehaene S., 'Le Cerveau en Action, Imagerie Cérébrale fonctionnelle en Psychologie Cognitive', Paris : Presses Universitaires de France, 1997, p 71-95.
- PETER & OLSON J.C., *Consumer Behavior and Marketing Strategy*, 2nd edition, R.D. Irwin Inc., 1990.
- PETERSON R.A., *Consumer Perceptions As A Function Of Product Color, Price And Nutrition Labeling*, Advances in Consumer Research, vol. 4, 1977, p 61-63.
- PETERSON R.A. & SAUBER M., *A Mood Scale For Survey Research*, in P. Murphy (ed.) Proceedings of the American Marketing Association Educators, Chicago, AMA, 1983, p 409-414.
- PETIT L., *L'anatomie des Noyaux Gris Centraux*, in Houdé, Mazoyer & Tzourio-Mazoyer, *Cerveau et Psychologie*, Paris : PUF, 1^{er} édition, 2002, p 125-135.
- PETITOT J., *Morphodynamical enaction: the case of color*, Biological Research (Chile), vol. 36, 2003, p 107-112.
- PETTY R.E. & CACIOPPO J.T., *Central and Peripheral Routes to Persuasion: Applications to Advertising*, in L. Percy & A.G. Woodside (eds.), Advertising and Consumer Psychology, Lexington, MA: DC Heath, 1983, p 3-23.
- PETTY R.E., CACIOPPO J.T. & SCHUMANN D., *Central and Peripheral Routes to Advertising Effectiveness : the Moderating Role of Involvement*, Journal of Consumer Research, vol. 10, Sept. 1983, p 135-146.
- PICHAUD F. A. BRISCOE & C. DESPLAN, *Evolution of Color Vision*, Current Opinion in Neurobiology, vol. 9, 1999, p 622-627.
- PLUTCHIK R., *Emotion: a Psychoevolutionary Synthesis*, New York: Harper & Row, 1980.
- PHAF R. & WOLTERS G., *Induced Arousal and Incidental Learning during Rehearsal*, American Journal of Psychology, vol. 99 (3), 1986, p 341-354.
- PHAM M.T., T. MEYVIS & R. ZHOU, *Beyond the Obvious: Chronic Vividness of Imagery and the Use of Information in Decision Making*, Organizational Behavior and Human Decision Processes, vol. 84 (2), March 2001, p 226-253.
- PHILBRICK J.L., *Blue-Seven in East Africa : Preliminary Report*, Perceptual and Motor Skills, vol. 42 (3), 1976, p 484.
- PIERON H., *Sensation et Perception dans la Vision des Couleurs : la notion de Chromoleucie*, American Journal of Psychology, vol. 71 (1), March 1958, p 321-324.
- PIETERS R.G.M. & W.F. Van RAAIJ, *Functions and Management of Affect: Applications to Economic Behavior*, Journal of Economic Psychology, vol. 9, 1988, p 251-282.
- PIETERS R.G.M. & WEDEL M., *Attention Capture and Transfer in Advertising: Brand, Pictorial and Text Size Effects*, Journal of Marketing, vol. 68 (2), 2004, p 36-50.
- PILCHIK R., *Pharmaceutical Blister Packaging, Part I - Rationale and Materials*, Pharmaceutical Technology, November 2000, p 68-77.
- PIMENTEL R.W. & HECKLER S.E., *Changes in Logo Designs: Chasing the Elusive Butterfly Curve*, in Scott L.M. & Batra R. (eds), Persuasive Imagery: A Consumer Response Perspective, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc., 2003.
- PINKER S., *The Language Instinct*, London: Penguin Books, 1994.
- PINKER S., *Comment fonctionne l'Esprit*, Paris, Odile Jacob, 2000.

- PINNA B., G. BRELSTAFF & L. SPILLMANN, *Surface Color from Boundaries : a New Watercolor Illusion*, Vision Research, vol. 41, 2001, p 2669-2676.
- POLZELLA D.J. & J.L. HASSEN, *Aesthetic Preferences for Combinations of Color and Music*, Perceptual and Motor Skills, vol. 85 (3), December 1997, p 960-962.
- POPPER K., *La Théorie Quantique et le Schisme en Physique*, Post-scriptum à la Logique de la Découverte Scientifique (vol. III), Paris : Hermann, 1996.
- PRESSEY S.L., *The Influence of Color upon Mental and Motor Efficiency*, American Journal of Psychology, vol. 32 (3), July 1921, p 326-356.
- PRESSLEY M.M. & TULLAR W.L., *A Factor-Interactive Investigation Of Mail Survey Response Rates From A Commercial Population*, Journal of Marketing Research, vol. 14 (1), February 1977, p 108-111.
- PROFUSEK PJ & DW RAINEY, *Effects Of Baker-Miller Pink and Red on State Anxiety, Grip Strength, And Motor Precision*, Perceptual and Motor Skills, vol. 65 (3), December 1987, p 941-942.
- PURVES D. et alii, *Neurosciences*, Traduction de la 1ere édition américaine par J.M. Coquery, Paris : DeBoeck Université, 1999.
- PURVES, D., LOTTO, B. & POLGER, T., *Color Vision and the four-color-Map Problem*, Journal of Cognitive Neuroscience, vol. 12 (2), 2000, p 233-237.

Q

- QUANTZ J.O., *The Influence of the Color of Surfaces on our Estimation of their Magnitude*, American Journal of Psychology, vol. 7, 1895, p 26-41.

R

- RAJU P.S., *Optimum Stimulation Level: Its Relationship to Personality, Demographics and Exploratory Behavior*, Journal of Consumer Research, vol. 7, 1980, p 272-282.
- RAMACHANDRAN V.S., *Les Ombres et la Perception des Formes*, in Les Mécanismes de la Vision, Paris : Pour la Science Belin, 1989, p 157-169.
- RAY M.L., *Marketing Communication and the Hierarchy of Effects*, in Clarke (ed.), 'New Models for Communication Research', 1973, p 146-175.
- REBER R., WINKIELMAN P. & SCHWARZ N., *Effects of Perceptual Fluency on Affective Judgments*, Psychological Science, vol. 9 (1), January 1998, p 45-48.
- REBER R. & SCHWARZ N. & WINKIELMAN P., *Processing Fluency and Aesthetic Pleasure: Is Beauty in the Perceiver's Processing Experience?*, Personality and Social Psychology Review, à paraître, 2004.
- RECKER J. & J. KATHMAN, *The Role of Consumer Research in the Brand Design Process*, Design Management Journal, vol. 12 (3), Summer 2001, p 70-75.
- REED P. et alii, *The Role of Stimuli in a Virtual Shopping Environment: A Test of Predictions derived from Conditioning Models of Marketing Firms*, Journal of Economic Psychology, vol. 23, 2002, p 449-467.
- REES G., KREIMAN G. & KOCH C., *Neural Correlates of Consciousness in Humans*, Nature Reviews Neuroscience, vol. 3, 2002, p 261-270.
- REISENZEIN R., *Pleasure Arousal Theory and the Intensity of Emotions*, Journal of Personality and Social Psychology, vol. 67 (3), 1994, p 525-539.
- REMUS B.G., *An Investigation of the Effects of Practice on Color Memory as a Function of Condition, Dimension and Color*, Thesis M.Sc. Psychology, Department of Psychology, Blacksburg, VA: Virginia Polytechnic Institute and State University, November 27, 2001.
- RENSVOLD R.B., *Testing for Factorial Invariance across Multiple Groups: Notation, Procedures and Issues*, Working Paper, October 2003.
- REVELLE W. & LOFTUS D.A., *The Implications of Arousal Effects for the Study of Affect and Memory*, in Christianson S.A. (ed.), Handbook of Emotion and Memory, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.
- RETTIE R. & BREWER C., *The Verbal and Visual Components of Package Design*, Journal of Product and Brand Management, Vol. 9, N° 1, July 2000, p 56-70.
- REUCHLIN M., *Psychologie*, 6e édition, Collection 'Fondamental', Paris : Presses Universitaires de France, 1988.
- REUCHLIN M., et alii, *Grand Dictionnaire de la Psychologie*, Paris : Larousse Bordas, 1996.
- RIBOT Th., *La psychologie des sentiments*, Paris : Alcan, 1896.

- RIEUNIER S., *L'influence de la musique d'ambiance sur le comportement des consommateurs sur le lieu de vente*, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, DMSP, Université Paris IX, 24 janvier 2000.
- RIEUNIER S. (ed), *Le Marketing Sensoriel du Point de Vente - Créer et Gérer l'Ambiance des Lieux Commerciaux*, Paris : Dunod / LSA, 2002.
- RIGAUX-BRICMONT B., *Influences of Brand Name and Packaging on Perceived Quality*, *Advances in Consumer Research*, vol. 9, 1982, p 472-477.
- RISLER J., *L'influence psychologique de la Lumière*, *Le Courrier Médical*, vol. 77, 1927, p 40-42.
- RIZZO M., NAWROT M. & ZIHL J., *Motion and Shape Perception in Cerebral Akinetopsia*, *Brain*, Vol. 118 pt 5), October 1995, p 1105-1127.
- ROBERSON D., *Color Categories are Culturally Diverse in Cognition as well as in Language*, *Cross-Cultural Research: The Journal of Comparative Social Science*, vol. 39 (1), à paraître, February 2005.
- ROBERT Ph., *Théories et Métathéories du Chaos, applications en comportement du consommateur*, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Université de Rennes 1, soutenue le 5 juillet 1994.
- ROBINSON C., *Color Preference As A Function Of Introversion And Extraversion*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 40 (3), June 1975, p 702.
- ROBINSON W.S., *Colors, Arousal, Functionalism and Individual Differences*, *Psyche*, vol. 10 (2), September 2004 (<http://psyche.cs.monash.edu.au>).
- ROIRE J., *Les Noms des Couleurs*, *Pour la Science*, Dossier Hors Série N° 27, La couleur, avril 2000, p 118-119.
- ROLLS E.T., *The Brain and Emotion*, Oxford: Oxford University Press, 1999.
- ROSCHEIDER E., *Universals In Color Naming And Memory*, *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 93 (1), 1972, p 10-20.
- ROSENBERG AA & J. KAGAN, *Physical And Physiological Correlates Of Behavioral Inhibition*, *Developmental Psychobiology*, vol. 22 (8), December 1989, p 753-770.
- ROSENFELD I., *L'invention de la Mémoire*, Paris : Champs Flammarion, 1994.
- ROSENZWEIG M.R., LEIMAN A.L. & BREEDLOVE S.M., *Biological Psychology, An Introduction to Behavioral, Cognitive, and Clinical Neuroscience*, 2nd edition, Sunderland, MA: Sinauer Associates Inc., 1999.
- ROSS P.W., *The Location Problem for Color Subjectivism*, *Consciousness & Cognition*, vol. 10, 2001, p 42-58.
- ROSS K.L., *The Caste System and the Stages of Life in Hinduism*, Department of Philosophy, Los Angeles Valley College, Van Nuys, CA [<http://www.friesian.com/caste.htm> ; accède octobre 2004].
- ROSSION B. & POURTOIS G., *Revisiting Snodgrass And Vanderwart's Object Pictorial Set: The Role Of Surface Detail In Basic-Level Object Recognition*, *Perception*, vol. 33, 2004, p 217-236.
- ROSSITER J.R., *The C-OAR-SE Procedure For Scale Development In Marketing*, *International Journal of Research in Marketing*, vol. 19 (4), 2002, p 305-335.
- ROTFELD H.J., *Convenient Abusive Research*, *Journal of Consumer Affairs*, vol. 37, Summer 2003, p 191-194.
- ROTTER J. B., *Generalized Expectancies For Internal Versus External Control Of Reinforcement*, *Psychological Monographs*, vol. 80 (1), 1966, Whole N° 609.
- ROULLET B. (2002a), *La couleur en recherche marketing et ses relations avec l'affect : recension partielle et projets d'expérimentation*, 1ere Journée AFM du Marketing Sensoriel, CERAM-CREREG, Sophia-Antipolis (CD-ROM).
- ROULLET B. (2002b), *Comment gérer les couleurs et les lumières*, in Rieunier S. (Ed.), *Le Marketing Sensoriel du Point de Vente*, Paris : Editions Dunod / LSA, p 125-158.
- ROULLET B., N. BEN DAHMANE MOUELHI & O. DROULERS, *Impact de la couleur de fond sur les croyances envers le produit : une approche multi-culturelle*, Actes du 19e Congrès International de l'AFM 2003, Merunka D. (coord.), Tunis-Gammarth, p 454-468.
- ROULLET B. & DROULERS O., *Pharmaceutical Packaging Color and Drug Expectancy*, *Advances in Consumer Research*, vol. 32, 2005, North American Conference, Menon G. & Rao A. (eds.), Portland, Oregon: 7-10 October 2004.
- ROUSSET F., *Place du Packaging dans le Marketing Pharmaceutique*, Thèse de doctorat en Pharmacie, N° 32, Faculté de Pharmacie, Université de Rennes 1, 11 juin 1999.
- ROWE P.J. & EVANS P., *Ball Color, Eye Color, And A Reactive Motor Skill*, *Perception and Motor Skills*, vol. 79 (1 Pt 2), 1994, p 671-674.
- ROY A.K., PINHEIRO L. & RAJESH S.V., *Prevalence of photosensitivity--an Indian experience*, *Neurology India*, vol. 51 (2), June 2003, p 241-243.

- RUBERG F.L. *et alii*, *Melatonin Regulation in Humans with Color Vision Deficiencies*, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 81 (8), 1996, p 2980-2985.
- RUDRAUF D. *et alii*, *From autopoiesis to neurophenomenology: Francisco Varela's exploration of the biophysics of being*, *Biological Research (Chile)*, vol. 36, 2003, p 27-65.
- RUPPERTSBERG, A.I., WUERGER, S.M., & BERTAMINI, M., *The chromatic input to global motion perception*, *Visual Neuroscience*, vol. 20, 2003, p 421-428.
- RUSSELL J.A., *Affective Space is Bipolar*, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 37 (3), 1979, p 345-356.
- RUSSELL J.A. & MEHRABIAN A., *Evidence for a three-factor Theory of Emotions*, *Journal of Research in Personality*, vol. 11, 1977, p 273-294.
- RUSSELL J.A. & G. PRATT, *A Description of the Affective Quality attributed to Environments*, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 38 (2), 1980, p 311-322.
- RÜTTIGER L. *et alii*, *Selective Color Constancy Deficits after Circumscribed Unilateral Brain Lesions*, *The Journal of Neuroscience*, vol. 19 (8), 1999, p 3094-3106.
- RUZ M. & LUPIANEZ J., *A Review Of Attentional Capture: On Its Automaticity And Sensitivity To Endogenous Control*, *Psicológica*, vol. 23, 2002, p 283-309.

S

- SAAD G. & GILL T., *Applications of Evolutionary Psychology in Marketing*, *Psychology and Marketing*, vol. 17 (12), 2000, p 1005-1034.
- SACK R.L. *et alii*, *Entrainment Of Free-Running Circadian Rhythms By Melatonin In Blind People*, *The New England Journal of Medicine*, vol. 343, 2000, p 1070-1077.
- SACKS O., *Un Anthropologue Sur Mars, 7 Histoires Paradoxaes*, *Le peintre qui ne voyait plus les couleurs* (p 21-67), Paris : Editions du Seuil, 1996.
- SACKS O., *L'île En Noir Et Blanc*, Paris : Editions du Seuil, 1997.
- SAHRAIE A. *et alii*, *Pattern of Neuronal Activity Associated with Conscious and Unconscious Processing Of Visual Signals*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, vol. 94, August 1997, p 9406-9411.
- SAITO M., *A Comparative Study of Color Preferences in Japan, China and Indonesia, with Emphasis on the Preference for White*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 83 (1), August 1996, p 115-128.
- SAITO M., *Blue and Seven Phenomena among Japanese Students*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 89 (2), Oct. 1999, p 532-536.
- SAKLOFSKE D.H., *Visual Aesthetic Complexity, Attractiveness and Diverse Exploration*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 41 (3), December 1975, p 813-814.
- SALLIS R. E. & L. W. BUCKALEW, *Relation of Capsule Color and Perceived Potency*, *Perceptual & Motor Skills*, vol. 58 (3), 1984, p 897-898.
- SANFEY A.G. *et alii*, *The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game*, *Science*, vol. 300, June 2003, p 1755-1758.
- SAPIR E., *Language*, New York, NY : Harcourt, Brace & World, 1921 (version française : *Le langage. Introduction à l'étude de la parole*, traduit de l'anglais par S.M. Guillemin, 1921).
- SAPIR E., *The Status of Linguistics as a Science* (1929), in 'Culture, Language and Personality' D.G. Mandelbaum (ed.), Berkeley, CA: University of California Press, 1958.
- SCHACTER D.L., *A la Recherche de la Mémoire*, 1^e édition, Bruxelles : De Boeck Université, 1999.
- SCHÄFER A., *Vous avez dit Neuromarketing ?*, *Cerveau & Psycho*, revue trimestrielle n° 7, juillet à septembre 2004, p 28-31.
- SCHAIE K.W., *Scaling the Associations of Color and Mood tones*, *American Journal of Psychology*, vol. 74 (2), June 1961, p 266-273.
- SCHAIE K.W. & R. HEISS, *Color and Personality*, Berne, Editions Hans Huber, 1964.
- SCHAPIRA K. *et alii*, *Study on the Effects of Tablet Colour in the Treatment of Anxiety States*, *British Medical Journal*, vol. 8 (1), 1970, p 446-449.
- SCHAPS, E., & GUEST, L., *Some pros and cons of color TV*, *Journal of Advertising Research*, vol. 8 (2), 1968, p 28-39.
- SCHAUSS A. G., *The Physiological Effect of Color on the Suppression of Human Aggression: Research on Baker-Miller Pink*, *International Journal of Biosocial Research*, vol. 7 (2), 1985, p 55-64.
- SCHERER K. R., *Plato's legacy: Relationships between cognition, emotion, and motivation*, *Acta Associazione Italiana de la Psicologia delle Emozioni*, Milano 1994.

- SCHIMMACK U. & DIENER E., *Affect Intensity Separating Intensity and Frequency in repeatedly Measured Affect*, Journal of Personality and Social Psychology, vol. 73 (6), 1997, p 1313-1329.
- SCHIMMACK U. & R. REISENZEIN, *Experiencing Activation: Energetic Arousal and Tense Arousal Are Not Mixtures of Valence and Activation*, Emotion, vol. 2 (4), 2002, 412-417.
- SCHINDEL L.E., *Placebo in Theory and Practice*, Antibiotica & Chemotherapia, Advances (Basel), vol. 10, 1962, p 398-430.
- SCHINDLER P.S., *Color and Contrast in Magazine Advertising*, Psychology and Marketing, vol. 3, 1986, p 69-87.
- SCHMOLESKY M.T. *et alii*, *Signal Timing across the Macaque Visual System*, Journal of Neurophysiology, vol. 79, 1998, p 3272-3278.
- SCHOPENHAUER A., *Über das Sehn und die Farben* (1816), *Textes sur la vue et sur les couleurs*, Elie M., Paris : Edition J. Vrin, Paris, 1986.
- SCHOPENHAUER A., *Le monde comme volonté et comme représentation* (1818), Paris, PUF, 1978.
- SCHWARZ N., *Meta-cognitive Experiences in Consumer Judgment and Decision Making*, Journal of Consumer Psychology, September 2004,
- SCHWARZ N. & CLORE G.L., *Mood as Information: Twenty Years Later*, Psychological Inquiry, Vol. 14 (3 & 4), 2003, p 296-303.
- SCHWITZGEBEL E., *Why Did We Think We Dreamed In Black And White?*, Studies in History and Philosophy of Science, vol. 33, 2002, p 649-660.
- SCHWITZGEBEL E., *Do people still report dreaming in black and white? An attempt to replicate a questionnaire from 1942*, Perceptual and Motor Skills, vol. 96 (1), 2003, p 25-29.
- SEAMON J.G. *et alii*, *A Mere Exposure Effect for Transformed Three-dimensional Objects : Effects of Reflection, Size or Color Changes on Affect and Recognition*, Memory and Cognition, vol. 25 (3), 1997, p 367-374.
- SEAMON D. & ZAJONC A. (Eds), *Goethe's Way of Science: A Phenomenology of Nature*, Albany, NY: State University of New York Press, 1998.
- SEARLE J.R., *The Mystery of Consciousness*, New York: New York Review of Books, 1997.
- SEIDLER T.L., *Effects of different Colored Test Environments on Selected Physiological and Psychological Responses during maximal graded Treadmill Tests*, Perceptual and Motor Skills, vol. 80, 1995, p 225-226.
- SELLERI F., *Le Grand Débat de la Théorie Quantique*, Paris : Champs Flammarion, 1994.
- SENSBACH P.R., *The Color of Branding*, Packaging World, October 1998, p 154.
- SERENCES J.T. *et alii*, *Preparatory Activity in Visual Cortex Indexes Distractor Suppression During Covert Spatial Orienting*, Journal of Neurophysiology, vol. 92, July 14, 2004, p 3538-3545.
- SERON X., *La Neuropsychologie Cognitive*, QSJ 2754, 3e édition, Paris : Presses Universitaires de France, 1997.
- SHAFRITZ K.M., J.C. GORE & R. MAROIS, *The role of the parietal cortex in visual feature binding*, Proceedings of the National Academy of Sciences of USA, vol. 99 (16), August 6, 2002, p 10917-10922.
- SHAPIRO S., D.J. MacINNIS, & S.E. HECKLER, *The Effects of Incidental Ad Exposure on the Formation of Consideration Sets*, Journal of Consumer Research, vol. 24, June 1997, p 94-104.
- SHARPE L.T. *et alii*, *Opsin Genes, Cone Photopigments, Color Vision and Color Blindness*, in Gegenfurtner K.R. & Sharpe L.T. (eds), *Color Vision : from Genes to Perception*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999, p 3-22.
- SHARPE L.T. & A. STOCKMAN, *Rod Pathways : the Importance Of Seeing Nothing*, Trends in Neuroscience, vol. 22 (11), 1999, p 497-504.
- SHEPARD R.N., *The Perceptual Organization of Colors: an Adaptation to Regularities of the Terrestrial World?*, in Byrne A. & Hilbert D.R. (eds), *Readings on Color, Vol. 2 : The Science of Color*, Bradford Book, Cambridge MA, The MIT Press, 1997, p 311-356.
- SHERMAN E. & SMITH R.B., *Mood States of Shoppers and Store Image: Promising Interactions and Possible Behavioral Effects*, Advances in Consumer Research, vol. 14, 1987, p 251-254.
- SHERMAN E., MATHUR A. & SMITH R.B., *Store Environment and Consumer Purchase Behavior : Mediating Role of Consumer Emotion*, Psychology and Marketing, vol. 14 (4), 1997, p 361-378.
- SHUN YIN LAM, *The Effects of Store Environment on Shopping Behaviors : a Critical Review*, Advances in Consumer Research, vol. 28, 2001, p 190-197.
- SIEGEL J.M., *Hypocretin (Orexin): Role in Normal Behavior and Neuropathology*, Annual Review of Psychology, vol. 55, 2004, p125-148.

- SILVER N. C. *et alii*, *Sex and Racial Differences in Color and Number Preferences*, *Perceptual & Motor Skills*, vol. 66, 1988, p 295-299.
- SILVESTRINI N. & E.P. FISCHER, *IdeeFarbe: Deutschsprachige Ausgabe*, *Couleur des idées*, Exercice germanophone, <http://www.colorsystm.com/grundlagen/startf.htm>, 1999.
- SIMEONOVA N., NARENDRAN N. & BOYCE P., *Color in a Retail Display Window*, Working Paper n° 27, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY, 2002.
- SIMON W.E., *Number and Color Responses of Some College Students: Preliminary Evidence for a Blue Seven Phenomenon*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 33 (3), 1971, p 373-374.
- SIMONS D.J., *Attentional Capture and Inattention Blindness*, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 4 (4), 2000, p 147-155.
- SINCLAIR, R.C. & MARK, M.M., *The effects of mood state on judgmental accuracy: Processing strategy as a mechanism*, *Cognition and Emotion*, vol. 9, 1995, p 417-438.
- SINGER W. & C.M. GRAY, *Visual Feature Integration and the Temporal Correlation Hypothesis*, *Annual Review of Neuroscience*, vol. 18, 1995, p 555-586.
- SINGER W. *et al.*, *Neuronal Assemblies : Necessity, Signature and Detectability*, *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 1 (7), 1997, p 252-261.
- SINGG S. & WHIDDON L., *Relationship Between Preference For Red And Locus Of Control*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 91, 2000, p 84-86.
- SIPLE P. & SPRINGER R. M., *Memory And Preference For The Colors Of Objects*, *Perception and Psychophysics*, vol. 34, 1983, p 363-370.
- SLOANE D.M. *et alii*, *Looking at Facial Expressions: Dysphoria and Facial EMG*, *Biological Psychology*, vol. 60, 2002, p 79-90.
- SMETS G., *Time Expression of Red and Blue*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 29 (2), 1969, p 511-514.
- SMETS G., *Aesthetic Judgment and Arousal. An Experimental Contribution to Psycho-aesthetics*, vol. 28, *Studia Psychologica*, Leuven (Louvain): Leuven University Press, 1973.
- SMETS G., *A Tool for Measuring Relative Effects of Hue, Brightness and Saturation on Color Pleasantness (Pleasances)*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 55 (3/2), 1982, p 1159-1164.
- SMITH N.K., CACIOPPO J.T., LARSEN J.T. & CHARTRAND T.L., *May I have your Attention, Please: Electroocortical Responses to Positive and Negative Stimuli*, *Neuropsychologia*, vol. 41, 2003, p 171-183.
- SNOWDEN R.J., *Visual Attention To Color: Parvocellular Guidance Of Attentional Resources?*, *Psychological Science*, vol. 13, 2002, p180-184.
- SOHLBERG S. & BIRGEGARD A., *Persistent Complex Subliminal Activation Effects: First Experimental Observations*, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 85 (2), 2003, p 302-316.
- SOKAL A. & BRICMONT J., *Impostures intellectuelles*, (2e édition), Paris : Odile Jacob, 1997.
- SOLDAT A.S. & SINCLAIR R.C., *Colors, smiles, and frowns: External affective cues can directly affect responses to persuasive communications in a mood-like manner without affecting mood*, *Social Cognition*, vol. 19 (4), 2001, p 469-490.
- SOLDAT A.S., SINCLAIR R.C. & MARK M.M., *Color as an Environmental Processing Cue : External Affective Cues can directly Affect Processing Strategy without affecting Mood*, *Social Cognition*, vol. 15 (1), Spring 1997, p 55-71.
- SPANGENBERG E.R., A.E. CROWLEY & P.W. HENDERSON, *Améliorer l'Environnement du Magasin : les Signaux Olfactifs affectent-ils les Evaluations et les Comportements ?*, *Recherche et Applications en Marketing*, vol. 11 (4), 1996.
- SPARKMAN R. Jr. & L.M. AUSTIN, *The Effect on Sales of Color in Newspaper Advertisements*, *Journal of Advertising*, vol. 9 (4), 1980, p 39-42.
- SPIES K., HESSE F. & LOESCH K., *Store Atmosphere, Mood and Purchasing Behavior*, *International Journal of Research in Marketing*, vol. 14 (1), 1997, p 1-17.
- SRINIVASAN N. & S. TIKOO, *Effect of Locus Control on Information Search Behavior*, *Advances in Consumer Research*, vol. 19, 1992, p 498-504.
- SRULL T.K., *The Effects of Subjective Affective States on Memory and Judgment*, *Advances in Consumer Research*, vol. 11, 1984, p 530-533.
- SRULL T.K., *Memory, Mood and Consumer Judgment*, *Advances in Consumer Research*, vol. 14, 1987, p 404-407.
- STARK,G, SAUNDERS,D, WOOKEY P., *Differential Effects Of Red And Blue Coloured Lighting On Gambling Behaviour*, *Current Psychological Research*, vol. 2, 1982, p 95-100.
- STEENKAMP J-B.E.M., & H. BAUMGARTNER, *The Role of Optimum Stimulation Level in Exploratory Consumer Behavior*, *Journal of Consumer Research*, vol. 19 (3), 1992, p 434-448.

- STEENKAMP J-B.E.M., & H. BAUMGARTNER, *Development and Cross-cultural Validation of a Short Form of CSI as a Measure of Optimal Stimulation Level*, International Journal of Research in Marketing, vol. 12 (2), 1995, p 97-104.
- STEENKAMP J-B.E.M., & H. BAUMGARTNER, *Assessing Measurement Invariance in Cross-National Consumer Research*, Journal of Consumer Research, vol. 25, June 1998, p 78-90.
- STEFANESCU-GOANGA F., *Experimentelle Untersuchungen zur Gefühlsbetönungen der Farben*, Psychological Studies, vol. 7, 1911, p 284-335.
- STEVENS D.T., K.J. EDWARDS, W.F. HUNTER & L. BRIDGMAN, *An Investigation of the Color-Affect Hypothesis in Exner's Comprehensive System*, Perceptual and Motor Skills, vol. 77, 1993, p 1347-1360.
- STEVENSON R.J., R.A. BOAKES & J.P. WILSON, *Counter Conditioning Following Human Odor - Taste And Color - Taste Learning*, Learning and Motivation, vol. 31, 2000, p 114-127.
- STOERIG P., *Varieties of Vision: from Blind Responses to Conscious Recognition*, Trends in Neurosciences, vol. 19 (9), 1996, p 401-406.
- STOKOLS D., *Environmental Psychology*, Annual Review of Psychology, vol. 29, 1978, p 253-295.
- STONE N.J., *Designing Effective Study Environments*, Journal of Experimental Psychology, vol. 21, 2001, p 179-190.
- STONE N.J., *Environmental View and Color for a Simulated Telemarketing Task*, Journal of Experimental Psychology, vol. 23 (1), March 2003, p 63-78.
- STROOP J.R., *Studies Of Interference In Serial Verbal Reactions*, Journal of Experimental Psychology, vol. 28, 1935, p 643-662.
- SUMMERS T.A. & P.R. HEBERT, *Shedding some Light on Store Atmospherics : Influence of Illumination on Consumer Behavior*, Journal of Business Research, vol. 54 (2), 2001, p 145-150.
- SUMNER P. & MOLLON J.D., *Chromaticity As A Signal Of Ripeness In Fruits Taken By Primates*, The Journal of Experimental Biology, vol. 203, 2000, p 1987-2000.
- SUMNER P. & MOLLON J.D., *Colors of Primate Pelage and Skin: Objective Assessment of Conspicuousness*, American Journal of Primatology, vol. 59, 2003, p 67-91.
- SUMPRADIT N., FORS S.W. & McCORMICK L., *Consumers' Attitudes and Behavior Toward Prescription Drug Advertising*, American Journal of Health Behavior, vol. 26 (1), 2002, p 68-75.
- SUTTLE C.M., M.S. BANKS, & E.W. GRAF, *FPL And Sweep VEP To Tritan Stimuli In Young Human Infants*, Vision Research, Nov 2002; 42 (26), p 2879-2891.
- SWINYARD W.R., *The Effects of Mood, Involvement and Quality of Store Experience on Shopping Intentions*, Journal of Consumer Research, vol. 20, 1993, p 271-280.

T

- TAFT C., *Color Meaning and Context: Comparisons of Semantic Ratings of Colors on Samples and Objects*, Color Research & Application, vol. 22 (1), 1997, p 40-50.
- TAI S.H.C. & A.M.C. FUNG, *Application of an Environmental Psychology Model to In-Store Buying Behaviour*, International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, vol. 7 (4), October 1997, p 311-337.
- TANG M., LIU T.C.Y. & LI Y., *Color Indirect Effects on Melatonin Regulation*, SPIE, 4536-21, Progress in Biomedical Optics and Imaginer, vol. 3 (26), 2002, p 127-129.
- TARASEWICH P., H.Z. DANIEL & H.E. GRIFFIN, *Aesthetics and Web Site Design*, Quarterly Journal of Electronic Commerce, 2001, vol. 2 (1), p 67-81.
- TARCHANOFF J., *Décharges électriques dans la peau de l'homme sous l'influence de l'excitation des organes des sens et de différentes formes d'activité psychique*, Comptes-rendus de la Société de Biologie (Paris), vol. 41, 1889, p 447-451.
- TAVASSOLI N.T., *Color Memory and Evaluations for Alphabetic and Logographic Brand Names*, Journal of Experimental Psychology: Applied, vol. 7 (2), 2001, p 104-111.
- TAVASSOLI N.T., *Scripted Thoughts*, in L.M. Scott & R. Batra (eds), 'Persuasive Imagery: A Consumer Response Perspective', Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc., 2003.
- TELLER D.Y., *Spatial and Temporal Aspects of Infant Color Vision*, Vision Research, vol. 38, 1998, p 3275-3282.
- TELLER D.Y., BROOKS, T.E.W. & PALMER, J., *Infant Color Vision: Moving Tritan Stimuli Do Not Elicit Directionally Appropriate Eye Movements In 2- And 4-Month-Olds*, Vision Research, vol. 37 (7), April 1997, p 899-911.
- TERWOGT M.M. & HOEKSMAS J.B., *Colors and Emotion: Preferences and Combinations*, Journal of General Psychology, vol. 122 (1), January 1995, p 5-17.

- THAYER S. *et alii*, *The Relationship between Locus of Control and Temporal Experience*, Journal of Genetic Psychology, vol. 126 (2), June 1975, p 275-279.
- THAYER R.E., *Toward a Psychological Theory of Multidimensional Activation (Arousal)*, Motivation and Emotion, vol. 2 (1), 1978, p 1-33.
- THAYER R.E., *The Biopsychology of Mood And Arousal*, Oxford: Oxford University Press, 1989.
- THOMAS N.J.T., *Color Realism: Toward a Solution to the "Hard Problem"*, Consciousness and Cognition, vol. 10, 2001, p 140-145.
- THOMAS L.L., CURTIS A.T. & BOLTON R., *Sex Differences in Evaluation of Architectural Colour: Categorization Effects*, Perception and Motor Skills, vol. 59, 1984, p 183-186.
- THOMPSON E., *Novel Colors*, Philosophical Studies, vol. 68, 1992, p 321-349.
- THOMPSON E., *Color Vision: A Study in Cognitive Science and the Philosophy of Perception*, New York, NY: Routledge, 1995a
- THOMPSON E., *Colour Vision, Evolution, and Perceptual Content*, Synthese, vol. 104, 1995b, p 1-32.
- THOMPSON E., A. PALACIOS & VARELA F., *Ways of Coloring : Comparative Color Vision as a Case Study for Cognitive Science*, Brain and Behavioral Science, vol. 15, 1992, p 1-74.
- THOMPSON E. & VARELA F., *Radical Embodiment: Neural Dynamics and Consciousness*, Trends in Cognitive Science, vol. 5 (10), 2001, p 418-425.
- THORPE S.J. *et alii*, *Categorisation Of Complex Natural Images In Extreme Peripheral Vision*, Proceedings of ECVP 1999.
- THORPE S.J. *et alii*, *Detection Of Animals In Natural Images Using Far Peripheral Vision*, European Journal of Neuroscience, vol. 14, 2001, p 869-876.
- TOM G. *et alii*, *Cueing the Consumer : the Role of Salient Cues in Consumer Perception*, The Journal of Consumer Marketing, vol. 4 (2), 1987, p 23-27.
- TONONI G., SRINIVASAN R., RUSSELL D.P. & G.M. EDELMAN, *Investigating Neural Correlates of Conscious Perception by Frequency-tagged Neuromagnetic Responses*, Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 95, March 1998, p 3198-3203.
- TONG F., *Primary Visual Cortex And Visual Awareness*, Nature Reviews Neuroscience, vol. 4, March 2003, p 219-229.
- TRAYLOR & JOSEPH, *Measuring Consumer Involvement with Products: Developing a General Scale*, Psychology & Marketing, vol. 1, summer 1984, p 65-77.
- TREISMAN, A.M., & GELADE, G., *A feature-integration theory of attention*, Cognitive Psychology, vol. 12, 1980, p 97-136.
- TSENG C.H., GOBELL J.L. & SPERLING G., *Attentional Sensitization to Specific Colors*, Journal of Vision, vol. 3 (9), 2003, p 869a.
- TSENG C.H., GOBELL J.L. & SPERLING G., *Long-lasting sensitization to a given colour after visual search*, Nature, vol. 428 (6983), April 2004, p 657-660.
- TULLMAN M.L., *Dynamic Full Spectrum Digital Lighting of Retail Displays positively affects Consumer Behavior*, White Paper, 2001, Color Kinetics Inc., [colorkinetics.com/news/pr/releases/whitepaper.htm]
- TURATTO M. & G. GALFANO, *Color, Form and Luminance capture Attention in Visual Search*, Vision Research, vol. 40, 2000, p 1639-1643.
- TURLEY, L.W. & MILLIMAN, R.E., *Atmospheric Effects on Shopping Behavior: a Review of the Experimental Evidence*, Journal of Business Research, vol. 49 (2), 2000, p.193-211.
- TYSOE M., *What's wrong with Blue Potatoes?*, Psychology Today, vol. 19 (12), 1985, p 6-8.

U

- UCHIKAWA K. & BOYNTON R.M., *Categorical Color Perception of Japanese Observers: Comparison with that of Americans*, Vision Research, vol. 27 (10), 1987, p 1825-1833.
- ULLRICH H., *Rudolf Steiner (1861-1925)*, Prospects - The Quarterly Review Of Comparative Education, Unesco: International Bureau of Education, vol. 24 (3/4), 1994, p 555-572.
- UNDERWOOD R., *Building Brand Equity through Packaging: a Multi-Methodological Perspective*, Advances in Consumer Research, vol. 23, 1996, p 209.
- UNDERWOOD R.L. & N.M. KLEIN, *Packaging as brand communication: Effects of product pictures on consumer responses to the package and brand*, Journal of Marketing Theory and Practice, vol. 10 (4), fall 2002, p 58-68.
- UNDERWOOD, R.L., N.M. KLEIN, & R.BURKE, *Packaging Communication: Attentional Effects of Product Imagery*, The Journal of Product and Brand Management, vol. 10 (7), 2001, p 403-422.

- VALDEZ P. & MEHRABIAN A., *Effects Of Color On Emotions*, Journal of Experimental Psychology: General, vol. 123, 1994, p 394-409.
- VAN BOMMEL W.J. & G.J. VAN DEN BELD, *Lighting For Work: Visual and Biological Effects*, Philips Lighting ©, Eindhoven, The Netherlands, April 2003.
- VAN CAMPEN C., *Synesthesia And Artistic Experimentation*, Psyche, vol. 3 (6), November 1997 (<http://psyche.cs.monash.edu.au>).
- VAN DEN ABEELE P. & Mac LACHLAN D.L., *Process Tracing Of Physiological Responses To Dynamic Commercial Stimuli*, Advances in Consumer Research, vol. 21, 1994, p 226-232.
- VANDENBERG R.J. & C.E. LANCE, *A Review And Synthesis Of The Measurement Invariance Literature: Suggestions, Practices And Recommendations For Organizational Research*, Organizational Research Methods, vol. 3 (1), 2000, p 4-69.
- VANDEWIELE M. *et alii*, *Number and Color Preferences in Four Countries*, Perceptual and Motor Skills, vol. 63, 1986, p 945-946.
- VAN KENHOVE P. & P. DESRUMAUX, *The Relationship between Emotional States and Approach or Avoidance Responses in a Retail Environment*, International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, vol. 7 (4), October 1997, p 351-368.
- VAN RULLEN R. (2003), *Visual Saliency and Spike Timing in the Ventral Visual Pathway*, Journal of Physiology (Paris), vol. 97 (2-3), p 365-377.
- VAN RULLEN R. & KOCH C., *Chapter 3: Visual Attention and Visual Awareness*, in Section I. Anatomy and physiology of the human visual system, in "Handbook of Clinical Neurophysiology", G. Celesia (ed.), 2003.
- VARELA F.J., E. THOMPSON & E. ROSCH, *L'inscription corporelle de l'Esprit, sciences cognitives et expérience humaine*, Paris : Le Seuil, 1993.
- VARELA F.J., *Comment articuler la pensée avec l'action, entretien avec F. Varela* (1993), in Dortier J.F. (coord.), *Le cerveau et la pensée, la révolution des sciences cognitives*, Sciences Humaines Edition, Auxerre, 1999, p 327-333.
- VARMA V., *Perceptual Appeal In Advertisement*, Journal of Advertising Research, vol. 32 (6), Nov 1992, p 39-46.
- VÄSTFJÄLL D., GÄRLING T. & KLEINER M., *Preference for Current Mood, Anticipated Emotional Reaction, and Experienced Emotional Reaction*, Scandinavian Journal of Psychology, vol. 45 (1), February 2004, p 27-36.
- VERGNE J.F., *Niveau Optimal de Stimulation et Comportement Exploratoire du Consommateur : le Rôle Modérateur de la Stimulation Environnementale perçue*, Actes du 14e Congrès de l'AFM, Bordeaux, 1998, p 301-326.
- VERSTICHEL P., *La Reconnaissance des Visages et ses Anomalies*, Pour la Science, N° 288, octobre 2001, p 54-62.
- VERYZER R.W., *The Place of Product Design and Aesthetics in Consumer Research*, Advances in Consumer Research, vol. 22, 1995, p 641-645.
- VERYZER, R.W., *A Non-Conscious Processing Explanation of Consumer Response to Product Design*, Psychology and Marketing, vol. 16 (6), September 1999, p 497-522.
- VERYZER R.W., *Design and Consumer Research*, Design Management Journal, (Academic Review), 2000, p 64-73.
- VERYZER R.W. & HUTCHINSON J.W., *The Influence of Unity and Prototypicality on Aesthetic Responses to New Product Designs*, Journal of Consumer Research, vol. 24, March 1998, p 374-394.
- VILLARREAL M.G., *et alii*, *Myopisation: the refractive tendency in teenagers - Prevalence of myopia among young teenagers in Sweden*, Acta Ophthalmologica Scandinavia, vol. 78, 2000, p 177-181.
- VINCENT J.D., *Biologie des Passions*, Paris : Odile Jacob, Opus, 1994.
- VOGELTANZ N.D. & HECKER J.E., *The Roles Of Neuroticism And Controllability: Predictability In Physiological Response To Aversive Stimuli*, Personality and Individual Differences, vol. 27, 1999, p 599-612.
- VOKE J. *Colour Vision: Danger at Work*, The Safety & Health Practitioner, January 1998, p 28-30.
- VON HELMHOLTZ H. L. F. , *Handbuch der physiologischen Optik* , Leipzig, 1867.
- VON STEIN A. *et alii*, *Synchronization between Temporal and Parietal Cortex during Multimodal Object Processing in Man*, Cerebral Cortex, vol. 9, 1999, p 137-150.

VUILLEUMIER P. *et alii*, *Distinct Spatial Frequency Sensitivities for processing Faces and Emotional Expressions*, *Nature Neuroscience*, vol. 6 (6), 2003, p 624-631.

W

WACHEUX F., *Méthodes Qualitatives Et Recherche En Gestion*, Paris : Editions Economica - Gestion, 1996.

WALIGORE M., *One color as Three, Simultaneous Contrasts*, University of Texas, Dallas (<http://www.utdallas.edu/~waligore/resource/color/1as3.html>), 1999.

WALKEY H.C. *et alii*, *Measurements of Chromatic Sensitivity in the Mesopic Range*, *Color Research and Applications*, vol. 26, 2001, p s36-s42.

WALLISER B., *Le Rôle de L'intensité des Emotions Eprouvées par le Téléspectateur dans la Mémorisation du Parrainage*, *Recherche et Applications en Marketing*, vol. 11 (1), 1996, p 5-21.

WALSH, V., *How does Cortex construct Color?*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, vol. 96 (24), 1999, p 13594-13596.

WALTERS J., APTER M.J. & SVEBAK S., *Color Preference, Arousal and the Theory of Psychological Reversals*, *Motivation and Emotion*, vol. 6 (3), 1982, p 193-215.

WANSINK B., *Can Package Size Accelerate Usage Volume ?*, *Journal of Marketing*, vol. 60 (3), July 1996, p 1-14.

WARD G., *Colors and Employee Stress Reduction*, *Supervision*, vol. 56, 1995, p 3-5.

WARDEN C.J. & E.L. FLYNN, *The Effect of Color on Apparent Size and Weight*, *American Journal of Psychology*, vol. 37, 1926, p 398-401.

WASHBURN M.F., *The Relations of the Pleasantness of Color Combinations to that of the Colors seen Singly*, *American Journal of Psychology*, vol. 32, 1921, p 145-146.

WÄSSLE H., *Parallel Processing in the Mammalian Retina*, *Nature Review Neuroscience*, vol. 5 (10), October 2004, p 747-757.

WATANABE M., K. NAKANISHI, & K. AIHARA, *Solving the binding problem of the brain with bi-directional functional connectivity*, *Neural Networks*, vol. 14, 2001, p 395-406.

WATSON D. & TELLEGEN A., *Toward a Consensual Structure of Mood*, *Psychological Bulletin*, vol. 98 (2), 1985, p 219-235.

WEINBURGH M., *Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991*, *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 32 (4), 1995, p 387-398.

WEISKRANTZ L., *Consciousness Lost and Found: A Neuropsychological Exploration*, Oxford: Oxford University Press, 1997.

WELLER L. & LIVINGSTON R., *Effects of Color of Questionnaire on Emotional Responses*, *Journal of General Psychology*, vol. 115 (4), 1988, p 433-440.

WELLS G., *Eustress and its Influence on Human Performance: a Literature Review*, *Human Performance Consulting*, 2001 (<http://www.per4m.ca/>) [accédé Novembre 2004]

WEXNER L.B., *The Degree to Which Colors (Hues) are associated with Mood-Tones*, *Journal of Applied Psychology*, vol. 38, 1954, p 432-435.

WHITFIELD T.W. & WILTSHIRE T.J., *Color Psychology: A Critical Review*, *Genetic Social and General Psychology Monographs*, vol. 116 (4), 1990, p 387-405.

WHORF B.L., *Science and Linguistics*, *Technology Review*, vol. 42 (6), 1940, p 229-231.

WHORF B.L., *Language, Thought and Reality*, Cambridge, MA: The MIT Press, 1956.

WICHMANN F.A., L.T. SHARPE & K.R. GEGENFURTNER, *The Contributions of Color to Recognition Memory for Natural Scenes*, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, vol. 28 (3), 2002, p 509-520.

WICKLER W. & SEIBT U., *Des Messages Codés En Perles De Couleurs*, *Pour la Science*, Dossier N° 27, La Couleur, Avril 2000, p 124-130.

WIEGERSMA S. & G. VAN DER ELST, *Blue Phenomenon: Spontaneity or Preference?*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 66, 1988, p 308-310.

WIEGERSMA S. & Van LOON A., *Some variables in the blue (red) phenomenon*, *Journal of General Psychology*, vol. 116 (3), 1989, p 259-269.

WIJK, H., *Some Aspects Of Colour Perception Among Patients With Alzheimers Disease*, *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, vol. 9 (1), 1995, p 3-9.

- WILKINS A.J., N. SIHRA & A. MYERS, *Increasing reading speed using colours: issues concerning reliability and specificity, and their theoretical and practical implications*, article en relecture, Visual Perception Unit, Department of Psychology, University of Essex, 2004.
- WILSON G.D., *Arousal Properties of Red versus Green*, *Perceptual & Motor Skills*, vol. 23, August 1966, p 947-949.
- WINEMAN J. D., *Color In Environmental Design: Its Impact On Human Behaviour*, Environmental Design Research Association, vol. 10, 1979, p 436-439.
- WINKIELMAN, P. & CACIOPPO J.T., *Mind at Ease puts a Smile on the Face: Psychophysiological Evidence that Processing Facilitation elicits Positive Affect*, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 81 (6), 2001, p 989-1000.
- WINKIELMAN P. & BERRIDGE K., *Irrational Wanting and Subrational Liking: How rudimentary Motivational and Affective Processes Shape Preferences and Choice*, *Political Psychology*, vol. 24 (4), 2003, p 657-680.
- WITTGENSTEIN L., *Remarques sur les couleurs*, Mauvezin : Trans-Europ-Repress, (4^e ed.), 1983.
- WONG N., RINDFLEISCH A., BURROUGHS J.E., *Do Reverse-Worded Items Confound Measures In Cross-Cultural Consumer Research? The Case of the Materialism Values Scale*", *Journal of Consumer Research*, vol. 30 (1), June 2003, p 72-91.
- WORLEY G.M., *The Effects of Highlight Color on Immediate Recall in Subjects of Different Cognitive Style*, Ph.D. dissertation, March 2, 1999, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- WORTHY M., *Eye Color and Feeding Behavior of Animals*, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 73 (3 pt 1), December 1991, p 1033.
- WRAY J. & G.M. EDELMAN, *A Model of Color Vision based on Cortical Reentry*, *Cerebral Cortex*, vol. 6 (5), 1996, p 701-716.
- WRIGHT B., *The Influence Of Hue, Lightness, And Saturation On Apparent Warmth And Weight*, *American Journal of Psychology*, vol. 75, 1962, p 232-241.
- WRIGHT Jr. K.P. et alii, *Intrinsic near-24-h pacemaker period determines limits of circadian entrainment to a weak synchronizer in humans*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, vol. 98 (24), November 20, 2001, p 14027-14032.
- WRIGHT B. & RAINWATER L., *The Meaning Of Color*, *Journal of General Psychology*, vol. 67 (1), 1962, p 89-99.

X

- XIAO Y., WANG Y. & FELLEMAN D.J., *A Spatially Organized Representation of Colour in Macaque Cortical Area V2*, *Nature*, vol. 421, January 2003, p 535-539.

Y

- YARTZ A.R. & HAWK L.W. Jr, *Addressing the Specificity of Affective Startle Modulation: Fear versus Disgust*, *Biological Psychology*, vol. 59, 2002, p 55-68.
- YEH M. & WICKENS C.D., *Attentional Filtering In The Design Of Electronic Map Displays : A Comparison Of Color Coding, Intensity Coding, And Decluttering Techniques*, *Human Factors*, vol. 43 (4), Winter 2001, p 543-562.
- YIP A.W. & P. SINHA, *Contribution of color to face recognition*, *Perception*, vol. 31, 2002, p 995-1003.
- YOKOYAMA S., *Molecular Genetic Basis of Adaptive Selection: Examples from Color Vision in Vertebrates*, *Annual Review of Genetics*, vol. 31, 1997, p 315-336.
- YORKSTON E. & MENON G., *A Sound Idea: Phonetic Effects Of Brand Names On Consumer Judgments*, *Journal of Consumer Research*, vol. 31 (1), 2004, p 43-51.
- YOSHIMURA T. et alii, *Identification of the Suprachiasmatic Nucleus In Birds*, *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, vol. 280, Apr 2001, p 1185-1189.
- YOSHIOKA T. & DOW B.M., *Color, Orientation And Cytochrome Oxidase Reactivity in Areas V1, V2 And V4 Of Macaque Monkey Visual Cortex*, *Behavioral and Brain Research*, vol. 76, 1996, p 71-88.
- YOSHIOKA T., DOW B.M. & VAUTIN R.G., *Neuronal Mechanisms Of Color Categorization In Areas V1, V2 And V4 Of Macaque Monkey Visual Cortex*, *Behavioral Brain Research*, vol. 76 (1-2), 1996, 51-70.
- YOUNG T., *The Bakerian Lecture: On the Theory of Lights and Colours*, *Philosophical Transactions of the Royal Society, London*, vol. 92, 1802, p 12-48.

- YOUNG C., *Brain Waves, Picture Sorts, And Branding Moments*, Journal of Advertising Research, vol. 42 (4), August 2002, p 42-53.
- YVERNAULT V., *Les Tests De Recrutement Qui Peuvent Vous Eliminer*, Capital N°142, Juillet 2003, p 106-109.

Z

- ZAICHKOWSKY J.L., & P. VIPAT, *Inferences From Brand Names*, European Advances In Consumer Research, vol. 1, 1993, p 534-540.
- ZAJONC R.B., *Feeling and Thinking: Preferences Need no Inferences*, American Psychologist, vol. 35, February 1980, p 151-175.
- ZAJONC R.B., *Feeling and Thinking: Closing the Debate Over the Independence of Affect*, in J.P. Forgas, 'Feeling and Thinking: The Role of Affect in Social Cognition', Cambridge: Cambridge University Press, 2000, p 31-58.
- ZALD D.H., *The Human Amygdala and the Emotional Evaluation of Sensory Stimuli*, Brain Research Reviews, vol. 41, 2003, p 88-123.
- ZALTMAN G., *How Customers Think, Essential Insights into the Mind of the Market*, Boston, MA: Harvard Business School Press, 2003.
- ZEKI S., *A Vision of the Brain*, Oxford: Blackwell Science, 1993.
- ZEKI S., *Localization and Globalization in Conscious Vision*, Annual Review of Neuroscience, vol. 24, 2001, p 57-86.
- ZEKI S., *Artistic Creativity and the Brain*, Science, vol. 293 (5527), July 2001, p 51-52.
- ZEKI S., *Improbable Areas in Color Vision*, in Visual Neurosciences (L.Chalupa and J. Werner, eds.), Chapter 67, Bradford Books, MIT Press, November 2003, p 1019-1042.
- ZEKI S. & MARINI L., *Three Cortical Stages Of Colour Processing In The Human Brain*, Brain, vol. 121, 1998, p 1669-1685.
- ZEKI S., AGLIOTI S., D.J. McKEEFRY & G. BERLUCCHI, *The Neurological Basis of Conscious Color Perception in a Blind Patient*, Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 96 (24), November 1999, p 14124-14129.
- ZELLNER D. A. & M. A. KAUTZ, *Color affects Perceived Odor Intensity*, Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, vol. 16 (2), 1990, p 391-397.
- ZEMAN A., *Consciousness*, Brain, vol. 124, 2001, p 1263-1289.
- ZEYLMANS VAN EMMICHOVEN F.W., *De Werking van kleuren op het gevoel, (l'action des couleurs sur l'affect)*, Utrecht: De Haan, 1923.
- ZHANG S., SCHMITT B.H. & HALEY H., *Linguistic Effects on Consumer Behavior in International Marketing Research*, Chazen Web Journal of International Business, Columbia Business School, April 2002, p 228-242.
- ZIEMS D. & CHRISTMAN S., *Effects of Mood on Color Perception as a Function of Dimensions of Valence and Arousal*, Perceptual and Motor Skills, vol. 87 (2), October 1998, p 531-535.
- ZIHL J., VON CRAMON D. & MAI N., *Selective Disturbance of Movement Vision after Bilateral Brain Damage*, Brain, vol. 106, 1983, p 313-340.
- ZILLMAN, D., *Excitation transfer in communication-mediated aggressive behaviour*, Journal of Experimental Social Psychology, vol. 7, 1971, p 419-434.
- ZUCKERMAN M., *Sensation Seeking*, in H. London & Exner J. (eds), 'Dimensions of Personality', New York: Wiley, 1978, p 487-559.
- ZUCKERMAN M., *Behavioral Expressions and Biosocial Bases of Sensation Seeking*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

RESUME DE THESE

La couleur, thème philosophique récurrent, mais également champ d'étude emblématique au sein des sciences cognitives, a peu été étudiée dans les principaux domaines d'application marketing que sont la communication, le marketing sensoriel du point de vente et le conditionnement / packaging. La couleur et ses trois dimensions (teinte, saturation et luminosité) influenceraient certains processus cognitifs d'évaluation par le truchement de l'affect. Optant pour une approche neuroscientifique, et après avoir décrit les circuits rétinostré et rétino tectal de la vision, l'auteur suggère une hypothèse neurobiologique expliquant l'impact émotionnel de la couleur sur le consommateur. Afin d'appréhender ses effets, quatre expérimentations totalisant 1646 personnes interrogées ont été réalisées. Une première expérimentation ne dévoile pas d'effets patents de la couleur incidente sur le processus de mémorisation sémantique ou la coordination motrice fine, mais révèle un effet quadratique de la longueur d'onde sur la capture attentionnelle. Une seconde expérimentation indique que l'atmosphère chromatique d'un magasin impacte les attitudes et les intentions à l'égard de ce dernier. Une troisième étude transculturelle (France, Tunisie, Océan Indien) démontre à la fois des effets différenciés des fonds de couleur sur l'appréciation d'offres produits centrales et une convergence des préférences absolues. Une dernière étude portant sur le packaging pharmaceutique témoigne d'une influence périphérique de la couleur (teintes chaudes et sombres) sur la perception de l'efficacité supposée du médicament, en interaction avec la consonance du nom de marque. Les limites de la thèse sont énoncées et des voies de recherche futures sont proposées. Un protocole expérimental de mesures objectives de l'affect (EEG, réponses électrodermales, EMG faciale) en réponse à des stimuli couleurs subliminaux et supraliminaires de nature simple ou complexe est décrit en addendum.

Mots-clés : marketing, couleur, neurosciences, affect, atmosphérique, packaging, transculturel, publicité, Internet, mémorisation sémantique.

COLOR IMPACT IN MARKETING – TOWARDS A CONSUMER NEUROPSYCHOLOGY

DISSERTATION ABSTRACT

Color, as a persistent philosophical topic, has also become an exemplary research field in cognitive science. However, color as an explanatory variable was seldom studied in marketing applications such as communication, in-store atmospherics or packaging. Color and its three intrinsic dimensions – hue, brightness and saturation – would have some bearing on different cognitive processes of evaluation, through affective intercession. Having opted for a neuroscientific stance and described retinostriate and retinotectal visual pathways, the author suggests a neurobiological hypothesis explaining putative color emotional impact on consumers. In order to assess its effects, four experiments tallying 1,646 subjects were conducted. The first experiment does not reveal any obvious effect of peripheral color on incidental semantic memorization or fine motor tasks but uncovers a quadratic effect on bottom-up attention capture. A second experiment shows that the in-store chromatic atmosphere influences attitudes and intentions towards the store. A third cross-cultural study achieved in France, Tunisia and the Indian Ocean, both demonstrates differential background color effects on the evaluation of advertised manufactured goods and a convergence for absolute color preferences. A fourth experiment pertaining to pharmaceutical packaging shows an incidental influence of color (warm and dark hues) on drug potency and efficacy appraisals and demonstrates an interaction with brand name consonance. Limitations of this doctoral work are delineated and research avenues are suggested. Finally, the author sets forth an experimental design aiming at objective measures of affect, including EEG, skin conductance and EMG, in response to subliminal exposures of simple and complex color stimuli.

Key-words: marketing, color, neurosciences, emotion, in-store atmospherics, packaging, cross-cultural, advertising, Web, semantic memorization.

CREM, Centre de Recherche en Economie et Management, UMR CNRS C6211, Université de Rennes 1, 11 rue Jean-Macé, 35000 Rennes, France.