

Naturalisation et enrichissement des concepts en recherche en neuroscience du consommateur

« Le réseau des connaissances sur le cerveau s'étend à un rythme vertigineux. Cela affectera certainement le marketing et la psychologie politique, et cela pourrait créer une base de données commune que personne ne voudra ignorer » Daniel Kahneman (in Huang, 2005).

Introduction

Depuis une vingtaine d'années, les progrès techniques majeurs intervenus dans les disciplines neuroscientifiques ont permis des percées fondamentales dans la compréhension de l'esprit et de ses substrats neuronaux. Les acquis des sciences cognitives de ces deux dernières décennies et dans lesquelles s'inscrivent les neurosciences, permettent pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, d'avancer des causations et des explications plausibles et scientifiques (i.e. réfutables au sens de Karl Popper) pour des phénomènes mentaux, cognitions ou sentiments (Roullet, 2005). Si des phénomènes émotionnels « simples » ont tout d'abord été étudiés (peur, colère, plaisir), des cognitions de premier et de second ordre ont rapidement été examinées (choix, mémorisation, remémoration, métacognition). Aujourd'hui, des processus cognitifs plus complexes et éminemment subjectifs sont également observés scientifiquement. La cognition sociale et morale en est un exemple. Les paradigmes marketing (en particulier en recherche en comportement du consommateur ; RCC) et neuroscientifique peuvent paraître de prime abord éloignés, voire opposés, mais ces divergences s'avèrent moins grandes que pour d'autres disciplines des sciences humaines et sociales (SHS).

Depuis quelques années, les chercheurs en marketing et recherche en comportement du consommateur aux USA, en Suisse, en Allemagne ou en Grande Bretagne se sont rapprochés de leurs homologues neuroscientifiques pour expliquer les raisonnements et les choix du consommateur. L'université d'Harvard (*Business School*) a été pionnière en la matière avec le laboratoire *Mind of the Market*. Elle a

été suivie par Stanford, Emory, Princeton, UCLA, CalTech ou encore le MIT, pour ne citer que quelques universités classées mondialement par l'Université de Shanghai. Depuis, la *London Business School* s'est lancée également dans ce type de travaux, tout comme certaines universités allemandes, par exemple celles de Bonn, de Münster, de Magdeburg ou de Ulm. Des institutions aussi bien australienne (Melbourne), hollandaise (Erasmus), chinoise (Zhejiang), portugaise (Maia) que québécoise (HEC Montréal) se positionnent également dans ce nouveau champ disciplinaire en mettant sur pied des expérimentations « neuromarketing ». La pratique académique de la « neuroéconomie » ou du neuromarketing est encore clairsemée et sporadique. Selon les chercheurs Kenning et Plassman de l'université de Münster, « *dans le monde entier, à peine une cinquantaine de groupes de recherche revendiquent explicitement le terme de neuroéconomie* » (Kenning & Plassman, 2005). Il convient de noter cependant que l'économie comportementale, tout comme la finance comportementale, s'inspirent des paradigmes neuroscientifiques pour émettre leurs hypothèses sur l'aversion au risque, le regret, l'utilité escomptée ou le châtement altruiste, par exemple. La production scientifique relevant de la neuroéconomie est plus prolifique que celle relevant du neuromarketing pur ou de la neuroscience du consommateur : de fait, la plupart des études publiées, faisant référence à des processus d'évaluation, de préférence, d'apprentissage ou de décision chez le consommateur sont souvent considérées comme « neuroéconomiques ». Seules peut-être les problématiques strictement publicitaires (attention, mémorisation, persuasion) sont-elles considérées comme uniquement « neuromarketing ». La France apparaît cependant plus rétive, peut-être pour des raisons financières ou épistémologiques. Le temps nous semble venu de réaliser un premier état des lieux, en proposant une définition du neuromarketing ou neuroscience du consommateur, en décrivant ses outils et méthodologies spécifiques, ainsi qu'en présentant des premiers résultats expérimentaux.

Dans ce chapitre, nous proposons dans une première section une brève rétrospective épistémologique associant marketing et psychologie, qui replacera le marketing dans un contexte historique des sciences, présentera le paradigme neuroscientifique et déclinera les appropriations de la neuroscience du

consommateur. Dans une seconde section, nous présenterons les outils d'imagerie à la disposition des chercheurs, les interrogations qu'ils soulèvent, ainsi qu'une analyse critique des études déjà réalisées et publiées en neuroscience du consommateur. Enfin, dans une dernière section, nous avancerons les divers enjeux et limites du neuromarketing, les voies de recherche de cette nouvelle discipline en devenir, en précisant en quoi la réflexion éthique pourra lever les inquiétudes suscitées par ce qui est apprécié par certains comme une nouvelle phrénologie.

SECTION 1 – LE MARKETING ET LES EPISTEMOLOGIES DE LA PSYCHOLOGIE

1.1. Evolution des concepts marketing (et RCC) sous l'influence de la pensée psychologique et des sciences cognitives

Le marketing en tant que discipline est né officiellement aux Etats Unis dès 1905 (Université de l'Etat de l'Ohio) où il fut enseigné dans un premier temps comme « distribution de produits ». L'appellation « marketing » ne devait être forgée qu'en 1916 (Hagerty, 1936). Dès l'origine, le marketing devait intégrer les caractéristiques psychologiques et tempéramentales des consommateurs (Nixon, 1936), en s'inspirant des paradigmes contemporains de la psychologie générale, successivement introspectionniste, behavioriste puis cognitiviste fonctionnaliste. Naturellement, ces écoles ne se suivirent pas de façon linéaire et successive, mais au contraire cohabitèrent voire s'opposèrent quelques décennies. L'analyse du consommateur en tant que telle, allait faire nommément l'objet de recensions psychologiques à partir de 1962 dans « *Annual Review of Psychology* » (Guest, 1962), bien que la « psychologie industrielle » qui recouvrait des aspects communs fût abordée antérieurement (Ferguson, 1958). Nous nous proposons de rappeler brièvement les principales phases épistémologiques au cours desquelles les chercheurs en RCC ont importé certains concepts.

La ***psychologie introspectionniste*** (Titchener, 1912) se présentait à l'origine du marketing comme le paradigme dominant de l'époque avec la psychanalyse, qui devaient inspirer toutes deux les premiers praticiens marketing (Jones & Shaw,

2002 ; Dichter, 1947). Encore faudrait-il, sous le terme général d'introspectionnisme, distinguer les divers courants qui s'y côtoyèrent ou s'affrontèrent. Il est difficile d'affirmer quelle école (Wundt et le volontarisme¹, James et le fonctionnalisme ou le structuralisme² de Titchener) a le plus influencé le marketing naissant. Il semble que le fonctionnalisme (d'avant la révolution cognitive) ait marqué les approches de l'époque (Alderson, 1952). Qu'il soit rappelé que l'approche post-moderne ou expérientielle bien plus récente en marketing a renouvelé et réhabilité le recours à de telles pratiques investigatrices (Wallendorf & Brucks, 1993).

La **psychanalyse** (freudienne ou jungienne) a toujours imprimé sa marque sur le marketing et plus particulièrement la RCC (Schwarzkopf, 2007). La psychanalyse devait préfigurer les développements de l'analyse motivationnelle, chère aux yeux des « persuadeurs cachés » (Packard, 1957 ; Tadajewski, 2006). Sous la forme de l'analyse motivationnelle vers la fin des années 1930, des psychologues tels que Louis Cheskin (*Color Research Institute of America*) ou Ernst Dichter (*Institute for Motivational Research*) ont profondément modifié l'appréhension et la compréhension des motivations du consommateur et de l'acheteur (Packard, 1957), en insistant sur l'universalité de certaines pulsions humaines inconscientes. Un débat académique fit d'ailleurs rage entre les tenants et les opposants de la *Motivational Research*, ces derniers tenant à faire une différence sensible entre MR (entretiens approfondis et tests projectifs) et recherche 'psychologique' en recherche en comportement du consommateur (Woods, 1960).

Parallèlement, dès l'orée du vingtième siècle, **la psychologie behavioriste**, en recherche de plus de scientificité et d'objectivité, devait évincer progressivement l'étude des cognitions à la première personne, pour ne conserver que les comportements strictement observables et quantifiables. D'emblée, les chercheurs

¹ Volontarisme signifie ici la causalité psychologique du comportement.

² Le structuralisme (du début du XXe siècle) pose que toute expérience mentale peut être comprise comme une combinaison d'éléments ou d'évènements simples. Cette approche se focalise sur les contenus de l'esprit, à l'opposé du fonctionnalisme – une des premières écoles de pensée de la psychologie – qui s'intéresse aux actions et aux fonctions de l'esprit plutôt qu'à son contenu interne.

marketing et les praticiens publicitaires se rapprochèrent des psychologues afin d'améliorer leurs modèles prédictifs. Par exemple, dans le domaine de la fidélité à une marque, Tucker écrivait dans les années 1960 : « *Il n'y a pas lieu de considérer ce que le client pense, ni la manière dont fonctionne son système nerveux central. Son comportement est l'entière expression de sa fidélité.* » (Tucker, 1964 cité dans Frisou, 2003). John B. Watson, fondateur éminent de la psychologie behavioriste (Watson, 1913), devait intégrer dès 1920 la première agence de publicité mondiale : J. Walter Thompson (Kreshel, 1990). Cela augurait une longue tradition de coopération entre la psychologie et le marketing ou la publicité, que l'on retrouve encore aujourd'hui dans le conseil. Ainsi, le cabinet Impact Mémoire (« cabinet-conseil en efficacité publicitaire ») basé à Boulogne-Billancourt, rassemble-t-il « un publicitaire, un neurologue et un cognitiviste ». Avant de céder la place au cognitivisme, le behaviorisme devait donner naissance à une version plus « sociale » de sa théorie sous forme du behaviorisme de groupe (« *group behaviorism* » ; Alderson & Cox, 1948). Le point de vente de détail subsiste comme un laboratoire behavioriste grandeur nature : le marketing sensoriel, bien qu'il ne nie pas l'existence de traitements affectifs et cognitifs intermédiaires, se fonde sur des mécanismes de causalité directe entre un stimulus sensoriel (éclairage, odeur, musique etc.) suscité dans un magasin et les réponses comportementales consécutives chez le consommateur présent (arrêt, prise en mains, achat).

La ***Gestalt psychologie*** (psychologie de la forme), à partir des années 1930, a inspiré les chercheurs et praticiens en design, packaging et merchandising. (Cf Bilkey, 1953). Les principaux postulats de la Gestalt, à savoir proximité, similitude, continuité de direction, clôture (ou complétude) et prégnance, formulaient une théorie holiste de la perception, qui s'opposait aux tenants de l'associationnisme (un percept est la somme de plusieurs micro-éléments). Il est ironique de constater que la neuroscience de la vision a remis cet associationnisme au goût du jour, en dévoilant les micro-consciences sous-tendant chaque linéament visuel perçu (forme, couleur, orientation, mouvement etc. ; Zeki, 2003). La Gestalt devait évoluer en théorie des champs (Kurt Lewin) qui, de par son accent mis sur les interactions individu / environnement, allait influencer durablement les chercheurs en

comportement du consommateur (Alderson, 1952), en particulier dans l'étude des variables situationnelles. Des études neuroscientifiques ont d'ailleurs étudié les réponses cérébrales à des stimuli ambigus, tels que les gestaltistes ont pu les concevoir (vase d'Edgar Rubin, triangle virtuel de Gaetano Kanizsa, cube de Louis Albert Necker³ etc.). Par exemple, Keil *et alii* (1999) ont ainsi observé les ondes EEG gamma de sujets lors de la présentation du vase de Rubin ou de visages inversés. L'adage gestaltiste, selon lequel « le tout est différent de la somme de ses parties », reste implicite dans certains construits marketing tels que la personnalité de marque ou le capital de marque.

Quant à la microéconomie, s'il fallut attendre les années 1970 pour voir s'amplifier un mouvement de « psychologisation » qui devait aboutir à plusieurs prix Nobel en sciences économiques, on peut rappeler que certains auteurs ont tenté de rapprocher ces disciplines qui semblaient alors inconciliables. George Katona fut la figure de proue de la « **psycho-économie** » ou de la psychologie du consommateur (Katona, 1951 ; 1967), champ académique qui se voulait être un pont entre deux disciplines mutuellement ignorantes de l'autre. Kassirjian (1982) souligne dans une recension consacrée à la psychologie du consommateur, que la branche américaine de cette « psycho-économie se serait étiolée sans le renouveau manifestée dans certaines universités européennes au cours des années 1970.

Sciences cognitives et neurosciences

C'est – dit-on – l'article séminal de Noam Chomsky, paru en 1959 dans *Language*, dévastateur pour le dogme behavioriste skinnerien, qui initia le retour en grâce du psychisme et de la conscience dans le champ psychologique. Linguistes, cybernéticiens et cognitivistes fonctionnalistes allaient fonder le paradigme aujourd'hui dominant. Par la suite, les progrès manifestés en neurophysiologie, neuropsychologie et neuropharmacologie allaient préparer la révolution technologique de l'imagerie cérébrale *in vivo*, d'abord structurale puis fonctionnelle.

³ Louis Albert Necker (1832), Observations on some remarkable phenomena seen in Switzerland; and an optical phenomenon which occurs on viewing of a crystal or geometrical solid, *Philosophy Magazine*, 1, pp 329-337.

D'une certaine façon, l'accent mis par le cognitivisme sur la fonction vs. la structure – évocateur du débat d'il y a un siècle – s'est inversé du fait des progrès de l'imagerie cérébrale. L'interaction et les décours temporels d'activation des modules corticaux ou sous corticaux sont aussi importants que leur modélisation. En outre, un autre corollaire (qui n'est pas mineur) est le retour de l'affect et de l'inconscient dans les sciences cognitives. Longtemps cantonnée sous « *l'appraisal* » cognitif – l'émotion, grâce en partie aux expérimentations neuroscientifiques sur la peur (Rolls, 2000 ; LeDoux, 2000) – a retrouvé droit de cité, dans la plupart des Sciences Humaines et Sociales. De même, les avancées dans les résolutions spatiales et temporelles de l'imagerie ont confirmé – en plus des approches indirectes et psychophysiques – l'existence des cognitions et des affects implicites ne parvenant pas au seuil de la conscience, mais altérant cependant des représentations conscientes.

1.2. Le paradigme des neurosciences

Le paradigme des neurosciences repose sur quelques concepts fondamentaux que nous proposons de rappeler brièvement. En effet, le recours au cadre théorique des neurosciences ainsi qu'aux techniques d'imagerie cérébrale implique, par pure cohérence épistémologique, une adhésion à ses postulats principaux. Sans vouloir faire preuve d'exhaustivité, nous pouvons mettre en avant les points suivants, qui avaient été mis en exergue par Ilardi & Feldman (2001) :

- notre cerveau et les cognitions qui lui sont associées sont le produit d'une évolution phylogénétique, d'un façonnement de plusieurs dizaines de millions d'années. D'autres espèces du même genre *homo* (*neanderthalis*, *heidelbergensis*, *floresiensis*) ont probablement possédé des facultés que l'on considère aujourd'hui comme purement « humaines ». Il n'y a pas eu des lignées linéaires successives, mais un buissonnement des espèces. Les fonctions ou capacités cognitives humaines ne peuvent être pleinement appréhendées que dans un contexte évolutionniste.
- il existe donc une filiation avec les primates et en particulier les grands singes ; nous sommes une espèce qui n'est pas ontologiquement différente d'autres

espèces de primates voire de mammifères et nous partageons avec les grands singes non seulement certaines structures cérébrales (grâce à un génome proche) mais aussi très certainement certaines fonctions cognitives ; la « théorie de l'esprit » (capacité à inférer une intentionnalité chez autrui) serait une faculté partagée au moins par l'homme, le chimpanzé et le gorille.

- il y a identité entre évènements psychiques et évènements neuronaux ; tout événement mental (cognition implicite ou explicite, émotion) survient en tant que résultat d'un traitement neural de l'information ; la conscience émerge d'un processus complexe d'interactions entre le cerveau et le reste du corps, dont les états sont représentés neuralemement. Une majorité des chercheurs en neurosciences adhère à une posture matérialiste moniste, déclarée ou non. Sans verser ouvertement dans un néodualisme, certains cognitivistes penchent néanmoins pour une théorie représentationnelle de l'esprit, dans laquelle « *le fonctionnement [des représentations mentales] est autonome, au moins relativement, par rapport à leurs bases neurophysiologiques* » (Tiberghien, 2007 ; 286).

- tout comportement humain explicite est la résultante d'une intentionnalité, générée dans le système nerveux central : il n'y a pas de « causalité mentale ».

- un autre élément est que le traitement de l'information dans le système nerveux central s'opère au travers de réseaux neuraux, hiérarchiquement organisés et interconnectés.

- le génome humain, bien que plus « réduit » que prévu initialement (environ 20.000 gènes codants), semble recéler les « plans » d'un pré câblage neuronal pour les grands modules cognitifs pilotant des fonctions affectives et cognitives. Les gènes semblent conduire à certaines prédispositions (tempéramentales et comportementales), cependant conditionnées par la survenance (ou non) de facteurs environnementaux.

Le point portant sur l'identité des évènements psychiques et neuronaux est particulièrement important dans cette discussion puisque c'est la raison d'être et d'usage de l'imagerie cérébrale, qu'elle soit clinique ou commerciale. Bechtel (2005) traite de l'épistémologie de la preuve et rappelle que dans l'empirisme, les preuves

étayant des théories scientifiques découlent de l'observation. Cette dernière inclut l'observation visuelle, qui est dépendante de l'expérience, tout comme l'observation visuelle d'imagerie cérébrale qui est médiée par des instruments complexes. Pour Bechtel, trois grandes catégories de « preuves » peuvent conforter la thèse qui assimile les processus cognitifs et le fonctionnement du cerveau : les études lésionnelles (avec simples ou doubles dissociations), les enregistrements intracellulaires et des données de neuro-imagerie (désormais considérables ; cf. *infra*).

Ce paradigme neuroscientifique contredit *de facto* le modèle standard des sciences sociales (MSSS), largement présent en Sciences Humaines et Sociales. Steven Pinker (2006), de l'université de Harvard (anciennement au MIT) conteste fortement ce modèle, qui repose essentiellement sur les trois postulats suivants :

- (a) la primauté de l'acquis (ou le mythe de « l'ardoise vierge » pour Pinker), pose que l'apprentissage est la source essentielle de toute connaissance et de tout comportement.
- (b) la nature de l'homme, intrinsèquement bonne, est seulement pervertie par les institutions sociales (le mythe du « bon sauvage »).
- (c) l'épistémologie dualiste pose implicitement que biologie et phénomènes mentaux sont des éléments distincts, bien que possiblement associés (le mythe du « fantôme dans la machine »).

(a) Le premier postulat du modèle standard est ce que Locke appelait la « table rase ». Le philosophe faisait référence à cette 'virginité gnosique' pour décrire métaphoriquement l'esprit, « vide » à sa création et infiniment malléable au gré des renforcements et des socialisations ultérieures. Selon cette conviction (affichée par les behavioristes et les anthropologues au début du 20e siècle), un individu ne renferme à la naissance, aucune information préalable et n'acquiert une personnalité et des prédispositions qu'en fonction de l'environnement et de l'éducation qu'il reçoit. Ce postulat est encore largement embrassé par différentes disciplines, en particulier les sciences de l'éducation, desquelles découlent des

normes didactiques et pédagogiques. Or, on a vu que le génome recèle plusieurs prédispositions tempéramentales et comportementales (généralement conditionnées par la survenance de facteurs environnementaux idoines), que l'on constate précocement chez le nouveau-né (appréhension de lois physiques et arithmétiques par exemple), ce qui a été conforté par des études longitudinales chez de vrais jumeaux. On sait également que des troubles de développement spécifiques qui surviennent chez l'enfant (troubles de l'attention [ADHD], syndrome d'Asperger [désordre du spectre autistique⁴], syndrome de Williams, dyslexie, alexie, agrammatisme, troubles spécifiques du langage [SLI], aphasie) ont pour l'essentiel des origines génétiques, héritables, transmissibles et localisables⁵.

(b) Les préceptes de Jean-Jacques Rousseau subsistent partiellement dans le corpus des disciplines des Sciences Humaines et Sociales. Cet auteur est à l'origine du mythe du « bon sauvage », selon lequel le mal – que l'on traduira par la méchanceté, la cruauté, la guerre etc. – ne provient pas de la nature de l'homme mais de ses institutions sociales (Hobbes indiquait néanmoins que l'homme est un loup pour l'homme). Certains chercheurs zoologues ou éthologues, plutôt d'inspiration évolutionniste, considèrent cependant que la Nature n'est ni bonne ni mauvaise ; les espèces s'y plient ou périssent et disparaissent, selon l'efficacité de leurs « gènes égoïstes ». Le postulat de cette bonté humaine « innée » montre peut-être le désir affirmé de quelques philosophes, d'extirper l'espèce humaine du reste du règne animal et de la rendre singulière voire unique. Dans le Manifeste de Séville, divulgué le 16 mai 1986 par une vingtaine d'universitaires, on interdisait explicitement de dire (car « scientifiquement incorrect ») que « *nous avons hérité de nos ancêtres animaux une propension à faire la guerre* »⁶. La présence latente de la violence ou de l'agression chez l'Homme (comme pour une bonne partie du

⁴ Le terme « *Autism spectrum disorder* » (ASD) en anglais, remplace le terme « autisme », considéré désormais comme trop hétérogène et simplificateur.

⁵ *SLI : Specific Language Impairment* ; Thapar Anita, Michael O'Donovan, & Michael J. Owen, The genetics of attention deficit hyperactivity disorder, *Human Molecular Genetics*, Oct 2005, vol. 14, R275 - R282. / Dianne F. Newbury, Dorothy V.M. Bishop & Anthony P. Monaco, Genetic influences on language impairment and phonological short-term memory, *Trends in Cognitive Sciences* 9, 11, 2005, 528-534.

⁶ "The Seville Statement on Violence," *American Psychologist*, vol. 45 (10), 1990, pp 1167–1168.

règne animal), bien que trouvant ses origines dans les systèmes limbiques et endocriniens archaïques (Karli, 1987), n'exonère en rien une quelconque responsabilité morale : l'Évolution a suscité une croissance néocorticale chez l'Homme, en particulier dans le lobe frontal, qui permet l'inhibition volontaire de certains actes automatiques, la régulation émotionnelle et la récompense ou le renforcement de comportements grégaires et altruistes (Quartz & Sejnowski, 2002).

(c) Enfin, le troisième postulat du modèle standard fait référence au mythe du « fantôme dans la machine » (selon l'expression de Gilbert Ryle, behavioriste) et concerne le dualisme, c'est-à-dire la croyance que l'esprit, l'âme, est ontologiquement différent du monde physique, qu'il est autonome et distinct du substrat biologique et qu'il exerce pleinement son libre-arbitre dans chaque individu. Ainsi, durant de nombreuses décennies, a-t-on distingué les maladies psychiatriques des maladies neurologiques, en particulier dans des disciplines qui occultèrent complètement la nature biologique de l'esprit. Les sciences cognitives et neuroscientifiques ont néanmoins amassé en une vingtaine d'années des faisceaux concordants d'évidences et de preuves qui indiqueraient fortement une identité du corps et de l'esprit, tant dans des contextes pathologiques ou traumatiques que normaux. L'imagerie cérébrale a puissamment contribué à cette prise de conscience, tout comme les récentes techniques invasives mais réversibles (stimulation magnétique transcranienne ; Chae *et alii*, 2001).

De ces trois croyances du modèle standard succinctement résumées et de la réticence à une certaine « naturalisation », découlent occasionnellement des oppositions entre sciences sociales et sciences de la nature. La sociologie classique n'a pas connu, d'une certaine manière, sa révolution cognitive, à l'instar de la psychologie à la fin des années 50 : elle est restée proche du béhaviorisme, selon lequel on considère que seul l'environnement forge des cultures par le truchement d'apprentissages (i.e. des conditionnements) sociaux. Cette position encore majoritaire – la culture est distincte et autonome du biologique – est désormais

contestée par certains chercheurs car elle soutient des thèses de plus en plus controversées.

1.3. Les raisons de l'engouement pour l'approche neuroscientifique

Bien que certains éthiciens ou journalistes condamnent d'emblée le recours à des paradigmes neuroscientifiques pour étudier des problématiques de psychologie ou de sociologie appliquées (voire commerciales), d'autres chercheurs (économistes comportementaux, mercaticiens) ou praticiens (publicitaires, cabinets-conseils) ont pressenti les atouts considérables que cette approche pouvait receler. Pour rester concis, nous dirons que les neurosciences cognitives et affectives apportent au marketing des cadres théoriques, i.e. des modèles explicatifs et prédictifs, qui s'inscrivent dans une logique évolutionniste, vérifiable et réfutable. De manière concrète, les techniques d'imagerie (psychophysiques, électrophysiologiques ou métaboliques) répondent précisément au problème de la *mesure objective* (sans perturbation de l'observateur ou de l'instrumentation), constatée dans la discipline mercatique et les sciences de gestion en général depuis leur origine.

Rappelons pour mémoire et sans être exhaustifs, quelques biais auxquels se heurte la recherche marketing traditionnelle :

- Biais de la mesure verbale : le consommateur doit se livrer à l'introspection pour pouvoir exprimer oralement ou par écrit le contenu de sa seule conscience auto-noétique (l'inconscient et inaccessible).
- Biais cognitif de rationalisation : des cognitions idéomotrices (notion de vitesse ou de direction, par exemple) ne peuvent être fidèlement traduites sémantiquement ; une partie de l'information produite est donc supprimée ou déformée.
- Biais de conformisme (social) : certains individus souhaitent ressentir un sentiment d'appartenance (envers un groupe, une tribu, une organisation, une marque) et ne peuvent / veulent afficher des valeurs ou des attitudes qui divergent par rapport aux normes établies de la communauté de référence.

- Biais de verbalisation : certaines cognitions perceptuelles (couleurs, odeurs etc.) sont hors de portée du langage conventionnel. La description d'un percept ou d'un souvenir iconique ou idéique est donc simplifiée et réduite.
- Biais de non-réponse : un consommateur interrogé peut refuser de répondre à une question, s'abstenir de donner toutes les réponses ou même altérer la véracité de sa réponse.
- Biais d'attribution : selon la personnalité de l'individu (style cognitif), son « lieu de contrôle » et son rôle contextuel, la cause d'événements l'impliquant sera attribuée à des antécédents endogènes ou exogènes.
- Biais lié à la solidité d'une croyance : des schèmes de causalité (innés ou acquis) orientent l'interprétation donnée à un événement et ses antécédents. Ainsi, un athée ne peut attribuer un « miracle » à une cause divine, de même qu'un croyant ne peut accepter l'épilepsie temporale comme extase mystique.
- Biais de contexte (dépendance au champ) : un élément périphérique ou implicite d'une représentation peut influencer sur le traitement perceptif ou cognitif de son élément central.

Certains biais cognitifs ne sont pas tous préjudiciables à la qualité d'un jugement ou d'un choix : certains autorisent même une certaine efficacité écologique (au sens darwinien) lors de la prise de décision dans un cadre familier ou une circonstance récurrente (heuristiques affectives d'évaluation ou « route périphérique d'élaboration »). Il convient cependant de conserver une attitude objective envers le nouveau cadre conceptuel et les arguments de ses détracteurs. On pourra mettre en parallèle les débats houleux qui secouèrent les rangs du marketing et de la RCC, lorsque l'efficacité et l'utilité de la MR furent mises en cause.

1.4. Le neuromarketing ou la neuroscience du consommateur

Le terme "neuromarketing" dans son sens étroit suppose habituellement l'utilisation systématique de techniques de neuro-imagerie pour identifier les substrats neuraux, associés à divers *phénomènes psychologiques* (pensées, cognitions, émotions et sentiments) que l'on pose dans ce paradigme comme exclusivement biologiques.

Nous pensons que le paradigme neuroscientifique peut être également une grille de lecture permettant d'étudier et de comprendre des *comportements* directement observables et/ou interprétables (comportements, tant langagiers que moteurs). Une définition du neuromarketing reposant uniquement sur l'idée d'une utilisation de ces techniques nous paraît trop réductrice. Nous proposons donc la définition suivante : « *Le neuromarketing (ou neuroscience du consommateur⁷) est l'étude des processus mentaux (explicites et implicites) et des comportements du consommateur – dans divers contextes marketing concernant aussi bien des activités d'évaluation, de prise de décision, de mémorisation ou de consommation – qui se fonde sur les paradigmes et les connaissances des neurosciences* ». Cette approche aurait de surcroît, selon nous, l'avantage de rendre la recherche et la pratique du marketing (et de la RCC) plus scientifique.

La question de la scientificité du marketing et de la recherche en comportement du consommateur est régulièrement posée depuis les années 1940 (pour un historique, voir Anderson, 1994), avec ses partisans et ses détracteurs (Buzzell, 1963). Murray & Evers (1989) soulignèrent que la théorie marketing avait beaucoup emprunté de son ontologie à l'économie et à la finance, et de son épistémologie de la psychologie et de la sociologie. Des auteurs suggérèrent que le marketing et la recherche en comportement du consommateur en particulier se devaient d'avoir un regard distancié sur leurs propres concepts et théories (une approche métathéorique), afin d'atteindre « *une évaluation critique plus constructive, ainsi qu'une approche expérimentale plus sophistiquée pour la composante 'science comportementale' du marketing* » (Zaltman, Angelmar & Pinson, 1971). Simonson *et alii* (2001) en présentant les grandes tendances de la recherche en comportement du consommateur dans une revue de littérature annuelle, concluaient qu'elle était en quête d'identité et qu'elle nécessitait un redéploiement académique⁸. L'appropriation du paradigme neuroscientifique permettrait de « durcir » la discipline et de

⁷ Pour des raisons de lisibilité et d'acceptabilité auprès du grand public, le terme de « neuromarketing » pourrait être avantageusement remplacé par celui de « neuroscience du consommateur ».

⁸ « *Une plus grande insistance sur des phénomènes substantiels et la combinaison d'études en laboratoire sévèrement contrôlées et d'enquêtes terrain plus écologiquement valides, pourraient selon nous, démarquer le champ disciplinaire et renforcer son impact à la fois sur la théorie et la pratique* » (Simonson *et alii*, 2001 ; 269).

renforcer sa « scientificité », à l'instar de la neuroéconomie, en plein développement. La recherche de légitimité et de reconnaissance dans le marketing ou dans la profession publicitaire n'est pas nouvelle. Les récentes avancées scientifiques évoquées *supra*, qui font l'objet de publications croissantes et de commentaires décuplés, sont comparables aux changements intervenus au début des années 1950, lors de l'émergence de « l'analyse motivationnelle » (ou « recherche en motivations ») diffusée chez les praticiens par Dichter, Cheskin ou Vicary (Packard, 1957 ; 18 ss.) qui souhaitaient décrire et expliquer de manière scientifique le comportement des consommateurs. Dès 1950, quatre articles publiés dans un numéro spécial du *Journal of Marketing* marquaient le début d'une révolution dans l'approche et l'interprétation du comportement du consommateur ainsi que dans les techniques de persuasion publicitaires. La compréhension et la maîtrise grandissantes de ces paradigmes et de ces méthodologies en neuromarketing laissent augurer un développement et un redéploiement considérables de la recherche en comportement du consommateur.

Neuromarketing et neuroéconomie ?

Devançant les gestionnaires de quelques années, les économistes ont été les premiers à avancer le terme de « neuroéconomie », dont la raison d'être était de mieux comprendre, à la suite des travaux de Kahneman & Tversky, les processus de décision des agents économiques à l'aide des approches de la psychologie cognitive et des neurosciences. D'emblée, les économistes se sont appropriés les approches neuroscientifiques portant sur des comportements individuels de préférence ou d'achat, peut-être parce qu'ils avaient ignoré la psychologie générale ou cognitive durant un siècle, contrairement au marketing qui s'en est toujours explicitement inspiré (Bartels, 1976). Avec le zèle des disciples fraîchement convertis, les économistes comportementaux exhortent désormais les mercaticiens à s'inspirer des modèles de l'économie comportementale qui intègrent des dimensions psychologiques non rationnelles (Johnson, 2006⁹ ; Ho, Lim & Camerer, 2006). La

⁹ Le titre de l'article de Johnson est explicite : « *How Behavioral Economics could invigorate Marketing* » ou « comment l'économie comportementale peut fortifier le marketing » ...

pratique académique de la neuroéconomie est encore clairsemée et sporadique : « *dans le monde entier, à peine une cinquantaine de groupes de recherche revendique explicitement le terme de neuroéconomie* » (Kenning & Plassman, 2005). Vernon Smith (prix Nobel d'économie 2002) indique que « *la neuroéconomie concerne l'étude des relations esprit/cerveau et leur fonctionnement (...) dans la décision individuelle, les échanges sociaux et les institutions tels que des marchés* ». Camerer *et alii.* (2005), pour leur part, posent que : « *la neuroéconomie est le fondement de la microéconomie en termes de fonctionnement neural. [...] Méthodologiquement, la neuroéconomie n'a pas pour but de tester la théorie économique d'une manière traditionnelle (en particulier dans l'optique que les utilités et les croyances sont uniquement révélées par des choix). Au lieu de cela, le but est d'établir la circuiterie sous-tendant les décisions économiques, dans le projet éventuel de faire de meilleures prédictions* ». Fehr, Fischbacher & Kosfeld (2005) expliquent que « *la neuroéconomie fusionne les méthodes des neurosciences et de l'économie pour mieux comprendre comment le cerveau humain génère des décisions dans des contextes économiques et sociaux* ».

Si l'on s'efforçait à vouloir trouver des différences entre les deux disciplines émergentes qui partagent de larges zones de recouvrement, on pourrait dire que la neuroéconomie s'attache davantage à la base théorique des comportements économiques et sociaux et à leurs substrats neuronaux (concept d'utilité attendue par exemple ; Berns, Capra & Noussair, 2007), pouvant expliquer des choix et des prises de décision sous contrainte (Hüsing, Jäncke & Tag, 2006 ; 152), tandis que le neuromarketing aborde des problématiques plus concrètes ou réalistes dans des contextes se voulant plus valides écologiquement, du moins pour ce qui concerne les tâches ou les stimuli, l'environnement instrumental étant lui, peu valide empiriquement. Ce qui est avéré, c'est que la production scientifique de la neuroéconomie est plus prolifique et notoire que sa consœur neuromercatique. Nous estimons à plus de 300 le nombre d'articles publiés relatifs à l'imagerie de prise de décision depuis 2000, dont l'essentiel se situe dans des contextes économiques (théorie des jeux etc.), tandis qu'une trentaine se place dans des contextes publicitaires ou commerciaux. Il convient de préciser que pour l'heure, l'essentiel des ces articles ont paru dans des revues neuroscientifiques plutôt

qu'économiques ou mercatiques. L'écart pourrait se creuser dans la mesure où les revues économiques internationales pertinentes de rang 1 (anciennement 4 étoiles CNRS) comptent plus d'une vingtaine de titres¹⁰, contre quatre à celles de marketing ou de recherche en comportement du consommateur.

Un nouveau paradigme des sciences de la décision ?

On peut avancer que le neuromarketing et la neuroéconomie (ou la neuroscience de la décision, pour fédérer des disciplines disjointes), constituent désormais un nouveau paradigme. Pourquoi peut-on l'affirmer ? Une communauté de chercheurs travaillent sur des thématiques communes au sein de départements et de laboratoires dédiés (une cinquantaine en neuroéconomie et peut-être une douzaine en neuromarketing) répartis dans plusieurs pays (USA, Grande Bretagne, Pays-Bas, Allemagne, Japon, Australie, Portugal, Suisse, Espagne, République Populaire de Chine, Canada). Ces travaux font l'objet de publications conséquentes (plusieurs centaines à ce jour dans des revues à comité de lecture, dont une trentaine en neuroscience du consommateur *stricto sensu*) et ils donnent lieu à des enseignements universitaires (cours permanents et séminaires). En outre, des congrès et des colloques sont régulièrement organisés (celui de la Society for NeuroEconomics depuis 2003 et celui de l'association NeuroPsychoEconomics depuis 2005). Pour parachever cet éventail d'activités, des revues réputées créent une section scientifique dédiée (exemples de *Science*, de *Nature* ou de *Trends in Cognitive Sciences*) et une revue spécifique devrait voir le jour en 2009 (*Journal of Neuroeconomics*, publié par la *Society For Neuroeconomics*). Si l'on se réfère à la définition d'un paradigme au sens de Thomas Kuhn, il s'avère bien que le neuromarketing / la neuroéconomie constitue bien une discipline, susceptible d'évoluer à terme de manière autonome.

SECTION 2 – LES TECHNIQUES D'IMAGERIE ET LEURS APPLICATIONS

NEUROMARKETING

¹⁰ Le CNRS recense 14 revues économiques généralistes (en première catégorie), 6 en économie de transition, 4 en macroéconomie, 3 en économie publique, 3 en économie spatiale, 6 en théorie économique, et 3 en économie du travail, soit une vingtaine de titres susceptibles d'accueillir des thématiques neuroscientifiques de la décision.

2.1. Les outils à disposition du chercheur marketing

L'objectif de cette partie n'est pas de présenter de façon détaillée les techniques utilisées en neuro-imagerie, ce qui a déjà été fait de façon approfondie dans divers ouvrages (par exemple Cabeza & Kingstone, 2006) ou condensée dans des recensions récentes (Amaro & Barker, 2006). Une présentation synthétique est cependant utile afin de bien comprendre l'intérêt croissant, mais aussi appréhender les nombreuses questions voire les peurs, suscités par l'utilisation des ces techniques.

Présentation des techniques d'imagerie chez l'Homme

Deux groupes de méthodes co-existent. Les premières reposent sur une mesure directe de l'activité cérébrale, les secondes sur une mesure indirecte de cette activité.

- *Les mesures indirectes de l'activité cérébrale*

Nous ne ferons que citer pour mémoire la tomographie par émission de positons (TEP) car elle requiert l'injection de traceurs radioactifs au sujet testé lors de l'expérimentation. L'imagerie fonctionnelle par résonance magnétique (IRMf) qui ne nécessite pas l'utilisation de tels traceurs, permet la répétition des observations chez un même individu. Elle repose sur une différence de signature magnétique de l'hémoglobine selon que cette dernière est saturée ou non d'oxygène. La méthode la plus employée vise à détecter les variations de concentration locale en désoxyhémoglobine (méthode BOLD ; *Blood Oxygen-Level Dependant*) afin d'observer et d'enregistrer les variations de consommation d'oxygène, et donc les variations de débit sanguin cérébral dans les diverses zones cérébrales. La résolution temporelle de cette méthode est faible¹¹ (environ 4 à 6 secondes) mais la résolution spatiale est relativement satisfaisante (quelques millimètres) pour les scanners courants (1,5 teslas), voire exceptionnelle (100 microns) pour les scanners

¹¹ Des designs expérimentaux particuliers en IRMf (potentiels évoqués rapides, *jittering* et imagerie parallèle) permettent de réduire ces latences et d'accroître la résolution (Amaro & Barker, 2006).

à champ intense (7 teslas et plus). Par ailleurs, certaines régions cérébrales sont plus difficilement visualisées, en particulier le cortex orbitofrontal et le cortex temporal inférieur, du fait de la présence de cavités (sinus nasal, conduit auditif).

Nous pouvons également citer la technique récente (Hoshi, Chen & Tamura, 2001), plus frustrante mais plus accessible, de l'imagerie en proche infrarouge (*NIR imaging*). Elle consiste à émettre des rayonnements infrarouges dans un casque au travers de la voûte crânienne. Le rayonnement électromagnétique, peu énergétique, ne pénètre le cerveau que sur quelques millimètres ; les photons incidents sont différenciellement réfléchis par l'oxyhémoglobine et la désoxyhémoglobine du sang et permettent donc de localiser des régions cérébrales activées. Une société japonaise propose désormais une version portable de son système comportant un bandeau de 400g et un boîtier enregistreur à la ceinture de 630g (Tabuchi, 2007). Le logiciel associé peut gérer simultanément jusqu'à 24 sujets porteurs (application potentielle en focus groupes). Ses principaux défauts sont la faible résolution spatiale (2 cm, soit plus de 10 fois la limite actuelle des IRMf) et l'impossibilité de scruter les zones subcorticales profondes. Néanmoins, pour des études d'activation dans des régions d'intérêt préétablies (pariétal et familiarité, préfrontal et décisions, par exemple), la technique peut s'avérer très efficace et d'un bon rapport efficacité / prix.

- *Les mesures directes de l'activité cérébrale*

La plus ancienne méthode d'étude de l'activité cérébrale : l'électroencéphalographie (EEG) (Berger, 1929), vise à mesurer les variations de champ électrique présentes au niveau du scalp. Le développement de l'informatique a conduit à une amélioration de cette méthode en permettant de traiter les données issues d'un nombre beaucoup plus grand de capteurs (124 voire 264 capteurs sur un seul scalp). On parle alors de cartographie EEG et de potentiels évoqués. Cette méthode possède une excellente résolution temporelle (0,5 à 1 milliseconde) mais une très mauvaise précision spatiale (quelques millimètres à plusieurs centimètres). Par ailleurs, les régions les plus profondes du cerveau (noyaux gris centraux, amygdales, thalamus) ainsi que le cervelet, ne peuvent être étudiés pleinement

avec les techniques électromagnétiques. Une seconde méthode, la magnétoencéphalographie (MEG) détecte les minuscules champs magnétiques générés par l'activité électrique des neurones synchronisés. Cette technique permet de suivre des processus cérébraux milliseconde par milliseconde, mais avec une résolution spatiale moyenne, de l'ordre de plusieurs millimètres. Ces techniques ne sont pas mutuellement exclusives et leur conjugaison permet de gagner des points de résolution appréciables (EEG + IRMf ou MEG + EEG, par exemple). Une synthèse des avantages et inconvénients de ces méthodes est portée dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Les principales caractéristiques des méthodes d'imagerie cérébrale

	<i>Accessibilité</i>	<i>Coût faible</i>	<i>Résolution spatiale</i>	<i>Résolution temporelle</i>	<i>Innocuité</i>
TEP	-	--	+	--	-
IRMf	--	-	++	-	+
EEG/PE	++	++	--	++	++
MEG	--	--	-	++	+

Les signes + indiquent les qualités respectives de chaque technique selon le critère.

- *Limites et réserves quant aux techniques de neuro-imagerie*

L'utilisation de ces techniques impose en outre quelques contraintes au sujet testé. Lors de l'utilisation de la l'IRMf et de la MEG, le sujet ne doit absolument pas bouger la tête qui est souvent bloquée à l'aide de divers dispositifs. Par exemple, Knutson *et alii* (2007), dans leur étude relative aux décisions d'achat liées au niveau de prix, ont été contraints d'écartier 8 sujets de l'échantillon final « du fait de mouvements excessifs de la tête » (plus de 2mm de variation). Plus encore, lors de l'utilisation de l'IRMf, le patient est étendu dans un tunnel très étroit et doit porter des bouchons acoustiques afin de diminuer le bruit généré par l'appareil en action. Ces désagréments sont néanmoins à nuancer au vu de certaines analyses qualitatives menées auprès de sujets volontaires (Senior *et alii*, 2007). Au regard de ces précédentes techniques, l'EEG paraît être une technique particulièrement souple, totalement indolore, non stressante, permettant au sujet de bouger. Des

constructeurs ont ainsi récemment proposé des appareils permettant au sujet une grande liberté de mouvements ; il peut par exemple déambuler dans une grande surface commerciale (Mucha, 2005 ; Neuroco, 2007¹²).

Enfin, les techniques de neuro-imagerie exigent pour des raisons de non perturbation du champ magnétique, l'utilisation des matériels périphériques (présentation de stimuli visuels ou acoustiques, enregistrement de réponses comportementales etc.) à fibre optique qui ne génèrent pas de champ magnétique parasite.

L'avenir de l'imagerie cérébrale fonctionnelle est déjà discernable et certaines améliorations voire innovations sont susceptibles de lever plusieurs limites abordées ici. Pour illustration, qu'il suffise de citer l'imagerie en infrarouge proche évoquée *supra*, la tractographie (IRM à tenseur de diffusion; Le Bihan, 2007) qui permet d'observer les connexions structurales et fonctionnelles entre modules cérébraux, ou encore la stimulation magnétique transcranienne (TMS) qui permet une neuropsychologie clinique (étude de lésions et de déficits associés) ponctuelle et réversible. Le progrès neuroscientifique passe également par l'emploi de nouvelles techniques de traitement de l'information recueillie par l'imagerie : l'analyse en composantes indépendantes (ICA), les analyses discriminantes multiples (MDA) et l'analyse des schémas multivoixels (MVPA) viennent renforcer les analyses de variances et les modèles de régression linéaire, plus classiques.

Interrogations soulevées par ces techniques

Outre les interrogations purement éthiques qui feront l'objet d'un développement *infra*, les techniques évoquées peuvent susciter des questions chez le chercheur quant à l'usage ultérieur des clichés cérébraux obtenus.

¹² *Quantified Electroencephalography* [<http://www.neuroco.com/casestudies.htm>] accédé le 27 août 2007.

Les découvertes inopinées

L'utilisation de techniques d'imagerie qui sont conçues à l'origine pour poser des diagnostics médicaux, peut conduire à la découverte d'anomalies ou plus exactement au repérage d'une « image » qui n'est pas dans les normes. Cette situation est presque banale puisque Illes *et alii* (2002) rapportent des découvertes d'anomalies dans environ 30% des cas et que 82% des chercheurs qui utilisent les techniques d'imagerie disent avoir été confrontés à cette situation. Se pose alors la question de la nécessité de révéler au sujet cette anomalie anatomique. A la suite de cette annonce (si elle est faite), l'attitude du sujet face à la vie peut être fortement modifiée. Une découverte fortuite peut également avoir pour conséquence, une difficulté voire une impossibilité pour le sujet à contracter des assurances (cité par Hüsing, Jäncke & Tag, 2006). Aux USA en particulier, la responsabilité des chercheurs est évoquée quant aux conséquences d'un diagnostic médical qui serait totalement sans rapport avec l'objectif des recherches entreprises. A l'avenir, la couverture financière de ce type de risque pourrait augmenter sensiblement le coût de la recherche neuroscientifique. Dans les études neuromarketing récentes, les chercheurs demandent explicitement aux sujets volontaires de décider par écrit s'ils souhaitent ou non être informés de toute anomalie détectée en cours de scan (par exemple Deppe *et alii*, 2007 ; 1120).

L'interprétation des images d'activation

Concernant l'IRMf, la méthode la plus employée vise à détecter les variations de concentration locale en désoxyhémoglobine (méthode BOLD ; cf. *supra*). Des débats existent dans la communauté scientifique sur ce que signifie exactement la réponse BOLD. La plupart des chercheurs reconnaissent cependant que le signal BOLD est bien corrélé à l'activité neuronale : une augmentation du signal correspond à une activité neuronale plus élevée. Néanmoins, une carte statistique avec une échelle de probabilité en couleurs n'est pas une fin en soi et il convient de se garder d'une fascination iconique. De même que la carte n'est pas le territoire, la carte statistique n'est pas l'activation d'un réseau neuronal ni le processus cognitif sous-jacent : ce serait même la photocopie de la reproduction de la carte du territoire... Un autre point litigieux concerne la différence entre la connaissance des fonctions exercées

de certaines structures cérébrales – par exemple l’hippocampe, le cortex préfrontal et le cortex médiotemporal pour la mémorisation – et le contenu purement phénoménologique, « abrité » par ces fonctions. La détection de l’activité de la zone hippocampique ou temporelle ne nous renseigne que grossièrement sur « ce que le sujet mémorise », *a fortiori* sur ce que *ressent* le sujet en se souvenant de quelque chose. La « lecture fine des pensées » n’est pas encore d’actualité.

Propriété des clichés cérébraux et droit d’utilisation

Enfin, des points juridiques de propriété ou de droit à l’image se font jour. Les milliers d’études d’imagerie fonctionnelle font parfois l’objet de dépôt dans des bases de données, partagées par la communauté scientifique à des fins de comparaison et de méta-analyses. On peut s’interroger sur la propriété des sujets sains volontaires à l’endroit des clichés archivés. De surcroît, les progrès en matière de traitement de signal laissent espérer à moyen terme une nouvelle moisson de données et de découvertes, obtenues à partir d’anciens clichés sur lesquels de nouveaux algorithmes seront déployés.

2.2. Méta-analyse des études de neuroscience du consommateur publiées

Nous proposons dans cette section de présenter de manière synthétique la majeure partie des travaux publiés dans le domaine que nous qualifions de « neuroscience du consommateur ». Si les premières études d’imagerie IRM fonctionnelle ne remontent qu’à l’année 2002, il convient de rappeler que des approches initialement psychophysiques furent pratiquées une douzaine d’années auparavant¹³.

Les mesures objectives en marketing

De fait, un éventail somme toute assez large de techniques de mesure objective a déjà été utilisé en neuromarketing. A notre connaissance, seules la thermographie faciale, la spectroscopie en proche infrarouge (NIRS), et la tomographie à émission

¹³ En toute exactitude, des études publicitaires ont recouru aux techniques EEG dès les années 1970, mais elles furent isolées et sporadiques en termes de publication.

de positrons n'ont pas fait l'objet d'étude publiée. On notera à la lecture du Tableau 2, que la recherche publicitaire est particulièrement friande de ces techniques objectives non verbales. Elle cherchait surtout à déterminer quelles composantes d'exécution étaient susceptibles d'entraîner les appréciations et les mémorisations optimales.

Tableau 2 : Variété des techniques de mesure objective en marketing et RCC

Technique utilisée	Thématique Marketing	Recensions ou études (exemples) ¹⁴
EEG / potentiels évoqués	impact pub	Hansen (1981) ; Rothschild & Hyun (1990)
Poursuite oculaire ^a	saillance pub	Rosbergen, Pieters & Wedel (1997 ; 2007)
Réponse électrodermale (RED)	activation	Vanden Abeele & MacLachlan (1994)
Electromyographie faciale (EMG)	valence	Hazlett & Hazlett (1999)
Pouls / Pression artérielle	activation	Hunt (1988)
Pléthysmographie ^b	impact pub	Averill (1969)
Dilatation pupillaire	impact pub	Krugman (1964) ; Klebba (1985)
Stimulation magnétique TMS	décision jeu ultimatum	van't Wout <i>et alii</i> (2005)
Analyse Fréquences vocales	valence émotionnelle	Brickman (1976 ; 1980)
MEG	décision achat	Braeutigam <i>et alii</i> (2001)
fMRI	marque et récompense	Yoon <i>et alii</i> (2006)

^a *eye tracking* - ^b rythme respiratoire

La nouvelle vague de l'imagerie fonctionnelle appliquée

Au moment où ces lignes sont écrites, une trentaine d'études de neuroscience du consommateur *stricto sensu* ont été publiées. Rappelons que la neuroscience du consommateur se distingue entre autres de la neuroéconomie par ses tropes écologiquement valides. En retenant ce critère, des études classifiées en neuroéconomie (par exemple Knutson *et alii*, 2007 et la décision d'achat en fonction de la marque / packaging et du prix) peuvent être légitimement intégrées au corpus neuromarketing. Bien que plusieurs clés d'analyse puissent être choisies, nous considérons que trois grands champs d'investigation ont été jusqu'à présent parcourus depuis 1999. Le premier rassemble les approches examinant la marque

¹⁴ Les références indiquées ici n'ont pas la prétention d'être exhaustives. Selon les cas, elles citent des études princeps ou représentatives de la technique employée. Les mesures objectives de réponses affectives ont fait l'objet de recensions spécifiques (Wiles & Cornwell, 1991 ; Derbaix & Poncin, 1998, par exemple).

produit, sa personnalité et les croyances associées. Le deuxième concerne les approches privilégiant les évaluations d'alternatives, les préférences résultantes et les décisions d'achat. Le dernier champ recouvre les études qui traitent des phénomènes attentionnels et mémoriels.

a) marque, croyances et personnalité

Les chercheurs de ce champ s'efforcent d'appréhender les effets de la marque (nom, typographie, logo, graphisme, couleur etc.) mais aussi ceux du capital de marque (image, associations, connotations, univers évoqué etc.) sur les évaluations et les attitudes résultantes des consommateurs. On étudie ainsi l'impact d'une notoriété de marque sur des préférences gustatives objectives (McClure *et alii*, 2004 ; étude raillée par des chercheurs cognitivistes mais confirmée par des études neuropsychologiques ; Koenigs & Tranel, 2007), par les effets d'une marque reconnue sur la perception du soi (Quartz & Asp, 2005) ou encore les effets persuasifs d'une caution survalorisée (témoignage d'une personne connue et appréciée) associée à une marque (Smidts, Klucharev & Fernandez, 2006). On s'est également efforcé de déterminer si des traits de personnalité attribués à une marque permettaient de représenter neuralemement cette marque en tant que personne ou individu dans le cerveau d'un « fan » (la réponse est négative ; Yoon *et alii*, 2006).

b) évaluations, préférence et décision d'achat

Le second champ d'investigation recouvre certaines problématiques exprimées à la fois par le marketing, l'économie comportementale et la neuroéconomie. Ainsi, Ioannides *et alii* (2000) évaluaient par MEG les réponses de sujets à des publicités affectives (émotionnelles) et cognitives (argumentées), tandis que Erk *et alii* (2002) montraient que des designs automobiles attractifs activaient le circuit de récompense de passionnés. Plus récemment, des neuroéconomistes ont montré que les délibérations chez le consommateur reposaient sur des systèmes neuraux distincts (circuit de récompense et marqueurs somatiques) et que la suractivation de l'un (par rapport à l'autre) prédisait l'issue de la réflexion (Knutson *et alii*, 2007). En outre, l'inhibition temporaire de l'un des circuits favorisait la primauté de l'autre

(van't Wout *et alii*, 2005). Un autre exemple de ce champ d'investigation concerne l'effet de contexte (« *framing effect* » ou effet de présentation, de façonnement, selon les auteurs) selon lequel un environnement périphérique (porteur de sens) influe implicitement sur des jugements ou des décisions (Deppe *et alii*, 2007).

c) attention, encodage, consolidation et récupération mémoriels

Un dernier champ d'investigation concerne les fonctions cognitives impliquées dans les phénomènes de mémorisation, tant en phase d'étude (représentation en mémoire de travail, encodage et consolidation) qu'en phase de test (récupération mémorielle : rappel, reconnaissance, familiarité). Dès les années 1990, des chercheurs ou des praticiens ont recouru à l'EEG en phase d'encodage pour mesurer la probabilité de reconnaissance ultérieure de publicités, en fonction des atténuations des ondes alpha (indicatrices d'un engagement attentionnel) et de la latéralisation de l'hémisphère gauche Rothschild & Hyun (1990). Smith & Gevins (2004) devaient par la suite confirmer certains de ces points, en particulier les probabilités de recollections efficaces.

Avancées conceptuelles en marketing dues à la neuro-imagerie

Sans qu'il soit possible ici de présenter intégralement les apports de la neuro-imagerie au champ émergent du neuromarketing, il est néanmoins possible d'énoncer brièvement, à titre d'illustration, quelques constats ou découvertes qui n'auraient vu le jour sans elle et qui soulignent son rôle grandissant dans la neuroscience du consommateur.

(a) Un premier exemple de « saut quantique » dans l'explicitation de phénomènes de préférences et de choix chez le consommateur, est l'étude très médiatisée de l'équipe de Read Montague (Faculté de Médecine de Baylor à Houston) qui permet d'établir (avec quelques présupposés dans l'interprétation des résultats) l'influence cognitive de la notoriété d'une marque sur l'appréciation gustative (objective, car cérébrale et non déclarative) d'un produit de grande consommation (en l'occurrence, deux colas mondialement connus). Les chercheurs marketing « savaient » naturellement depuis des décennies que la notoriété et l'image d'une marque pouvaient influencer sur la perception subjective (verbale) de sa substance. Le

progrès considérable réside dans le fait qu'il est possible de comprendre et de montrer comment un premier circuit évaluatif (perception gustative, valuation positive) peut céder le pas à un second circuit cognitif (mémoire et représentations) et modifier ses *propres* patterns d'activation (McClure *et alii*, 2004). Ce postulat semble confirmé par une réplique récente de l'Université de l'Iowa, dans laquelle l'imagerie de sujets lésés au niveau du cortex préfrontal ventromédian, montrait une absence de biais de préférence lorsqu'ils étaient exposés à la marque notoire (Koenigs & Tranel, 2007).

(b) un autre exemple d'étude en neuro-imagerie illustre le fait que des opinions communes sur des marques peuvent révéler des traitements cognitifs antagonistes (Quartz & Asp, 2005). Des consommateurs affichant verbalement les mêmes appréciations à l'égard de marques connues (i.e. positives envers les « branchées » et négatives à l'égard des « ringardes ») ont pourtant deux manières spécifiques de les traiter. L'imagerie a ainsi décelé des typologies non détectables par les moyens classiques d'investigation. Des consommateurs apparemment homogènes dans leurs attitudes pouvaient abriter des motivations opposées : un groupe de sujets étudiés réagissait positivement aux marques qui les valorisent (et peu aux autres), tandis qu'un autre groupe de sujets réagissait négativement aux marques qui pouvaient les déclasser socialement (et peu aux autres).

(c) Confirmant des travaux portant sur les sentiments de familiarité et la fluidité perceptuelle, des travaux en neuroscience du consommateur ont montré que la forte notoriété d'une marque réduit l'effort cognitif nécessaire à la traiter en mémoire de travail et facilite ainsi son choix ultérieur lors de décisions d'achat (Born *et alii*, 2006). Des résultats convergents sont exprimés par des chercheurs allemands qui montrent qu'une marque automobile préférée subit moins de contrôle exécutif (cortex préfrontal latéral) qu'une marque moins connue (Schaefer & Rotte, 2007).

(d) comme évoqué *supra*, des chercheurs ont montré que face à une alternative d'achat à un prix déterminé (que l'on accepte ou pas), deux circuits cérébraux distincts (entre autres) représentaient respectivement l'utilité attendue (la récompense ou gratification attendue en cas d'achat) et l'aversion évaluée de l'offre (prix jugé inadéquat ou injuste). L'activation la plus forte manifestée entre les

circuits de récompense (noyau accumbens) et de dégoût (insula antérieure) semblait décider de la décision finale d'achat (Knutson *et alii*, 2007).

(e) à la frontière de la neuroéconomie et de la neuroscience du consommateur, des études examinent les effets d'éléments périphériques contextuels sur les cognitions portant sur les éléments centraux (effet de contexte, *framing effect*). Des chercheurs allemands ont montré (malgré quelques éléments méthodologiques passés sous silence) que le titre d'un magazine (Stern, Bild, Der Spiegel, par exemple) pouvait indirectement influencer le jugement de plausibilité d'une affirmation (traitement sémantique) ou le jugement esthétique d'une publicité (traitement iconique), stimuli inchangés par ailleurs. Le cortex cingulaire antérieur modulerait la susceptibilité au contexte. L'effet correspond à ce que les théories de la communication évoquent comme « l'effet de source » pour les médias (Deppe *et alii*, 2007).

(f) Dans une expérimentation qui ressemble en partie à celles de Droulers (2000 ; 2004¹⁵), l'équipe de Julian Jamison, de l'Université de Californie à Berkeley, a soumis des sujets de manière subliminale à des packagings de produits peu connus lors de la phase d'étude (Krawczyk *et alii*, 2007). Lors de la phase de préférence, les mêmes images de packagings étaient présentées, accouplées à des vues inédites d'autres produits similaires. Confirmant des travaux de psychologie cognitive remontant au début des années 1980, les auteurs indiquent que la simple exposition à une marque facilite son traitement cognitif visuel ultérieur mais aussi la familiarité et la préférence perçues.

Toutes les expérimentations ici brièvement présentées, ne sont ni parfaites dans leur totalité ni exemptes de critiques. Certaines études affichent des lacunes méthodologiques ou statistiques et des biais sont parfois manifestes. Par exemple, présenter une liste de marques *ex ante* aux sujets, avant la séance d'imagerie, dans le but d'évaluer les notoriétés préalables, induit une série de biais susceptibles de créer des familiarités ou des fluidités cognitives apparentes. Il convient également

¹⁵ Les packagings de produits modérément connus sont affichés de manière périphérique chez Droulers (2004), tandis que Krawczyk *et alii* (2007) recourent à des stimuli subliminaux (exposition de 20 ms) dans le scanner. En plus de l'imagerie fonctionnelle, des mesures verbales et comportementales de préférences sont également effectuées.

de reconnaître que certains résultats – outre leur aspect « objectif » - auraient pu être obtenus par des moyens plus conventionnels et moins coûteux.

SECTION 3 – LES ENJEUX DE LA NEUROSCIENCE DU CONSOMMATEUR ET SES CRITERES ETHIQUES

3.1. Des pistes de recherche pour la neuroscience du consommateur

Le neuromarketing, avec des approches plus objectives et directes que les méthodes conventionnelles (entretiens, focus groups, sondages), reposant en outre sur un corpus respectable d'études neuroscientifiques, est susceptible d'intéresser des directeurs marketing de grands groupes internationaux, disposant des ressources financières nécessaires, car le retour sur investissement apparaît élevé. Une étude recourant à la neuro-imagerie fonctionnelle auprès de 30 sujets est en effet couramment facturée 250.000 dollars. D'ailleurs, certains auteurs prédisent même l'existence de futures « direction des neurosciences » (à l'instar d'une direction marketing études) dans l'organigramme stratégique des entreprises mondiales. L'abondance du corpus neuroscientifique est telle qu'elle a aussi entraîné la création de cabinets spécialisés dans la veille scientifique d'expérimentations de neuro-imagerie cérébrale (par exemple *Neuroco* en Grande Bretagne ou *Brighthouse Neurostrategies* aux Etats-Unis). Uttal (2002) évoquait le nombre de 100.000 études publiées dans des revues à comité de lecture, recourant à l'IRM fonctionnelle depuis sa mise au point au début des années 1990 (Ogawa *et alii*, 1990). La richesse et la profusion des études d'imagerie publiées ne permettent plus un tour d'horizon exhaustif des applications neuroscientifiques possibles en marketing et en recherche en comportement du consommateur. Chaque livraison de revues spécialisées apporte son lot de découvertes et de potentielles extensions au domaine de la recherche marketing. Citons à titre d'exemples, quelques champs de recherche en neurosciences cognitives ou affectives, susceptibles d'avoir des incidences sur les théories ou les pratiques marketing.

Apprentissage vicariant et neurones miroirs : empathie et imitation

Un corpus considérable s'est accumulé depuis quelques années sur l'empathie et la 'théorie de l'esprit', à savoir la capacité humaine de ressentir les émotions d'autrui ou de deviner ses intentions, au travers de ses comportements moteurs, posturaux et langagiers (Kaplan & Iacoboni, 2006). Cette empathie serait suscitée par l'imitation implicite du comportement ou de l'affect observé. Les « neurones miroirs » (pour une revue, cf. Iacoboni & Dapretto, 2006 ; Rizzolatti & Craighero, 2004) correspondent à une classe particulière de neurones visuomoteurs situés dans le cortex prémoteur. Des neurones miroirs ont donc été mis en évidence dans le cortex pariétal antérieur, qui s'activent lorsqu'on fait un geste particulier, lorsqu'on imagine le faire ou encore lorsqu'on le voit s'accomplir chez autrui (même de façon statique sur une photographie). Ces neurones miroirs seraient le substrat neuronal de l'empathie mais aussi de l'apprentissage vicariant (apprentissage par imitation, simulée ou effectuée). Il serait cependant abusif d'égaliser théorie de l'esprit et neurones miroirs ; ces derniers ne concourent probablement que partiellement à cette faculté et d'autres modules cognitifs (l'hypothèse du « réseau social ») seraient nécessaires à son complet déploiement (Wheatley *et alii*, 2007). Ces découvertes ont une résonance toute particulière en marketing et recherche en comportement du consommateur : montrer l'usage et les modes d'utilisation d'un produit, par exemple, c'est activer les neurones miroirs du consommateur, qui amorcent l'ébauche d'une (activation conduisant au sentiment d') empathie ou d'une compréhension somesthésique, susceptibles de déboucher sur une familiarité ou une valence positive. A l'inverse, un produit innovant et inconnu qui n'est pas mis en situation explicite, n'éveillera pas d'affect particulier ou d'appétence.

L'attractivité de la beauté faciale

Aharon *et alii* (2001) avaient montré que la contemplation d'un « beau » visage activait le circuit de récompense du regardant (noyau accumbens en particulier). Une étude recourant au morphing¹⁶ pour varier des traits distinctifs du visage montre des appréciations différentielles d'un même visage masculin pour les

¹⁶ Méthode d'animation en image de synthèse, qui consiste à passer progressivement d'une image à une autre, de la façon la plus continue possible, et créant ainsi des images qu'on ne peut voir autrement (toutsavoir.net). / Désigne un procédé par lequel une image synthétique se fond et devient une autre image.

femmes et les hommes évaluateurs : les femmes préfèrent une version plus virile du visage que celle des hommes, qui le préfèrent plus féminin ou juvénile (Johnston, 2006). On peut alors imaginer qu'en fonction du sexe des cibles concernées, une communication presse puisse promouvoir, à des fins de crédibilité, une même offre avec un personnage qui prendrait des apparences différentes, grâce aux techniques de morphing évoquées.

Le sens du nombre et la numérosité

Les premières études d'imagerie fonctionnelle ont montré que des modules cérébraux spécifiques se mettaient en action lors de computations mentales (Dehaene, 1997). Des études neuropsychologiques ont montré par la suite une distinction entre calculs mentaux exacts et approximatifs (Stanescu-Cosson *et alii*, 2000 ; Lemer *et alii*, 2003), selon qu'il s'agisse de valeurs verbalisées (nombres appris « par cœur ») ou métriques. C'est à dire que nous utiliserions deux modules cérébraux distincts selon que nous souhaitons dans un calcul mental, obtenir un résultat juste ou bien une simple approximation (Piazza *et alii*, 2003). Nous disposerions même d'une représentation mentale spatiale et linéaire de cette numérosité, nous donnant des perceptions intuitives de grandeur ou de comparaison (Dehaene *et alii*, 2003). Ces éléments apportent assurément une lumière complémentaire sur la perception des mantisses dans les prix « psychologiques » (Bizer & Schindler, 2006), ou sur l'intégration cognitive d'une nouvelle devise monétaire (Marques & Dehaene, 2004).

Le sens de l'esthétique et du beau

La réalisation consciente de trouver quelque chose « beau » (autrement dit le jugement esthétique) est associée à une activité plus importante dans le cortex préfrontal dorsolatéral (Cela-Conde *et alii*, 2004). Un stimulus jugé « laid » suscite une moindre activité dans cette zone. D'autres auteurs rapportent que le jugement esthétique est également corrélé – toutes choses égales par ailleurs – à l'intensité de l'activation d'une zone cérébrale spécifique, le cortex orbitofrontal médial, interagissant inversement avec le cortex moteur (situé dans le pariétal droit ; Kawabata & Zeki, 2004). 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 (ou décroissante) de l'activité des structures considérées. L'activation de ces régions semble avoir été confirmée par l'étude de Jacobsen *et alii* (2006) qui portait sur des figures géométriques abstraites. Cette appréhension du sens esthétique prend bien sûr une importance capitale lorsqu'il s'agit de concevoir un produit industriel destiné au grand public, dont le succès conditionne la pérennité d'une entreprise et de ses emplois (voir par exemple les enjeux du lancement d'une nouvelle automobile). Des prétests, souvent organisés par les services de marketing, pourraient être confortés par les réponses objectives et non biaisées de la part de répondants appartenant au cœur de cible.

La perception des exogroupes et les préjugés raciaux

Il semblerait que les personnes évaluées par des tests (évaluations explicites ou implicites) comme racistes ou présentant des préjugés raciaux, manifestent une activation accrue des noyaux amygdaliens lors de la présentation de visages d'autres ethnies que la leur (Phelps, 2001 ; Golby *et alii*, 2001 ; pour une revue de littérature, voir Eberhardt, 2005). Une étude psychophysique française (Sangrigoli *et alii*, 2004) montre qu'il pourrait s'agir d'une certaine forme d'apprentissage lors de la petite enfance (des enfants étrangers adoptés précocement en France ont moins de réaction à la vue d'un Européen qu'à la vue d'une personne de leur ethnie d'origine), bien que la reconnaissance ethnique semble être acquise très tôt chez des nourrissons de 3 mois (Sangrigoli & De Schonen, 2004). Ces avancées en cognition sociale peuvent faire progresser les approches de marketing sociétal (ou encore démarketing et contre marketing), visant à faire évoluer par la communication de masse, les attitudes ou comportements jugés néfastes par les gouvernants.

3.2. Le spectre d'une nouvelle phrénologie

Dès l'essor des publications scientifiques à base d'imagerie, certains historiens ou philosophes des sciences se sont inquiétés des interprétations de telles images et de l'impact sociétal de telles interprétations. La matérialité et l'objectivité apparentes de telles techniques provoquent une fascination grandissante dans le grand public. Des dossiers spéciaux proposés par les revues scientifiques généralistes comme *Science & Vie* ou *Science et Avenir*, ou des revues plus spécialisées comme *Psychologies* ou *Cerveau & Psycho* témoignent d'un engouement grandissant dans la population. Racine, Bar-Ilan & Illes (2006) ont mené une recension d'articles généraux traitant de l'imagerie cérébrale et de ses applications, publiés (en langue anglaise) à la fois dans les journaux et magazines grand public et dans des publications spécialisées, entre janvier 1994 et juin 2004. Sur les 132 articles originaux publiés, 79% n'offraient aucune critique particulière de la technique, 16% apparaissaient pondérés dans leur position et 5% s'avéraient franchement critiques voire hostiles. On s'aperçoit ainsi que les techniques employées recueillent un avis plutôt positif, sans grandes interrogations éthiques.

William Uttal, dans un ouvrage publié en 2001, soulignait les dangers d'une approbation complaisante à l'égard des études de neuro-imagerie (cognitives principalement) et avançait quelques arguments pour contester la validité de telles études ou de lutter contre « l'énorme excitation populaire » pour cette nouvelle technologie. Uttal (2007) indiquait en préambule d'une récente communication condamnant le recours à l'imagerie pour détecter les dissimulations : « *au mieux, les images cérébrales représentent des réponses vaguement corrélées avec l'activité mentale. Au pire, elles ne sont que des réponses aléatoires qui ne sont en fait aucunement associées aux pensées*¹⁷ ». De fait, l'auteur craignait l'apparition de ce qu'il qualifia de nouvelle phrénologie (crainte aussi relayée en France ; Tiberghien, 2007), faisant référence aux travaux contestés et aujourd'hui caducs de Gall & Spurzheim (1810). Ces derniers, localisationnistes, supposaient que les bosses perceptibles sur la voûte crânienne étaient le reflet de la morphologie cérébrale sous-jacente, et donc de l'expression de certaines facultés cognitives (la « bosse des maths », par exemple).

¹⁷ http://www.law.asu.edu/files/Centers_and_Programs/LST/Conferences_&_Events/brainscan/Uttal.pdf

Dans un article visant à préciser sa pensée et proposé à *Trends in Cognitive Sciences*, Uttal présentait d'emblée quelques précautions liminaires : l'imagerie à résonance magnétique fonctionnelle représente un progrès important dans la médecine moderne ; quelques processus cognitifs sont brefs et bien localisés et localisables dans le cerveau ; le cerveau n'est pas un organe indifférencié, uniforme et équipotentiel comme on le pensait du temps de Lashley (1930). William Uttal avance plusieurs points qu'il considère comme problématiques dans le paradigme dominant de la modularité cérébrale :

- l'aptitude à définir des « processus cognitifs »,
- la non linéarité (i.e. la non identité) des systèmes cognitifs et cérébraux,
- le principe de soustraction (condition étudiée moins condition de repos ; i.e. l'hypothèse dite de pure insertion),
- l'imprécision des techniques d'imagerie qui conduit à des conclusions d'étude souvent différentes ou divergentes en matière de localisation,
- l'arbitraire des outils statistiques et des seuils de significativité,
- la question de la fiabilité des données recueillies.

Ces critiques, dont certaines apparaissent fondées au seuil technologique actuel, ont été relativisées par Sohrabi & Brook, (2005), voire nettement réfutées par d'autres chercheurs (Henson, 2005; Hubbard, 2003 ; Cacioppo *et alii*, 2003 ; Posner, 2003 ; Donaldson, 2004). Concernant la crainte de voir apparaître une forme de nouvelle phrénologie, Henson (2005) s'est attaché à réfuter l'amalgame qui pouvait être établi entre la phrénologie du 19^e siècle et l'imagerie fonctionnelle d'aujourd'hui. Il distingue en effet trois différences majeures entre ces deux approches :

(a) la *nature des structures* en question : en 1810, la variable dépendante était la forme et la taille d'une bosse, supposée matérialiser une fonction cognitive. Aujourd'hui, la variable dépendante est la réponse hémodynamique BOLD (cf. *supra*), bien mieux établie. On sait qu'il existe de fortes corrélations entre le signal BOLD et l'activation (décharges neuronales) d'une région corticale.

(b) la *nature des fonctions cognitives* étudiées : en 1810, des variétés « exotiques » (amour de la famille, sens du devoir, prudence ou hermétisme) étaient mises en avant. De nos jours, les fonctions étudiées par l'imagerie (représentation de l'espace, traitement de la couleur, valuation affective) reposent sur un corpus d'un siècle de travaux en neuropsychologie, en neurochirurgie, en psychophysique et en neurophysiologie.

(c) l'imagerie cérébrale est plus *interventionniste* que corrélationnelle : les facteurs étudiés sont manipulés dans des protocoles expérimentaux détaillés (designs catégoriques, factoriels, paramétriques), de manière à modifier précisément le seul système étudié. Ce n'est bien sûr pas le cas des bosses, intangibles.

Par ailleurs, des critiques plus fortes ou plus pertinentes d'Uttal ont porté sur l'inférence inverse (fondée sur l'induction « structure → fonction », qui s'oppose à l'inférence directe, la déduction « fonction → structure ») et sur la variabilité des sites d'activation recensés par les études. Certaines critiques peuvent sembler justes mais elles sont en voie d'être dépassées par la discipline, qui évolue très vite : l'ouvrage d'Uttal remonte à 2001 et il inclut des références qui portent sur des études menées au plus tard vers 1999-2000. Dans le domaine des neurosciences cognitives, un intervalle de sept ans représente un gouffre en termes méthodologiques, technologiques et statistiques. L'induction pourrait devenir défendable, dès lors que le corpus d'études publiées de localisation de fonctions cognitives converge vers un consensus. De surcroît, l'analyse des schémas multivoxels (MVPA) évoquée supra, est susceptible d'étayer ce type d'induction. Quant à la variabilité des localisations obtenues dans les diverses publications, on peut dire que le caractère unique d'une neurogénèse individuelle (même chez des jumeaux homozygotes, on ne retrouve pas la même colonne corticale au même endroit) n'entraîne pas *de facto* la négation de modules fonctionnels, même s'ils sont susceptibles de reconfiguration (après une lésion par exemple) grâce à la plasticité neuronale. Quels que soient les individus et leur histoire, une activation de leur aire V4 alpha humaine est fortement corrélée à un stimulus chromatique, celle de leur amygdale droite à un stimulus aversif etc. Enfin, les progrès notables et

attendus en matière de résolution temporelle et spatiale seront de nature à clarifier les localisations des modules cognitifs.

Une autre question épistémologique serait la suivante : la neuro-imagerie se dirige-t-elle vers un réductionnisme ontologique ou méthodologique ? Selon Jedlicka (2005), il existe une différence cruciale entre le premier (qui est d'ordre métaphysique, comme le matérialisme moniste) et le second (scientifique, qui permet d'appréhender des phénomènes complexes). Dans l'optique de la première branche de l'alternative, toute activité ou production mentale, phénoménologiquement consciente ou non, ne serait que la conséquence d'opérations biochimiques cérébrales, présélectionnées par des gènes oeuvrant pour leur propagation et leur survie, et n'accordant le sentiment de conscience de soi à leur « porteur » que pour ancrer en lui le sentiment d'agence (se reconnaître l'auteur de ses actes et de ses pensées) et de libre-arbitre. Cette approche est officiellement rejetée par une partie des neuroscientifiques et une majorité des chercheurs en Sciences Humaines et Sociales, car elle induit une notion de déterminisme psychologique et comportemental. Quant à la seconde branche, elle apparaît plus acceptable du fait des progrès incontestables qu'elle a contribué à susciter (Jedlicka, 2005).

3.3. Emergence d'une neuroéthique et d'une éthique du neuromarketing

Le terme de neuroéthique a été proposé il y a quelques années (Farah, 2002 ; Foster, Wolpe & Caplan, 2003) et il est susceptible de revêtir plusieurs acceptions. D'emblée, il s'agit de rappeler qu'une acception de cette neuroéthique a pour synonyme *l'éthique* des neurosciences, à savoir l'interrogation morale quant à l'usage, l'interprétation et l'instrumentalisation des techniques neuroscientifiques. Parfois, la neuroéthique en tant que champ recouvre également l'étude par imagerie cérébrale des cognitions morales ou sociales chez les individus sains ou non. Autrement dit, il s'agirait ici d'étudier les activations cérébrales du chercheur s'interrogeant sur l'éthique des neurosciences : profonde mise en abyme...

Trois domaines de la neuroéthique

Martha Farah, chercheuse à l'Université de Pennsylvanie, distingue trois grands thèmes susceptibles d'être traités par la neuroéthique : les renforcements pharmacologiques de fonctions cognitives ou végétatives chez l'individu sain ou atteint, les interventions judiciaires sur le système nerveux ou les décisions judiciaires fondées sur des réponses d'un système nerveux et enfin, la « lecture de cerveau » (*brain reading*), c'est-à-dire l'approche raisonnée de phénomènes mentaux par le truchement des techniques d'imagerie.

Les renforcements pharmacologiques s'envisagent dans le cadre de certaines fonctions cognitives, pour améliorer par exemple l'attention et les facultés de concentration d'un individu ou pour amplifier ses capacités mémorielles, tant à l'encodage qu'à la récupération. Des traitements spécifiques visant à traiter une pathologie (syndrome d'hyperactivité et de déficit attentionnel par exemple, ADHD ou *Attention deficit hyperactivity disorder* dans la littérature anglo-saxonne) sont parfois détournés de leur objet par des sujets sains pour améliorer leurs capacités innées (prise de méthylphénidate pour la préparation de concours ou d'examens). Naturellement, des fonctions végétatives sont aussi ciblées par ces renforcements pharmacologiques, quand il s'agit de réguler l'appétit (boulimie et anorexie) ou le sommeil (insomnie ou narcolepsie).

Le deuxième grand thème susceptible d'être étudié par la neuroéthique se situe dans la mouvance du droit et de l'action judiciaire. En effet, dans certains pays, le pouvoir judiciaire peut décider d'intervenir sur le système nerveux d'un individu, jugé dangereux pour lui-même ou la société. Il existe ainsi des injonctions de désintoxication pour les prévenus / condamnés alcooliques ou toxicomanes, des injonctions thérapeutiques pour traiter des humeurs (gestion de la colère par exemple) ou des pulsions chroniques (« castration » chimique par exemple chez des violeurs ou des pédophiles). Un deuxième volet se développe dans ce thème et c'est celui des décisions judiciaires fondées sur des *réponses* (ou l'absence de réponse) d'un système nerveux. En effet, des techniques d'imagerie cérébrale fonctionnelle (électroencéphalographique ou métabolique) permettent de détecter des mensonges ou des dissimulations avec des taux assez élevés (87,5%) de réussite

(voir cependant Rosenfeld, 2005). Certains résultats d'imagerie sont utilisés dans certains tribunaux américains comme preuve admissible, tant par la défense que par le parquet¹⁸. Des détenus ont été ainsi innocentés ou des coupables confondus. Par ailleurs, des dysfonctionnements cérébraux d'origine pathologique (kystes, tumeurs, etc.) ou congénitale (atrophies, dégénérescences) ont servi de défense au titre d'irresponsabilité des actes commis (cas Weinstein cité par Rosen, 2007).

Des auteurs déjà cités résumant le débat : « *un problème central de la neuroéthique est d'établir les limites convenables à l'intervention humaine dans le fonctionnement cognitif (traitement du savoir) et affectif (émotionnel). Le contenu de nos esprits devrait-il être sacro-saint, ou bien la police, les médecins, les employeurs, les enseignants ou les parents pourraient-ils avoir le droit de sonder l'honnêteté, les motivations, les phobies, la mémoire, les aptitudes et la santé mentale d'une personne ?* » (Foster, Wolpe & Caplan, 2003 ; p 39).

Le dernier thème, à savoir la « lecture de cerveau » (*brain reading*), suscite les inquiétudes les plus vives, en particulier auprès du grand public et des médias. En effet, des associations ou ligues consuméristes, aux USA ou en Europe, craignent que le neuromarketing ne soit utilisé à des fins de *manipulation cérébrale*, c'est à dire littéralement modifier des croyances ou des attitudes dans le cerveau des individus. Sur ces craintes, légitimes pour des personnes non informées ou désinformées, on peut cependant avancer plusieurs éléments permettant de les lever en partie.

- les partenariats entre psychologues neuroscientifiques et chercheurs marketing ne sont pas nouveaux (voir *supra*). Le neuromarketing est susceptible de recourir à des techniques d'imagerie fonctionnelle (dans le cadre paradigmatique idoine), tout comme la discipline recourt aux observations, aux statistiques, aux sondages et aux expérimentations, pour répondre aux mêmes questions fondamentales. Interpréter des volumes de vente est aussi un

¹⁸ « *P300 is already being used in court as admissible evidence by both defense and prosecuting attorneys* ». « *On March 5, 2001 Pottawattamie County, Iowa District Court Judge Tim O'Grady ruled that Brain Fingerprinting® testing is admissible in court* ».

moyen de voir si une campagne publicitaire a bien touché les cerveaux des « cibles » d'un segment de marché.

- les scanners IRM ne permettent pas de lire effectivement les pensées d'un individu. Tout au plus, peut-on deviner à l'interprétation des images d'activation si un sujet a pensé à un visage ou à un objet, à un geste ou un lieu. Il est important que les techniques actuellement pratiquées soient mieux connues du public et des chercheurs en Sciences Humaines et Sociales.

- le bouton « achat » (sur lequel il suffirait d'appuyer pour déclencher un achat) n'existe pas dans le cerveau. Une décision d'achat, comme toute autre intention, repose sur un processus complexe d'activations affectives et cognitives (encore peu élucidé), répondant à une physiologie, une culture, une histoire, une expérience personnelles et individuelles.

- les scanners IRM ne permettent pas de manipuler quelqu'un, dans la mesure où il s'agit d'une technique d'imagerie et non de stimulation. De ce point de vue, la stimulation magnétique transcrânienne (TMS) qui est utilisée en clinique et en recherche, poserait davantage d'interrogations éthiques. Comme nous avons été amenés à l'indiquer par ailleurs, « observer n'est pas influencer, comprendre n'est pas corrompre ou circonvenir » (Droulers & Rouillet, 2007).

- l'équipement d'imagerie est extrêmement coûteux et délicat d'entretien. Des accords et des partenariats entre laboratoires de neuroscience et de marketing (académique) pourraient faciliter son usage.

- le neuromarketing ou la neuroscience du consommateur devient comme on l'a vu une discipline académique à part entière (Lee, Broderick & Chamberlain, 2007). Tout comme la neuroéconomie, elle peut contribuer au progrès de la science économique, mais aussi des sciences cognitives en général.

Les risques que le chercheur doit prendre en compte

Le recours à des techniques d'imagerie, même hors de toute visée clinique, est susceptible de poser des problèmes éthiques à leurs émules. En effet, trois types de risque, liés aux champs magnétiques intenses, peuvent se manifester dans le cadre d'une séance de recherche, menée sur un sujet sain volontaire. La sécurité des

individus participant aux expérimentations est cruciale. Alors que dans un contexte médical un risque peut parfois être accepté au regard du bénéfice apporté par l'obtention d'images dans un cadre diagnostique, l'utilisation de telles techniques dans le cadre marchand (marketing, finance, économie) doit évidemment tendre vers une absence totale de risque.

- *Risques liés au champ magnétique statique*

Réputée relativement sans danger, l'IRM a parfois provoqué des accidents graves voire des décès (Kulynych, 2002). En fait, il s'agit de la seule technique d'imagerie médicale qui ait conduit au décès subit de plusieurs patients. Trois types d'accidents sont recensés : (1) « l'effet missile » (objets ferromagnétiques brutalement attirés jusqu'à l'aimant où se tient le sujet), (2) les mouvements des objets métalliques intracorporels (stimulateur cardiaque, clip anévrysmal) et (3) les effets de couple (torsion d'un objet conducteur ; Constable, 2006). Les articles neuromarketing les plus récents (Yoon *et alii*, 2006) citent nommément les facteurs d'exclusion principaux lors du recrutement des sujets (objets métalliques, grossesse, claustrophobie, dépendance aux drogues, certains médicaments etc.).

- *Risques liés à la radiofréquence*

La concentration du champ électromagnétique au voisinage des électrodes et autres dispositifs utilisés pour le monitoring des patients peut entraîner une production de chaleur localisée susceptible de provoquer des brûlures cutanées. D'autre part, l'examen IRM provoque un échauffement des tissus - le doublement du champ magnétique quadruple la puissance calorique dissipée – et l'importance de cet échauffement dépend de plusieurs facteurs (par exemple le poids du patient). Les normes de sécurité doivent éviter qu'un tissu ne subisse une élévation de température supérieure à 1°C.

- *Risques biophysiques*

Plusieurs effets ont été constatés comme des modifications de la fréquence cardiaque ou de l'électrocardiogramme sans cependant d'altération de la fonction cardiaque. Des vertiges, des phosphènes (vision de points lumineux), un goût métallique dans la bouche ont également été rapportés. Selon la plupart des auteurs, les données actuelles de la littérature permettent de conclure qu'il n'existe

pas de risque de cancer ou de leucémie induit par des expositions, mêmes répétées, aux champs magnétiques.

Une remarque finale, en forme de réserve, doit cependant être ajoutée. Les données recueillies jusqu'à ce jour sur les risques liés à l'examen IRM concernent des examens réalisés avec des machines générant des champs magnétiques variant de 0,5 à 1,5 Tesla¹⁹. Or, les machines récentes sont conçues pour générer des champs pouvant aller jusqu'à 7 Teslas voire au-delà. A titre d'exemple, le centre de recherche pluridisciplinaire d'Orsay dédié à l'étude du cerveau (NeuroSpin) est aujourd'hui équipé de deux aimants de 3 et 7 Teslas permettant d'obtenir une résolution 4 fois supérieure à celle des appareils équipant la quasi totalité des hôpitaux. D'ici 2011, les équipes de NeuroSpin prévoient le fonctionnement d'un aimant de 11,7 Teslas, puissance inégalée à ce jour dans le monde et destinée aux études sur l'homme. Des travaux d'évaluation sanitaire récents semblent néanmoins indiquer une innocuité jusqu'à au moins 10 Teslas (Seiyama *et alii*, 2005).

Conclusion

Nous pensons que l'importation, l'appropriation, du paradigme neuroscientifique en sciences de gestion en général et en marketing en particulier, génère plus d'avantages que de contraintes pour le chercheur. De manière encore plus spécifique, la recherche en comportement du consommateur (RCC), sous spécialité du marketing dans la recherche universitaire française, aurait tout à gagner en mutant vers une neuroscience du consommateur, qui aurait à la fois l'ambition de décrire et d'expliquer les processus mentaux, affectifs et cognitifs, du consommateur, c'est-à-dire de l'individu placé dans des contextes d'évaluation et de choix commerciaux, et celle de contribuer à l'avancement des (neuro)sciences cognitives sociales. Nous avons montré que la RCC avait depuis toujours épousé les derniers développements de la science psychologique, en recourant à des cadres théoriques ou des protocoles expérimentaux contemporains et que cela avait permis

¹⁹ La classification la plus courante affecte la dénomination de « champ « faible » si le champ généré par la machine est inférieur à 0,5 Tesla (T), de champ « moyen » pour un champ compris entre 0,5 et 1 T, de champ « fort » pour un champ de 1,5 T et de champ « très fort » pour un champ de 3T.

un développement et un enrichissement significatifs de la discipline. Nous avons ensuite indiqué comment les progrès et les avancées neuroscientifiques – qu'ils s'inscrivent au sein ou au côté des sciences cognitives « classiques » - pouvaient révolutionner notre compréhension de l'esprit du consommateur et apporter de fructueuses pistes de recherche, tendant à la fois à la validation/falsification de cadres théoriques marketing actuels et à l'extension de la discipline à des champs d'étude jusqu'alors insoupçonnés. Nous avons enfin tempéré les enthousiasmes zélotes et soulignant les limites non triviales qui contraignaient encore la pratique épanouie de la neuroscience du consommateur, à l'écart (mais non coupée de) de pratiques purement commerciales ou marchandes. C'est la pratique scientifique et universitaire des neurosciences dans le domaine marketing qui permettra de maintenir et de défendre des cadres d'étude et d'application éthiques et moraux, respectueux du consommateur, de son autonomie et de son libre-arbitre. Enfin, cette pratique ne peut qu'enrichir les réflexions, les énonciations théoriques et les enseignements universitaires des chercheurs en marketing et fertiliser les échanges avec d'autres disciplines des Sciences Humaines et Sociales. Pour paraphraser un aphorisme de Friedrich Hayek, prix Nobel d'économie, nous serions enclins à dire qu'un « mercaticien, qui n'est qu'un mercaticien, ne peut être un bon mercaticien »²⁰.

Références

- Aharon I., Etcoff N., Ariely D., Chabris C.F., O'Connor E. & Breiter H.C. (2001), Beautiful faces have variable reward value: fMRI and behavioural evidence, *Neuron*, 32, 3, 537-551.
- Alderson W. (1952), Psychology For Marketing and Economics, *The Journal of Marketing*, 17, 2, 119-135.
- Alderson W. & Cox R. (1948), Towards a Theory of Marketing, *The Journal of Marketing*, 13, 2, 137-152.
- Amaro Jr. E. & Barker G.J. (2006), Study design in fMRI: Basic principles, *Brain and Cognition*, 60, 3, 220-232.

²⁰ « An economist who is only an economist cannot be a good economist » ; F. A. Hayek, in Smith (2002).

- Anderson L.M.T. (1994), Marketing science : Where's the Beef? - Failures in efforts to establish the Scientific Aspect of Marketing Theory, *Business Horizon*, 37 (1), 8-16.
- Bartels R. (1976), The history of marketing Thought," 2 ed., 1-33.
- Bechtel W. (in press). The epistemology of evidence in cognitive neuroscience. In R. Skipper Jr., *et alii* (eds.), *Philosophy and the Life Sciences: A Reader*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Berns G.S., Capra M. & Noussair C. (2007), Receptor theory and biological constraints on value, *Annals N.Y. Academy of Science*, 1104, 301–309.
- Bilkey W. J. (1953), A Psychological Approach to Consumer Behavior Analysis, *Journal of Marketing*, 18, 1, 18-25.
- Bizer G.Y. & Schindler R.M. (2006), direct evidence of ending-digit drop-off in price information processing, *Psychology and Marketing*, 22, 10, 771-783.
- Born C., Schoenberg S., Reiser M., Meindl T. & Poeppel E. (2006), MRI Shows Brains Respond Better to Name Brands, *proceedings of RSNA*, November 28.
- Buzzell R.D. (1963), Is marketing a Science, *Harvard Business Review*, 41, 1, 32-40.
- Cabeza R. & Kingstone A. (2006), *Handbook of functional neuroimaging of cognition*, MIT Press.
- Cacioppo J. T., Berntson G.G., Lorig T.S., Norris C.J., Rickett E. & Nusbaum H. (2003), Just Because You're Imaging the Brain Doesn't Mean You Can Stop Using Your Head: A Primer and Set of First Principles, *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 4, 650-661.
- Camerer C., Loewenstein G & Prelec D. (2005), Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics, *Journal of Economic Literature*, 43, 9–64.
- Cela-Conde C.J., Marty G., Maestú F., Ortiz T., Munar E., Fernández A., Roca M., Rosselló J. & Quesney F. (2004). Activation of the prefrontal cortex in the human visual aesthetic perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 101, 6221-6225.
- Chae J.-H., Nahas Z., Li X.B., George M.S. (2001), Transcranial magnetic stimulation in psychiatry: research and therapeutic applications, *International Review of Psychiatry*, 13, 18-23
- Chomsky N. (1959), A review of Skinner's Verbal Behavior, *Language*, 35, 1, 26-58.

- Constable R. T. (2006), Challenges in fMRI and its limitations, in Faro S. H., & Mohamed F. B. (Eds.) *Functional MRI: Basic Principles and Clinical Applications*. New York: Springer.
- Dehaene S. (1997), *The Number Sense: How the mind creates mathematics*, New-York: Oxford University Press.
- Dehaene S., Piazza M., Pinel P. & Cohen L. (2003), Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 487-506.
- Deppe M., Schwindt W., Pieper A., Kugel H., Plassman H., Kenning P., Deppe K., Ringelstein E.B. (2007), Anterior cingulate reflects susceptibility to framing during attractiveness evaluation, *Neuroreport*, 18, 11, 1119-1123.
- Derbaix C. & Poncin I. (1998), Mesure des réactions affectives déclenchées par les stimuli publicitaires : une comparaison des principales modalités, Actes du 14^{ème} congrès de l'AFM Bordeaux, 189-216
- Dichter E. (1947), Psychology in Market Research, *Harvard Business Review*, 25, 432-443.
- Donaldson D.I. (2004), Parsing Brain Activity with fMRI and mixed designs : what kind of a state is neuroimaging in ?, *Trends in Neurosciences*, 27, 8, 442-444.
- Droulers O. (2000), Perception subliminale : une expérimentation sur le processus d'activation sémantique des marques, *Recherche et Applications en Marketing*, 15, 4, 43-59.
- Droulers O. (2004), Les marques traitées sans attention ; expérimentations et modélisation des effets, Actes du XX^{ème} congrès international de l'Association Française de Marketing, 6 et 7 mai, Saint Malo, 27 pages.
- Droulers O. & Rouillet B. (2007), Emergence du Neuromarketing : Apports et Perspectives pour les Praticiens et les Chercheurs, *Décisions Marketing*, 46, avril-juin, 1-14.
- Eberhardt J. L. (2005), Imaging race, *American Psychologist*, 60, 2, 181-190.
- Erk S., Spitzer M., Wunderlich A.P., Galley L. & Walter H. (2002), Cultural objects modulate reward circuitry, *NeuroReport*, 13, 18, 2499-2503.
- Farah M.J. (2002), Emerging Ethical Issues in Neuroscience, *Nature Neuroscience*, 5, 11, 1123-1129.

- Fehr E., Fischbacher U. & Kosfeld M. (2005), Neuroeconomic Foundations of Trust and Social Preferences: Initial Evidence, *The American Economic Review*, 95, 2, May, 346-351.
- Ferguson L. (1958), *Industrial-Psychology*, *Annual Review of Psychology*, 9, 1, 267-294.
- Foster K.R., Wolpe P.R. & Caplan A.L. (2003), Bioethics and the Brain, *IEEE Spectrum*, 40, 6, June, 34-39.
- Frisou J. (2003), Pour une approche tendancielle du comportement de fidélité, Actes du III^{ème} congrès international sur les Tendances du Marketing en Europe, 28 et 29 Novembre, Venise, Italie, Università Ca' Foscari.
- Gall F.-J. & Spurzheim J.-C. (1810), *Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier*, Librairie Schoell, Paris.
- Golby A. J., Gabrieli, J. D. E., Chiao, J. Y. & Eberhardt, J. L. (2001), Differential responses in the fusiform region to same-race and other-race faces, *Nature Neuroscience*, 4, 845-850.
- Guest L. (1962), Consumer analysis, *Annual Review of Psychology*, 13, 315-344.
- Hagerty, J.E. (1936), Experiences of an early marketing teacher, *Journal of Marketing*, 1, 1, 20-27.
- Henson R.N. (2005), What can functional imaging tell the experimental psychologist? *Quarterly Journal of Experimental Psychology, A*, 58, 193-233.
- Ho T.H., Lim N., Camerer C.F. (2006), Modeling the psychology of consumer and firm behavior with behavioral economics, *Journal of Marketing Research*, 43, 307-331.
- Hoshi Y., Chen S.-J. & Tamura M. (2001), Spatiotemporal imaging of human brain activity by functional near-infrared spectroscopy, *American Laboratory*, October, 35-39.
- Huang G. T. (2005), The Economics of Brains, *Technological Review*, 108, 5, 74-78.
- Hubbard E.M. (2003), A discussion and review of Uttal (2001) The new Phrenology, *Cognitive science online*, 1, 22-33.
- Hüsing B., Jäncke L., Tag B. (2006), *Impact assessment of neuroimaging*, Vdf, Zürich, Suisse.

- Ilardi S.S. & Feldman D. (2001), *The Cognitive Neuroscience Paradigm, a Unifying Metatheoretical Framework for the Science and Practice of Clinical Psychology*, *Journal of Clinical Psychology*, 57, 9, 1067-1088.
- Illes J., Desmond J.E., Huang L.F., Raffin T.A., Atlas S.W. (2002), *Ethical and practical consideration in managing incidental findings in functional magnetic resonance imaging*, *Brain and Cognition*, 50, 3, 358-365.
- Ioannides A.A., Liu L., Theofilou D., Dammers J., Burne T., Ambler T. & Rose S. (2000) *Real Time Processing of Affective and Cognitive Stimuli in the Human Brain Extracted from MEG Signals*, *Brain Topography*, 13, 1, 11-19.
- Iacoboni Marco & Dapretto M. (2006), *The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction*, *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 942-951.
- Jedlicka P. (2005), *Neuroethics, reductionism and dualism*, *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 4, 172-173.
- Johnson E.J. (2006), *Things that go bump in the mind: How behavioral economics could invigorate marketing*, *Journal of Marketing Research*, 43, 337–340.
- Johnston V.S. (2006), *Mate choice decisions: the role of facial beauty*, *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 1, 9-13.
- Jones D.G.B. & Shaw E.H. (2002), *"A History of Marketing Thought"*, in Weitz B.A. and Wensley R. (eds), *Handbook of Marketing*, London: Sage, 39-66.
- Kaplan J.T. & Iacoboni M. (2006), *Getting a grip on other minds: Mirror neurons, intention understanding, and cognitive empathy*, *Studies in Cognitive and Affective Neuroscience*, 1, 1-2, 175-183.
- Karli P. (1987), *L'homme agressif*, Editions Odile Jacob.
- Katona G. (1951), *Psychological Analysis of Economic Behavior*, New York : McGraw Hill.
- Katona G. (1967), *What is Consumer psychology?*, *American Psychologist*, 22, 219-226.
- Kassarjian H. H. (1982), *Consumer Psychology*, *Annual Review of Psychology*, 33, 619-649.
- Kawabata H. & Zeki S. (2004), *Neural Correlates of Beauty*, *Journal of Neurophysiology*, 91, 1699-1705.

- Keil A., Müller M., Ray W., Gruber T. & Elbert T. (1999), Human Gamma Band Activity and Perception of a Gestalt, *The Journal of Neuroscience*, 19, 16, 7152–7161.
- Kenning P. & Plassmann H. (2005), NeuroEconomics: An overview from an economic perspective, *Brain Research Bulletin*, 67, 343–354.
- Koenigs M. & Tranel D. (2007), Prefrontal cortex damage abolishes brand-cued changes in cola preference, *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, Advance Access published September 18, 2007 [doi:10.1093/scan/nsm032].
- Knutson B., Rick S., Wimmer E., Prelec D. & Loewenstein G. (2007), Neural predictors of purchases, *Neuron*, 53, 147–156.
- Krawczyk D. C., Gazzaley, A., & D’Esposito, M. (2007) Reward modulation of prefrontal and visual association cortex during an incentive working memory task, *Brain Research*, 1141, 168-177.
- Kreshel P. J. (1990), John B. Watson at J. Walter Thompson: the legitimation of science in advertising (J. Walter Thompson Archives), *Journal of Advertising*, 19, 2, 49-59.
- Kulynych J. (2002), Legal and ethical issues in neuroimaging research, *Brain and Cognition*, 50, 3, 345-357.
- Lashley K. S. (1930), Basic neural mechanisms in behavior, *Psychological Review*, 37, 1-24.
- Le Bihan D. (2007), The wet mind: water and functional neuroimaging, *Physics in Medicine and Biology*, 52, R57-R90.
- LeDoux J. E. (2000), Emotion Circuits In The Brain, *Annual Review of Neuroscience*, 23, 155–184.
- Lee N., Broderick A.J. & Chamberlain L. (2007), What is ‘neuromarketing’? A discussion and agenda for future research, *International Journal of Psychophysiology*, 63, 2, 199-204.
- Lemer C., Dehaene S, Spelke E. & Cohen L. (2003), Approximate quantities and exact number words : dissociable systems, *Neuropsychologia*, 41, 1942-1958.
- Marques J.F., Dehane S. (2004), Developing intuition for prices in Euros: Rescaling or relearning prices ? *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 10, 148-155.

- Mc Clure S., Li J., Tomlin D., Cypert K.S., Montague L.M. & Montague P.R. (2004), Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks, *Neuron*, 44, October, 379-387.
- Mucha T. (2005), This is your brain on advertising, *Business 2.0*, August, 35-37.
- Murray J. B. & Evers D.J. (1989), Theory Borrowing and Reflectivity in Interdisciplinary Fields, *Advances in Consumer Research*, 16, 647-652.
- Nixon H. K. (1936), Notes on the Measurement of Consumers' Attitudes, *Journal of Marketing*, Jul 1936, 1, 1, p13-19.
- Ogawa S., Lee, T. M., Nayak, A. S., & Glynn, P. (1990), Oxygenation-sensitive contrast in magnetic resonance image of rodent brain at high magnetic fields, *Magnetic Resonance Medicine*, 14, 68-78.
- Packard V. (1957), *The Hidden Persuaders*, Cardinal Edition, Pocket Books, New-York.
- Phelps E.A. (2001), Faces and races in the brain, *Nature Neuroscience*, 4, 8, 775-776.
- Piazza M., Giacomini, E., Le Bihan D. & Dehaene S. (2003), Single-trial classification of parallel pre-attentive and serial attentive processes using functional magnetic resonance imaging, *Proceeding of the Royal Society, London B*, 270, 1237-1245.
- Pinker S. (2006), *The Blank Slate*, *The General Psychologist*, 41 (1), pp 1-8.
- Posner M.I. (2003), Imaging a science of mind, *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 10, 450-453.
- Quartz S. & Asp A., Brain branding, brands on the brain (2005), *Proceedings of the ESOMAR Congress, Cannes*, 18-21 September, 406-423.
- Quartz S.R. & Sejnowski T.J. (2002), *Liars, Lovers, and Heroes: What the New Brain Science Reveals About How We Become Who We Are*, William Morrow, Harper Collins Publisher.
- Racine E., Bar-Ilan O., Illes J. (2006), Brain imaging : a decade of coverage in the print media, *Science Communication*, 28, 1, 122-143.
- Rizzolatti G. & Craighero L. (2004), The mirror-neuron system, *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192.
- Rolls E.T. (2000), Précis of "The brain and emotion", *Behavioral and Brain Science*, 23, 2, 177-191.

- Rosen J. (2007), *The Brain on the Stand*, *The New-York Times*, 11 mars, [<http://www.nytimes.com/2007/03/11/magazine/11Neurolaw.t.html>]
- Rosenfeld (2005), *Brain Fingerprinting: A Critical Analysis*, *The Scientific Review Of Mental Health Practice*, 4 (1), pp 20-37.
- Rothschild M., & Hyun, Y.J. (1990). Predicting memory for components of TV commercials from EEG? *Journal of Consumer Research*, 16, 472-478.
- Roullet B. (2005), *Naturalisation des concepts en Marketing, l'apport des neurosciences* », in *L'importation et la transplantation de concepts en SHS*, sous la direction de P. Robert-Demontrond, Editions Apogée, Rennes, 225-248.
- Sangrigoli S. & De Schonen (2004), Recognition of own-race and other-race faces by three-month-old-infants, *Journal of child psychology and psychiatry*, 45, 7, 1219-1227.
- Schwarzkopf S. (2007), 'Culture' and the limits of innovation in marketing: Ernest Dichter, motivation studies and psychoanalytic consumer research in Great Britain, 1950s-1970s, *Management & Organizational History*, 2, 3, 219-236.
- Seiyama A., Seki J., Iwamoto M. & Yanagida T. (2005), Paramagnetic artifact and safety criteria for human brain mapping, *Dynamic Medicine*, May 7, 4(1), 5.
- Senior C., Smyth H., Cooke R., Shaw R.L., Peel E. (2007), Mapping the mind for the modern market researcher, *Qualitative Market Research*, 10, 2, 153-167.
- Simonson I., Carmon Z., Dhar R., Drolet A. & Nowlis S.M. (2001), Consumer Research: In Search of Identity, *Annual Review of Psychology*, 52, 249–75.
- Smidts A., Klucharev V. & Fernandez G. (2007), Why celebrities are effective: Brain mechanisms of social persuasion, *European Marketing Academy Conference*, May 23-26, 2006 Athens, Greece.
- Smith M.E. & Gevins A. (2004), Attention and brain activity while watching television: components of viewer engagement, *Media Psychology*, 6, 285-305.
- Sohrabi A. and Brook A. (2005). Functional Neuroimaging and its Implications for Cognitive Science: Beyond Phrenology and Localization, *Proceedings of the 27th annual meeting of the Cognitive Science Society*, Stresa, Italy, 2044-2049.
- Stanescu-Cosson R., Pinel, P., Moortele, P.-F. v. d., Le Bihan, D., Cohen, L., & Dehaene, S. (2000), Understanding dissociations in dyscalculia: A brain imaging

- study of the impact of number size on the cerebral networks for exact and approximate calculation, *Brain*, 123, 11, 2240-2255.
- Tabuchi H. (2007), Hitachi: Move the train with your brain, 22nd June, Associated Press/AP Online.
- Tadajewski M. (2006), Remembering motivation research: toward an alternative genealogy of interpretive consumer research, *Marketing Theory*, 6, 4, 429-466.
- Tiberghien G. (2007), Entre neurosciences et neurophilosophie : la psychologie cognitive et les sciences cognitives, *Psychologie Française*, 52, 279-297.
- Titchener E. B. (1912), The Schema of Introspection, *American Journal of Psychology*, 23, 485-508.
- Uttal W. (2007), *The immeasurable mind : the real science of psychology*, Prometheus Books.
- Uttal W. (2002), *Precis of The New Phrenology: The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain*, *Brain and Mind*, 3, 2, 221-228.
- Van 't Wout M., Kahn R.S., Sanfey A.G. & Aleman A. (2005), Repetitive transcranial magnetic stimulation over the right dorsolateral prefrontal cortex affects strategic decision-making, *NeuroReport*, 16, 16, 1849-1852.
- Wallendorf M. & Brucks M. (1993), Introspection in Consumer Research : Implementation and applications, *Journal of Consumer Research*, 20, 339-359.
- Watson J.B. (1913), Psychology as the Behaviorist Views it, *Psychological Review*, 20, 158-177.
- Wheatley T., Milleville S.C. & Martin A. (2007), Understanding Animate Agents: Distinct Roles for the Social Network and Mirror System, *Psychological Science*, 18, 6, 469-474.
- Wiles J. & Cornwell B.T. (1991), "A Review of Methodologies Utilized in Measuring Affect, Feeling and Emotion in Advertising," *Current Issues and Research in Advertising*, James H. Leigh and Claude R. Martin, Jr., eds., 13 (1/2), 241-275.
- Woods W.A. (1960), Psychological Dimensions of Consumer Decision, *The Journal of Marketing*, 24, 3, 15-19.
- Yoon C., Gutchess A.H., Feinberg F. & Polk T. A. (2006), A functional magnetic resonance imaging study of neural dissociations between brand and person judgments, *Journal of Consumer Research*, 33, 31-40.

Zaltman G., Angelmar R. & Pinson C. (1971), Metatheory In Consumer Behavior Research Rap Session Position Paper, Annual Conference of the Association for Consumer Research, 476-498.

Zeki S. (2003), The disunity of consciousness, Trends in Cognitive Sciences, 7, 5, May, 214-218.