

I. Présentation des chiens guides d'aveugles.....	9
A. Les chiens guides d'aveugles en France - Situation actuelle.....	9
B. La vie d'un chien guide - son organisation.....	26
1) L'élevage	26
2) La famille d'accueil	26
3) L'éducation	27
4) La remise.....	27
5) Le suivi	28
C. La fonction de chien guide d'aveugle	28
D. Spécificités de l'éducation des chiens guides d'aveugles	31
1) Un schéma d'éducation particulier aux chiens d'assistance aux personnes handicapées.....	31
2) Le chien guide et la vie de tous les jours.....	33
3) Une certaine modération dans le travail.....	34
II. Possibilités et limites des chiens guides d'aveugles	35
A. Possibilités et limites liées au chien	35
1) D'un point de vue physique et comportemental.....	35
2) D'un point de vue sensoriel.....	46
a) La vision.....	46
❖ D'un point de vue anatomique et physiologique	47
❖ D'un point de vue perceptif	61
❖ Application aux chiens guides d'aveugles.....	89
b) L'olfaction.....	99
❖ D'un point de vue anatomique et physiologique	99
❖ D'un point de vue perceptif	101
c) Le toucher.....	113
d) L'audition.....	119
2) D'un point de vue intellectuel	123
a) L'intelligence animale au fil des siècles.....	123
b) L'intelligence animale selon les sciences cognitives.....	126
❖ Représentation spatiale et carte cognitive.....	127
❖ Catégorisation et abstraction	129
3) L'organisation fonctionnelle cérébrale.....	131
a) Anatomie et physiologie du cerveau chez le chien.....	132
b) Organisation fonctionnelle	147
❖ D'un poi	147

a)	Connaissance, sens et respect du chien	175
b)	Déroulement positif de l'éducation - Importance de l'affectif	178
c)	Progression et répétition dans l'éducation.....	179
d)	Loi du naturel.....	180
2)	Applications de ces principes à L'ECGA de Paris et la Région Parisienne	182
a)	Commandements d'obéissance	186
❖	Le rappel.....	186
❖	Commandements de position.....	186
❖	Commandements directionnels.....	195
❖	La marche au pied	209
b)	Commandements de recherche.....	213
c)	Commandements concernant l'exécution du travail	231
d)	Le travail des obstacles : 3 étapes	232
❖	Sensibilisation	235
❖	Apprentissage renforcé.....	251
❖	Responsabilisation.....	251
e)	Quelques apprentissages particuliers : le travail du vide et de l'eau	258
3)	Validation du processus éducatif	263
C.	La remise : aboutissement de l'éducation des chiens guides d'aveugles	264
1)	Le stage de remise : début d'une complicité maître-chien	265
2)	Après la remise, le suivi.....	271

Les premiers chiens guides d'aveugles sont apparus en France dans les années 1950. Depuis, ce chien d'assistance remplit des rôles aussi différents que variés. Il est une aide physique pour les activités que la personne non voyante ne peut plus effectuer de façon autonome. Il apporte le confort, la sécurité et la rapidité dans les déplacements, la détente lors des trajets. Il est l'ami, le compagnon, et représente un énorme soutien psychologique. Il permet de rétablir une vie sociale plus harmonieuse, de restaurer la confiance en soi, de retrouver des loisirs. Globalement, il représente donc une aide précieuse offerte à la personne déficiente visuelle pour surmonter le handicap.

Une dizaine d'écoles de chiens guides d'aveugles s'efforcent actuellement, en France, de former de tels chiens, en conformité avec les attentes et les besoins des personnes déficientes visuelles.

Il va de soi que l'aide apportée par un chien guide a des limites, car on ne peut raisonnablement pas demander au chien de pallier toutes les déficiences humaines liées à la cécité.

Au cours des différents stages réalisés à l'École de Chiens Guides pour Aveugles et malvoyants (E.C.G.A.) de Paris et la Région Parisienne, j'ai pu, avec l'aide des éducateurs, observer effectivement un certain nombre de limitations, liées à la condition canine en elle-même, mais aussi à l'environnement, au mode de vie, à la personne de destination, à l'éducateur.

Ce mémoire a pour but de faire une synthèse détaillée de connaissances vétérinaires déjà publiées sur l'espèce canine en général, et sur le chien guide d'aveugle en particulier. Cette synthèse pourra servir, je l'espère, de complément de formation pour les élèves éducateurs, en les aidant à dégager plus précisément les possibilités et les limitations d'usage de ce chien d'assistance.

Différents aspects du chien seront notamment abordés (morphologie, perception sensorielle, capacités intellectuelles et d'apprentissage), qui permettront de dégager une attitude logique d'éducation, applicable spécifiquement au chien guide d'aveugle.

Après une première partie présentant la situation actuelle des chiens guides d'aveugles en France, et de l'ECGA de Paris et la Région Parisienne, nous discuterons, dans la deuxième partie, des capacités étendues mais aussi des limites observées sur ces chiens. Enfin, dans la suite logique des conclusions de la deuxième partie, nous présenterons en troisième partie une ligne de conduite éducative spécifique : celle mise quotidiennement en application à l'école de chien guides pour aveugles et malvoyants de Paris et la Région Parisienne.

I. Présentation des chiens guides d'aveugles

A. Les chiens guides d'aveugles en France : la situation actuelle

Comme nous l'avons dit un peu plus haut, les premiers chiens guides d'aveugles sont apparus en France dans les années 50. Depuis, sous l'impulsion de personnes motivées, de nombreuses écoles se sont formées et se sont fédérées autour d'une association nationale, afin de mieux faire connaître les chiens guides d'aveugles.

Créée en 1972, la Fédération Française des Associations de Chiens Guides d'Aveugles (F.F.A.C.) regroupe 10 écoles de chiens guides d'aveugles réparties sur toute la France (cf. figure n°1), le Centre d'Étude, de Sélection et d'Élevage de Chiens Guides pour Aveugles et autres Handicapés (C.E.S.E.C.A.H.) situé à Lezoux en Auvergne, l'Association Nationale des Maîtres de Chiens Guides d'Aveugles (A.N.M.C.G.A.), basée à Paris, et l'Association Nationale les Chiens Guides d'Aveugles, basée à Toulouse.

La F.F.A.C. supervise et coordonne les actions de ses membres. Elle apporte un soutien technique et financier pour garantir le niveau de performance des équipes « aveugle-chien guide ». Elle investit également dans des structures d'élevage, pour améliorer les races Labrador, Golden Retriever et Berger Allemand, qui sont les races principalement utilisées pour produire des chiens guides d'aveugles. Enfin, elle propose aux futurs éducateurs des modules de formation théorique spécialisés, et assure une formation continue des éducateurs en poste.

Son rôle est de normaliser les critères de sélection et d'évaluation des chiots, les méthodes de pré-éducation des chiots et le suivi des familles d'accueil, l'éducation des futurs chiens guides d'aveugles, le fonctionnement des écoles de chiens guides d'aveugles, ainsi que la collecte des dons, de legs.

La formation actuellement proposée, de manière générale, aux élèves éducateurs recrutés individuellement par les ECGA, est organisée et financée par la F.F.A.C. Elle se déroule en alternance (sur le terrain dans les écoles et, pour la théorie, lors de modules dans les organismes formateurs), pendant trois ans. Elle est sanctionnée par le diplôme officiel d'éducateur de chiens guides d'aveugles, homologué au niveau III (arrêté du 27 mars 2002 paru au Journal Officiel du 6 avril 2002). La France est le premier pays au monde où un tel diplôme est officiellement reconnu.

La F.F.A.C. est reconnue d'utilité publique depuis le 26 Août 1981. Elle est également affiliée à la Fédération Internationale des chiens guides d'aveugles.

Le C.E.S.E.C.A.H. a, pour sa part, été créé très récemment (1996), pour répondre à la demande des écoles de chiens guides d'aveugles, qui avaient du mal à trouver des chiots de qualité. Son but est de sélectionner les meilleures lignées, les meilleurs géniteurs, c'est-à-dire les parents les plus aptes à produire de futurs chiens guides. La sélection repose sur des critères physiques (le chien guide marche beaucoup, donc il faut qu'il soit exempt de tares invalidantes, comme la dysplasie de la hanche ou du coude, et des tares oculaires) et sur des critères comportementaux (équilibre comportemental, « intelligence » suffisante pour maintenir les acquis...). Le C.E.S.E.C.A.H. produit actuellement une centaine de chiots par an, mais œuvre pour augmenter sa production en nombre ainsi qu'en qualité.

L'A.N.M.C.G.A., créée en 1979, est une association qui rassemble les déficients visuels qui ont choisi le chien guide pour faciliter leurs déplacements et renforcer leur autonomie. C'est un organisme d'entre-aide, d'échanges d'idées en matière de déplacements et de vie quotidienne avec le chien guide. Son but est de rassembler les utilisateurs et de défendre leurs droits, d'informer et de sensibiliser le public et les industriels au travail du chien guide. L'ANMCGA a elle aussi un rôle important à jouer dans la sélection des lignées (caractère, morphologie...) et la formation des futurs chiens guides. L'expérience et la maîtrise de certains utilisateurs permettent en effet de suggérer des améliorations ou des adaptations de cette technique de locomotion assistée. Elle reste par ailleurs toujours vigilante par rapport à la bonne qualité d'éducation des chiens guides, ceux-ci accompagnant leur maître en toutes circonstances, tout au long de leur vie.

Les Écoles de Chiens Guides d'Aveugles (ECGA) affiliées à la F.F.A.C. sont géographiquement indépendantes et constituées en association à but non lucratif, loi 1901. Les membres des Bureaux, des Conseils d'Administration et les représentants des écoles dans les départements qu'elles couvrent sont bénévoles. Ce sont également des bénévoles qui assurent généralement l'information sur les stands, dans les manifestations. Les salariés occupent les postes de directeur, d'éducateur, d'animalier, d'instructeur en locomotion, de psychologue, de secrétaire, d'homme d'entretien et d'hôtesse d'accueil. Les écoles fonctionnent grâce à la solidarité des donateurs.

Leurs objectifs sont les suivants :

- éduquer des chiens-guides performants,
- rechercher des familles d'accueil bénévoles, en charge de la pré-éducation des futurs chiens guides, tout en leur apportant un soutien technique,
- former les demandeurs à la pratique du chien guide,
- remettre, gratuitement, les chiens guides aux personnes jugées aptes à en utiliser les services,
- informer, dans leur région, le public, les institutions, les utilisateurs potentiels,
- développer et améliorer les méthodes d'éducation des chiens guides.

L'École de Chiens Guides pour aveugles et malvoyants de Paris et la Région Parisienne est prise comme exemple dans toute la suite de cet exposé.

Située au 105, Avenue de Saint-Maurice, dans le douzième arrondissement de Paris, elle occupe un carrefour stratégique entre un milieu urbain et un milieu boisé, plus calme, et cette richesse de l'environnement fournit de nombreuses stimulations nécessaires à la familiarisation des chiens à leur future tâche et à leur éducation.

Elle est desservie par deux lignes de métro et trois lignes de bus, et est donc facilement accessible, y compris pour les personnes déficientes visuelles.

L'école se compose de plusieurs bâtiments très fonctionnels (cf. photographies n°1 à 11).

Le bâtiment central sert d'accueil et de secrétariat.

Le bâtiment attenant sert essentiellement à l'accueil des personnes déficientes visuelles pendant la durée de leur stage d'adaptation.

Les batteries de chenil, très fonctionnelles, sont situées à l'arrière de l'école. Elles sont complétées par des enclos, où les chiens peuvent courir, se défouler et faire leurs besoins dans la journée. Une piste d'obstacles court derrière les enclos.

Enfin, la nurserie se situe légèrement à l'écart des enclos des adultes. Elle possède, elle aussi, une cour et un enclos attenants, pour satisfaire les besoins d'espace et d'exploration des jeunes chiots avant leur entrée en famille d'accueil.



Figure n°1 : Répartition géographique des ECGA en France, d'après (15)



PHOTOGRAPHIE N°1 : L'ECGA DE PARIS ET LA REGION PARISIENNE (PHOTO AERIENNE), D'APRES (15)



PHOTOGRAPHIES N°2 ET 3 : LES BATTERIES DE CHENIL

Les chiens en éducation disposent de 4 batteries de chenil de type box + courette, bien pensées et très fonctionnelles.



PHOTOGRAPHIES N°4 ET 5 : LES ENCLOS

Ces enclos servent d'aires de détente pour les chiens en cours d'éducation. Ils y sont sortis au moins trois fois par jour, en groupes et sous surveillance, pour se détendre avant ou après une session de travail. Ils peuvent également y faire leurs besoins.



PHOTOGRAPHIES N°6, 7 ET 8 : UNE PISTE D'OBSTACLES ARTIFICIELS

Une piste complexe, comportant tous types d'obstacles artificiels, court derrière les enclos de détente, et sert de piste d'entraînement pour le travail d'évitement d'obstacles.



PHOTOGRAPHIES N°9 ET 10 : LA COUR

Ces deux photos montrent la cour qui se trouve sur le côté de l'école, elle aussi optimisée pour l'éducation des chiens. Tous types d'exercices y sont possibles, notamment grâce aux bancs, à la boîte aux lettres, aux lignes blanches, aux places, etc, qui ont été placés là.



PHOTOGRAPHIE N°11 : LA NURSERIE

La nurseries se présente sous la forme d'une pièce fermée, où se déroulent les mises-bas. Il y a également une cour et un enclos attenants, riche en stimuli variés (jouets, revêtements du sol différents, couleurs multiples...) qui permettent d'enrichir l'environnement sensoriel des chiots avant leur placement en famille d'accueil.



Trois races de chiens y sont éduquées :

-Les RETRIEVERS : Labrador-, Golden-, Flat Coated-

-Les BERGERS :(Berger Blanc Américain surtout).

-L'HOVAWART.

L'école gère elle-même son propre élevage. Les chiens qu'elle utilise comme reproducteurs vivent généralement en famille d'élevage. Les mises-bas peuvent avoir lieu, soit chez ces familles, soit à l'école. Depuis plusieurs années, l'organisation de cet élevage assure une bonne homogénéité dans la qualité des chiens.

Elle remet chaque année environ une trentaine de chiens guides à leurs nouveaux maîtres.

Selon les évaluations de la F.F.A.C. (18), il y a aujourd'hui, parmi les déficiences sensorielles, 3,1 millions de personnes qui déclarent une atteinte visuelle. 55 000 d'entre elles souffrent d'une cécité complète (avec éventuellement perception de la lumière), et 225 000 sont atteintes d'une cécité partielle. Sur tous les non-voyants recensés, on ne compte que 1 700 équipes aveugles - chiens guides environ en activité en France. La sélection, l'élevage, la formation, et la remise des chiens guides demande en effet beaucoup de temps, de patience, et d'argent également (environ 15 000 Euros pour un chien guide). Malgré tout, en l'an 2001, 145 chiens guides ont pu être remis gratuitement à des non-voyants.

B. La vie d'un chien guide - Son organisation

Les chiens guides sont sélectionnés pour être d'excellents chiens à tous les niveaux. Au niveau du caractère, ils doivent être solides, sociables, proches de l'homme. Mais ils doivent aussi avoir des qualités physiques exemplaires et être parfaitement équilibrés sur le plan comportemental.

Leur vie se déroule en 5 étapes.

1) L'élevage

Les chiots (pour la plupart Labrador, Golden retriever ou Berger Allemand) proviennent du C.E.S.E.C.A.H. ou d'autres élevages professionnels. Leurs premières semaines réclament une attention et une préparation particulières en soins et sollicitations. Une grande importance est notamment portée aux différentes stimulations (visuelles, tactiles, sonores...) qu'ils doivent recevoir. C'est pourquoi la nurserie et son environnement sont systématiquement enrichis en objets, en couleurs, en odeurs et en bruits divers.

Entre deux et trois mois, les chiots qui ont été sélectionnés pour leur équilibre et leurs qualités comportementales, sont placés en famille d'accueil, où ils reçoivent une éducation naturelle.

2) La famille d'accueil

La famille d'accueil élève bénévolement le chiot, contribuant à former des chiens guides équilibrés et épanouis. Dans l'ensemble, ces familles doivent être suffisamment proches d'une école de chiens guides, être motivées et disponibles, et s'engager à suivre l'éducation prônée par l'école (sorties fréquentes, éducation de base rigoureuse).

Chaque famille est bien sûr soutenue par l'école. Avant l'arrivée d'un chiot, la famille reçoit, au cours d'une réunion d'information, une sensibilisation au travail du chien guide et au comportement canin. Elle acquiert ainsi des techniques pour inculquer la propreté, l'obéissance et rendre les sorties avec leur chiot agréables. Les six premiers mois, les éducateurs conseillent, visitent et accompagnent la famille d'accueil. Ils suivent l'évolution comportementale et physique du chiot.

Dès l'âge de six mois, les chiots effectuent tous les mois des stages progressifs à l'école, pour s'habituer au rythme et aux conditions de vie en chenil, et entament un travail de pré-éducation. Ils passent également différents examens de contrôles vétérinaires (radiographies des hanches, des épaules, des coudes, et examens du fond d'œil) qui attestent de leur bonne santé physique avant leur entrée en éducation. Vers un an, date à laquelle leur avenir de chien guide est quasiment certain, ils rentrent définitivement à l'école.

3) L'éducation

À 12 mois, bien socialisé, bien équilibré, le chien est prêt à rentrer en éducation. Au cours de cette période de formation, qui dure en général 6 à 8 mois, le chien va apprendre à gérer de nombreux aspects de la vie quotidienne, afin de remplir 2 rôles importants, celui de guide et celui de chien de compagnie.

L'obéissance en laisse, à distance, le rappel, le rapport d'objets, le jeu sont autant de points qui permettront au futur maître de trouver une collaboration et un confort avec son chien, en lui conservant un équilibre indispensable. La détente et le repos complètent toujours la journée d'un chien guide à l'école.

Le travail de guidage, partie la plus difficile, nécessite patience et répétition. Il se matérialise par le port du harnais, d'abord souple, puis rigide, et a lieu quotidiennement, environ une heure le matin et une heure l'après-midi. Au cours de cette période de formation, le chien va apprendre à indiquer à son maître, dans ses parcours journaliers, un chemin sans dangers, lui évitant les obstacles, et ce de la façon la plus autonome possible.

Au terme de son séjour à l'école, le chien passe un certificat d'aptitude à guider une personne aveugle ou mal voyante. Du résultat de cet examen dépend la suite du travail d'apprentissage ou le début du stage d'adaptation avec la personne déficiente visuelle.

4) La remise

Le choix du futur utilisateur se fait à partir d'un dossier de candidature établi quelques mois auparavant. Le demandeur a rencontré pendant 2 jours un instructeur en locomotion, un psychologue, un médecin. Accompagné par les éducateurs, il a participé à des contacts et des sorties avec des chiens en cours d'éducation. Ces diverses évaluations permettent à l'équipe pluridisciplinaire de déterminer le profil du chien qui répondra le mieux aux besoins, au caractère et aux souhaits de la personne.

Le stage de remise (ou d'adaptation) se déroule toujours en deux parties : deux semaines à l'école et une semaine au domicile du déficient visuel. Ces durées peuvent être variables, car les possibilités et les besoins de chacun sont différents, et il est nécessaire de s'y adapter.

Dans un premier temps, l'éducateur effectue un travail très rapproché. Petit à petit, il s'efface de sorte que le déficient visuel prenne en main son rôle de maître, et apprenne à gérer son chien au quotidien (brossage, entretien, alimentation, comportement).

Sorties au harnais, séances d'obéissance, rapport d'objets, détente et jeux ponctuent ses journées.

Puis l'éducateur accompagne le déficient visuel à son domicile afin de personnaliser les parcours quotidiens. Il est également important de sensibiliser la famille, les amis, les collègues de travail à l'arrivée de la nouvelle équipe.

À l'issue de chaque stage, une attestation de capacités est remise à chaque personne ayant reçu une évaluation satisfaisante.

5) Le suivi

Le contact est ensuite maintenu entre l'équipe aveugle - chien guide et l'école, par l'application d'un contrat de suivi et de journées de perfectionnement. Maintes occasions sont aussi offertes pour des rencontres informelles. L'école doit enfin s'assurer que le chien aura une retraite paisible, au cours de laquelle il ne portera plus le harnais.

C. La fonction de chien guide d'aveugle

Nous venons de l'ébaucher à l'instant, mais qu'est-ce qui se cache vraiment derrière la terminologie « chien guide d'aveugle » ? Qu'attend-on classiquement d'un tel chien ?

Conformément au sens communément admis, on attend principalement du chien guide qu'il indique à son maître, dans ses parcours journaliers, un chemin sans dangers, lui évitant les obstacles, et qu'il procure le confort, la sécurité et la rapidité dans les déplacements, ainsi que la détente lors du trajet.

Concrètement, comment cela se matérialise-t-il ?

À la fin de sa formation, le chien doit être capable de répondre aux critères suivants :

- répondre avec obéissance aux ordres « couché », « pas bouger », « au pied », « assis », etc, ce qui permet de pouvoir facilement canaliser le chien pendant son travail, dans les lieux publics et les transports en commun, toutes les situations où le calme et l'attention du chien sont requis ;

protégée par un passage piéton, le chien guide doit, à la demande de la personne déficiente visuelle, marquer le passage piéton en s'asseyant juste devant, au bord du trottoir ;

- la circulation devra être appréciée avant toute traversée de rue, le chien s'arrêtant au milieu de la chaussée si un véhicule se présente lors de la traversée ;

- marquer l'arrêt devant toute marche, pour des raisons de sécurité s'il s'agit d'un obstacle au sol, et à la demande de son maître si celui-ci recherche un escalier (entrées d'immeubles, escalators...)

- se frayer un chemin à une allure pas trop rapide à travers une foule de passants ;

- aborder correctement tous les transports publics, et s'y tenir tranquille (en général assis ou couché) tout en restant vigilant à ce qui se passe autour de lui, prêt à repartir à l'annonce du bon arrêt, sur ordre de son maître ;

- négocier en sécurité toutes les portes ;

- localiser et emprunter les ascenseurs ;

- exécuter la recherche d'une place assise sur commandement ;

- emprunter des routes de campagne de manière sécuritaire ;

- apprendre des destinations spécifiques, celles qui serviront quasi quotidiennement à son maître, pour se rendre à son travail par exemple.

- revenir sur commande lorsqu'il est en liberté, l'aveugle ne pouvant pas localiser facilement son chien s'il n'est pas proche de lui.

La majorité de ces attentes sont illustrées sur les photos n °41 à 111, dans la troisième partie.

Plein d'autres petites choses peuvent aussi faciliter la vie quotidienne d'une personne déficiente visuelle, comme le rapport d'objets par le chien, notamment quand il s'agit de la canne blanche, du trousseau de clefs ou du harnais.

Cependant, au-delà d'une simple relation de travail, le chien-guide change de manière significative les modes de perception de la personne non-voyante, et également la perception de sa propre personne par le monde extérieur. Il permet à la personne déficiente visuelle d'aller et venir sans dépendre de l'entourage, d'être active, autonome (aller au travail, avoir des activités associatives...). La vie sociale est améliorée : cinéma, théâtre, restaurant... sont plus facilement accessibles.

Le chien-guide conforte souvent son maître dans ses démarches pour s'ouvrir aux autres, entreprendre de nouvelles choses.

Songeons également qu'ils vont désormais passer presque tout leur temps ensemble. Il devient le compagnon, l'ami, le confident. C'est de cette manière que le guidage s'améliore souvent avec le temps, car une complicité entre les deux parties s'installe progressivement : chacun a appris le langage spécifique de l'autre.

Bien entendu, en échange de son aide, la personne déficiente visuelle apporte à son chien un foyer confortable, de l'affection et les soins nécessaires à une vie en adéquation avec ses besoins spécifiques.

Suite à tout ce qui vient d'être dit, on comprend que l'éducateur de chiens guides d'aveugles est nécessairement un professionnel, c'est-à-dire qu'il doit posséder des connaissances solides et des compétences spécifiques en éducation canine, dont la finalité est de remettre un chien guide correspondant aux attentes de la personne handicapée visuelle.

L'éducation d'un chien d'assistance, en général, et d'un chien guide d'aveugle en particulier, n'est que peu comparable à l'éducation prodiguée aux chiens dans d'autres domaines utilitaires. Nous allons développer un peu ces spécificités dans le paragraphe suivant.

D. Spécificités de l'éducation des chiens guides d'aveugles

1) Un schéma d'éducation particulier aux chiens d'assistance aux personnes handicapées

L'éducation de la plupart des chiens d'utilité comprend une base commune. En effet, quelle que soit leur future fonction, on recherche souvent chez tous ces chiens des qualités essentielles (équilibre comportemental, hiérarchisation adéquate, motivation....).

Cependant, concernant la branche des chiens d'assistance aux personnes handicapées (qu'il s'agisse d'un handicap moteur, visuel, auditif, autre...), l'éducation prodiguée aux animaux doit tenir compte d'un schéma particulier, dans lequel l'éducateur et l'« utilisateur » du chien sont deux personnes bien distinctes. Cette considération modifie de manière significative l'approche éducative du chien.

Le plus souvent, que ce soit pour les chiens de pistage, de recherche en avalanche ou autres, l'éducateur et la personne qui accompagne et guide le chien dans ses missions sont, soit la même personne, soit deux personnes de formation globalement équivalente, possédant un certain nombre de connaissances sur le monde des chiens, leurs modes de fonctionnement, leurs besoins.

Dans le cadre particulier des chiens d'assistance aux personnes handicapées, il y a, au contraire, à la fin de la formation du chien, un passage de relais délicat entre l'éducateur canin et la personne bénéficiaire du chien. C'est pourquoi, au cours de l'éducation du chien, l'éducateur va devoir prendre en compte les deux aspects de cette passation : le changement de propriétaire et d'environnement vu par le chien, et l'acquisition d'un chien d'assistance vue par la personne bénéficiaire.

Du point de vue du chien, il doit assurer son éducation en faisant attention de ne pas trop influencer sa formation par sa propre personnalité. Il doit également maintenir éveillées les capacités d'adaptation naturelles de son élève chien, de façon à ce qu'il vive ce changement d'environnement (physique et humain) de la meilleure manière possible.

La personne déficiente visuelle, quant à elle, n'a pas, en règle générale, les mêmes connaissances solides sur le monde canin que l'éducateur. Certaines personnes demandeuses d'un chien-guide n'ont parfois même jamais vécu avec un chien, qu'il soit ou non formé au travail d'assistance. L'éducateur va donc devoir transmettre à cette personne, de la manière la plus claire possible, les bases théoriques et pratiques qui lui permettront ensuite de vivre et de travailler harmonieusement avec son chien-guide. Pendant une période malheureusement assez courte (le stage d'adaptation ne dure que 3 semaines en général), il doit lui transmettre un peu de sa connaissance du chien, c'est-à-dire les méthodes correctes de communication avec celui-ci (voix, geste, toucher...), les modes de fonctionnement propres aux chiens, les résultats qu'on peut obtenir et la meilleure façon de les obtenir, tout en gardant à l'esprit que chacun de ces exercices doit trouver une application pratique et soit facilement réalisable dans la vie courante.

Son implication et la sincérité de son engagement dans cette entreprise délicate sont très importantes pour la future harmonie de vie et de travail du couple non voyant-chien guide.

2) Le chien-guide et la vie de tous les jours

Une deuxième différence notable des chiens d'assistance par rapport aux autres disciplines utilitaires, c'est que le travail du chien d'assistance prend sa place dans la vie de tous les jours. Contrairement aux chiens d'avalanche ou de recherche en décombres, qui sont appelés à travailler ponctuellement sur des missions entrecoupées de périodes de repos ou d'entraînement, le chien-guide doit être capable de travailler à tous moments de la journée, tous les jours de la semaine, quelles que soient les conditions (climat, état de fatigue...). Sa fonction d'accompagnement et d'assistance est constante.

Cette intervention dans la vie courante entraîne, de manière inévitable, la mise en place de certaines habitudes chez le chien. Ces habitudes sont parfois bénéfiques. En effet, confronté tous les jours aux mêmes parcours (pour aller au travail et en revenir, par exemple), le chien intègre et mémorise plus facilement les données relatives à ces parcours spécifiques, et son travail s'en trouve en général progressivement amélioré (nous en reparlerons plus tard, dans la deuxième partie). Cette sorte de routine est également un facteur motivant pour le chien : il sait où il doit se rendre et comment s'y rendre facilement. Il sait d'avance qu'il aura certainement des félicitations en arrivant. Donc, le chien « aime » la routine, et il est important d'en informer les personnes non voyantes au moment de la remise, ce qui les aidera à mieux comprendre leur animal. Attention cependant, le caractère habituel de ces comportements, certes corrects et adaptés au travail de guidage, peut avoir comme conséquence une réduction de la vigilance et de la concentration du chien au travail.

Mais d'autres habitudes peuvent se révéler très gênantes, quand il s'agit de comportements inadaptés à la fonction de guidage (marquage trop rapide des bordures de trottoir, par exemple).

Par ailleurs, ce fonctionnement quotidien du chien guide est particulièrement propice à la perte progressive de certains apprentissages acquis pendant la formation à l'ECG. C'est pourquoi l'école s'efforce de maintenir de manière très régulière des journées de perfectionnement, au cours desquelles certains apprentissages un peu défaillants peuvent être renforcés, et où la personne déficiente visuelle apprend à entretenir la vigilance et la concentration de son chien au cours du travail.

L'école s'efforce, par un cahier de suivi, de responsabiliser un peu plus les personnes non-voyantes vis-à-vis de ce maintien nécessaire des qualités d'adaptation, de concentration et de curiosité de leur chien. La perte des acquis de leur chien guide représente pour eux des risques non négligeables pour leur sécurité physique, et une prise de conscience raisonnable

de ces risques leur fait comprendre la nécessité d'un certain nombre de stages de perfectionnement. Elle leur permet en outre de s'impliquer plus dans une sorte de formation continue.

3) Une certaine modération dans le travail

Cette notion découle directement de la précédente. Pour les chiens de recherche par exemple (en avalanche, en situations de décombres...), on demande au chien une grande rapidité et une efficacité maximale dans le travail. Cela peut s'accompagner d'une certaine frénésie dans l'exécution du travail. Une fois celui-ci accompli, l'obtention d'une récompense (jouet, caresses, nourriture) met fin à la séquence d'activité et marque en général le retour au calme.

Le chien-guide ne peut pas se permettre ce genre de frénésie. La personne déficiente visuelle est reliée directement à lui par le biais du harnais, et il doit dans son travail de guidage, avant tout veiller à sa sécurité. Il doit aborder les situations réelles avec calme et modération, tout en faisant preuve d'efficacité.

Ainsi, on ne pourra pas utiliser les mêmes méthodes éducatives dans les deux cas de figure. Il faudra notamment éviter d'utiliser de la nourriture ou des jouets comme renforcements, car ce sont des éléments très (trop) motivants pour le chien. Il conviendra de préférer des renforcements secondaires (félicitations vocales, caresses..)

Bien entendu, nous tiendrons compte de ces remarques relatives à la spécificité de l'éducation des chiens d'assistance dans la troisième partie de cet exposé.

Comme nous l'avons vu un peu plus haut, les attentes que l'on a par rapport au chien guide d'aveugle sont globalement très exigeantes. Ces attentes sont-elles raisonnables ?

Pour prendre un exemple, un chien guide sera-t-il capable d'éviter une flaque d'eau sur le trottoir, ou les branchages d'une haie mal taillée qui peuvent obstruer le passage ?

Pourra-t-il négocier correctement une traversée de carrefour complexe (traversée en plusieurs fois, îlots au centre du passage piéton peu marqués, etc...) ?

C'est ce que nous allons essayer de définir dans les deuxième et troisième parties.

II. Possibilités et limites des chiens guides d'aveugles

A. Possibilités et limites liées au chien

1) D'un point de vue physique et comportemental

D'abord, du point de vue morphologique, le chien guide d'aveugle doit répondre à deux impératifs. Il doit pouvoir supporter sans fatigue le harnais durant les sorties quotidiennes avec le non-voyant, ce qui nécessite une bonne conformation et une bonne ossature. Sa stature doit également pouvoir être adaptée à la taille de la personne déficiente visuelle, de façon à assurer une position de guidage confortable par le biais du harnais (bien que ce dernier soit également réglable en longueur).

Pour ces deux raisons, la plupart des chiens-guides ont une hauteur au garrot de 40 à 60 cm pour un poids tournant autour de 30 kg. Ces valeurs sont bien sûr relatives, la diversité de morphologie des chiens permettant d'adapter le choix du chien-guide à la morphologie du non-voyant : du petit format pour une jeune femme frêle, au grand format pour un homme de grand gabarit.

Par ailleurs, le chien-guide doit pouvoir travailler par tous les temps (fortes chaleurs, pluie ou neige). C'est pourquoi les chiens au pelage imperméable et plus ou moins court sont préférés dans la mesure du possible.

Ce type de morphologie doit être accompagné de critères comportementaux spécifiques. Le chien-guide d'aveugle doit avoir un caractère parfaitement équilibré.

Des qualités essentielles, comme la résistance nerveuse (utile lors de la période d'éducation, mais également pour affronter sereinement les agressions du milieu extérieur : bruit, mouvement, concentration humaine, pollution, etc) et la curiosité (qui influence positivement les capacités d'apprentissage) sont recherchées.

À l'aide de tests comportementaux, l'ECGA de Vincennes s'efforce de sélectionner très tôt parmi ses chiots ceux qui ont un tempérament équilibré, une bonne disposition vis-à-vis des humains et des animaux, qui recherchent la présence humaine avec le désir de plaire, qui ont une bonne capacité de concentration et d'adaptation aux modifications de l'environnement, qui ont de l'énergie, mais sans nervosité, et dont la sensibilité tactile et auditive n'est pas exacerbée.

Ceux qui montrent au contraire des traces d'agressivité, qu'elle soit tournée vers l'homme ou vers d'autres animaux, ainsi que des signes évidents et répétés de distraction ou d'anxiété, sont écartés le plus tôt possible de la formation de guide.

Les chiens sont également stérilisés systématiquement au moment de leur entrée à l'école, certaines composantes du comportement sexuel des mâles (marquage du territoire, excitation sexuelle, fugues...) ou des femelles (période d'œstrus) étant peu compatibles avec le travail du chien-guide. Les femelles sont, d'une façon générale, plus douces et moins agressives que les mâles, mais il semblerait aussi qu'elles soient plus craintives, plus excitables et plus distraites par les odeurs que les mâles.

L'école utilise de manière égale les mâles et les femelles, tant que tous possèdent un caractère équilibré.

Peu de races présentent l'ensemble de ces dispositions naturelles. Le Labrador, le Golden Retriever, le Flat-Coated Retriever, l'Hovawart et le Berger Blanc, qui sont les races principalement éduquées à l'ECGA de Vincennes, regroupent ces dispositions, chacune à des degrés divers. L'ECGA veille cependant à écarter de la formation les individus atteints des tares les plus fréquentes dans ces 5 races (dysplasie coxo-fémorale, ostéochondrose, myopathies héréditaires des Retrievers, Hémophilie, affections ophtalmologiques diverses...).

Le Labrador est un chien court et très actif, au crâne et à la truffe larges, à l'encolure puissante. Il est fortement charpenté, avec une ossature solide et des membres bien musclés. Le poil est serré et court, avec un sous-poil bien fourni, résistant aux intempéries. La hauteur au garrot varie entre 54 et 60 cm, et le poids varie de 25 à 30 kg. Trois couleurs existent : jaune, noire et chocolat, cette dernière étant plus rare. Très équilibré, jamais agressif, il fait un chien de compagnie très agréable. Mais c'est également un chien très actif, agile, sûr, tenace et d'allure vive. Il est précoce et astucieux, doté d'une finesse de nez remarquable et d'une très grande mémoire visuelle. Il est globalement sociable, doux, intelligent, plutôt calme, patient et obéissant.	
Le Flat-Coated Retriever est un chien de taille moyenne, court et arrondi. Son poil est dense et plat. Il est puissant, mais sans lourdeur, grâce à une bonne ossature et des membres musclés. Lors de la marche, son allure est dégagée et facile. D'une grande résistance, robuste, vif, très rapide et très énergique, ce chien est classiquement considéré comme la « formule 1 des Retrievers ». Sensible, affectueux, gai, doux et docile, il est facile à vivre et son éducation est aisée.	

Tableau I : Présentation des 5 races de chiens utilisés à l'ECGA de Paris et la Région Parisienne

Le Golden Retriever est un chien un peu plus svelte que le labrador, bien que rustique. Sa stature est harmonieuse, bien qu'il soit solidement bâti. Il est actif et puissant. La hauteur au garrot et le poids sont sensiblement les mêmes que pour le Labrador. Son poil plus long présente un sous-poil serré, imperméable. Lors de la marche, son allure est énergique. Il est résistant, vigoureux, actif, doté d'un excellent nez et d'une mémoire remarquable. Doux, sensible, calme, loyal et obéissant, c'est également un compagnon très apprécié. Attention tout de même à l'odorat très développé (comme chez le Labrador), qui peut les inciter à avoir tout le temps le nez collé au sol, avec un port de tête bas qui n'est pas très compatible avec le travail de guidage (champ visuel significatif réduit).	
L'hováwart est un chien musclé et élancé, de taille moyenne, sans lourdeur. Très résistant, vigoureux, énergique, doté d'un excellent flair, vigilant, mais jamais agressif sans raison, c'est un chien polyvalent. Son poil est également imperméable. C'est un compagnon agréable et fidèle, avec son caractère calme, doux, équilibré, affectueux avec ses maîtres. Tout comme pour les trois races précédentes, son éducation sera ferme, mais avec douceur.	

Tableau I (suite) : Présentation des 5 races de chiens utilisés à l'ECGA de Paris et la Région Parisienne

Le **Berger Blanc Américain** est un chien de taille moyenne également, au corps légèrement plus long que haut, bien musclé, au dos droit et à la croupe non fuyante. Le poil est de longueur variable, mais il ne craint pas les intempéries. Son allure est généralement de grande amplitude. Il doit être pondéré, bien équilibré, sûr de lui, vigilant, docile, courageux, mais attention, il peut avoir un caractère bien trempé et être difficile à gérer pour une personne peu sûre d'elle même. Il est vif, gai, loyal, et son intelligence subtile lui confère de réelles aptitudes à l'éducation. Cependant cette dernière doit être menée avec doigté et patience.

Il est globalement plus sensible et plus réactif que le Labrador ou le Golden Retriever. La rapidité et la pertinence de son apprentissage peuvent s'en trouver fortement améliorées. Cependant, c'est à contrario un chien qui pourra être plus facilement distrait par des stimuli non signifiants pour son travail de guidage.



Tableau I (suite et fin) : Présentation des 5 races de chiens utilisés à l'ECGA de Paris et la Région Parisienne

	Le labrador a un stop bien marqué sur une tête massive. Les yeux plutôt ronds possèdent une rangée de cils courts moyennement fournie, et sont surplombés par des sourcils proéminents.
	Le Flat-Coated Retriever a un stop très effacé. Les sourcils peu marqués protègent peu les yeux, assez enfoncés dans les orbites. Une rangée bien fournie de cils longs borde les paupières.
	Le Golden Retriever a une tête massive. Le stop ainsi que les sourcils sont bien marqués. Ses yeux légèrement étirés en amande sont bordés d'une rangée fournie de cils longs.
	L'Hovawart a un stop marqué également. Ses sourcils proéminents, et une rangée moyennement fournie de cils longs protègent plutôt bien les yeux.
	Le berger Blanc a un stop peu marqué associé à une tête longiligne. Les sourcils sont peu prononcés. Les yeux très effilés, en amande, possèdent une rangée de cils courts.

Tableau II : Différences morphologiques au niveau de la tête de 5 races de chiens

Selon les morphotypes, les chiens ne sont pas tous égaux devant les variations climatiques. Les Labradors et Flat-Coated Retrievers, au pelage plutôt court et léger, seront sans doute moins affectés par les fortes chaleurs estivales que les Bergers, Golden et Hovawart, au pelage plus épais. Cependant, quelle que soit la race, il n'est pas rare, en été, de voir les chiens dévier parfois de leur chemin pour marcher à l'ombre ou pour mettre les pattes dans des caniveaux pleins d'eau. Cela n'est bien sûr pas souhaitable, et peut même se révéler dangereux dans certaines conditions.

Par ailleurs, en cas d'intempéries, et pour une protection équivalente sur le corps par l'intermédiaire du pelage, les Golden Retrievers, qui ont de longs cils bien fournis et un stop plus marqué que les Bergers blancs (cf. tableau II) seront sans doute mieux protégés par rapport aux gouttes de pluies susceptibles de leur tomber dans les yeux. Ainsi, moins gênés par la pluie, ils auront certainement moins tendance à baisser la tête lors de mauvais temps. De cette manière, ils pourront conserver un champ visuel moins centré sur le sol, contenant plus d'éléments signifiants pour le travail de guidage, et donc de meilleures capacités de travail par temps pluvieux.

Concernant le port de tête justement, c'est un élément très important dans l'efficacité du guidage. Sur ce point, on peut observer des différences raciales, mais qui ne sont pas absolues. Ainsi, il est vrai que les races à l'odorat très développé (Labrador, Golden retriever, Berger Blanc) pourront montrer une tendance plus marquée à marcher le nez près du sol, plus près des sources odorantes.

Cependant, les variations principalement observées sont plus de l'ordre individuel. Sur les photographies illustrant le tableau I, on peut nettement remarquer ces variations : « Tango » et « Sonate », respectivement le Berger Blanc et l'Hovawart ayant servi de modèles ont un port de tête très haut, tandis que « Saline » et « Sati », respectivement le Flat-coated Retriever et le Labrador portent la tête plutôt basse.

Les premiers bénéficieront logiquement d'une portée visuelle sur une plus longue distance, le champ visuel signifiant étant plus large, permettant de mieux visualiser les obstacles lointains et/ou en hauteur, rendant leur travail de guidage plus efficace, par rapport aux deux autres, qui auront un champ visuel plus réduit, et pourront certainement moins facilement anticiper.

« Rafale », le Golden retriever, a un port de tête intermédiaire.

2) D'un point de vue sensoriel

Les capacités sensorielles du chien n'ont pas la même étendue que chez l'homme. Elles sont notamment supérieures en ce qui concerne l'ouïe et l'odorat. Cette différence implique que l'homme et le chien perçoivent différemment le monde.

Les organes des sens sont des intermédiaires entre le milieu extérieur et l'animal. La façon qu'a le chien d'appréhender l'espace dans lequel il évolue passe par sa perception, c'est-à-dire par le décodage et l'interprétation de ce qu'ont enregistré les différents organes sensoriels. Connaître le fonctionnement de ces organes, leurs capacités et leurs limites, est indispensable si l'on veut traiter ensuite des capacités perceptives du chien.

Les capacités visuelles seront particulièrement détaillées, car ce sont elles qui interviennent majoritairement dans le travail de guidage, mais les organes de l'olfaction, de l'audition et du sens tactile ne seront pas oubliés, car ils ont eux aussi leur importance.

a) La vision

Les capacités visuelles du chien affectent de façon directe sa capacité à s'engager à un haut degré de performance dans des actions visuellement orientées, comme l'est l'action de guider un aveugle, par exemple. Ainsi, dans tous les domaines utilitaires faisant intervenir le chien, il est très intéressant, dans le cadre de la phase d'éducation, de savoir comment voit le chien, de manière à optimiser les stimuli visuels utilisés au cours de l'apprentissage de son futur travail.

La littérature concernant la vision du chien est assez éclatée entre les approches physiologique, ophtalmologique, neuro-anatomique, électrophysiologique, etc.

L'approche synthétique de cette question : « comment voit le chien ? », est d'autant plus complexe que la compréhension actuelle de nombreuses composantes de la vision canine est imparfaite. La réponse sera donc forcément incomplète. Deux autres paramètres compliquent également cette étude. Il s'agit, d'une part des grandes différences inter-raciales au sein de cette espèce. D'autre part, la description par l'homme des capacités visuelles d'espèces non humaines est nécessairement couchée en termes de capacités visuelles humaines, et de ce fait, peut ne pas donner une représentation fidèle, correcte de la perception visuelle des animaux.

On peut tout de même apporter des éléments de réponse en décrivant notamment l'acuité visuelle du chien, sa capacité à percevoir les formes ou les couleurs, les qualités distinctives d'un objet. Cette partie de l'étude s'appuiera principalement sur un article de Miller et Murphy, intitulé "Vision in Dogs"(31).

La synthèse de ces différents paramètres permettra de se représenter la perception visuelle du monde chez le chien.

L'ensemble des considérations, anatomiques ou fonctionnelles, est illustré sur les figures n°2 à16.

Nous allons commencer par rappeler succinctement l'anatomie et la physiologie de l'œil, de ses annexes, et des voies visuelles.

❖ D'UN POINT DE VUE ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

La région orbitaire est circonscrite par le bord orbitaire de la face. Elle est recouverte par les paupières supérieure et inférieure. Dans les angles (médial et latéral) de l'œil, les paupières sont réunies par des commissures (respectivement médiale et latérale). La fente palpébrale laisse voir le bulbe de l'œil (cornée, iris et pupille au centre, sclère à la périphérie et, dans l'angle médial de l'œil, la caroncule lacrymale et la troisième paupière). Les cils bordent la partie supérieure seulement, et quelques poils tactiles supra orbitaires surplombent la région (Fig. n°2).

Le volume de l'œil du chien est de 4,9 à 6,7 cm³, sa masse se situe entre 5 et 7 g. La conformation quasi sphérique du bulbe de l'œil présente des avantages certains, eu égard à ses propriétés optiques :

- La solidité : pour un organe mou contenant des structures délicates comme l'œil, le volume sphérique est celui qui offre la plus grande résistance ;
- L'équidistance relative de la vitre cornéenne et de la surface sensible rétinienne, quelle que soit l'incidence des rayons lumineux, qui facilite la mise au point de l'image ;
- La symétrie axiale des lentilles de l'œil en fait un système optique centré, qui d'un objet punctiforme, donne une image punctiforme (stigmatisme) ;
- La possibilité de pivotement à l'intérieur de l'espace orbitaire, qui permet de fixer les objets sans devoir bouger à priori la tête ou le corps.

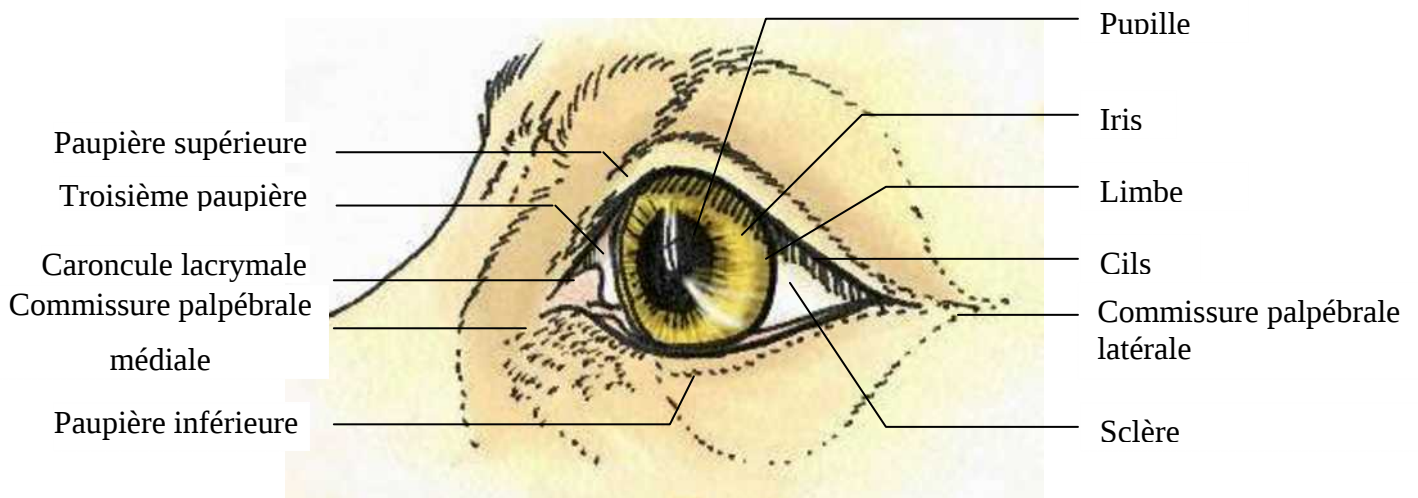


Figure n°2 : Organisation générale de l'œil et de ses annexes, d'après (11)

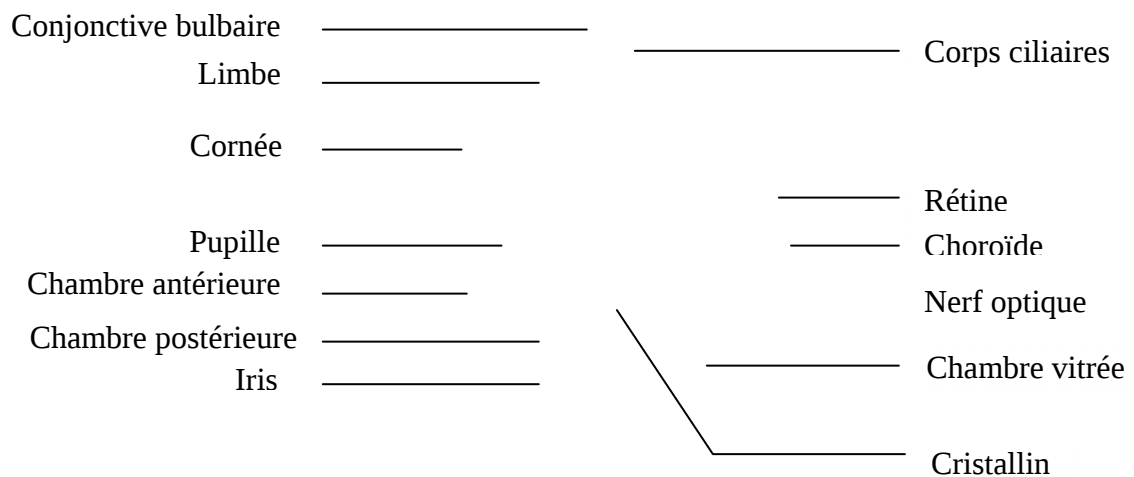


Figure n°3 : Coupe transversale du bulbe de l'œil, d'après (11)

L'œil est un système clos formé de trois tuniques emboîtées, abritant des milieux transparents. Les tuniques reprennent la disposition générale du système nerveux central : méninge fibreuse, méninge vasculaire, substance nerveuse (blanche et grise) dans laquelle sont inclus les éléments transducteurs du stimulus lumineux, les cellules photoréceptrices. Les structures transparentes permettent le passage de la lumière jusqu'à la surface photosensible qui tapisse le fond de l'œil. Il s'agit de la cornée, des milieux de l'œil (humeur aqueuse dans les chambres antérieure et postérieure, et corps vitré dans la chambre vitrée) et du cristallin, lentille convergente interposée (Fig.n°3).

➤ Les tuniques du bulbe

La **tunique fibreuse** est formée, dans sa partie antérieure, par la cornée, transparente, et se poursuit postérieurement par la sclère, qui forme une coque blanche. Le limbe cornéen marque la jonction scléro-cornéenne (Fig.n°3).

La lame épisclérale est un tissu conjonctif lâche qui permet le glissement du bulbe relativement à la gaine du bulbe.

La **tunique vasculaire** est la membrane porte-vaisseaux de l'œil, irriguée par les vaisseaux ciliaires et conjonctivaux. Elle comprend trois zones topographiquement et structurellement distinctes :

- La **choroïde** assure la vascularisation des couches externes de la rétine et forme un miroir réfléchissant (le « tapis clair ») au fond de l'œil, autour de l'aire centrale de la rétine. Son épaisseur ne dépasse pas 0,2 mm.

- Le **corps ciliaire**, placé en avant de la choroïde, produit l'humeur aqueuse et peut également, par un réseau de fibres, faire avancer ou reculer le cristallin, mais ce mécanisme d'accommodation chez le chien est relativement réduit ;

- L'**iris** est le diaphragme de l'œil, centré sur une ouverture circulaire, la pupille. Sa face antérieure présente des plis, recouverts par un épithélium pigmenté qui donne sa couleur à l'iris. Le muscle sphincter de la pupille ferme le diaphragme irien sous l'influence du système nerveux parasympathique, tandis que le muscle dilatateur de la pupille ouvre le diaphragme, sous l'influence du système nerveux orthosympathique.

La **rétine** tapisse, quant à elle, l'ensemble de la chambre noire de l'œil. La partie optique de la rétine recouvre la choroïde, qui la nourrit. La rétine est l'unité sensorielle de l'œil, composée de trois couches de neurones successives (Fig.n°4).

Histologiquement, on peut compter 10 couches cellulaires rétinienne. La première couche, la plus externe, constitue la rétine pigmentaire. Les cellules de cet épithélium renferment des pigments mélaniques dans la zone sans tapis (ou tapis sombre) alors qu'elles ne sont pas pigmentées dans la zone du tapis (ou tapis clair), et laissent donc apparaître des pigments dérivés de la guanidine, très réfléchissants, inclus dans la choroïde sous-jacente. Cette zone du tapis clair forme globalement un demi-cercle au-dessus du disque optique (cf. Figure n°5).

Les neuf autres couches cellulaires forment la rétine sensorielle. La première couche est celle des photorécepteurs. Le chien possède deux types de photorécepteurs : les cônes et les bâtonnets. Les cônes (qui représentent environ 5% du nombre total des photorécepteurs) forment le système photopique (vision en forte luminosité), tandis que les bâtonnets forment le système scotopique (vision en faible luminosité). Contrairement à la rétine humaine, la rétine animale ne présente pas de région dépourvue de bâtonnets, telle que la fovéa, responsable de la discrimination spatiale fine. Il existe cependant, dans l'aire centrale ou macula, située dorso-latéralement par rapport au disque optique, une concentration plus importante de cônes. Le disque optique, qui est dépourvu de photorécepteurs, constitue le point aveugle de la rétine.

C'est dans la couche des photorécepteurs que s'initie le message visuel.

La couche nucléaire interne de la rétine contient ensuite les noyaux des cellules bipolaires, qui sont les premières cellules nerveuses à acheminer l'information visuelle jusqu'au système nerveux central. La couche des cellules ganglionnaires contient les corps cellulaires et les dendrites des cellules ganglionnaires, qui constituent le deuxième relais neuronal de l'information visuelle. Dans la couche des fibres nerveuses, les axones non myélinisés des cellules ganglionnaires cheminent parallèlement les uns par rapport aux autres et convergent vers le disque optique. Puis, ces fibres se myélinisent et forment le nerf optique.

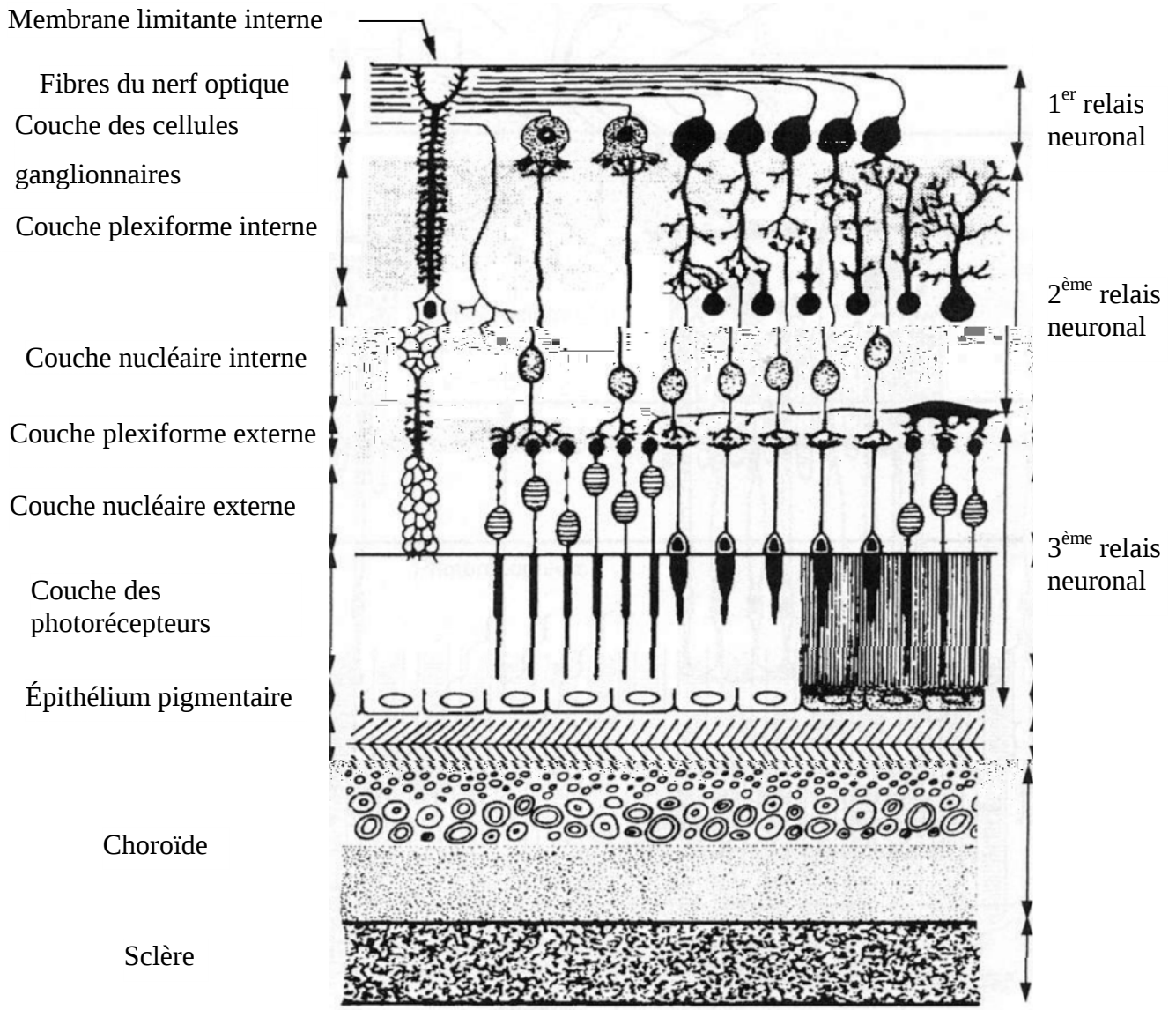


Figure n°4 : Structure de la rétine, unité sensorielle composée de trois relais neuronaux, d'après (41)

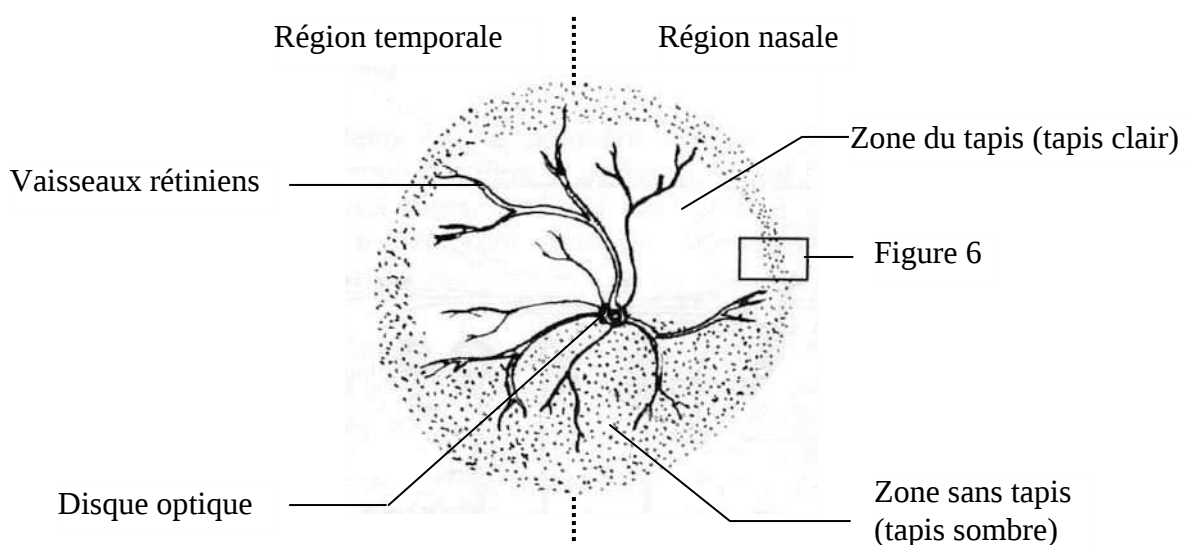


Figure n°5 : Structure schématique du fond d'œil, d'après (41)

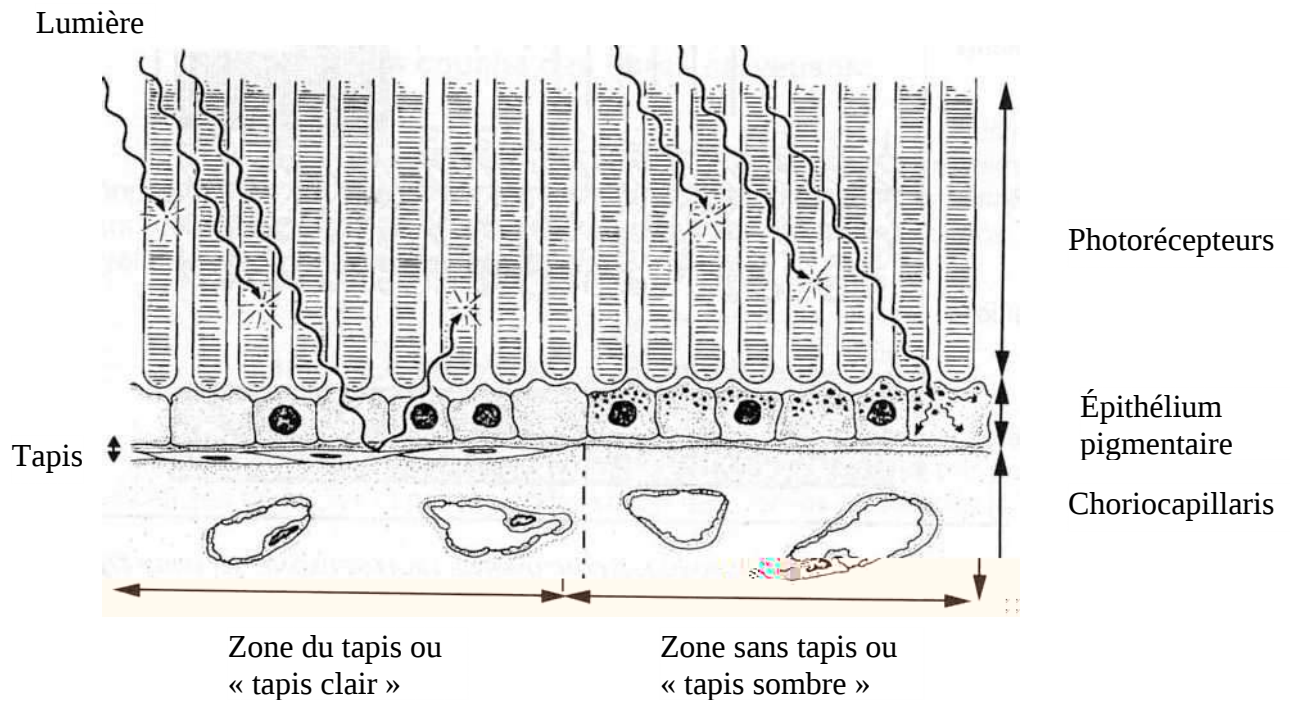


Figure n°6 : Fonction de l'épithélium pigmentaire et du tapis, d'après (41)

Physiologiquement parlant, les photorécepteurs constituent le point de départ du message visuel (traduction de l'énergie lumineuse en énergie électrique). Cela est possible grâce aux pigments visuels (ou photopigments) contenus dans les photorécepteurs (Fig.n°6). Ces pigments visuels ont la capacité d'absorber les photons lumineux. Chaque photopigment est caractérisé par une longueur d'onde dans laquelle l'absorption est maximale (= pic d'absorption maximale). Selon leur nature, ils sont capables d'absorber toutes les longueurs d'ondes entre 400 et 700 nanomètres (nm) (d'après (23)).

La rhodopsine, qui est le pigment contenu dans les bâtonnets, présente une courbe d'absorption spectrale avec 2 pics : un dans l'ultraviolet, et l'autre dans le spectre visible, entre 506 et 510 nm chez le chien, ce qui correspond au bleu-vert. Ce pigment permet la vision en faible luminosité, mais ne permet pas la distinction des couleurs.

Les iodopsines sont des pigments encore mal connus, qui sont contenus dans les cônes uniquement. Chez l'homme, on distingue trois types d'opsines :

- L'érythrolabe, sensible au rouge (pic d'absorption max = 570 - 577 nm)
- Le cyanolabe, sensible au bleu (pic d'absorption max = 445 - 447 nm)
- Le chromolabe, sensible au vert (pic d'absorption max = 535-540 nm)

Chaque opsine définit un type de cônes. Dans l'espèce canine, les érythrolabes seraient absents, et le chien ne posséderait donc que des cônes sensibles au bleu et au vert.

➤ Les chambres et milieux de l'œil

Les rayons lumineux qui pénètrent dans l'œil y sont déviés en passant d'un milieu transparent à un autre, du fait que les réfringences sont différentes. Les dioptries les plus importants sont la **cornée** (d'une puissance d'environ 40 dioptries) et le **cristallin** (environ 20 dioptries). C'est donc la cornée, et non le cristallin, qui représente l'élément majeur de la focalisation de la lumière sur la rétine. Le cristallin y contribue quant à lui pour un tiers. Par contre, il joue un rôle prépondérant dans l'accommodation au cours de la vision rapprochée.

La **chambre antérieure** du bulbe est l'espace compris entre la cornée et l'iris. La **chambre postérieure** du bulbe communique avec la précédente par la pupille et se trouve étroitement circonscrite par l'iris et la face antérieure du cristallin. Ces deux chambres sont baignées par l'**humeur aqueuse**.

La **chambre vitrée** occupe près des deux tiers postérieurs du bulbe, entre le cristallin et la rétine optique. Le **corps vitré** est un gel qui se moule sur les parois de la chambre vitrée.

➤ Les organes accessoires de l'œil

Les organes accessoires de l'œil le maintiennent dans ses rapports anatomiques et dans sa fonction. Nous allons aborder rapidement les muscles du bulbe, les paupières et l'appareil lacrymal.

Les **muscles bulbaires** sont au nombre de sept : quatre muscles droits (dorsal, ventral, médial et latéral) pour orienter le regard, deux muscles obliques (dorsal et ventral) pour faire pivoter l'œil dans certaines positions de la tête, et un muscle rétracteur du bulbe, pour tirer le bulbe vers le fond de l'orbite et faire saillir la troisième paupière. Chez le chien, la musculature oculomotrice est relativement peu développée.

Les **paupières** constituent les volets protecteurs de l'œil. Leur face antérieure est recouverte par la peau, finement velue, mince et lâche. Leur face postérieure l'est par la conjonctive palpébrale, adhérente. Le bord libre des paupières délimite la fente palpébrale, par laquelle on peut voir le bulbe oculaire.

Enfin **l'appareil lacrymal** est un système hydraulique déclive permettant à la fois l'hydratation nécessaire à la transparence de la face antérieure de la cornée, la lubrification conjonctivale nécessaire aux mouvements oculaires, et l'évacuation des corps étrangers par un mécanisme de chasse. La glande lacrymale forme une minuscule lentille dorso-latéralement au bulbe de l'œil. Une vingtaine de minuscules conduits excréteurs évacuent le liquide lacrymal dans le cul-de-sac conjonctival supérieur. Les clignements des paupières le répartissent à la surface de la cornée. Le liquide descend dans le cul-de-sac conjonctival inférieur, puis il est évacué vers les narines par le conduit nasolacrymal.

➤ **Les voies visuelles**

Les deux nerfs optiques se rejoignent au niveau du chiasma optique, où une partie des fibres rétiniennes décusse (Fig.n°7 et 8). Le tractus optique possède deux racines, de sorte que l'information visuelle primaire, qui gagne primitivement le centre mésencéphalique de traitement visuel, rejoint aussi et surtout le relais thalamique vers les aires primaires du néocortex cérébral (nous détaillerons tout cela un peu plus loin).

Il semblerait (16) que le nombre de fibres du nerf optique qui décussent soit une indication de l'importance relative de la vision binoculaire. Chez le chien, un quart seulement des fibres décusse, contre la moitié chez l'homme.

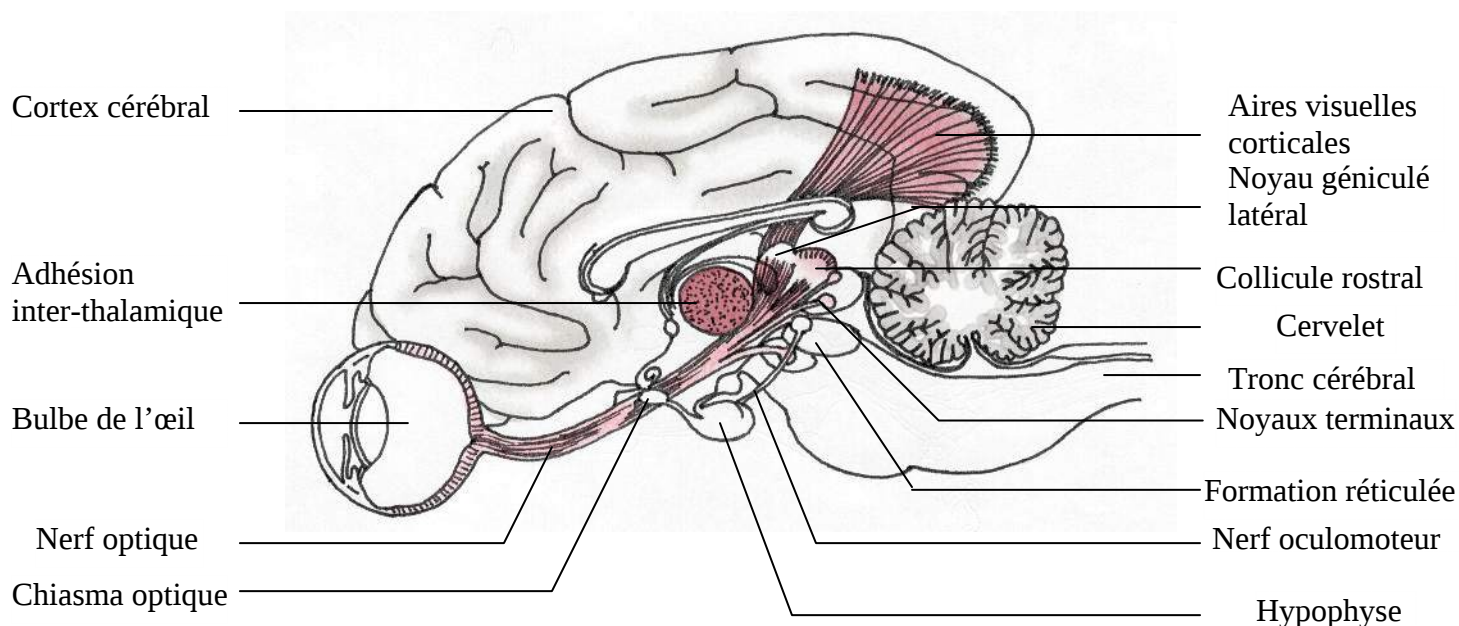


Figure n°7 : Les voies visuelles nerveuses sur une coupe transversale du cerveau, d'après (37)

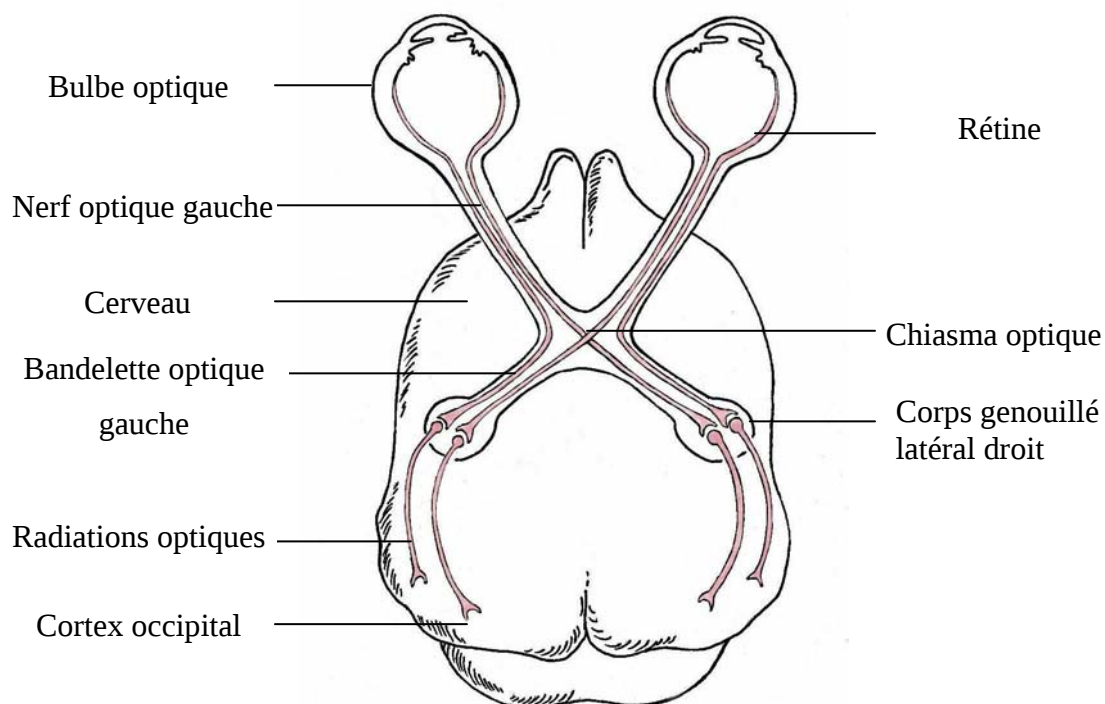


Figure n°8 : Décussation des voies visuelles au niveau du chiasma optique, d'après (11)

Ceci posé, nous pouvons désormais nous intéresser aux capacités perceptives du chien. Nous commencerons par la capacité du chien à percevoir la lumière et le mouvement, capacités qui sont en général considérées comme les éléments fondamentaux de la vision. Puis nous verrons d'autres facteurs comme la perception de l'espace, l'acuité visuelle et la capacité de percevoir les couleurs et les formes, qui jouent également un rôle important dans la vision canine.

❖ D'UN POINT DE VUE PERCEPTIF

➤ La perception de la lumière

Le système de perception visuelle du chien s'est adapté à l'exploitation d'une niche écologique particulière en augmentant les performances visuelles dans les conditions de basse luminosité, mais il garde quand même un bon niveau de fonctionnement pour un large éventail de conditions lumineuses, lumière du jour incluse (cf.(31)).

Au début du siècle, Pavlov concluait déjà que la capacité du chien à analyser l'intensité de la lumière, dans des conditions de faible luminosité, était si bien développée que les expérimentateurs humains étaient incapables de déterminer cette limite avec leurs seuls sens.

La perception visuelle du chien en lumière faible passe par plusieurs mécanismes : chiens et hommes utilisent tous les deux les photorécepteurs à rhodopsine en lumière basse, mais, chez le chien, ces récepteurs sont largement prédominants en nombre, y compris dans la partie centrale de la rétine, contrairement à l'homme, chez qui cette région contient essentiellement des cônes, dont la fonction est surtout orientée vers la perception des couleurs et la vision en lumière vive.

Par ailleurs, entre les deux espèces, la rhodopsine est très légèrement différente dans sa structure. Chez le chien, son pic de sensibilité, dans le spectre de la lumière visible, se situe dans une gamme de longueurs d'onde de 506 à 510 nanomètres et, comme c'est typiquement le cas chez les espèces bien adaptées aux lumières faibles, la rhodopsine met environ une heure pour se régénérer après une large exposition à une lumière forte. Chez l'homme, le pic de sensibilité de la rhodopsine se situe à des longueurs d'onde un peu plus courtes (autour de 496 nanomètres) et se régénère plus rapidement après une exposition lumineuse intense.

Malgré tout, le spectre de longueurs d'ondes visible pour les chiens en lumière faible est globalement similaire à celui de l'homme, et la meilleure vision nocturne du chien n'est pas due à une différence de longueurs d'onde perçues. C'est la zone rétinienne appelée "tapis clair" ou "tapis réfléchissant" qui améliore la capacité du chien à détecter des objets en lumière faible. Il semblerait que la lumière réfléchie, qui a donc déjà traversé la rétine une fois, repasse à travers la rétine une deuxième fois en sens inverse, ce qui fournit au final aux photorécepteurs une possibilité multipliée par deux de capter chaque particule de lumière (Fig. n°6). Ce phénomène a cependant comme conséquence de disperser la lumière à l'intérieur de l'œil et donc de diminuer sa capacité à voir précisément les détails de l'image.

Le tapis clair est un réflecteur efficace de la lumière. Une étude suggère que les yeux du chat réfléchissent environ 130 fois plus la lumière que les yeux humains. En raison des différences anatomiques, le tapis clair du chien est sans doute moins efficace, mais ses propriétés réfléchissantes sont sans doute très substantielles.

Le tapis clair ne fait sans doute pas que réfléchir la lumière. Selon certaines hypothèses concernant les chats et les lémuriens, la riboflavine, molécule contenue dans le tapis, absorberait des longueurs d'onde lumineuses courtes (de l'ordre de 450 nanomètres, couleur bleue) et les transformerait par fluorescence en longueurs d'ondes plus élevées (520 nanomètres) qui se rapprochent plus du pic de sensibilité maximum de la rhodopsine. Ce mécanisme pourrait permettre d'éclaircir l'apparence d'un ciel bleu-noir ou nocturne, et par conséquent d'augmenter le contraste avec d'autres objets de l'environnement par rapport au ciel considéré comme toile de fond.

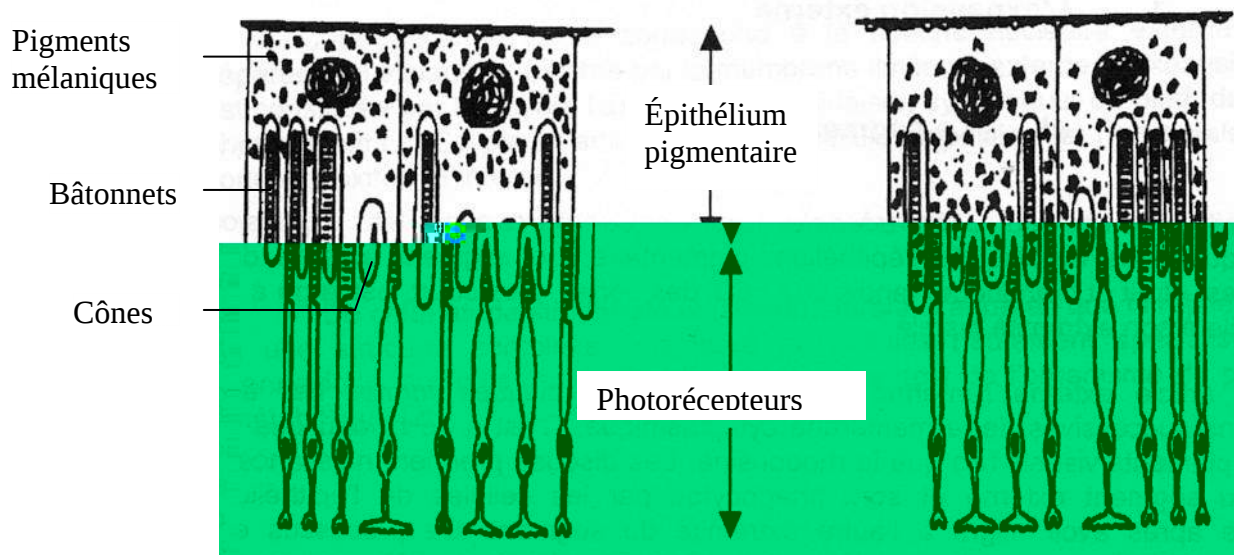
Le système visuel canin semble être adapté pour être relativement performant en lumière vive, à la condition qu'il y ait une différence de luminosité marquée entre différentes régions de la rétine (cf.(31)).

Typiquement, dans des conditions de luminosité normales, la région supérieure de la rétine reçoit des rayons lumineux issus du sol, donc sombres, tandis que sa partie inférieure reçoit des rayonnements lumineux issus du ciel, donc beaucoup plus clairs.

On peut supposer que le tapis « clair », situé dans la partie supérieure de la rétine, améliore la perception du sol sombre, et le tapis « sombre » pigmenté, situé en dessous, réduit la dispersion des rayons lumineux issus du ciel plus clair.

L'œil du chien peut parfois être soumis à un contraste lumineux inverse, c'est-à-dire un ciel sombre et un sol particulièrement réfléchissant (exemple : neige, sable).

Plusieurs mécanismes permettent au chien de maintenir sa fonction visuelle dans ces situations d'intensités lumineuses très variables. Il s'agit de l'ajustement de la taille de la pupille, la diminution inconsciente, globale ou régionale de la sensibilité de la rhodopsine, et le recrutement d'autres photorécepteurs (cônes) qui sont adaptés à la lumière vive. On sait aussi (39) que des micro-mouvements des pigments contenus dans les cellules de l'épithélium pigmentaire rétinien dans la zone sans tapis permettent d'adapter l'exposition des photorécepteurs en fonction de la luminosité (Fig.n°9).



À l'obscurité : La migration basale des pigments mélaniques permet une exposition maximale des photorécepteurs.

À la lumière : La migration apicale des pigments prévient d'une exposition trop violente qui saturerait les photorécepteurs.

Figure n°9 : Micro-mouvements pigmentaires rétiniens en fonction de la luminosité. d'après (39)



En conclusion, la perception de la lumière chez le chien est particulièrement adaptée aux conditions crépusculaires, mais elle possède des phénomènes adaptatifs pour de nombreuses conditions de luminosité différentes. C'est un système qui est particulièrement performant pour les images et les luminosités contrastées.

➤ La perception du mouvement

Peu de travaux ont été réalisés sur la capacité de détection des mouvements chez le chien. Il est probable que les chiens, comme les hommes, sont beaucoup plus sensibles à des objets en mouvement qu'à des objets stationnaires.

De plus, les bâtonnets, photorécepteurs prédominants chez le chien, sont particulièrement bien adaptés à la détection des mouvements et des formes.

Dans une étude réalisée en 1936 sur les performances visuelles de 14 chiens policiers, les chiens les plus sensibles pouvaient reconnaître des objets mouvants à des distances de 810 à 900 m, mais ne pouvaient reconnaître les mêmes objets, stationnaires, qu'à des distances de 585 m (cf.(31)).

Des expériences menées avec des lumières clignotantes, sur des chiens anesthésiés et dont on observe l'électrorétinogramme, renseignent sur les caractéristiques fonctionnelles des cônes et des bâtonnets chez le chien. La fréquence de clignotement pour laquelle la fusion en une lumière constante apparaît varie avec l'intensité et la longueur d'onde de la lumière utilisée comme stimulus. Les bâtonnets du chien peuvent détecter un clignotement lumineux à une fréquence maximale de 20 Hz (Idem chez l'homme). Mais, avec une lumière plus intense, les cônes sont activés et la fusion lumineuse n'apparaît plus qu'à une fréquence de 70 Hz. Des expériences sur chiens non anesthésiés révèlent que la détection est alors légèrement plus fine (limite maximale autour de 80 Hz) et à des niveaux d'intensité lumineuse plus faibles. En ce qui concerne l'homme, la fréquence de fusion au niveau des cônes se situe autour de 50-60 Hz (à quelques exceptions près). À cause de cette grande sensibilité au clignotement, un programme de télévision dans lequel l'écran est renouvelé 60 fois en une seconde apparaît fluide pour la plupart des hommes, mais représente un clignotement très rapide pour un chien.

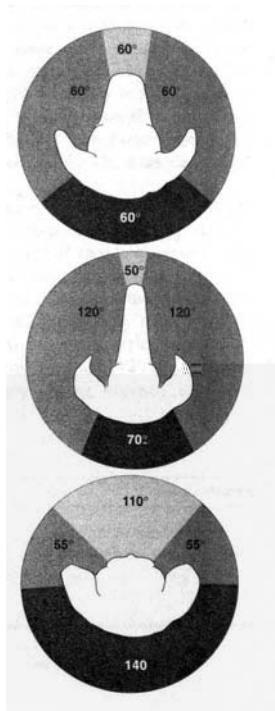
➤ La perception de l'espace

Considérons tout d'abord l'**horizon visuel**. Il est évident que la hauteur des yeux au-dessus du sol a un impact majeur sur la perception de l'environnement par l'animal. La perspective visuelle chez le chien est orientée de façon beaucoup plus proche du sol que chez l'homme.

D'un autre côté, la hauteur au garrot chez le chien varie considérablement. Ainsi, un champ d'herbes hautes peut apparaître comme un effrayant bois de broussaille pour un Shih-tzu, tandis qu'un Dogue Allemand n'éprouvera aucune difficulté pour s'orienter dans le même champ. Le manque de standardisation morphologique entre les différentes races de chiens a sans doute contribué au fait que le système visuel canin n'a pas encore été étudié plus en profondeur.

Le **champ visuel** est l'aire qui peut être vue par chaque oeil quand il est fixé sur un point. Le champ visuel varie avec les races du fait de variations marquées quant au placement des yeux dans la face, et donc dans l'axe orbitaire (Fig.n°10).

Dans les races brachycéphales, les yeux sont dirigés plus latéralement, donc l'étendue du champ visuel et l'intervalle de recouvrement binoculaire sont différents de ceux rencontrés chez les races mésocéphales, pour lesquelles les yeux sont plus orientés vers l'axe sagittal.



Chien mésocéphale (type Labrador)

Chien dolichocéphale (type Lévrier)

La longueur du nez interfère également avec l'intervalle de vision binoculaire. Chez le chien, les yeux sont typiquement placés de façon à dévier de 20° latéralement à l'axe sagittal, au contraire de l'homme, chez qui les yeux regardent dans un axe toujours parallèle à l'axe sagittal.

Le champ visuel du chien a été estimé en moyenne à 250 °. Avec chaque oeil, un chien standard a un champ visuel de 120° du côté ipsilatéral, et entre 15 et 30° du côté controlatéral, pour une vision monoculaire totale de 135 à 150° (en gris foncé sur la figure n°10).

Un champ aveugle assez étendu se situe derrière la tête (en noir sur la figure n°10), cependant, le champ visuel du chien moyen est approximativement plus étendu de 60 à 70 ° par rapport à l'homme, et cela lui permet de mieux scanner l'horizon.

L'intervalle de vision binoculaire (en gris clair sur la figure n°10) est, quant à lui, moins étendu chez le chien que chez l'homme, ce qui fait que le chien a une moins bonne vision en trois dimensions que l'homme.

Enfin, considérons la perception de la **profondeur de champ**. Celle-ci est augmentée dans les régions du champ visuel où la vision est binoculaire. En effet, la vision binoculaire de la profondeur (ou stéréopsis) se produit quand les deux yeux voient l'environnement à partir de deux positions très peu éloignées. Ainsi, les images résultantes fusionnent en une seule. Si les deux images ne fusionnent pas, l'individu voit double. C'est la disparité entre les deux images rétiniennes résultantes, qui permet, quand ces 2 images fusionnent, la discrimination correcte de la profondeur.

Cet intervalle de vision binoculaire varie selon les races, comme nous l'avons vu plus haut. Pour un chien moyen, il se situe entre 30 et 60° (valeurs obtenues sur la base d'études comportementales). C'est un intervalle étroit et en forme de poire (Fig.n°10). La perception de la profondeur de champ est donc probablement meilleure quand le chien regarde droit devant lui, et elle doit être bloquée par le nez dans de nombreuses races quand le chien regarde un objet avec une orientation des yeux passant sous la ligne horizontale du nez.

Bien que la vision binoculaire permette une meilleure perception de la profondeur, ce paramètre est également perceptible en vision monoculaire.

Les éléments qui permettent la perception monoculaire de la profondeur sont, entre autres : la luminosité relative, les contours, les aires de lumière et d'ombre, le placement de l'objet...

De plus, il résulte des mouvements de la tête un apparent changement dans la position relative des objets regardés (c'est le phénomène connu sous le nom de parallaxe). De ce fait, la sensation que les éléments de l'environnement sont en train de bouger à des vitesses différentes permet l'estimation de la profondeur de champ.

Sur la base d'études concernant la topographie des cellules ganglionnaires rétiniennes (qui, nous le rappelons, représentent les premiers relais de l'information visuelle vers les centres nerveux), on a pu émettre l'hypothèse que la perception de la profondeur de champ est plus faible pour les 15° périphériques à droite et à gauche de l'aire de recouvrement binoculaire chez le chien à cause d'un manque de cellules ganglionnaires alpha dans ces zones (cf.(31)).

Ainsi, l'aire de la rétine disponible pour une perception de la profondeur de haute qualité est sans doute plus petite que celle estimée sur la base de l'intervalle de vision binoculaire.

En conclusion, le chien bénéficie d'un horizon visuel plus proche du sol, d'un champ visuel plus étendu par rapport à l'homme, mais d'un intervalle de recouvrement binoculaire plus restreint, ce qui entraîne une vision en trois dimensions moins performante. Il s'appuie ainsi plus sur des éléments de vision monoculaire pour percevoir le relief et la profondeur de champ.

➤ **L'acuité visuelle**

Quand on dit que les chiens voient bien en lumière faible, cela signifie que leur sensibilité pour des niveaux réduits de luminosité est élevée, et qu'ils ont une acuité visuelle relativement bonne dans ces circonstances. L'acuité visuelle se rapporte à la capacité de voir les détails d'un objet séparément et de manière précise.

L'acuité visuelle dépend des propriétés optiques de l'œil (c'est-à-dire la capacité de l'œil à générer une image précise), de la capacité de la rétine à détecter et à suivre des images,

et de la capacité des centres nerveux visuels à interpréter les images qui leur sont envoyées par l'intermédiaire des voies visuelles.

Il est généralement admis que l'acuité visuelle du chien est limitée par la rétine et non par les propriétés optiques de l'œil ou les mécanismes nerveux post-rétiniens dans le cerveau.

Cependant, ces deux facteurs peuvent devenir le facteur limitant de la discrimination visuelle dans de nombreuses conditions pathologiques, comme la myopie. Les messages nerveux post-rétiniens ont été beaucoup explorés chez le chat, mais encore très peu chez le chien, ce qui fait que nous manquons de données à ce sujet.

Commençons par les **propriétés optiques de l'œil**.

Les différents milieux de l'œil, c'est-à-dire la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et l'humeur vitrée, sont responsables de la formation d'une image précise sur la rétine. Dans un œil normal, qu'on peut également qualifier d'émétrope, des rayons de lumière parallèles entre eux, comme si l'animal regardait un objet à distance, sont concentrés sur la rétine en une image.

Si des rayons de lumière parallèles sont concentrés en une image située en avant de la rétine, il en résulte une myopie. Au contraire, s'ils sont concentrés en arrière de la rétine, l'œil est dit hypermétrope.

D'autres sens, comme l'odorat ou l'ouïe, en plus de la vision, peuvent aider le chien à mieux caractériser un objet dans son environnement. Le penchant du chien à utiliser son odorat pour identifier les objets très proches peut mener à la fausse croyance que les chiens sont normalement myopes. Ce n'est certainement pas le cas. Une étude de 1992 (32) montre que la plupart ont une capacité de réfraction comprise entre 0,25 dioptries et l'émétropie. Il y a bien sûr, dans cette large population, des individus myopes de manière significative, et l'on a pu également observer une franche tendance au développement de la myopie avec l'âge et le développement de la sclérose du cristallin.

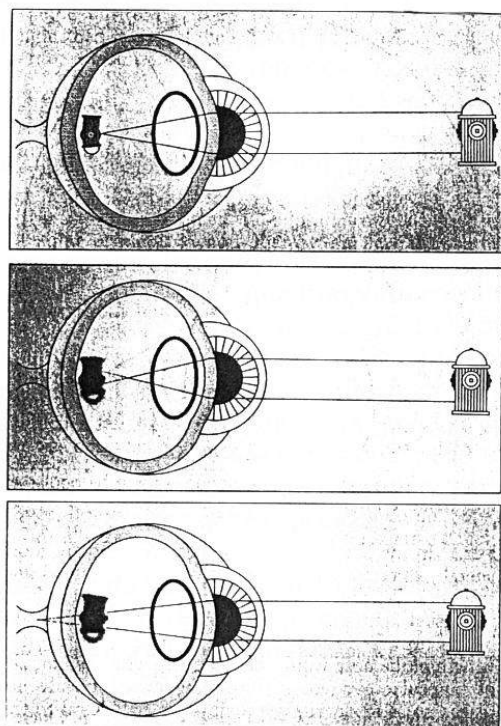


Figure n°11 : Schéma des rayons lumineux décrivant la qualité optique de l'œil, d'après (31).

L'**emmétropie** (en haut) correspond à la focalisation des images sur la rétine.

La **myopie** (au milieu) correspond à une focalisation des rayons lumineux en avant de la rétine.

L'**hypermétropie** (en bas) correspond à une focalisation des rayons lumineux en arrière de la rétine.

Les deux dernières situations aboutissent à une vision floue.

Outre la myopie et l'hypermétropie, d'autres anomalies optiques peuvent résulter d'imperfections des milieux transparents de l'œil et conduisent à une dégradation de l'image formée sur la rétine.

Ces anomalies peuvent être simples ou complexes, et peuvent aller de l'astigmatisme (très rare chez le chien) à différentes aberrations sphériques (anomalies de courbure de la cornée ou du cristallin), aboutissant à des anomalies de formation des images sur la rétine.

Une autre aberration, assez commune chez les vertébrés, est une aberration chromatique, par laquelle les rayons lumineux de courte longueur d'onde (bleus) sont focalisés en avant des rayons lumineux de longueur d'onde élevée (rouge). C'est le chien qui, parmi les vertébrés, a montré le plus grand pourcentage d'aberration chromatique. Bien que l'importance clinique de cette aberration reste peu claire, il a été suggéré que ce haut degré d'aberration chromatique chez les chiens reflète des différences fondamentales de la composition de l'œil entre le chien et les autres espèces étudiées, au niveau de facteurs comme la teneur en eau, la distribution des protéines, ou l'arrangement des fibres du cristallin.

De plus, l'insensibilité relative des cônes du chien aux longueurs d'onde élevées (rouge) de la lumière peut sans doute minimiser l'impact de cette aberration sur les performances visuelles dans cette espèce.

L'acuité visuelle requiert bien sûr la transparence des milieux de l'œil, mais un système d'accommodation est également nécessaire si des objets à des distances différentes doivent être vus avec la même précision.

Chez le chien, cette accommodation peut se faire par l'intermédiaire des muscles attachés au cristallin et aux corps ciliaires, qui peuvent, selon leur contraction, faire varier la courbure des deux faces du cristallin, ou bien en ramenant le cristallin vers l'avant, comme cela a pu être démontré chez le raton-laveur (cf.(31)).

Les chiens ont en général une capacité d'accommodation limitée, qui n'excède pas la plupart du temps 2 ou 3 dioptries. Cela suggère que les chiens sont capables d'accommoder et de voir net des objets qui sont entre 50 et 33 centimètres devant leurs yeux, mais que des objets plus proches seront flous.

De ce fait, le chien doit utiliser d'autres sens, comme l'odorat ou le goût, pour améliorer sa perception des objets très proches.

Avec l'âge, la capacité d'accommodation décline, peut-être suite à une résistance de plus en plus élevée du cristallin aux changements de forme, ou bien à l'altération de la musculature des corps ciliaires.

Abordons maintenant **les facteurs rétinien**s dans l'acuité visuelle :

La rétine est en général le facteur limitant l'acuité visuelle chez les chiens normaux.

La très bonne vision en lumière faible chez le chien nécessite typiquement qu'un grand nombre de photorécepteurs (surtout des bâtonnets) convergent par l'intermédiaire d'une liaison synaptique vers une seule cellule ganglionnaire, aboutissant à un ratio cellules ganglionnaires / photorécepteurs bas. Ce ratio est associé à une acuité visuelle réduite, un peu comme une caméra filmant à grande vitesse donne une image grenue à la lumière du jour.

Si on compare ces résultats avec la rétine humaine, qui a un excellent pouvoir de résolution, on constate qu'elle a un ratio cellules ganglionnaires/photorécepteurs augmenté, un plus grand nombre de cellules ganglionnaires et de fibres nerveuses, et une densité plus importante de photorécepteurs. Le nerf optique humain contient 1,2 million de fibres nerveuses contre 167 000 seulement dans le nerf optique du chien. Chez les primates, la fovéa possède une cellule ganglionnaire par cône, quand, chez le chat, il y a 4 cônes pour chaque cellule ganglionnaire, dans l'aire rétinienne pourtant dotée de la résolution la plus élevée.

Les chiens sont probablement comme les chats, bien que le ratio de cônes et de bâtonnets par cellules ganglionnaires n'ait pas été déterminé.

Les cellules ganglionnaires de type bêta sont chez le chat les plus petites cellules ganglionnaires, avec le plus petit champ dendritique. Situées dans la portion centrale de la rétine, elles limitent le pouvoir de résolution du système des cellules ganglionnaires (cf.(31)).

Ces cellules sont les éléments déterminants dans les limites de l'acuité visuelle et sont approximativement de la même taille chez le chien et le chat, suggérant que ces deux espèces ont potentiellement la même acuité visuelle.

Par ailleurs, les chiens ne possèdent pas de fovéa (zone centrale de la rétine chez les hommes et les primates, qui est la partie rétinienne responsable de la perception des détails), mais ils ont à la place une bande visuelle (équivalente à la macula), qui est la zone de plus haute acuité visuelle sur la rétine chez ces animaux (Cf. figures n°12 et 13).

La bande visuelle est de forme ovale et localisée au-dessus et du côté temporal par rapport au nerf optique. Elle présente une extension temporale courte et une extension nasale plus longue, qui sont toutes les deux approximativement linéaires. Les hypothèses actuelles tendent à dire que la partie ovale temporale de la bande visuelle a sans doute un rôle important dans l'augmentation de la vision binoculaire. L'extension linéaire nasale de la bande visuelle faciliterait quant à elle le balayage de l'horizon, permettant ainsi au chien de mieux utiliser son large champ de vision

Chez le chien, la bande visuelle est localisée dans la région du tapis, ce qui suggère que la résolution des images en lumière vive puisse être éventuellement dégradée par la dispersion des rayons lumineux dans l'œil au niveau du tapis.

La partie temporale de la bande visuelle est en général exempte de vaisseaux sanguins de taille plus large que des capillaires, et les fibres nerveuses suivent un trajet courbé vers le disque optique, dorsalement et ventralement à la bande visuelle, sans doute pour ne pas diminuer l'acuité visuelle dans cette région en interférant entre la lumière et les photorécepteurs.

Des cartes détaillées des concentrations des pigments visuels démontrent que cette aire est particulièrement riche en cônes, mais elle conserve, toutes proportions gardées, une concentration élevée en bâtonnets. Il y aurait également plus de cellules ganglionnaires dans la région de la bande visuelle qu'il n'y en a à la périphérie de la rétine. Chez le chat, le ratio de l'aire centrale est de 4/1, mais va jusqu'à 20/1 dans la portion périphérique de la rétine. Par comparaison, chez le singe, le ratio cônes / cellules ganglionnaires dans la fovéa est de 1/1,

mais à 10 millimètres du centre optique de la rétine, il est de 16/1. Des données équivalentes chez le chien n'ont pas été identifiées dans la littérature, mais les chiens sont certainement plus proches des chats que des primates. Pour compenser le nombre réduit de cellules ganglionnaires en périphérie, la taille du champ dendritique (c'est-à-dire l'étendue des extensions du neurone qu'est la cellule ganglionnaire) est en général plus élevée, peut-être pour permettre une meilleure sensibilité à la lumière.

Les loups, qui sont, on le suppose, les ancêtres des chiens domestiques modernes, ont une bande visuelle très prononcée avec une aire centrale très dense et des extensions nasale et temporale développées (cf.(31)). Une telle bande visuelle permet au loup d'examiner son horizon visuel avec une relativement bonne acuité visuelle. Les chiens domestiques, en comparaison, peuvent parfois avoir une bande visuelle d'étendue comparable, mais pour la plupart, la bande visuelle est plus petite, moins dense, et modérément prononcée.

Dans le même ordre d'idée, les loups ont une densité maximale de cellules ganglionnaires plus élevée (12 000 à 14 000/mm²) que la plupart des chiens (6 400 à 14 400/mm²). Donc, l'acuité visuelle des chiens est sans doute moins bonne que celle de leurs cousins sauvages.

On sait par ailleurs, qu'il peut exister des différences interraciales considérables concernant la topographie des cellules ganglionnaires rétiniennes, et donc l'acuité visuelle, mais on connaît également des variations individuelles très importantes au sein d'une même race.

On observe enfin que, chez les chiens avec une bande visuelle modérément prononcée, à l'examen ophtalmoscopique direct, les vaisseaux rétiniens couvrent la partie temporale de la rétine et convergent vers l'aire centrale depuis tous les côtés, tandis que chez les chiens ayant une bande visuelle très marquée, les vaisseaux s'approchent de l'aire rétinienne centrale en passant au-dessus et au-dessous de la bande, mais ils ne la traversent en général pas (Fig.n°13).

Ce critère pourrait aider à la sélection de chiens dotés d'une acuité visuelle supérieure, mais cette méthode reste difficile d'application car elle nécessite d'une part un examen méticuleux à l'ophtalmoscope direct, et, d'autre part, qu'elle est encore loin d'être fiable.

Enfin, des **estimations de l'acuité visuelle** canine ont pu être obtenues par des méthodes de mesure très variées, allant de tests comportementaux à la mesure de potentiels évoqués corticaux. Chaque méthode a sa propre unité de mesure, et elles donnent toutes des résultats assez variables. Je ne les détaillerai pas ici.

On peut tout de même en tirer les conclusions suivantes: l'acuité visuelle du chien standard tourne autour de 20/75, c'est-à-dire qu'à 20 pieds de l'objet seulement, le chien ne fait que commencer à voir des détails qu'un homme doté d'une acuité visuelle standard pouvait déjà discerner à une distance de 75 pieds de l'objet.

Donc, l'acuité visuelle chez le chien semble plus limitée par rapport à d'autres espèces de mammifères, notamment les primates. Cependant le mode de vie du chien et la suppléance par d'autres organes des sens (notamment l'olfaction très développée), rend l'importance de l'acuité visuelle moins significative dans cette espèce.

La meilleure vision du chien en lumière faible, même s'il elle a pour corollaire une vision moins aiguë en lumière vive, est ce qui lui permet d'exploiter une niche écologique qui nous est inaccessible.

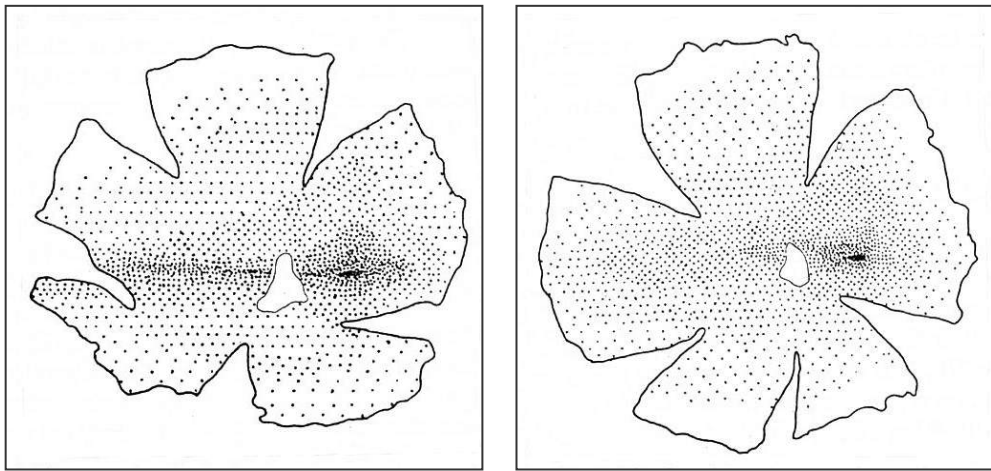


Figure n°12 : Diagramme de la densité de cellules ganglionnaires sur la rétine de l'œil droit d'un Berger Allemand avec une bande visuelle très prononcée, proche de celle du loup (à gauche), et d'un Beagle présentant une bande visuelle modérément prononcée (à droite), d'après (34).

L'intensité des pointillés reflète la densité des cellules ganglionnaires. La forme irrégulière au centre de chaque rétine correspond à la région du nerf optique, région où l'on ne peut pas voir les cellules ganglionnaires, qui sont cachées par le renflement que produit le nerf à son émergence.

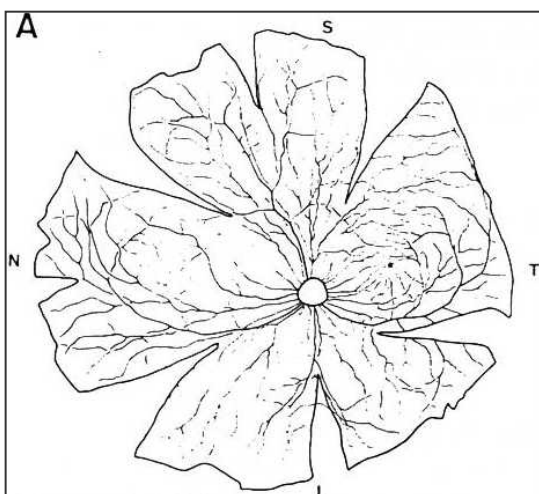
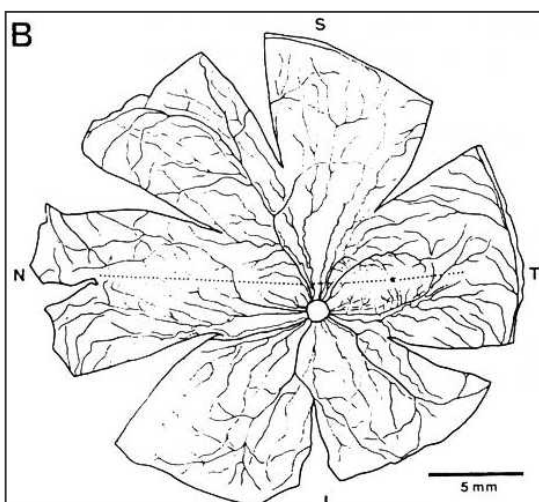


Figure n°13 : Carte des vaisseaux rétiniens de l'œil droit chez deux Beagles, d'après (34).

Le **chien (A)** a une bande visuelle modérément prononcée, et les vaisseaux sanguins de la partie temporale de la rétine convergent radialement vers l'aire centrale de la bande visuelle, en formant comme une étoile.



Le **chien (B)** a une bande visuelle très prononcée. La majorité des vaisseaux sanguins des zones temporale et nasale de la rétine ne convergent pas radialement vers l'aire centrale de la bande visuelle, mais s'approchent plutôt par-dessus et par-dessous sans la traverser.

➤ La perception des formes

De manière générale, peu d'études sérieuses ont été effectuées sur les capacités du chien à percevoir les formes, bien que celles-ci soient globalement rapportées comme bonnes.

Pavlov, notamment, avait trouvé que des réflexes conditionnés sur la base de la discrimination d'un cercle ou d'une ellipse pouvaient être développés chez le chien.

D'après Hinde (25), le chien est capable d'une discrimination facile entre les lignes horizontales et verticales et entre des rectangles horizontaux et verticaux, mais il aurait plus de mal à faire la distinction entre deux lignes obliques de directions opposées. Il est capable de discriminer entre des triangles verticaux et inversés.

La figure n°14 rapporte les résultats d'une des études les plus concluantes que j'ai pu trouver à ce sujet concernant le chien, et qui remonte à une publication de 1932.



a

b

c

d

e

f

g

Figure n°14 : Exemples des motifs utilisés dans les analyses comportementales de perception des formes, d'après H.W. KARN et N. L. MUNN (31).

Le chien est capable de discriminer avec une bonne efficacité l'ensemble des figures a, b, c, d et e. Ses réponses sont beaucoup moins concluantes pour la présentation f, et deviennent aléatoires pour la représentation g.

Ces tests comportementaux ont permis de chiffrer plusieurs affirmations concernant à la capacité du chien à discriminer les formes. Les chiens semblent capables de faire la différence entre des lignes horizontales et verticales dans 90 % des cas. Ils semblent également capables de discriminer deux triangles équilatéraux, l'un présenté avec la base vers le bas, et l'autre avec son apex vers le bas, avec un pourcentage de réussite qui tourne là aussi autour de 90 %.

Ils ont montré enfin que les chiens continuent à montrer un haut niveau de discrimination, aussi longtemps que la ligne de base, ou seulement ses deux coins sont présents.

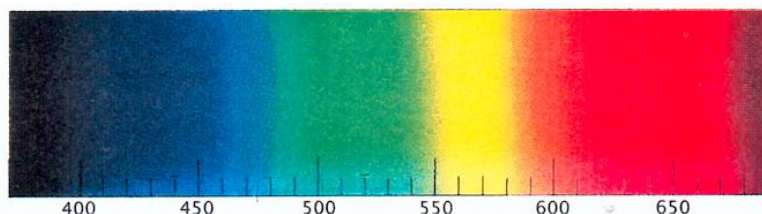
Ces résultats nous obligent à admettre que les chiens sont effectivement capables de discriminer des formes entre elles avec une bonne efficacité.

Par contre, ils ne nous indiquent pas si le chien répond au motif dans son entier et de par ses propriétés propres, ou bien s'il répond à certains traits particuliers du stimulus seulement. Étant donné que les coins et la base du triangle semblent équivalents pour le chien au triangle dans son entier, on peut penser que le chien ne réagit pas à la forme dans son entier ni au concept de triangularité, mais seulement à certains traits ou motifs qui sont pour lui évocateurs d'une forme donnée.

Des études assez récentes (cf.(5)) ont été réalisées chez le chat pour tester sa capacité à discriminer entre les différentes orientations qui existent entre la verticale et l'horizontale. Cependant, aucun travail similaire chez le chien n'a encore été publié.

➤ La perception des couleurs et des contrastes

Voici, pour point de repère, le spectre de la lumière naturelle, tel qu'il est perçu par l'homme. Les longueurs d'ondes sont graduées en nanomètres.



**Figure n°15 : Spectre de la lumière naturelle
après décomposition par un prisme**

La capacité du chien à distinguer les couleurs a été le sujet de nombreuses études, qui ont souvent eu des résultats contradictoires.

D'anciennes études comportementales à ce sujet indiquaient soit que le chien n'avait aucune vision des couleurs, soit que, s'il pouvait discriminer certaines couleurs, c'était sans importance pour lui, par rapport à l'importance de la forme et de la brillance.

Cependant, des expériences plus récentes, et mieux contrôlées, ont clairement permis d'établir que le chien possède et utilise sa vision des couleurs (31).

Le support anatomique de la vision des couleurs est constitué par les photorécepteurs que l'on appelle les cônes. Comme nous l'avons vu plus haut, il existerait seulement 2 types de cônes chez le chien, qui ne posséderait pas les cônes à érythrolabe, sensibles au rouge.

Le chien n'est équipé que de cônes à cyanolabe, sensibles au bleu (pic d'absorption max = 445 – 447 nm) et de cônes à chromolabe, sensibles au vert (pic d'absorption max = 535 – 540 nm).

Même si on ne sait pas si le chien perçoit ces deux couleurs de la même manière que les hommes, on peut suggérer que le spectre visible par le chien est divisé en deux teintes : une dans le bleu-violet (Longueur d'onde= 430-475 nanomètres), qui est probablement vue bleue par le chien, et une dans la gamme verte, jaune, jaune-orange(longueur d'onde= 500 à 620 nanomètres) qui est certainement perçue comme vert par le chien.

Il semblerait également que le chien possède une région de son spectre visible qui soit non colorée (point neutre du spectre) : la lumière de longueur d'onde 475-485 nanomètres (bleu-vert pour l'homme) apparaît probablement blanche ou en dégradé de gris pour le chien.

Les longueurs d'onde aux deux extrémités du spectre (bleu d'un côté et jaune de l'autre) procurent probablement les couleurs les plus intenses (voire saturées), tandis que les longueurs d'onde intermédiaires doivent apparaître colorées moins intensément, comme si elles se diluaient avec du blanc ou du gris.

Donc, en comparaison de l'homme, qui est classiquement décrit comme ayant une vision trichromatique et pouvant voir toutes les longueurs d'onde du spectre visible avec une centaine de couleurs discernables, la vision des couleurs chez le chien est dichromatique avec un point spectral neutre.

Des mesures comportementales de discrimination des longueurs d'onde ont donné des résultats plus restreints par rapport aux suggestions avancées plus haut. Le chien semble capable de distinguer des longueurs d'onde de 440 à 550 nanomètres (la région du spectre qui inclue ce qui apparaît violet, bleu, bleu-vert et vert pour les hommes), mais, comme cela a déjà été dit précédemment, cela ne signifie pas que ces longueurs d'onde apparaissent de même couleur pour le chien et l'homme.

La différence la plus frappante est l'incapacité du chien à distinguer des couleurs correspondant à des longueurs d'onde très variées, qui apparaissent à l'homme jaune-vert, jaune-orange et rouge, et également leur incapacité à distinguer le bleu-vert du gris. Par contre, concernant les contrastes, Orbelli a rapporté en 1909 que les chiens étaient parfaitement capables de différencier des nuances de gris très proches, qui sont apparemment indifférenciables par un œil humain.

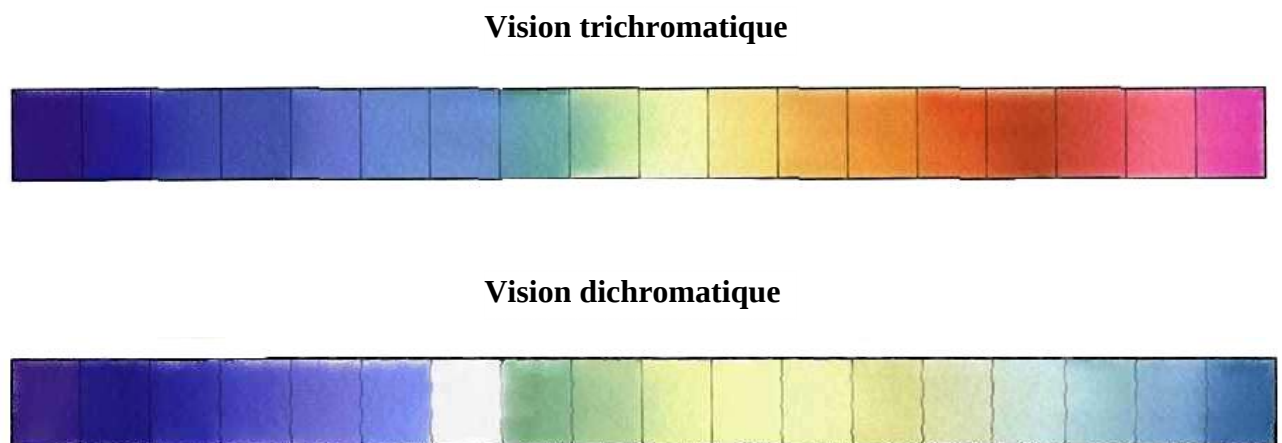


Figure n°16 : Comparaison des spectres visibles chez des individus avec une vision trichromatique (en haut) et dichromatique (en bas), d'après (31).

Les hommes avec une vision normale des couleurs sont trichromatiques. Il est communément admis que les chiens doivent être dichromatiques.

En résumé, comparé au système visuel humain, le système visuel du chien peut être considéré comme inférieur dans de nombreux aspects, comme le degré de recouvrement binoculaire, la perception des couleurs, la capacité d'accommodation et l'acuité visuelle. Cependant, pour d'autres aspects de la vision, comme la capacité fonctionnelle en lumière atténuée, la rapidité avec laquelle la rétine peut répondre à une autre image (cf. lumière clignotante), la largeur du champ visuel, la capacité de distinguer de nombreuses nuances de gris, et éventuellement, la capacité à détecter le mouvement, le système visuel du chien surpasse probablement le système visuel humain. Cela fait du chien un prédateur beaucoup plus efficace dans certaines conditions environnementales données et lui permet d'exploiter une niche écologique inaccessible aux hommes.

❖ APPLICATION AUX CHIENS GUIDES D'AVEUGLES

Ces qualités de la perception visuelle chez le chien ont probablement des conséquences fonctionnelles limitées pour les chiens de compagnie, mais je pense qu'il est important de les cerner dans le domaine d'utilisation du chien auquel on s'intéresse ici.

Si l'on aborde la perception des couleurs, par exemple, on comprend qu'un chien-guide sera incapable de distinguer les signaux aux feux tricolores sur la simple base de la couleur (puisque pour lui, les couleurs orange et rouge apparaissent neutres). Dans certains cas, il pourra s'appuyer sur d'autres signaux visuels, comme la position, la brillance relative des feux, la position arrêtée ou non des voitures sur la chaussée, etc. Mais dans la grande majorité des cas, ce sera à la personne non voyante de l'aider en utilisant ses propres méthodes d'analyse du trafic.

Les connaissances sur la perception visuelle se sont également révélées particulièrement importantes pour optimiser l'apprentissage de l'évitement des obstacles. En effet, d'après Hinde (25), certaines caractéristiques du stimulus sont, pour chaque type de comportement, plus importantes, plus significatives que d'autres. Une fois ces caractéristiques effectives d'un stimulus déterminées, il peut être intéressant, selon lui, de les grouper en les exagérant, dans un objet-stimulus « hyper normal ». C'est ce principe qui est utilisé dans la première étape de l'apprentissage de l'évitement d'obstacles (la sensibilisation, cf. troisième partie), c'est-à-dire l'utilisation d'obstacles artificiels conçus pour ressortir nettement de l'environnement, de façon à faciliter ensuite l'évitement de ces obstacles.

La couleur, entre autres, peut être une des caractéristiques significatives de l'obstacle.

Comme nous l'avons vu plus haut, la vision dichromatique du chien et son spectre de longueurs d'ondes visibles doit nous inciter à utiliser dans la conception des obstacles des matériaux de couleur verte ou bleue d'intensité prononcée, qui sont les couleurs qui sont le mieux vues par le chien.

Au cours d'une étude comportementale réalisée à l'ECGA de Paris et la Région Parisienne en 1997, Aurélia Grimpard (24) a étudié l'influence de la couleur de l'obstacle sur l'efficacité du travail d'évitement d'obstacles. Ses résultats sont les suivants :

- D'une part, les chiens sont davantage attirés par des objets de couleur verte que par des objets de couleur neutre (orange-rouge).
- D'autre part, elle n'a pas observé de différence significative concernant le travail d'évitement d'obstacles entre un obstacle vert et un obstacle de couleur neutre, car elle s'est trouvée limitée par la taille de son échantillon de chiens. Cependant, elle a noté la tendance suivante : la séquence comportementale aboutissant à l'évitement de l'obstacle semble, pour certains chiens, plus courte devant l'obstacle vert par rapport à l'obstacle neutre (diminution du temps d'exploration de l'obstacle notamment). Pour valider cette hypothèse, il faudrait bien sûr refaire ces expériences sur un plus grand échantillon de chiens guides.

À la fin de son mémoire, Melle Grimpard recommandait donc d'utiliser la couleur verte de manière prépondérante pendant la phase de sensibilisation à l'obstacle, de façon à optimiser l'apprentissage de son évitement, mais aussi d'utiliser en début de formation la même couleur pour optimiser l'apprentissage de certaines recherches (le siège, les escaliers : cf. photographies n°12).

On a également mis en évidence un peu plus haut que le chien avait une bonne perception des objets contrastés. Dans cette optique-là, l'ECGA utilise très fréquemment des objets avec des alternances de couleurs dans la composition de ses obstacles (plots de travaux rayés orange et blanc, bandes Ferrari rayées blanc et rouge...). Pendant la phase de sensibilisation, il peut être intéressant d'utiliser des contrastes fortement perçus (alternance de blanc et de vert par exemple), puis lors de la progression dans l'apprentissage d'évitement, on peut utiliser des contrastes moins forts et plus proches de ceux qui sont classiquement rencontrés dans le milieu urbain réel : les fameuses bandes Ferrari, par exemple, dont l'alternance de blanc et de rouge est perçue par le chien comme une alternance de blanc et de

gris (ou de gris foncé et de gris très clair). Ce contraste est intéressant dans le sens où le chien est capable de distinguer efficacement de très nombreuses nuances de gris.

Le contraste peut également venir renforcer les contours d'un obstacle. Les expériences de H.W. Karn et N.L. Munn ont en effet permis de montrer que le chien ne réagissait pas à la forme dans son entier, mais à certains traits ou motifs constitutifs qui sont pour lui évocateurs d'une forme donnée (les coins et la base d'un triangle dans l'exemple utilisé). On sait enfin que le chien distingue très bien les lignes ou les rectangles horizontaux et verticaux. En combinant toutes ces informations, on peut penser qu'un obstacle rectangulaire, par exemple, dont les bords seraient renforcés par une bande assez large de scotch blanc ou noir apportant un meilleur contraste, serait mieux détaché de l'environnement qu'un obstacle de couleur neutre aux bord non renforcés.

On sait enfin que, bien que le chien ait une acuité visuelle moindre par rapport à l'homme, il voit bien mieux les objets, même éloignés, quand ceux-ci sont en mouvement. Cela semble donc judicieux d'utiliser des obstacles qui ne seront pas fixés dans leur totalité et qui pourront éventuellement bouger avec le vent (par exemple, fixation de pancartes à deux extrémités seulement avec des cordelettes ou des crochets...). Des sortes de stores en bois peint, dont la longueur est réglable, sont également souvent utilisés pour sensibiliser les chiens à la notion d'obstacle en hauteur. Leur longueur étant réglable, on peut au début les laisser pendre assez bas, de façon à ce qu'ils soient plus facilement perçus par le chien. L'éducateur a aussi la possibilité, si le chien fait mine de vouloir passer dessous, de faire se dérouler le reste du store sur le museau du chien, simplement en tirant discrètement sur une ficelle. C'est un système très pratique pour faire prendre conscience au chien en douceur de la potentialité d'un obstacle en hauteur.

Comme nous pouvons le voir sur les photographies n° 12 à 17, un grand nombre des principes énoncés plus haut sont déjà quotidiennement mis en application au cours des séances de travail d'obstacles à l'ECGA. Son directeur, M. Romero, travaille actuellement sur la conception d'obstacles artificiels dans lesquels serait intégrée la notion de profondeur. Dans l'optique d'objet-stimulus « hyper normal », la profondeur de l'obstacle pourrait être une de ces caractéristiques augmentée de façon excessive pendant la phase de sensibilisation. La perception de la profondeur s'appuie certes sur la vision binoculaire en 3 dimensions, mais seulement sur un intervalle visuel restreint de 30 à 60 °. Pour le reste de son champ visuel, le chien doit s'appuyer sur certains éléments de vision monoculaire (luminosité relative, contours, aires de lumière et d'ombre...) et sur le phénomène de parallaxe.

La photographie n°18 montre un exemple d'obstacle artificiel mi-hauteur développé récemment à l'ECGA, qui intègre quasiment toutes les notions que nous venons de détailler : le mouvement (petites chaînes qui pendouillent aux extrémités), le contraste (corps de l'obstacle noir et montants rouge et blanc) et la profondeur.

Outre l'optimisation de l'apprentissage d'évitement des obstacles pendant la phase de sensibilisation, d'autres considérations sur les capacités visuelles des chiens guides ont été soulevées par les éducateurs. La question des limites de la perception visuelle sous certaines conditions de luminosité notamment a été abordée. Le chien guide conserve-t-il des capacités de discrimination visuelle compatibles avec son travail de guidage sous certaines conditions, comme le travail de nuit, par exemple, avec éventuellement les phares de voiture qui l'éblouissent, etc... ?

On sait que la vision du chien est adaptée à la vision crépusculaire, mais on sait aussi que les bâtonnets, qui sont les photorécepteurs permettant la vision crépusculaire (ou scotopique), récupèrent plus lentement après un flash lumineux que les cônes, qui interviennent dans la vision photopique. On peut donc tout à fait concevoir que le guidage de nuit (assez fréquent en hiver) puisse éventuellement être gêné par les lumières des phares des véhicules qui circulent sur la route adjacente.

Comme autres exemples de conditions lumineuses particulières, on peut citer des conditions de lumière rasante ou bien certaines conditions hivernales, après une chute de neige par exemple, quand le contraste du paysage se trouve inversé (sol clair et ciel foncé). En effet, l'organisation du fond d'œil du chien est adaptée à des contrastes opposés (sol sombre et ciel clair). On a vu plus haut que différents mécanismes (rétrécissement de l'iris, moins grande sensibilité de la rhodopsine, recrutement des cônes, et micro-mouvements pigmentaires au niveau de l'épithélium rétinien) permettaient de conserver des aptitudes visuelles correctes dans de telles conditions. Cependant, quand on regarde les photographies n°19 à 21, on peut concevoir que, sous ces conditions particulières, le chien puisse éventuellement avoir du mal à faire la différence entre une ombre sur le sol et un obstacle au sol réel.



PHOTOGRAPHIES N°12, 13 ET 14 : OPTIMISATION DES OBJETS DE RECHERCHE ET DES OBSTACLES ARTIFICIELS (1)

Sur la photographie n°12, on peut observer deux objets de recherche peints en vert et servant aux premières phases de l'apprentissage à l'intérieur de l'école. La variation dans les couleurs est intégrée progressivement au cours de la formation.

Les photographies n°13 et 14 montrent la piste d'obstacles artificiels qui court derrière les enclos de détente dans l'école. Le gros tuyau bleu (en bas à gauche de la photo n°13) est typiquement un obstacle dont les traits constitutifs ont été accentués pour sensibiliser les chiens aux obstacles au sol qu'ils seront amenés à rencontrer par la suite (branchages, petits tuyaux ...). Par contre, l'obstacle rectangulaire rouge matérialisé uniquement par ses bords (en bas à gauche de la photo n°14) est un obstacle un peu plus difficile à appréhender, du fait, notamment, de sa couleur neutre. On remarquera également les nombreux objets contrastés par des rayures tout au long de la piste.



15



16



17

PHOTOGRAPHIES N°15, 16 ET 17 : OPTIMISATION DES OBSTACLES ARTIFICIELS (2)

Au cours des étapes suivantes de l'apprentissage de l'évitement d'obstacles, les obstacles artificiels utilisés sur la piste de l'école sont transposés dans un environnement plus ouvert, à l'extérieur. On remarque, en plus des obstacles déjà repérés sur les photos n°12 à 14 (gros tuyaux, objets rayés...), de nombreux obstacles en hauteur conçus pour être mobiles, grâce au vent notamment (attache partielle avec des crochets, balancement possible). Noter les stores réglables, très utiles pour la sensibilisation aux obstacles en hauteur, et la bande Ferrari, qui peut aussi servir utilement de moyen d'attache.



**PHOTOGRAPHIE N°18 : OBSTACLE ACTUELLEMENT EN CONCEPTION A L'ECGA-
IMPORTANCE DU VOLUME**



**PHOTOGRAPHIE N°19 A 21 : EXEMPLE DE DIFFICULTES LIEES A CERTAINES
CONDITIONS DE LUMINOSITE**

Les photographies n°19 et 20 ont été prises cet hiver, par temps neigeux mais ensoleillé. La lumière est légèrement rasante, et on peut aisément concevoir, d'après ces images, que les ombres projetées par les arbres ou les poteaux, très contrastées, puissent être prises pour des obstacles au sol, comme celui représenté sur la photographie n° 21.

Il est important de cerner les limites de la perception de l'environnement par l'intermédiaire de la vision (obstacles en hauteur, objets de petite taille ou très peu contrastés, conditions lumineuses particulières...) pour pouvoir ensuite identifier certaines tâches du travail de guidage qui seront difficiles à obtenir de la part du chien. Pouvoir informer la personne non voyante qui bénéficiera plus tard des services du chien de ces limites est également un des rôles importants que doit remplir l'éducateur au moment de la remise, mais cela sera abordé plus tard (cf.III).

b) L'olfaction

Le chiot commence à percevoir des informations olfactives à la fin des deux premières semaines de sa vie.

Le chien est un animal macrosmique, aux capacités olfactives très performantes.

L'homme a d'ailleurs effectué de nombreuses sélections sur certaines races pour augmenter ces capacités.

❖ D'UN POINT DE VUE ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

Si on détaille l'anatomie du nez chez le chien (cf. Figures n°17 à 20), on remarque de nombreux systèmes en faveur d'un odorat élevé.

Tout d'abord, la truffe et les narines sont assez mobiles et leur orientation permet d'avoir un champ olfactif large, bien plus important que celui de l'Homme. L'air, pénétrant dans le nez au cours de l'inspiration, est divisé en deux courants, d'importance inégale en fonction des conditions d'inspiration.

Lors de conditions normales de respiration (cf.Fig.n°17), la majorité de l'air passe dans la partie inférieure des cavités nasales en direction du larynx, vers la trachée et les bronches, assurant la fonction typiquement respiratoire des cavités nasales, et seule une faible partie de l'air passe dans la partie supérieure dorsale et caudale des cavités nasales, où se situent les cellules sensorielles olfactives. Par contre, lors du flair, l'inspiration courte et rapide engendre un courant d'air redressé, qui atteint plus directement et en plus grande quantité la muqueuse olfactive. Ces conditions respiratoires, et en particulier, la vitesse d'accès des molécules odorantes à proximité de la muqueuse olfactive, sont des variables

importantes de la stimulation olfactive. En effet, les 2 cornets nasaux (ventral et dorsal) forment de nombreuses volutes, qui augmentent considérablement la surface de la cavité nasale et réalisent un véritable labyrinthe, qui freine la progression des molécules odorantes. Dans les méats, (espaces délimités par les cornets nasaux), l'air s'écoule donc en couches très minces, ce qui favorise le contact molécule-épithélium.

En adoptant en plus un comportement de reniflement caractérisé, le chien amplifie le volume d'air arrivant au contact de la muqueuse olfactive.

Enfin, les molécules odorantes en phase gazeuse entrent en solution dans un mucus fluide avant d'atteindre, dans cet état, les membranes réceptrices. C'est pour faciliter la capture des molécules odorantes que le chien conserve sa truffe humide dans son état physiologique normal.

La figure n°19 montre l'ultrastructure de l'épithélium olfactif. La muqueuse olfactive est composée de deux types de cellules : les cellules interstitielles ou de soutien, qui forment sur leur bordure superficielle un feutrage de micro villosités, et les cellules sensorielles ou récepteurs olfactifs, enserrées dans les précédentes. Les nombreuses petites glandes de Bowman, qui sécrètent le mucus fluide recouvrant l'épithélium nasal, sont dispersées dans le chorion conjonctif supportant l'épithélium.

Les cellules sensorielles sont en réalité des neurones bipolaires dérivant embryologiquement du système nerveux central, et dont le corps cellulaire est situé en profondeur dans l'épithélium. Du côté apical, les cellules sensorielles se terminent par un renflement légèrement ovoïde portant 6 à 12 cils olfactifs, baignants dans le mucus fluide qui tapisse l'épithélium. Les cils de toutes les cellules sensorielles forment un feutrage dense dans le mucus, et constituent l'élément récepteur qui réagit aux molécules stimulantes contenues dans l'air. Il y a en effet dans la membrane des cils de nombreuses protéines transmembranaires (appelées « récepteurs des molécules odorantes ») auxquelles peuvent se lier les différentes substances odorantes. On pense que la liaison de ces molécules est nécessaire pour que les cellules sensorielles soient excitées. Le mécanisme moléculaire de la stimulation n'est pas encore très bien élucidé, mais quel qu'il soit, il aboutit à la dépolarisation du neurone bipolaire, ce qui constitue le point de départ de la transmission sous forme nerveuse de l'information sensorielle.

Le pôle distal de la cellule sensorielle forme l'axone du neurone bipolaire. La transmission des informations olfactives se fait par l'intermédiaire du bulbe olfactif jusqu'aux lieux de projection spécifiques. Le bulbe olfactif est un prolongement, plutôt renflé, de

certaines formations de la base du cerveau (cf.Fig.n°17 et 20). Il est situé immédiatement au-dessus de la lame criblée de l'ethmoïde séparant la cavité crânienne de la partie haute des fosses nasales. Par les multiples perforations de la lame criblée passent autant de fibres nerveuses reliant la muqueuse olfactive au bulbe olfactif. Les très courts axones des cellules olfactives se terminent dans de multiples corps sphériques, appelés glomérules, situés dans le bulbe. Chaque bulbe contient plusieurs milliers de glomérules, dont chacun est le siège de connexions synaptiques entre les axones des cellules olfactives et les dendrites de cellules mitrales et cellules à panache, situées juste au-dessus des glomérules.

D'après des recherches récentes (38), différents glomérules répondraient à différentes odeurs. Il est donc possible que les glomérules soient à l'origine de la discrimination qualitative des odeurs qui atteignent le système nerveux central.

La surface totale de la membrane réceptrice est importante, quoique très variable en fonction des différentes races. Le chien posséderait environ 200 millions de cellules olfactives. En termes de surface proprement dite, chez le Berger Allemand par exemple, la muqueuse olfactive couvrirait 200 cm². Elle couvrirait également 220 cm² chez le Labrador, alors qu'elle ne s'étendrait que sur 125 cm² chez le Fox Terrier et 67 cm² chez le Cocker.

Pour information, chez l'homme, la surface de la muqueuse olfactive ne dépasse pas les 10 cm².

❖ D'UN POINT DE VUE PERCEPTIF

➤ Les odeurs perçues

Suite à ce qui a été dit dans les paragraphes précédents, on comprend bien que seules peuvent être « odorantes » les substances volatiles qui peuvent entrer dans les narines, véhiculées par l'inspiration. Ce sont donc forcément des molécules de très faible poids moléculaire. Elles doivent par ailleurs être au moins un peu hydrosolubles, de façon à atteindre les cellules sensorielles à travers le mucus nasal, mais également un peu liposolubles, pour ne pas être repoussées hors de portée des récepteurs par les phospholipides constitutifs de la membrane des cellules sensorielles.

Beaucoup de choses peuvent produire des molécules capables de stimuler l'appareil olfactif. N'importe quel animal, par exemple, produit chaque jour en grandes quantités des petites particules (d'environ 14 μm pour un poids de 70 ng en moyenne) susceptibles d'être des substances odorantes pour un autre animal. Il existe chez les Mammifères des petits mouvements d'air à la surface de la peau, qui dispersent ces molécules odorantes (notamment les plus légères) dans l'air ambiant autour de l'animal émetteur. Il se crée ainsi autour de l'organisme immobile et en absence de vent, une demi-sphère de molécules odorantes dont il est le centre. S'il y a présence de vent, alors on obtient un cône de particules dont le sommet est représenté par l'organisme. Enfin, s'il est en mouvement, il dépose sur une certaine largeur des particules odorantes, c'est ce qu'on appelle une piste (cf. fig.n°21).

Ces notions théoriques sont mises en application tous les jours, dans les domaines utilitaires comme la recherche en décombres, en avalanche, sur les épreuves de pistage, ou tout simplement au cours d'une journée de chasse.

On peut appeler « odeurs sociales » certaines substances qui prennent un sens grâce à l'apprentissage. Elles interviennent pour la reconnaissance d'un groupe, par exemple (odeurs de la mère et de la fratrie, odeurs des personnes constitutives de la famille dans laquelle vit le chien, etc...). Ces odeurs sont détectées par la voie olfactive classique.

➤ **Sensibilité olfactive**

On peut grossièrement se faire une idée de l'importance de la sensibilité olfactive en comparant la proportion de la zone olfactive à la totalité du cerveau. Chez le chien, on atteint une proportion élevée de 10,1 %. Par comparaison, elle n'atteint que 0,29 % chez l'homme.

Des travaux en électrophysiologie (27) ont montré que l'appareil olfactif fonctionne comme un détecteur moléculaire dont aucun instrument ne peut atteindre à la fois le pouvoir de séparation et l'extrême sensibilité. La sensibilité du chien est telle que la quantité de matière active ou odorante nécessaire pour stimuler l'organe est très faible. Pour certains corps stimulants, la capacité de seuil de détection atteint la limite de l'unité moléculaire. Ce seuil de sensibilité est bien sûr fluctuant selon les individus et l'apprentissage.

Mais, bien que ce seuil de détection soit très petit, on remarque qu'il peut suffire d'une concentration 10 à 50 fois supérieure au seuil pour que l'intensité maximale de la sensation soit atteinte. Ceci contraste avec la plupart des autres sens, pour lesquels l'étendue de variation des stimuli détectables est considérable. On peut sans doute relier ce phénomène au

fait que le rôle de l'odorat est de détecter la présence ou l'absence des odeurs plutôt que d'en apprécier l'intensité.

Le chien semble par ailleurs avoir un fort pouvoir discriminatif qualitatif : il serait capable de différencier les 250 000 combinaisons d'odeurs différentes créées à partir des 7 odeurs primaires (le camphré, le musqué, le fleuri, l'éthéré, le piquant, le putride).

➤ **Acuité olfactive**

La sensation olfactive est lente d'apparition. Le temps de réaction peut être de quelques secondes, c'est la notion de latence d'apparition. Quelque temps après l'éloignement de la source odorante, la perception de cette odeur continue, c'est la notion de persistance de la sensation olfactive. Ces deux notions permettent au chien de capter une source d'odeur pour laquelle le stimulus olfactif en tant que tel est en dessous du seuil d'olfaction : c'est par addition des différents stimuli que le seuil est dépassé. L'intensité perçue peut être corrélée au nombre d'inhalations, chacune d'entre elles apportant un nombre supplémentaire de molécules actives, qui vont s'additionner à celles déjà présentes (persistance) jusqu'au dépassement du seuil.

La sensation olfactive est également très adaptable. On a tous fait un jour l'expérience de l'habituation à l'odeur d'une pièce après un certain temps, même si au moment d'y pénétrer, l'odeur paraissait très forte. En effet, lorsque l'on stimule de manière constante ou par effluves nombreuses et rapprochées l'organe olfactif, la sensation odorante décline, puis disparaît : c'est ce que l'on appelle l'adaptation. L'adaptation est maximale au bout de deux à quatre minutes. La récupération de la sensibilité normale peut varier de quelques minutes à une heure. Cette adaptation passe sans doute pour partie par une saturation des récepteurs, mais également pour une autre partie par une rétroaction négative nerveuse centrale sur le bulbe olfactif, supprimant sélectivement la transmission des signaux olfactifs à ce niveau.

Il s'agit d'un phénomène sélectif : seuls les récepteurs spécifiques d'une odeur semblent être saturés, l'appareil olfactif reste sensible aux autres odeurs.

Un grand nombre de facteurs semble pouvoir influencer l'acuité olfactive du chien (27). Le sexe de l'animal en premier lieu : la femelle semble posséder un odorat plus développé que les mâles, bien que cette sensibilité varie normalement en fonction du cycle sexuel. Plusieurs expériences ont déjà montré qu'il existait une corrélation entre le taux d'hormones sexuelles et les capacités olfactives. Une injection de testostérone à un chien mâle

augmente de façon significative ses facultés, tandis qu'une castration va les diminuer fortement. Le même phénomène est observable chez la femelle après l'injection d'œstrogènes.

La pigmentation de la muqueuse olfactive pourrait également avoir une incidence directe. Si l'on s'intéresse aux individus albinos par exemple, ils ont un odorat imparfait qualifiée d'« anosmie partielle ». De manière générale, on constate que les chiens à robe sombre ont une sensibilité olfactive plus élevée.

D'autres conditions physiologiques de l'animal peuvent encore influencer son acuité olfactive. Une baisse de l'état général (amaigrissement, maladie...) peut provoquer l'apparition plus rapide de la fatigue olfactive. La faim augmente également l'acuité de base du chien alors que le rassasiement provoque sa diminution, la digestion réduisant généralement la sensibilité olfactive dans l'heure qui suit les repas.

Certaines conditions extérieures peuvent aussi gêner la perception olfactive du chien. De mauvaises conditions de température ou d'hygrométrie, notamment, peuvent provoquer la dessiccation de la muqueuse olfactive, aboutissant à une nette diminution de la sensibilité olfactive.

Concrètement, il faudra faire attention à cette notion dans tous les domaines utilitaires où le chien est utilisé de manière prépondérante pour ses qualités olfactives (chien de recherche, de pistage, chiens policiers...). Si on lui demande de fournir un travail intense d'olfaction pendant 1 à 2 heures, un phénomène de fatigue olfactive s'installe, pouvant s'accompagner d'une fatigue générale. Il est donc conseillé d'alterner les périodes de travail et de repos.

Mais les odeurs décrites plus haut et perceptibles par la voie olfactive classique ne sont pas les seuls éléments de la communication chimique chez le chien.

➤ **La perception des phéromones**

Les phéromones ne sont pas de simples odeurs. Ces messages, transmis de manière intraspécifique stricte, peuvent certes avoir des caractéristiques olfactives particulières, mais ils n'agissent pas seulement en qualité de stimulus olfactif. Cependant, ce sont bien des structures présentes dans les muqueuses olfactives qui sont impliquées dans la détection des phéromones.

La perception des phéromones n'est pas encore totalement élucidée. La situation la mieux connue est celle qui implique la stimulation de l'organe de Jacobson (ou organe voméro-nasal), à la suite du comportement dit de « Flehmen ».

Le Flehmen est ce comportement par lequel le chien halète en relevant la lèvre supérieure et en plissant la truffe, fréquent par exemple lors de l'exploration olfactive des déjections des autres chiens. L'organe voméro-nasal est situé dans la partie basale des cavités nasales. Les informations obtenues à partir de cet organe sont transmises par le nerf voméro-nasal directement connecté sur le bulbe olfactif accessoire.

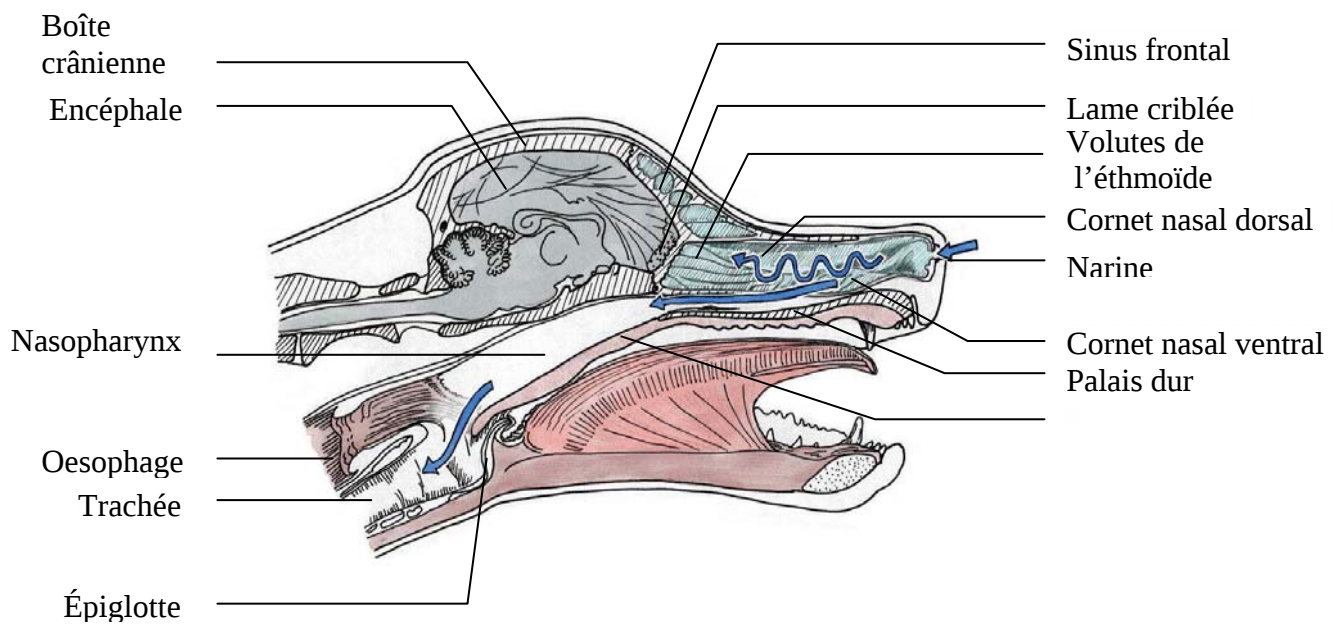
De là, les fibres empruntent le tractus olfactif latéral jusqu'aux corps amygdaloïdes. Elles semblent donc suivre une voie parallèle mais différente de celle du reste des structures olfactives, vers la région hypothalamique.

Toutefois, il est peu probable que seul l'organe de Jacobson soit impliqué dans la perception des phéromones. En effet, certaines phéromones ne semblent pas déclencher de flehmen, alors que d'autres stimulent conjointement flairage et flehmen.

Enfin, il est possible également que certaines phéromones soient détectées par des cellules gustatives (certaines sécrétions, notamment sexuelles, sont également explorées par cette voie chez le chien).

Les phéromones, contrairement aux odeurs sociales, fonctionnent quel que soit le passé de l'animal. Ce mode de communication chimique ne nécessite pas d'apprentissage. C'est un système biologique qui a une certaine rigidité, c'est-à-dire qu'en fonction de son état physique et émotionnel, l'individu émet des phéromones qui sont obligatoirement reçues et décodées par tous les animaux de son espèce présents dans un certain périmètre, parfois très large.

Les capacités olfactives très étendues du chien peuvent être mises à profit dans le travail du chien guide d'aveugle. Cela lui permet sans doute, en plus des repères visuels, de se repérer dans l'espace et de retrouver certains lieux ou objets de recherche particuliers. On pense notamment que les odeurs sont une composante très importante de la recherche des bouches de métro. Cependant, il convient aussi de se méfier des chiens qui accordent une trop grande importance à leurs sensations olfactives, car elles peuvent représenter au cours du travail de puissantes sources de distraction.



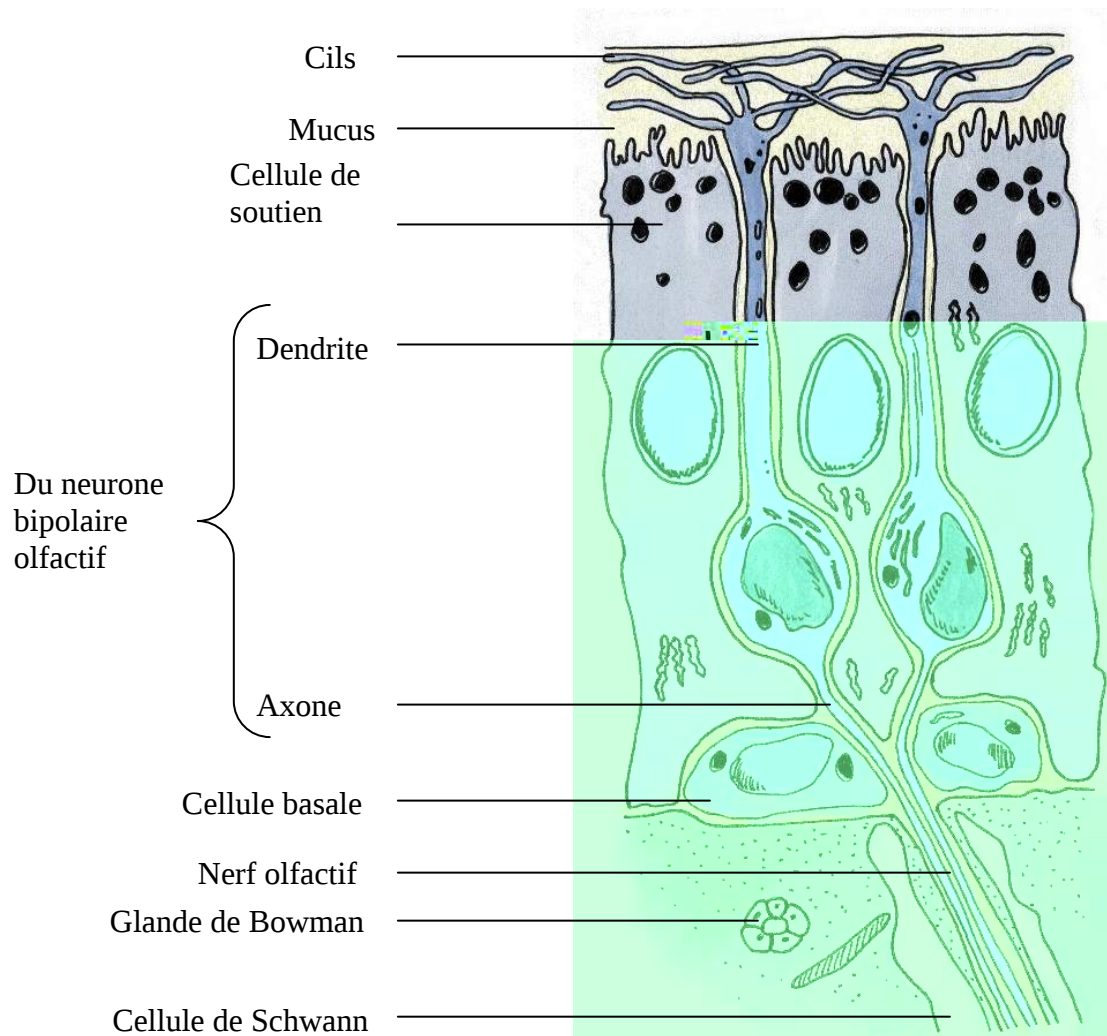


Figure n°19 : Ultrastructure de l'épithélium olfactif, d'après (3)

Les cellules sensorielles se trouvent dans les membranes des parties dorsale et caudale des cavités nasales. Les cils à leurs extrémités dendritiques réalisent un feutrage très serré dans le mucus fluide qui tapisse la muqueuse. Cela permet d'augmenter encore la surface d'absorption des molécules odorantes.

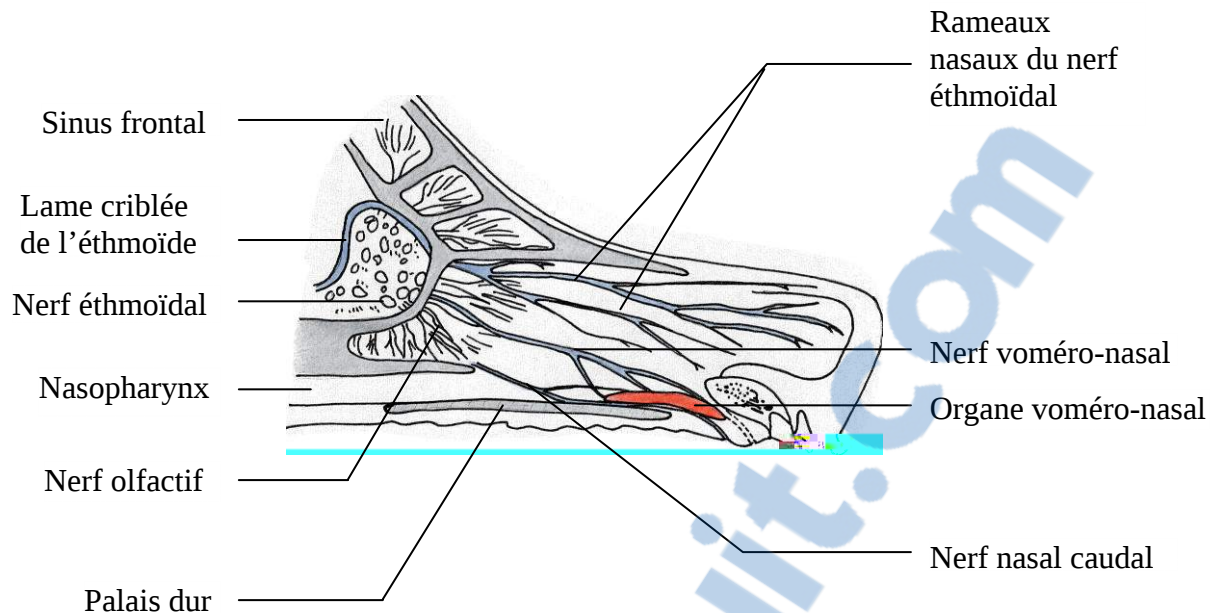


Figure n°20 : Coupe parasagittale des cavités nasales - Innervation nasale, d'après (22)

La lame criblée de l'éthmoïde est une fine lame osseuse séparant la cavité crânienne de la partie haute des fosses nasales. Criblée de multiples petites perforations par lesquelles passent autant de fibres nerveuses, elle relie la muqueuse olfactive au bulbe olfactif. Les très courts axones des cellules olfactives s'y terminent dans de multiples corps sphériques, appelés glomérules. La transmission des informations olfactives se fait ensuite le long du tractus olfactif vers les aires sensibles rhinencéphaliques, puis corticales.

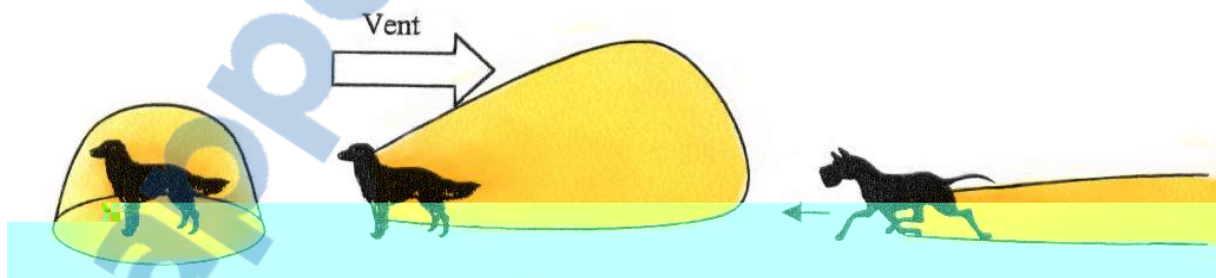


Figure n°21 : Les traces olfactives, d'après (38)

Chez les Mammifères, il se crée naturellement, autour de l'organisme immobile et en absence de vent, une demi-sphère de molécules odorantes dont l'animal est le centre. En présence de vent, les molécules odorantes se répartissent plutôt selon une forme conique. Enfin, si l'animal est en mouvement, il dépose les particules odorantes sur une certaine largeur derrière lui. C'est ce qu'on appelle une piste.

c) Le toucher

Le toucher est le premier sens que le chien développe. Le fœtus, aux alentours de 24-25 jours avant la mise-bas, est réactif aux stimulations tactiles.

L'importance du canal tactile dans la communication est en revanche loin d'être précisée. Actuellement, on considère que c'est essentiellement au niveau de la truffe et des vibrisses implantées sur le museau, le menton et les sourcils, que le chien recueille des informations tactiles. Les vibrisses possèdent, à leur base, des organes terminaux encapsulés. Il s'agit des corpuscules tactiles de Meissner et de Vater-Pacini (cf.Fig.n°22 et 23).

Les premiers sont impliqués dans la perception de sensations tactiles fines et sont plus largement représentés au niveau des moustaches, auxquelles on attribue un rôle dans l'exploration d'objets complexes.

Les seconds sont sensibles à la pression et aux vibrations, ils interviennent plutôt dans les perceptions somesthésiques. On les retrouve particulièrement dans les sourcils, mais aussi au niveau du menton et de l'auge.

Des récepteurs sensitifs cutanés existent par ailleurs sur tout le corps, sans que leur répartition exacte soit parfaitement connue.

On peut élargir le sens du toucher (ou sens tactile) à la sensibilité en général, c'est-à-dire ce qui permet au chien de percevoir, outre la sensation tactile, la sensation thermique et la sensation douloureuse.

Le toucher présente une importance certaine concernant le travail du chien guide d'aveugle. C'est en effet par le biais de caresses que l'animal sera le plus fréquemment récompensé tout au long de sa vie. C'est également par ce canal que l'on peut faciliter la latéralisation du chien en début de formation. Nous en reparlerons dans la troisième partie.

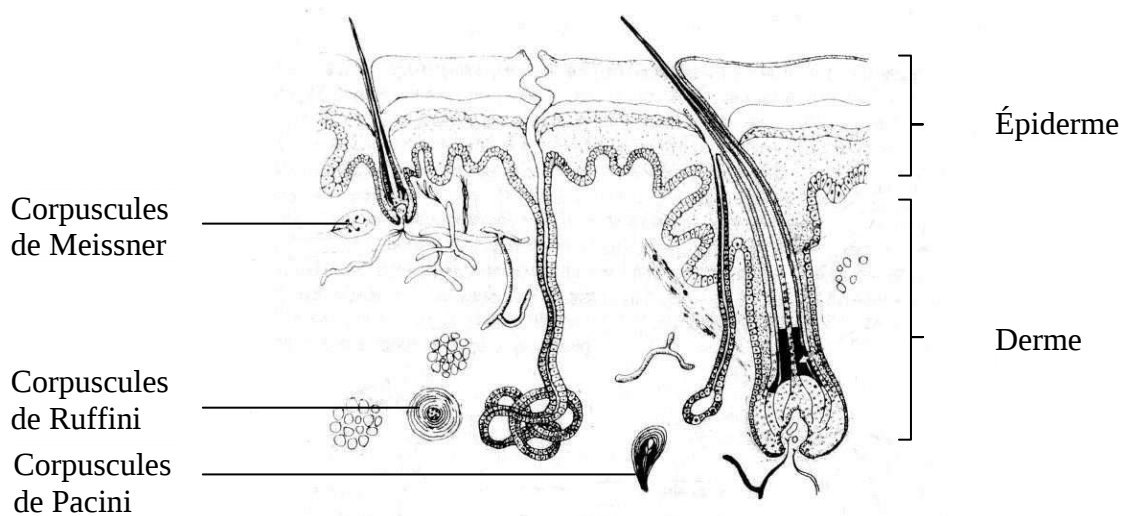
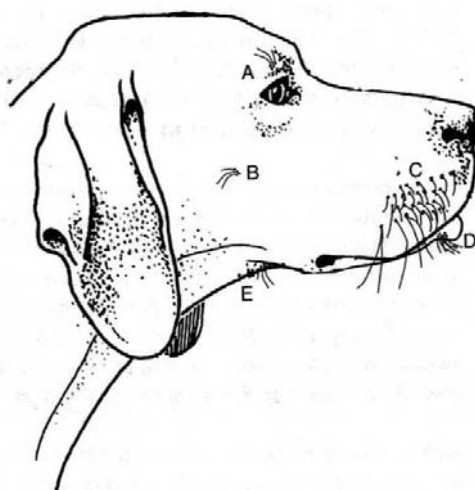


Figure n°22 : Localisation des récepteurs cutanés, d'après (37)

Les mécano-récepteurs, c'est-à-dire les récepteurs sollicités par des stimuli mécaniques, sont à l'origine de la sensibilité tactile. Des récepteurs à adaptation rapide (corpuscules de Pacini) sont annexés aux follicules pileux et aux vibrisses. Les corpuscules de Meissner sont activés plus lentement. Les corpuscules de Ruffini enfin sont sensibles à la chaleur. Ils ont tous une localisation intradermique.



Localisation
 A : supraciliaire
 B : jugale
 C : moustache
 D : Mandibulaire
 E : Intermandibulaire

Figure n°23 : Répartition des vibrisses chez le chien, d'après (2)

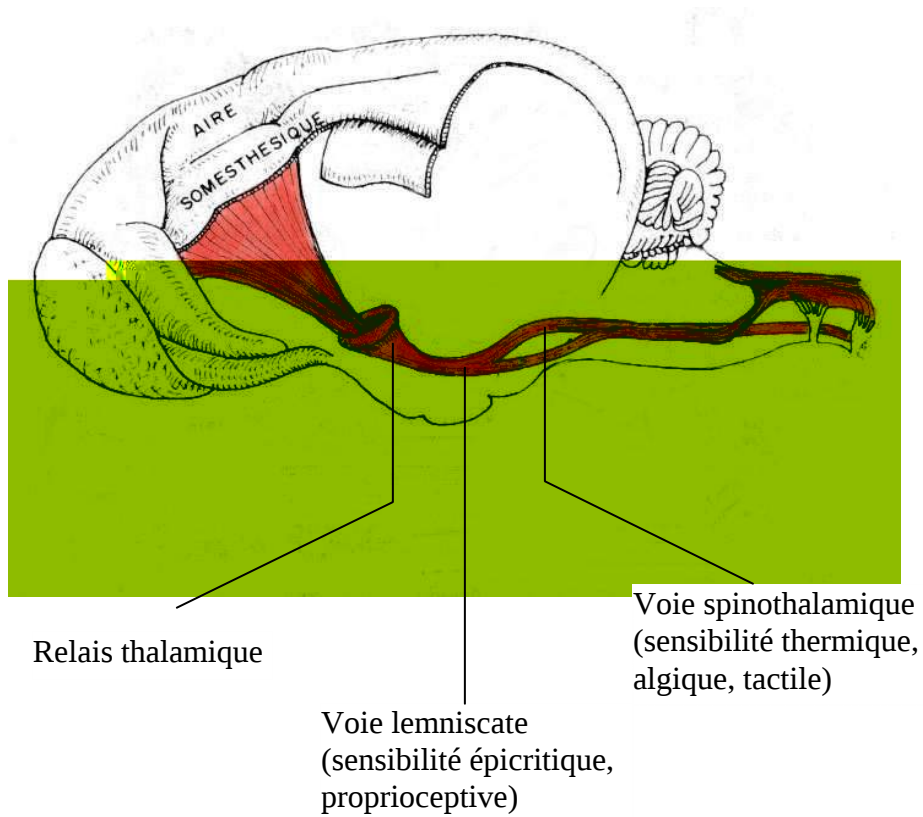


Figure n°24 : Les voies nerveuses somesthésiques, d'après (37)

Les différentes voies conduisant les informations tactiles, thermiques, algiques, proprioceptives et épi critique se rejoignent au niveau du thalamus, avant de relier les aires somesthésiques corticales.

d) L'audition

C'est durant la phase de croissance du chiot dite de transition (du 15^{ème} au 21^{ème} jour après la naissance) que les conduits auditifs se débouchent. Le tympan et tout ce qui est propre à l'oreille est déjà prêt à fonctionner. En fait, jusqu'à cette date, ce sont plutôt les connexions entre les structures sensorielles de l'oreille et le système nerveux central qui ne sont pas encore créées. L'achèvement du développement de l'appareil sensoriel annonce la fin de cette phase et le début de la suivante : la phase de socialisation.

Un test simple permet de se situer par rapport à ces différentes phases, il s'agit du réflexe de sursautement. Un expérimentateur tape des mains à côté du chiot. Si ce dernier sursaute en réaction au bruit provoqué, c'est qu'il a acquis sa potentialité auditive.

Le chien possède généralement un pavillon de l'oreille de grande taille, et celui-ci est très mobile, ce qui permet une perception plus fine et accrue des sons. De même, la bulle tympanique est de taille importante (cf.Fig.n°25). Le chien est capable de distinguer des sons très faibles et très lointains (même les races aux oreilles tombantes).

Ses capacités auditives dans les basses fréquences sont relativement similaires à celles de l'homme, mais dans les aigües, elles sont largement supérieures (d'après (27)).

Son ouïe très efficace lui permet finalement de percevoir des fréquences comprises entre 65 Hz et 15kHz. Il en résulte que la gamme des sons et vibrations émises par le chien est extrêmement variée et que son exploration nécessite des moyens qui n'ont été employés que rarement.

Ces capacités auditives très étendues assurent à la personne non voyante la certitude que son chien entend parfaitement ses ordres, sans qu'il y ait besoin d'élever la voix, et cela même dans des milieux très animés (foule, marchés, etc...). Cependant, même si l'ordre a été entendu par le chien, il faut aussi qu'il ait été intelligible (quelques mots énoncés clairement, sans être noyés dans des phrases longues, avec une intonation particulière). C'est surtout cela qui, finalement, engendre le respect de l'ordre par le chien.

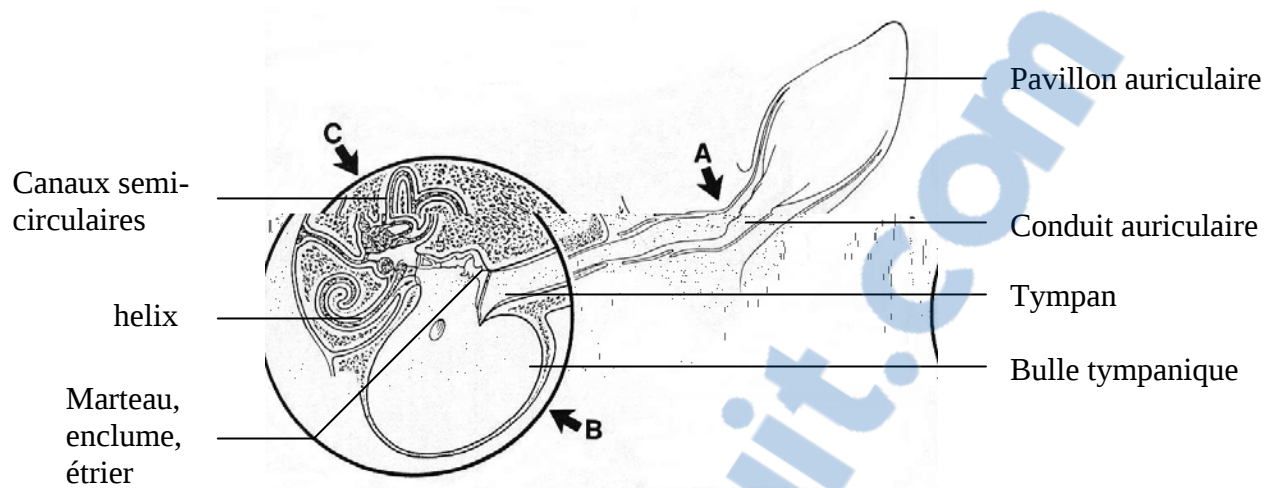


Figure n°25 : Schéma de l'oreille externe (A), moyenne (B) et interne (C) du chien, d'après (36).

Les stimuli auditifs sont transmis depuis le tympan jusqu'à l'hélix grâce au jeu conjugué de trois petits osselets : le marteau, l'enclume et l'étrier. C'est l'hélix qui constitue le point de départ de la transmission nerveuse auditive. Les canaux semi-circulaires jouent quant à eux un rôle majeur dans l'équilibration et la perception de la position du corps

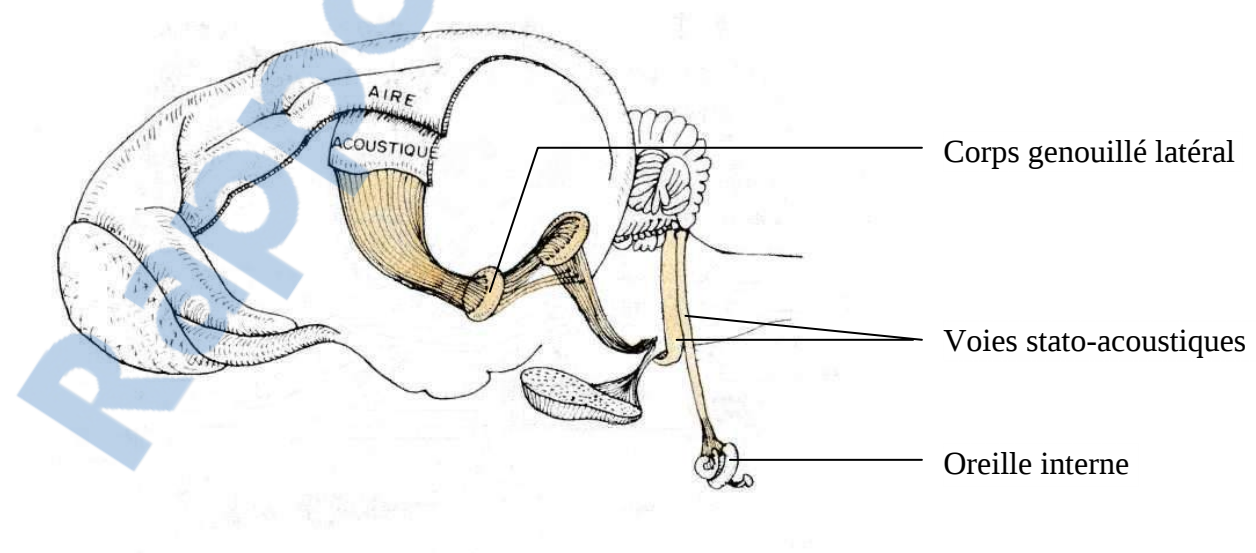


Figure n°26 : Les voies nerveuses auditives, d'après (37)

Les voies acoustiques font relais dans le corps genouillé latéral, avant de rejoindre les aires corticales auditives primaires.

2) D'un point de vue intellectuel

La question de l'intelligence animale demeure une question épineuse.

De nombreux courants de pensée, plus ou moins influencés selon les époques par des considérations d'ordre religieux, politique ou philosophique, ont fait de ce sujet leur domaine d'étude, mais même aujourd'hui, malgré le développement et l'avancement prodigieux de nombreux domaines d'études scientifiques, la réponse reste partielle. La littérature sur le chien n'abonde pas sur cette question précise et privilégie plutôt les ouvrages de dressage, de santé et de description des différentes races, plutôt que des articles traitant des capacités cognitives du chien.

Nous allons aborder dans un premier temps un bref résumé des différents courants de pensée qui ont étudié l'intelligence animale, puis nous aborderons plus en détail le domaine des sciences cognitives, qui apporte à l'heure actuelles les réponses les plus satisfaisantes.

Nous finirons par l'apport de la neurophysiologie, dans la neurolocalisation des différents processus mis en jeu au cours de la pensée, et notamment au cours des processus d'apprentissage.

a) L'intelligence animale au fil des siècles

D'après (19), Aristote, déjà, tout en percevant un continuum dans le monde vivant, avait introduit des paliers concernant les capacités mentales : les animaux, même doués de mémoire et d'imagination, qui les rendaient aptes à l'apprentissage, n'accédaient pas à la sphère rationnelle. Ainsi est apparue une discontinuité entre l'homme et l'animal, que Descartes a enraciné plus tard et pour longtemps, en opposant l'animal-machine à l'homme doué de cogito. Ce système philosophique a engendré des excès durables, comme en témoignent certaines conceptions purement mécanistes qui ont prévalu jusqu'au milieu du vingtième siècle.

Il faudra attendre Darwin (1809-1882) pour renouveler l'approche de la psychologie des animaux. Il considère qu'il y a une continuité entre les facultés mentales animales et humaines, même s'il peut exister de fortes ruptures dans la gradation. Selon lui, il s'agit plus d'une question de degré que de nature des mécanismes de pensée.

Le début du vingtième siècle voit ensuite la naissance du courant Béhavioriste, selon lequel il est risqué d'interpréter l'action d'un animal par l'intervention de facultés mentales

supérieures, alors qu'elle peut être expliquée par des mécanismes psychophysiologiques plus simples. Ainsi, par souci d'éviter le risque anthropomorphique, les behavioristes ne traitent pas l'animal dans son entier : seuls comptent les stimuli et les réactions produites par l'animal en réponse à ces stimuli. L'animal est alors considéré comme un acteur passif ne pouvant que subir les événements extérieurs. C'est une « boîte noire » à l'intérieur de laquelle il ne faut surtout pas regarder. Aucun mécanisme explicatif n'a pu jusqu'alors être apporté aux phénomènes d'apprentissage, tout simplement parce que ce qui se passait entre le stimulus et la réponse ne semblait pas primordial. Cependant, des lois rigoureuses et des principes d'apprentissage furent établis, qui, bien qu'un peu mécanistes, sont toujours appliqués de nos jours, mais nous en reparlerons plus tard.

Une vingtaine d'années après, Tolman (19) conteste la formation d'associations entre stimuli et réponses comme description exclusive de l'apprentissage. Il développe une approche « néobéhavioriste » et introduit de nouveaux concepts tels que celui de « carte cognitive », d'« hypothèses », d'« attentes ». Il considère également que les comportements animaux sont orientés vers un but défini, qui dirige leurs actions. Selon lui, l'organisme joue un rôle actif, notamment dans la recherche d'informations. Cependant, il ne cherche pas à élucider la nature des processus mentaux correspondants.

D'autres théories se sont attachées à essayer de décrire les mécanismes internes participant à l'élaboration des comportements. Pour K. Lorenz notamment (19), l'animal n'est pas un automate qui fonctionne uniquement en réponse à des stimuli. Il agit également en réponse à des impulsions internes. La motivation (ou excitation interne, ou production endogène d'excitation) permet le déclenchement d'un comportement donné en présence de stimuli-clés (ou stimuli déclencheurs), basés sur diverses facultés sensorielles. Tinberger décrit ensuite une organisation hiérarchique du système nerveux, réglant directement celle du comportement. Parallèlement, la « pulsion instinctive » devient une « énergie nerveuse », activant, selon un ordre précis les divers centres nerveux hiérarchiquement organisés. On voit bien que la démarche a changé, l'animal devenant progressivement une « boîte grise », de plus en plus transparente, grâce à l'évolution des connaissances sur les processus sous-jacents des comportements.

La plus grande influence, à partir des années 50, vient des sciences cognitives (19). La psychologie cognitive humaine apporte des changements radicaux. Les différents chercheurs de cette discipline axent leurs recherches sur deux notions capitales : celle de représentation et celle de mémoire.

En effet, l'élucidation des processus intermédiaires entre la prise d'informations dans le milieu extérieur et l'exécution d'une réponse comportementale en adéquation va être l'intérêt principal de la psychologie cognitive. L'animal est considéré comme l'acteur principal dans ces processus.

Les informations issues du monde environnant sont au départ non significatives pour le système cognitif, puis elles sont converties par des traducteurs (rétine, cochlée...) en informations cognitives significatives, c'est-à-dire exploitables par le système nerveux. L'animal devient donc capable de structurer les informations qu'il a acquises en « représentations internes ».

Cette théorie a été adoptée par la grande majorité de ceux qui s'intéressent à la cognition animale, à commencer par les psychologues, puis les éthologues.

L'éthologie cognitive est un courant qui a une influence importante en ce domaine. C'est une approche plus biologique, dont les racines plongent dans le darwinisme. On y critique le petit nombre d'espèces sur lequel se concentre la psychologie animale, ainsi que la pauvreté de l'environnement des animaux étudiés (le plus souvent en laboratoire). Les chercheurs en éthologie préfèrent s'intéresser aux animaux dans leurs milieux naturels, et cherchent à spécifier dans quels contextes biologiques les processus cognitifs ont évolué.

Enfin, le connexionisme représente au sein des sciences cognitives, une approche encore jeune et moins usitée. Le connexionisme ne se présente pas comme une philosophie de la cognition, mais propose un ensemble de méthodes de modélisation et de simulation de toute une variété de processus cognitifs. On y présente une vision plus dynamique, prenant en compte les variables biologiques (des activités neuronales plutôt que des symboles, des états globaux du cerveau appréhendés par imagerie médicale).

Dans le domaine des sciences cognitives, l'analogie est souvent faite avec un ordinateur. Ce dernier a d'ailleurs constitué un modèle de choix pour les chercheurs. Dans cette comparaison, le point important est surtout la distinction qui existe entre le « hardware » et le « software ». Le « hard » d'un ordinateur, c'est l'ensemble des composants électroniques (la carte-mère, le processeur et les différentes cartes annexes). Les découvertes et les descriptions apportées par les neurophysiologistes sur l'agencement neuronal dans les grands centres nerveux correspondent à ce « hard » et nous l'aborderons de manière un peu plus approfondie dans le troisième temps de ce paragraphe. Cependant, connaître les capacités techniques d'un ordinateur, comme la vitesse de calcul de son processeur ou ses capacités de

mémoire, ne permet pas de déduire ce que l'on peut réaliser avec. Cela donne juste une connaissance sur ses possibilités et ses limites. Le fonctionnement de l'ordinateur lui-même et les résultats obtenus dépendent des logiciels que l'on y intègre (le software). Le « soft » dans l'organisme correspond aux « programmes », aux différents traitements plus ou moins élaborés, que le sujet apprend et développe progressivement. C'est ce que nous allons traiter dans le deuxième temps de ce paragraphe.

b) L'intelligence animale selon les sciences cognitives

Selon les sciences cognitives, l'animal est considéré comme un système de traitement des informations provenant de son environnement (28).

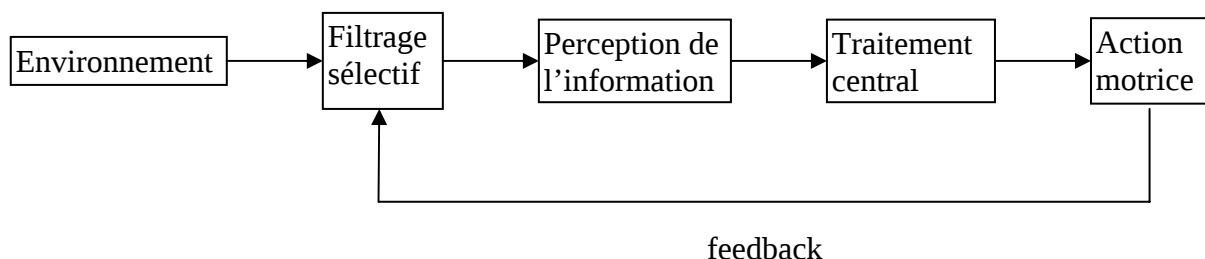


Figure n°27 : L'animal comme système de traitement des informations sensorielles, d'après (28)

C'est-à-dire que l'animal est considéré comme capable d'intégrer et de traiter les informations sensorielles (visuelles, auditives, olfactives, tactiles, kinesthésiques, musculaires, etc...) pour organiser, réaliser et contrôler ses actions motrices.

Les sciences cognitives se sont attachées à déterminer la nature de ces processus d'intégration et de traitement des informations.

Pour cela, il fallait déjà donner une définition de la cognition (43). Il s'agit d'un ensemble de processus mentaux permettant l'acquisition et la manipulation de connaissances, incluant la perception, la sélection et la discrimination des données perçues, leur organisation et leur remémoration, et la pensée (c'est-à-dire les capacités de raisonnement, de solutionnement de problèmes et de prise de décision). Donner une définition de la perception est également une tâche ardue, si l'on considère que la perception est une notion subjective qui ne saurait être séparée du sujet percevant. La perception (43) peut être conçue comme la

capacité qui permet à un organisme de connaître son environnement et de guider ses actions, sur la base des informations fournies par ses sens.

Les sciences cognitives décrivent ce processus en trois étapes :

- Au cours de la première étape, les mécanismes mis en jeu dépendent des informations fournies par le stimulus et des caractéristiques du système sensoriel. À ce niveau, le codage des informations sensorielles est automatique. Il ne fait pas appel à l'attention, et analyse séparément les différentes caractéristiques du stimulus.
- La seconde étape consiste dans le regroupement des informations, leur structuration en unités plus globales.
- La troisième étape est proprement cognitive. Il s'agit d'identifier les objets ou les événements en interprétant les informations sensorielles extraites et structurées aux deux niveaux précédents.

La mémoire à court terme intervient au niveau des premiers éléments d'analyse et est très rapide d'accès. L'organisme peut y stocker les informations dont il a un besoin immédiat. La mémoire à long terme permet le stockage des informations sur des périodes beaucoup plus longues. Les données sont alors disponibles pour travailler « en temps différé » selon les besoins.

Selon le mécanisme cité plus haut, l'animal se crée donc des représentations internes de son environnement. Cette notion de représentation interne peut recouvrir divers aspects environnementaux, mais nous allons nous attacher plus particulièrement à la représentation de l'espace et à la représentation des objets, qui sont deux éléments très importants pour le chien guide d'aveugle.

❖ REPRÉSENTATION SPATIALE ET CARTE COGNITIVE

C'est Tolman qui développe en premier cette notion, et il en donne la définition suivante : il s'agit d'une représentation des positions relatives des lieux, et des trajets qui les relient (38).

D'autres définitions, au sens plus strict, ont été données pour cette notion, mais je ne les détaillerai pas ici, car de nombreuses divergences existent encore, notamment sur les relations métriques entre les différents points de la carte.

L'organisation des déplacements dans l'espèce canine semble pouvoir s'organiser selon deux systèmes de références (ou de codage). Le premier système procéderait par un encodage égocentrique de l'espace (c'est-à-dire un encodage centré sur l'animal). Ce système est assimilable à l'utilisation de « routes ». Il permettrait à l'animal de se rendre d'un point à un autre, soit en utilisant la présence d'indices directement associés au but (le guidage visuel par exemple), soit en utilisant des chemins fixes stéréotypés (par exemple « tourner à gauche, encore à gauche puis à droite à trois points consécutifs d'un labyrinthe »). Cependant, le degré de flexibilité du comportement spatial est très pauvre avec ce système d'organisation des déplacements.

Le deuxième système est appelé système de localisation, et il repose sur un encodage allocentrique de l'espace (c'est-à-dire centré sur l'environnement). Dans cette configuration, l'animal met en relation les différents points de l'espace, sa position et ses déplacements au sein de la carte cognitive. C'est-à-dire qu'il organise ses déplacements avec une représentation d'ensemble. Une fois que sa carte cognitive est élaborée, l'animal peut s'orienter dans l'espace, quel que soit l'endroit où il se trouve, et peu importe que son objectif soit visible ou non. Ce système permet au chien de s'orienter dans un environnement auquel il est déjà familiarisé, et de pouvoir tenir compte des diverses transformations de cet environnement.

La notion de permanence de l'objet est très importante, car c'est grâce à cela que l'organisme peut concevoir qu'un objet puisse exister et subir des transformations spatiales, même quand il n'est plus accessible à l'action ou à la perception.

Ces deux systèmes (égocentrique et allocentrique) constituent les deux extrêmes d'un continuum le long duquel une importante variété de stratégies existe.

Durant les premières semaines après la mise bas, la perception spatiale passe d'une perception de contact (au début, seul le sens tactile est fonctionnel) à une perception à distance (mise en place progressive du canal olfactif, puis visuel). La construction mentale de l'environnement chez le chiot passe alors d'un modèle exclusivement égocentrique à un modèle alliant repères égocentriques et allocentriques.

Chez l'adulte, il semblerait que les chiens utilisent davantage le système allocentrique, surtout quand l'objectif n'est pas visible.

Dans ce processus, une phase initiale permettant à l'animal de se familiariser avec l'espace est, bien entendu, primordiale. Par ailleurs, le travail expérimental de Chapuis (7)

démontre la capacité d'inférence directionnelle chez le chien. C'est-à-dire que celui-ci est capable de prévoir la direction d'un but qui n'est pas directement perceptible.

Une application exemplaire directe de la carte est donnée par l'utilisation de raccourci, si cela est permis, ou par l'utilisation de détour si le chemin qui était ouvert auparavant se retrouve bloqué.

Les notions de détours et de raccourcis démontrent que le chien est capable de recombinaison des diverses informations que contient sa représentation spatiale, afin de résoudre différents problèmes spatiaux.

Nombre de comportements (comme le comportement de chasse chez les loups par exemple) sont dépendants de cette planification de l'espace, mais ils amènent également l'idée, controversée mais probable, d'une forme de planification des actions, qui guiderait le comportement animal. Selon cette théorie, les actions du chien seraient dirigées vers une fin (recherche de nourriture, par exemple), ce qui nécessite un plan d'action (c'est-à-dire un schéma des actions successives nécessaires pour aboutir à une exécution couronnée par le succès).

❖ CATEGORISATION ET ABSTRACTION

La catégorisation (44) est l'attachement d'une identité à une chose ou un groupe de choses. La forme la plus basique de catégorisation est la capacité d'identifier des objets. On a vu plus haut que l'animal semble à même de se créer des représentations internes du milieu extérieur. La genèse d'une représentation mentale stable (ou schéma de connaissance) d'un objet semble être un pré-requis indispensable pour l'abstraction visuelle et la catégorisation.

La question est donc la suivante : comment l'animal se fabrique ces représentations internes ? Quelle est la relation entre la représentation mentale d'un objet et les caractéristiques de cet objet dans le monde réel ? Est-ce qu'il y a coïncidence trait pour trait, ou plutôt extraction des caractéristiques qui constituent l'essence de cet objet ?

La reconnaissance du modèle est au centre de ce processus, et à ce sujet, différentes hypothèses ont été formulées, que nous allons retracer (28).

La première hypothèse propose un procédé d'« équivalence de modèles ». Selon cette hypothèse, l'animal comparerait les données sensorielles reçues sur un objet avec un ensemble d'images stockées dans sa mémoire, et sélectionnerait l'image la plus ressemblante.

Cette hypothèse n'est pas entièrement satisfaisante, car elle implique que l'animal soit capable de stocker un nombre incalculable d'images dans son cerveau.

La deuxième hypothèse propose un procédé passant par un prototype. L'animal serait capable d'extraire les attributs-clés d'un objet, et de les comparer avec une représentation abstraite de l'objet gardée dans la mémoire à long terme. Cette représentation, appelée prototype, comporterait ce qui est le plus basique et le plus essentiel dans le stimulus, bref, juste ce qu'il faut pour définir son appartenance à une classe. L'avantage du prototype est qu'il est plus facile à stocker et à manipuler qu'un ensemble exhaustif d'images de références, cependant cette théorie est toujours insuffisante, notamment parce qu'elle n'explique pas comment l'animal extrait les attributs-clés de l'objet à partir des informations sensorielles reçues. On ne sait notamment pas si le processus d'extraction et de reconnaissance de chaque trait caractéristique se fait en série (les uns à la suite des autres) ou en parallèle (tous en même temps).

Une troisième hypothèse, plus satisfaisante, postule que la reconnaissance des objets se fait, non pas par la comparaison avec des modèles ou des prototypes, mais par un processus appelé l'analyse de caractéristiques. L'objet est perçu comme des combinaisons de caractéristiques élémentaires. Prenons l'exemple de deux lettres de l'alphabet écrites en majuscules, le A et le H. Des lignes, qu'elles soient droites ou courbes, verticales, horizontales ou à angle défini, constituent les caractéristiques de ces lettres.

Cependant, le A s'écrit en traçant 2 lignes droites de même longueur avec un angle de 45° entre elles, et une ligne droite horizontale qui vient barrer les deux autres lignes en leurs milieux respectifs.

Le H s'écrit en traçant 2 lignes droites verticales de même longueur et une ligne droite horizontale les joignant en passant par leur milieu. Le seul point commun entre ces deux lettres est la ligne horizontale. Selon cette hypothèse, l'animal serait capable d'extraire des caractéristiques à partir des objets-stimulus, et de les combiner par la pensée pour former des images significatives et reconnaissables de ces objets. Cette théorie permet une plus grande flexibilité dans la reconnaissance d'un objet, car il n'y a besoin d'un modèle que pour chaque composant de l'objet (et non pas d'un modèle pour chaque objet).

Cependant, aucune de ces théories ne prend en compte l'importance primordiale des indicateurs de contexte et de l'habitude dans la reconnaissance d'un objet pour ce qu'il est. Toutes procèdent en effet d'un traitement « par le bas » des informations sensorielles (c'est-à-dire en fonction des données). Dans un contexte familier pourtant, l'animal aura besoin d'extraire moins de traits informatifs des objets pour les identifier. Cela permet une plus

grande rapidité dans le processus, et ainsi, l'animal peut également reconnaître des objets dont il n'a qu'une image partielle (grandes distances, mouvement). Il s'agit alors d'un traitement « par le haut » des informations sensorielles (c'est-à-dire en fonction des concepts), et il semblerait, aussi bien chez l'homme que chez l'animal, que la perception soit, de manière générale, le résultat d'une interaction entre un traitement des informations sensorielles par le bas et par le haut (28).

Les Mammifères carnivores sont parmi les premiers animaux dont la cognition a été étudiée. On peut citer pour exemple les célèbres travaux de Pavlov (1932) sur le conditionnement classique. Par contre, dans les ouvrages récents de la psychologie comparée traitant de la cognition animale, le chien fait partie des grands absents, cédant sa place au Rat, au Pigeon ou au Primate.

Quelques études récentes confirment cependant l'existence d'une corrélation entre les capacités de construction représentationnelle et la taille des systèmes perceptifs et moteurs, ainsi que leur nombre de connexions. Ainsi, Gibson (1990) (38) distingue 2 groupes d'animaux possédant les cerveaux les plus volumineux et le néocortex le plus développé. Il s'agit des Primates d'une part, et d'un ensemble regroupant les Dauphins, les Otaries et un certain nombre de carnivores prédateurs (dont le loup et le chien) d'autre part. Il émet également l'hypothèse d'une possible relation entre la capacité de construction représentationnelle et la capacité de prédation.

En conclusion, on doit pouvoir dire sans trop s'avancer, que les Mammifères en général, et le chien tout particulièrement, peuvent être conçus comme des animaux pensants. L'animal doit être envisagé comme un être doué de capacités perceptives, donc cognitives étendues, dont le mécanisme passe par l'élaboration de représentations internes au sujet de leur environnement. Il est capable de stocker ces représentations dans des structures mnésiques, de les analyser et de les manipuler pour orienter son comportement. Il est capable de planifier ses actions sur la base d'une certaine anticipation des conséquences possibles de ses comportements. Il est enfin capable d'abstraction à plus ou moins haut niveau.

La neurophysiologie permet d'aborder de manière plus concrète les processus que nous venons d'aborder, et surtout de les localiser à l'intérieur du système nerveux central.

3) L'organisation fonctionnelle cérébrale

Les capteurs sensoriels recueillent des informations depuis le milieu extérieur, qui sont les informations de base de la cognition du chien. Elles sont acheminées par différentes voies nerveuses vers les centres de traitement qui composent le système nerveux central. Comment se fait ce traitement, et dans quelles parties du cerveau chaque type d'information est-il traité ?

Quelques éléments de réponse se trouvent dans les pages suivantes, mais commençons d'abord par quelques rappels d'anatomie.

a) Anatomie et physiologie du cerveau chez le chien

L'encéphale (ou cerveau) est la partie du système nerveux central qui se loge dans la boîte crânienne. C'est lui qui reçoit la majeure partie des informations sensibles et sensorielles, mais c'est aussi le lieu où se concentrent les points de départ des principales voies motrices.

Chez le chien, et selon les races, l'encéphale peut peser entre 700 grammes (pour les plus petites races, type Yorkshire Terrier) et 1 400 grammes (pour les plus grandes races type Terre-Neuve).

L'encéphale se divise en plusieurs parties (cf.Fig.n°28 et 29) : le « télencéphale » est constitué essentiellement par les deux hémisphères cérébraux droit et gauche. On distingue classiquement les structures profondes (noyaux gris centraux notamment) et l'écorce cérébrale (cortex proprement dit ou « néocortex »). C'est au néocortex qu'aboutissent toutes les sensations, et de lui que partent les incitations motrices volontaires. Il est en outre, le siège de facultés instinctives et intellectuelles. Il commande l'ensemble du système nerveux et effectue un contrôle fonctionnel général de tout l'organisme.

Le « diencéphale », qui lui fait suite, est essentiellement constitué par le thalamus, l'hypothalamus et l'hypophyse.

Juste en arrière et ventralement se situe le tronc cérébral, qui regroupe l'ensemble des tubercules quadrijumeaux, du pont et de la moelle allongée. Le tronc cérébral porte les racines de 11 des 12 nerfs crâniens. Il se prolonge par la moelle épinière, logée dans le canal vertébral, et supporte dorsalement et caudalement le cervelet.

Chaque hémisphère cérébral reste médialement séparé de son homologue par une profonde fissure longitudinale du cerveau, mais ils communiquent tout de même entre eux par l'intermédiaire d'un faisceau de fibres transversales, communément appelé le corps calleux.

La région latérale médiane de chaque hémisphère se développe peu et reste en dépression. C'est l'origine de la fosse latérale du cerveau (anciennement « scissure de Sylvius »), autour de laquelle le télencéphale semble en quelque sorte se ployer.

Enfin, une profonde scissure horizontale creusée sur la face latérale des hémisphères cérébraux constitue le sillon rhinal, qui divise le cortex en deux grands territoires fondamentaux :

- L'un ventral, ou « rhinencéphale », composé rostralement des bulbes, des pédoncules et des tractus olfactifs, et caudalement des lobes piriformes.

- L'autre dorsal ou « néocortex », qui formera les circonvolutions cérébrales ou gyri.

La surface de chaque hémisphère cérébral est divisée en quatre lobes : le lobe frontal, le lobe pariétal, le lobe temporal et le lobe occipital (cf.Fig.n°28 et 29).

Les frontières entre ces lobes sont anatomiquement mal définies chez le chien, car il existe des variations individuelles considérables des motifs des circonvolutions dans cette espèce.

La couche externe du néocortex est appelée communément cortex cérébral. Elle est constituée de substance grise. La substance grise est essentiellement formée par les corps cellulaires des neurones, qui lui donnent sa coloration grisâtre. Elle est associée à une fonction de centre nerveux.

On l'oppose classiquement à la substance blanche, qui comprend essentiellement les voies de conduction neuronales, et qui n'est donc associée qu'à une fonction de conduction des informations vers la substance grise.

b) Organisation fonctionnelle

Les fonctions des différentes aires corticales ainsi que de certaines régions plus profondes de l'encéphale ont pu être déterminées par des méthodes expérimentales (3). La stimulation électrique ou le retrait chirurgical d'aires spécifiques sont les méthodes qui sont le plus généralement utilisées. Cependant, les mécanismes neuraux restent assez peu élucidés, notamment dans l'espèce qui nous intéresse ici, et certaines hypothèses formulées dans cet exposé n'ont pu être étayées que chez l'homme, grâce au développement de plus en plus poussé des connaissances en neurosciences.

❖ D'UN POINT DE VUE SENSITIF

➤ les aires sensibles corticales

On peut distinguer 3 types d'aires corticales sensibles (cf.Fig.n°30 et 31, d'après (8)) :

- Les aires somesthésiques (primaires ou secondaires), qui correspondent au terminus des informations concernant la sensibilité somatique générale, c'est-à-dire le toucher, la pression, la température, la douleur.

- Les aires sensorielles (primaires ou secondaires), qui correspondent au terminus des informations obtenues par le truchement de ce que l'on appelle communément les 5 sens. Les aires sensibles primaires sont celles qui reçoivent directement les signaux en provenance des différents récepteurs sensitifs de l'organisme.

Les informations qui parviennent aux aires sensibles secondaires sont déjà partiellement traitées par les structures profondes du cerveau, ou par les aires sensibles primaires elles-mêmes. Leur rôle est donc essentiellement d'interpréter les signaux sensitifs.

- Les aires associatives, qui intègrent les différentes informations sensorielles perçues au niveau de toutes les aires citées précédemment. Elles peuvent éventuellement s'en servir comme point de départ d'une commande motrice intentionnelle dictée par une ou plusieurs de ces informations.

Dans le lobe pariétal de chaque hémisphère, en arrière du sulcus cruciatus, se situe le cortex sensitif responsable de la somesthésie, c'est-à-dire la perception de la sensibilité somatique générale.

Les lobes temporaux, quant à eux, sont présumés servir à la mémoire et à la fonction auditive. Le retrait expérimental de cette aire ne produit cependant pas la surdité complète.

Les lobes occipitaux logent les aires visuelles primaire et associative. Le retrait de la totalité du cortex occipital est responsable d'une cécité totale.

➤ **Les aires sensibles rhinencéphaliques**

C'est au niveau du rhinencéphale (cf.Fig.n°30 et 31) que l'on trouve l'essentiel des aires olfactives. L'aire olfactive primaire réceptrice se situe au niveau du lobe olfactif et du cortex du lobe piriforme. L'aire olfactive secondaire intégratrice se situe au niveau du cortex de l'hippocampe. Il existe également une aire olfactive associative tertiaire à localisation néocorticale.

➤ **Les structures cérébrales profondes intervenant dans les fonctions sensibles**

- Le thalamus

Chaque hémisphère cérébral surplombe une masse ovoïde assez large, composée de noyaux de substance grise. C'est la substance grise cérébrale profonde, qui s'oppose à la substance grise cérébrale superficielle constituant le néocortex. Ce groupe de noyaux est appelé thalamus, et est localisé de part et d'autre du troisième ventricule (cf.Fig.n°31).

Les deux thalamus sont connectés entre eux par la « massa intermedia ». Le thalamus sert à la fois de centre de relais pour toutes les informations sensibles en direction du cortex cérébral, et de centre de reconnaissance de certaines sensations spécifiques.

Ainsi, aussi bien chez l'animal que chez l'homme, lors de la perte du cortex sensitif, les sensibilités tactile, thermique et douloureuse sont conservées.

On pense également que les impulsions douloureuses qui n'arrivent qu'au niveau du thalamus sont responsables de la perception consciente de la douleur, et que seul le cortex cérébral somesthésique peut permettre la localisation de cette sensation douloureuse.

Des dommages causés au thalamus peuvent être associés à une hyperréactivité particulièrement marquée à la moindre stimulation des récepteurs à la douleur.

C'est ce qu'on appelle chez l'homme le « syndrome thalamique ».

- L'hippocampe

On suppose actuellement que l'hippocampe joue le rôle de corrélation et de coordination des différentes informations sensorielles, et qu'il les envoie à l'hypothalamus (centre contrôlant diverses fonctions, comme la thermorégulation, la régulation du cycle et du comportement sexuel, l'appétit, les réactions de défense, la domesticité et la stabilité émotionnelle, ainsi que l'état d'attention et d'alerte), et à d'autres centres de l'attention et de l'apprentissage (comme la formation réticulée du tronc cérébral, par exemple) (cf.Fig.n°31).

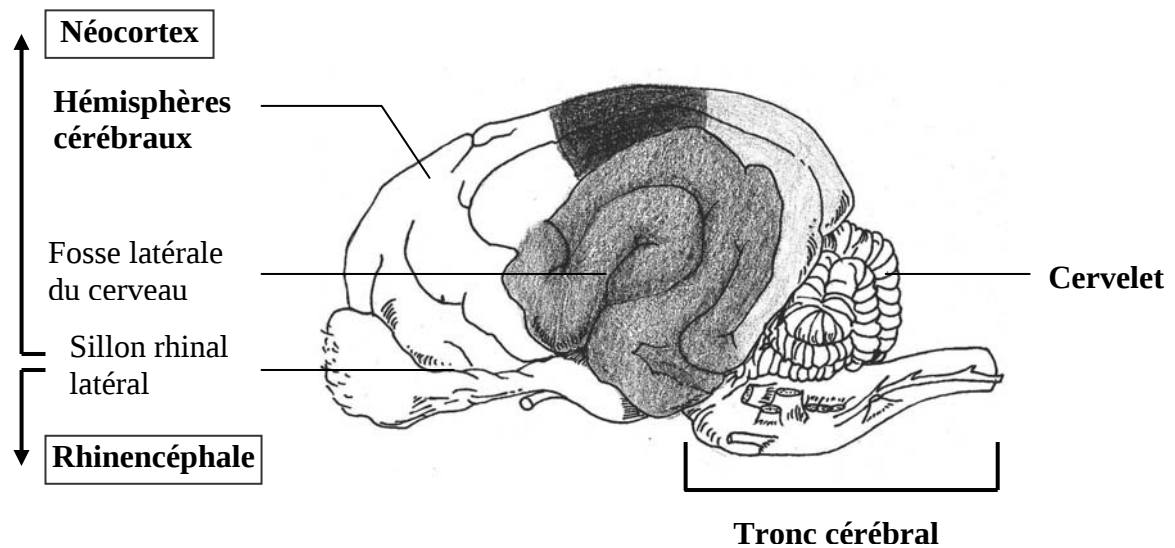


Figure n°28 : Vue latérale gauche du cerveau d'un chien, d'après (8)

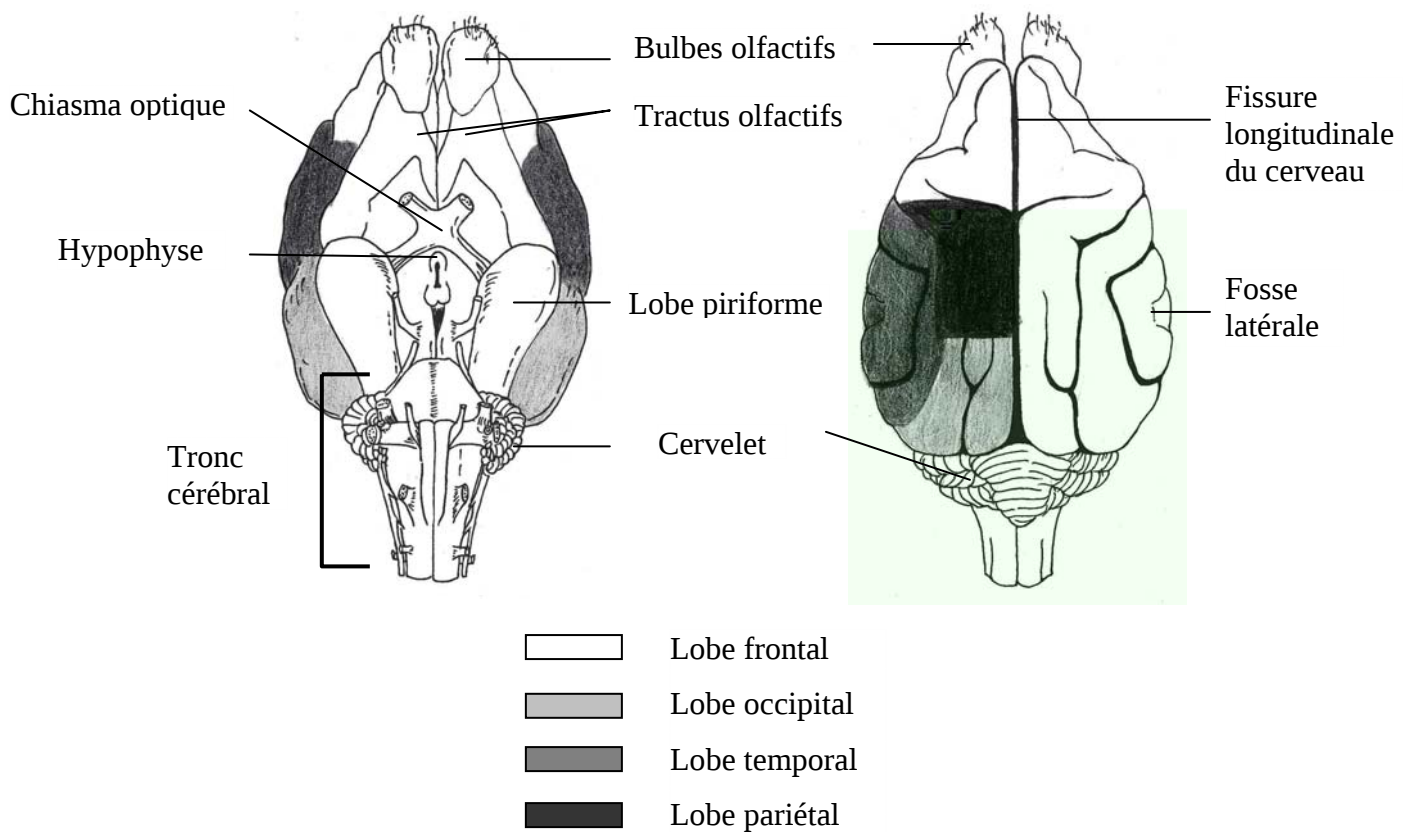
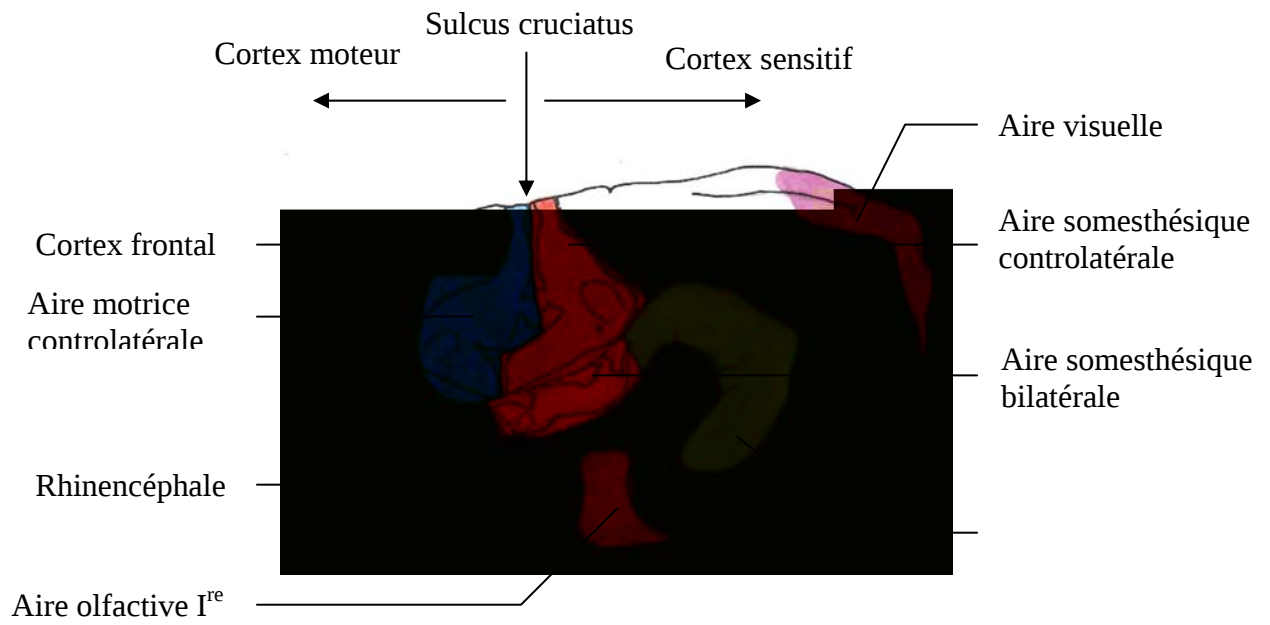


Figure n°29 : Les lobes du cerveau sur une vue de dessous et de dessus du cerveau d'un chien, d'après (8)



❖ D'UN POINT DE VUE INTELLECTUEL

L'organisation de l'encéphale peut se décomposer sommairement en un cerveau inférieur et un cerveau supérieur (44). La plupart de ce que nous appelons les activités inconscientes de l'organisme sont contrôlées par des structures appartenant au cerveau inférieur (le bulbe, la protubérance, le mésencéphale, le thalamus, l'hypothalamus, le cervelet et les noyaux gris centraux).

Par exemple, les réflexes digestifs, comme la salivation en réaction au goût des aliments et le léchage des lèvres, sont contrôlés par des zones appartenant au bulbe, à la protubérance, au mésencéphale, à l'amygdale et à l'hypothalamus, et de nombreux exemples d'émotions, comme l'agitation, les activités sexuelles, la réaction à la douleur ou au plaisir peuvent survenir chez les animaux privés de cortex cérébral.

Le cerveau supérieur ou cortex est, quant à lui, un immense entrepôt de souvenirs. Il ne fonctionne jamais seul, mais toujours en association avec les centres inférieurs du système nerveux. Il permet de convertir leurs fonctions en des opérations bien déterminées et précises.

En fait, ce sont les centres inférieurs qui sont à l'origine de l'éveil au niveau du cortex cérébral, ouvrant de cette manière la banque corticale de souvenirs à la machinerie cérébrale de la pensée (44).

Par ailleurs, on a pu remarquer, dans l'étude des aires sensibles qui a été effectuée précédemment, que les différentes aires du cortex cérébral ont des fonctions déterminées par leurs connexions. Les aires corticales qui ont des connexions spécifiques avec la moelle épinière ou le tronc cérébral gèrent des informations de relativement bas niveau d'intégration (comme toutes les aires sensibles primaires).

Au contraire, les aires associatives ont des connexions uniquement à l'intérieur du cortex cérébral. Entourant les aires sensibles primaires, leur rôle est d'interpréter et de donner un niveau de signification élevé aux différents signaux sensoriels recueillis.

L'aire frontale, entre autres, représente l'aire d'élaboration psychique chez le chien. Des lésions destructives de cette aire sont responsables de graves changements de personnalité (3). L'animal peut ne plus reconnaître son maître, il est incapable de réaliser des

performances pourtant précédemment acquises (même les réflexes conditionnés sont abolis), il devient fréquemment impulsif et imprévisible.

On remarque au cours de l'évolution, un développement de plus en plus important de la surface corticale occupée par les aires associatives. À titre indicatif, quand chez le chien, les aires associatives occupent 20 % du néocortex, chez l'homme, elles en occupent environ 85 %.

Notre problème le plus difficile en discutant de la pensée est de ne pas en connaître le mécanisme neuronal.

Par ailleurs, chaque pensée implique de façon quasi certaine, des signaux simultanés dans de nombreuses parties du cortex cérébral, du thalamus, du système limbique et de la formation réticulaire du tronc cérébral. Probablement certaines pensées dépendent uniquement des centres inférieurs : la pensée de souffrance en est probablement un bon exemple, car la stimulation électrique du cortex humain n'évoque rarement rien de plus qu'un degré très limité de souffrance. En revanche, la stimulation de certaines parties de l'hypothalamus et du tronc cérébral est souvent la cause d'une souffrance atroce.

Par conséquent, on pourrait formuler une définition de la pensée en termes d'activité neuronale, comme suit : « **la pensée provient d'un modèle de stimulation simultanée et en séquences définies de différentes parties du système nerveux, impliquant probablement de façon plus importante le cortex cérébral, le thalamus, le système limbique et la formation réticulée du tronc cérébral** » (21).

Les régions stimulées du système limbique, du thalamus et de la formation réticulée sont reconnues pour déterminer la nature générale de la pensée, en lui conférant des qualités comme le plaisir, le déplaisir, la souffrance, le confort, la localisation aux grandes régions du corps et d'autres caractéristiques générales.

D'autre part, les régions stimulées du cortex cérébral déterminent les caractéristiques fines de la pensée, comme la localisation des sensations sur le corps et des objets dans le champ visuel, des formes précises de sensation, comme la forme rectangulaire d'un bloc de béton ou la texture d'un chiffon, et d'autres caractéristiques individuelles qui entrent dans la conscience globale d'un instant particulier, conscience, qui, quant à elle, pourrait être décrite comme le flot incessant de perceptions de notre environnement ou de nos pensées séquentielles (21).

Petite parenthèse : La différence majeure qui existe entre les capacités intellectuelles du chien et de l'homme ne peut être simplement expliquée par une différence dans le poids ou la taille du cerveau, ni par une différence au niveau de la constitution du neurone, qui est l'unité anatomique et fonctionnelle de base du système nerveux dans quasiment toutes les espèces de Mammifères. Cependant, on peut noter chez l'homme une plus grande quantité de circonvolutions au niveau du cortex cérébral, permettant une augmentation de surface corticale considérable. La surface du cortex exposé n'est que de 600 cm² environ, tandis que la totalité du cortex représente à peu près 1800 cm².

Cela permet un nombre infiniment plus élevé de connexions neuronales entre les différentes parties du cerveau chez l'homme, ce qui saute aux yeux quand on constate que 85 % de la surface corticale est occupée par des aires associatives.

C'est notamment parmi ces aires que l'on trouve toutes les aires corticales associées au langage, qui est le moyen de codage essentiel par lequel s'expriment les capacités supérieures d'abstraction chez l'homme.

❖ LES ZONES ENCEPHALIQUES PARTICULIEREMENT IMPLIQUEES DANS LES PROCESSUS D'APPRENTISSAGE

Au sujet des processus d'apprentissage, il est communément admis que différentes fonctions cérébrales se révèlent particulièrement importantes. Parmi elles, on peut citer la mémoire, le contexte motivationnel, le degré d'éveil et d'attention, la capacité de prise de décision, la capacité d'abstraction et de conceptualisation.

Nous allons essayer de dégager dans ce paragraphe les zones du cerveau qui participent plus particulièrement à ces fonctions.

➤ **Les noyaux sous-corticaux : centre de relais, résurgence des souvenirs**

Ces noyaux de substance grise profonde se distinguent de la substance grise corticale superficielle.

Le thalamus, notamment, semble jouer un rôle essentiel, car il possède un nombre important de connexions avec le cortex cérébral. En effet, toutes les voies issues des organes sensoriels jusqu'au cortex passent à travers le thalamus, avec l'unique exception concernant la plupart des voies sensorielles de l'appareil olfactif (3).

Quand ce dernier est endommagé avec le cortex, la perte du fonctionnement cérébral est plus importante que lorsque le cortex seul est abîmé, parce que l'excitation thalamique du cortex est indispensable à presque toute activité corticale. C'est pour cette raison que l'ensemble thalamus et cortex est quelquefois appelé « système thalamocortical ».

Il sert à la fois de centre de relais pour toutes les informations sensibles en provenance des régions inférieures du cerveau et de la moelle épinière vers les noyaux gris centraux, et en provenance des noyaux gris centraux en direction du cortex cérébral, et de centre de reconnaissance de certaines sensations spécifiques (les sensibilités tactile, thermique et douloureuse notamment).

Outre son rôle essentiel de station de relais dirigeant les signaux sensoriels vers les zones appropriées du cortex cérébral et des régions profondes du télencéphale, il aiderait également à « chercher » dans le stock de la mémoire (le tout n'est pas de stocker des souvenirs, il faut aussi pouvoir les rappeler par la suite).

➤ **La formation réticulée : conscience, attention et degré d'éveil**

La formation réticulée est une « coulée » de cellules nerveuses, dont les prolongements axoniques forment un réseau complexe de projections sur la quasi-totalité du cortex cérébral. L'ensemble forme le système réticulaire activateur ou « RAS » (35). Elle représente, pour les organismes primitifs, la majeure partie du système nerveux central, et conserve chez les vertébrés supérieurs un rôle essentiel d'activation ou d'inhibition non spécifique des messages nerveux. Ainsi, la conscience, le degré d'éveil et l'attention sont maintenus par un flux continu d'impulsions depuis la portion thalamique de la formation

réticulée vers le cortex cérébral. Pendant les phases d'attention, la transmission des messages nerveux aux centres corticaux se trouve facilitée.

➤ **Le système limbique : centre du renforcement et de prise de décision**

Le système limbique est connu pour intervenir spécialement dans la régulation des émotions et des comportements (37). C'est lui qui assure la plupart des commandes pour la mise en action des autres parties du cerveau. Il fournit également les conduites motivationnelles dans le processus d'apprentissage lui-même.

Néanmoins, les mécanismes précis par lesquels les différentes structures du système limbique fonctionnent ensemble, pour contrôler toutes ces activités émotionnelles et comportementales, ne sont que peu élucidés.

Chez les animaux comme chez l'homme, un vécu sensoriel ne provoquant ni récompense ni punition n'est pratiquement pas enregistré par la mémoire (37). Les enregistrements électriques montrent que les stimuli sensoriels nouveaux excitent toujours le cortex cérébral. Mais la répétition du stimulus conduit à une extinction complète de la réponse corticale, si l'expérience sensorielle ne produit pas de sensation de récompense ou de punition. Ainsi l'animal s'habitue à la stimulation et l'ignore par la suite. C'est ce qu'on appelle l'habituation.

Cependant, si le stimulus provoque une sensation de récompense ou de punition plutôt que l'indifférence, la réponse corticale, plutôt que de s'atténuer, devient progressivement plus intense avec la répétition de la stimulation, et la réponse est dite « renforcée ».

Plusieurs structures limbiques, ainsi que l'hypothalamus, semblent particulièrement impliquées dans la nature affective des perceptions sensorielles.

En effet, la stimulation électrique de certaines régions engendre le plaisir ou la satisfaction de l'animal (=récompense), tandis que celle d'autres régions provoquent la terreur, la douleur, la frayeur, la défense, les réactions de fuite et tous les autres éléments de punition.

Des procédés expérimentaux ont permis de localiser les centres de récompense et de punition. Les principaux centres de récompense se trouvent le long du faisceau télencéphalique médial, particulièrement au niveau des noyaux latéral et ventromédial de

l'hypothalamus. Des centres de récompense moins puissants sont trouvés au niveau de l'amygdale, du septum, de certaines aires du thalamus et des noyaux gris centraux.

Les centres les plus importants de punition, et ceux qui provoquent une réaction de fuite ont pu être, par le même procédé, localisés au niveau de la matière grise du mésencéphale, et dans les régions périventriculaires de l'hypothalamus et du thalamus. Des centres moins importants de punition se trouveraient au niveau de l'amygdale et de l'hippocampe.

L'**amygdale**, parfois considérée par les anatomistes comme appartenant aux noyaux gris centraux, possède d'abondantes connexions avec l'hypothalamus, et reçoit des signaux neuronaux de toutes les parties du cortex limbique aussi bien que du néocortex, des lobes temporal, pariétal et occipital (particulièrement des aires associatives auditives et visuelles).

En raison de ces connexions multiples, l'amygdale a été qualifiée de « fenêtre par laquelle le système limbique observe la place que l'individu occupe dans le monde » (37). Elle transmet à son tour vers ces mêmes aires corticales, l'hippocampe, le thalamus, le septum et l'hypothalamus, des informations concernant l'état présent du sujet, en relation à la fois avec son environnement et avec ses pensées.

L'amygdale semble donc être une structure qui aide à la prise de conscience par le sujet de son comportement, et qui opère à un niveau semi-conscient. Elle contribuerait à la mise en place du schéma général des réponses comportementales de l'individu, de façon à ce qu'elles soient adaptées à chaque situation.

À l'instar de l'amygdale, l'**hippocampe** est un canal supplémentaire par lequel les signaux sensoriels afférents aboutissent aux réactions comportementales appropriées (37).

On pense également que c'est l'hippocampe qui évalue l'importance de la plupart des expériences sensorielles. Si l'on considère, en effet, chez l'homme, les sujets qui ont, pour des raisons médicales, eu à subir une ablation bilatérale de l'hippocampe, on observe qu'ils ne sont plus en possession que d'un type de mémoire à très court terme, appelée « mémoire immédiate ». Leur capacité à établir une mémoire secondaire de durée plus longue, supérieure à quelques minutes, est complètement abolie. La destruction des hippocampes provoque également un certain déficit au niveau des souvenirs préalablement acquis, un peu plus prononcé pour la mémoire concernant le passé récent que pour celle se rapportant au passé lointain.

Ainsi, il est probable que l'hippocampe soit le siège d'un mécanisme neuronal de prise de décision, déterminant l'importance et le type des signaux sensoriels perçus. Il constitue en

effet une des voies afférentes des centres de « récompense » et de « punition » du système limbique, et est ainsi capable de fournir l'arrière-plan de l'humeur et les motivations de l'individu. La possibilité du cerveau de se rappeler les expériences et les pensées soit agréables, soit désagréables, permet à l'hippocampe (et, dans une moindre mesure, les noyaux dorso-médiaux du thalamus) de jouer un rôle particulièrement important dans le choix d'une mémorisation de nos pensées sur la base de leurs qualités affectives.

Enfin, le **cortex limbique** est l'anneau de cortex cérébral entourant les structures limbiques sous-corticales. Ce cortex fonctionne comme une zone de transition, par laquelle les signaux sont transmis du reste du cortex au système limbique. Il agit en tant qu'aire associative cérébrale pour le contrôle du comportement.

➤ **Le cortex cérébral : fonction intégratrice et processus mnémoniques**

Si l'on considère la fonction majeure du système nerveux chez le chien, qui est de traiter les informations de manière à ce que les réponses motrices appropriées puissent se produire, on constate que plus de 99 % des informations sensorielles sont écartées par le cerveau comme non pertinentes ou non importantes (37). C'est le cas du harnais porté par le chien guide, par exemple. Une fois qu'il est habitué à le porter, il ne tient plus compte des informations somesthésiques basales qu'il occasionne, tout comme nous ne faisons plus attention la plupart du temps à la sensation de porter des vêtements.

Après la sélection d'une information sensorielle importante, celle-ci est canalisée vers les régions motrices appropriées du cerveau, afin de provoquer les réponses désirées. Cette canalisation de l'information est appelée fonction intégratrice du système nerveux.

Seule une petite fraction de l'information sensorielle provoque cependant une réponse motrice immédiate. La plus grande partie est vraisemblablement emmagasinée pour le contrôle différé de l'activité motrice, et pour l'utilisation dans les processus de pensée. La majeure partie de ce stockage s'effectue au niveau du cortex cérébral.

Le stockage de l'information est le processus que nous appelons la mémoire.

Une fois les souvenirs stockés au niveau du système nerveux, ils deviennent partie intégrante du mécanisme de traitement de l'information : les processus de pensée comparent les nouvelles expériences sensorielles avec les souvenirs stockés. Ces derniers contribuent à

sélectionner les nouvelles informations importantes et à les diriger vers les aires d'emmagasinement appropriées, pour les usages futurs, ou vers les aires motrices pour provoquer des réponses corporelles.

La réception, le stockage et l'utilisation de l'information sont des propriétés générales des réseaux nerveux, qui servent à adapter le comportement individuel à l'environnement. S'il n'était pas possible d'apprendre, de retenir et de réutiliser les items conservés en mémoire, il ne serait pas possible ni de répéter les comportements suivis de succès, ni d'éviter intentionnellement les erreurs. C'est pourquoi ces phénomènes ont beaucoup été étudiés dans les récentes décennies par les neurophysiologistes et les chercheurs d'autres disciplines, particulièrement les psychologues. Et pourtant, nous ne disposons actuellement d'aucune théorie satisfaisante à ce sujet. Le mécanisme de réutilisation de l'information stockée (souvenir ou remémoration) est encore très obscur, bien que le thalamus semble jouer un rôle déterminant dans cette fonction, comme nous l'avons vu un peu plus haut.

Concernant le stockage mnésique des informations, on estime chez l'homme, que seulement 1 % des informations se trouvent conservées à long terme. C'est le processus de sélection. Parmi toutes ces informations, nous en oublions encore une grande partie. Ces deux mécanismes (sélection et oubli) nous préservent d'une suraccumulation de faits, laquelle serait aussi néfaste que l'absence de tout apprentissage et de toute mémoire (44).

Physiologiquement, la mémoire est mise en place par les changements de la capacité de transmission synaptique d'un neurone à l'autre, résultant d'une activité neuronale antérieure. C'est-à-dire que chaque fois que certains types de signaux sensoriels traversent des séries de synapse, ces dernières deviennent plus aptes à les transmettre une prochaine fois. Ce phénomène est appelé « **facilitation synaptique** » (37).

Ces changements créent, en retour, de nouvelles voies de transmission de signaux à travers les circuits neuronaux du cerveau. Ces nouvelles voies sont appelées traces de mémoire. Elles sont importantes parce qu'une fois établies, elles peuvent être activées par la pensée pour reproduire les souvenirs.

Malheureusement, nous ne connaissons pas le mécanisme précis par lequel se produit la facilitation synaptique au sein des processus de mémoire. La nature de l'engramme lui-même n'est pas encore déterminée. Les hypothèses anciennes de circuits électriques oscillants, de modifications internes et structurales des cellules gliales, ont été abandonnées

depuis quelques années au profit d'une hypothèse biochimique : une substance serait à la base de la mémoire, mais sa nature n'est pas encore déterminée (ADN, ARN, hormone ?).

Il a déjà été déterminé expérimentalement que le stockage mnésique s'effectue en deux étapes au moins : un premier stockage dans une mémoire à court terme, puis une mémorisation à plus long terme (37).

Pour qu'une mémoire immédiate se transforme en une mémoire à court terme plus prolongée ou en une mémoire à long terme pouvant être rappelée des semaines plus tard, elle doit être consolidée. C'est-à-dire que la mémoire doit d'une certaine manière engendrer des modifications chimiques, physiques et anatomiques des synapses responsables de la mémoire à long terme. La répétition insistante de la même information accélère et potentialise le degré de transfert de la mémoire immédiate en une mémoire à plus long terme, et potentialise également le processus de consolidation.

Une partie du processus d'emmagasinement consiste à la mise en stock de l'information en fonction de ces ressemblances et différences, plutôt que simplement celle d'une information non traitée. Ainsi, pendant le processus de consolidation, les nouveaux souvenirs ne sont pas stockés de façon aléatoire dans le cerveau, mais en rapport direct avec d'autres souvenirs de même type. Ceci est évidemment une nécessité si on veut être capable de « fouiller » ultérieurement dans le magasin des souvenirs pour trouver l'information nécessaire.

Donc, pour conclure sur l'apprentissage en particulier, la neurolocalisation des différents facteurs qui lui sont corrélés a pu être définie comme suit :

- Le contexte « motivationnel » au niveau de l'hippocampe principalement,
- La mémoire et la conceptualisation au niveau du cortex cérébral,
- Le degré d'éveil et d'attention au niveau de la formation réticulée,
- Le renforcement et le facteur décisionnel au niveau du système limbique.

Concernant maintenant les capacités cognitives et intellectuelles en général, le chien semble capable d'un large éventail de processus cognitifs (attention sélective, intégration et interprétation des données sensorielles, mémoire et remémoration, prise de décision, etc...), qui, associé à un certain niveau d'intelligence (pensée, capacités de raisonnement, d'abstraction et de conceptualisation, etc...), lui permet d'utiliser la large gamme de données sensorielles perçues, pour guider le plus efficacement possible la personne non voyante.

Quels sont maintenant les facteurs extérieurs au chien, qui peuvent influencer le travail du chien guide d'aveugle ?

B. Possibilités et limites liées à

1) L'environnement

Ce que l'on appelle communément l'environnement recouvre une multitude de choses : les conditions climatiques, les objets courants, les personnes ou animaux qui nous entourent, des bruits, des odeurs...

Les possibilités de variation offertes par l'environnement sont infinies, bien qu'elles soient quand même un peu codifiées dans le milieu urbain dans lequel évolue généralement le chien guide d'aveugle.

Ces conditions très variables peuvent permettre dans un premier temps de tester en situation réelle les réactions du chien face à tels ou tels stimuli, ce qui, en début d'éducation, fournit des renseignements précieux sur la façon qu'a chaque chien pris individuellement d'appréhender le monde autour de lui. Est-il curieux, attentif, ou plutôt calme et posé ?

Certains stimuli attirent-ils plus particulièrement son attention (odeurs, autres animaux, enfants...) ?

Par ailleurs, pour des chiens dont l'éducation est déjà bien avancée, l'environnement urbain naturel (par opposition aux différentes pistes de travail que l'on peut recréer dans l'école) offre des conditions réelles d'apprentissage particulièrement riches. On peut notamment y trouver de manière naturelle des situations parfois difficiles à reproduire à l'école : travaux en cours, foule de passants, etc. L'extrême variabilité des situations potentielles peut être utilisée pour tester, stimuler ou renforcer les aptitudes d'adaptabilité de chaque chien.

Cependant, l'éducateur doit toujours veiller à garder un certain contrôle sur ces situations. Il ne doit confronter le chien à certains stimuli (notamment des conditions particulièrement stressantes pour le chien : foule dense, bruits violents...) que s'il pense que celui-ci est capable de les gérer, sans brûler les étapes.

Les congénères (chiens ou chats), certains bruits inhabituels, et surtout les odeurs sont des stimuli fréquents en milieu naturel, qui sont fortement susceptibles de distraire le chien pendant son travail. Il est important que l'éducateur apprenne au chien, autant que faire se peut, à les ignorer (cf. habitude vue un peu plus loin) et à rester concentré sur sa tâche de guidage.

Par ailleurs, l'extrême variabilité (de forme, de couleur, de taille...) des obstacles ou des objets de recherche en milieu naturel n'est absolument pas reproductible dans le milieu plus fermé de l'école. C'est pourtant sur des parcours artificiels que les chiens apprennent, surtout en début d'éducation, le travail de recherche ou d'évitement d'obstacles. L'école doit donc s'attacher à observer et à comprendre les éléments caractéristiques des différentes catégories d'obstacles naturels, pour pouvoir ensuite les reproduire de manière schématisée sur les pistes d'obstacles artificiels utilisées en début d'éducation, pour permettre au chien de conceptualiser progressivement la notion d'obstacle. Ensuite seulement, il pourra se confronter, toujours de manière progressive, à la diversité des obstacles naturels.

Si l'on s'attache maintenant aux variations climatiques, de nombreuses choses peuvent perturber le travail du chien guide. La pluie, pour commencer. Nous en avons déjà parlé un peu plus haut, mais la conformation de la tête des chiens permet rarement une bonne protection des yeux contre les gouttes de pluie. Le chien, comme le maître d'ailleurs, est souvent contraint d'abaisser le regard dans ces conditions, ce qui réduit le champ visuel signifiant et peut entraîner des erreurs dans le travail de guidage. De même, des conditions d'ensoleillement rasantes, très éblouissantes, ou l'éclairement des phares de voiture après la tombée de la nuit, peuvent entraîner, du moins on le suppose, une gêne visuelle passagère pour des animaux dont la vision est adaptée plus particulièrement à des conditions crépusculaires.

Enfin, lors de fortes chaleurs, certains chiens, notamment ceux qui ont un pelage dense, peuvent être incommodés par la température, et de ce fait être moins concentrés sur leur travail, ou se détourner de la droite ligne de rigueur pour passer un peu plus à l'ombre ou mettre les pattes dans un petit ruisseau d'eau le long d'un caniveau. Ce sont des conduites qui peuvent se révéler dangereuses, et qu'il vaut mieux essayer d'empêcher, dans la mesure du possible.

2) La personne de destination : le non-voyant

Le non voyant peut lui aussi véhiculer un certain nombre de difficultés, que l'éducateur doit avoir pleinement évaluées, et auxquelles il doit essayer au maximum d'apporter des éléments de réponse.

Le non voyant est tout d'abord quelqu'un qui n'a pas forcément de connaissances sur le monde du chien : modes de fonctionnement et modes de communication avec le chien, besoins physiologiques et affectifs du chien, ...

Ce sont des connaissances que l'éducateur s'efforce d'apporter, si besoin est, au moment des essais, des stages de pré-remise et de remise. Mais la mise en application de ces principes et conseils n'est pas simple, et peut demander un certain laps de temps, pendant lequel le chien manquera éventuellement de certains repères souvent indispensables pour rester serein et au mieux de ses capacités.

Par ailleurs, la personne déficiente visuelle a naturellement une appréhension vis-à-vis de ses déplacements dans le monde extérieur, dont elle ne peut se détacher que progressivement, au fur et à mesure que l'équipe non voyant-chien guide s'affirme et réalise un travail de plus en plus performant et fluide. Cette défiance par rapport au chien (ma foi normale en début de remise) peut néanmoins se répercuter sur la confiance en soi du chien, et altérer ses choix et ses réactions. L'éducateur doit veiller à rassurer par sa présence les personnes qu'il sent particulièrement anxieuses, afin de limiter ce phénomène.

Enfin, certaines personnes déficientes visuelles peuvent conserver, malgré parfois des stages de rééducation psychomoteurs, des attitudes corporelles ou des démarches peu compatibles avec la fluidité de la démarche requise pour le travail au harnais.

Il doit donc y avoir autour de la personne déficiente visuelle un ensemble de prises en charge (éducatives, rééducatives, psychologiques...), visant à la rendre plus apte à vivre et travailler avec le chien guide.

Il n'y a cependant pas que des points négatifs. Ce sont en effet souvent des personnes très fortes moralement, motivées et persévérantes, ce qui est de bon augure pour ce travail d'équipe, qui met parfois plusieurs mois avant de fonctionner de manière optimale.

Et puis, leur handicap visuel, par la force des choses, encourage et stimule les aptitudes de prise de décision et de gestion des situations de leur chien, mieux que ne peut le faire l'éducateur, même quand le chien est en fin d'éducation. Une fois formée une équipe de

guidage efficace et unie, le chien guide libère la personne non voyante d'un certain nombre de contraintes (9).

Il permet de diminuer la tension lors de la marche et apporte à lui seul une autonomie dans les déplacements (trajets habituels et nouveaux). Il permet également de lutter contre un certain nombre de répercussions psychologiques de la cécité. Celle-ci s'accompagne en effet souvent d'une image de soi dégradée (handicap, dépendance), d'une certaine passivité par manque de curiosité, parfois de troubles comportementaux. Tous ces désordres psychologiques entraînent le plus souvent un repliement sur soi et un isolement, où l'animal peut intervenir positivement. Outre l'intérêt psychologique pur qu'il présente, par la réponse qu'il apporte au besoin de compagnie et au besoin affectif du non voyant, il participe à sa revalorisation et présente un intérêt médical global, en favorisant l'exercice physique et en empêchant la sédentarité fréquemment liée à la cécité.

Il permet également de lutter contre certaines répercussions sociales liées à la cécité. les déplacements limités et les fonctions de relation diminuées par la cécité se surajoutent à des conditions sociales qui ont créé de toutes pièces une véritable ségrégation des personnes handicapées. Le chien guide est alors pour certains une bonne alternative à la canne blanche, qui est parfois perçue comme une marque trop visible du handicap et le signe d'une déchéance personnelle. Le chien guide est au contraire plutôt perçu comme un symbole de promotion et d'indépendance. Il permet en plus de déplacer le sujet de conversation de la cécité sur le chien guide, source de qualifications par les qualités qu'il présente (« beau chien », « bien éduqué », « gentil », etc).

Le chien guide peut donc être considéré non pas simplement comme une prothèse vivante, mais aussi comme un moyen de psychothérapie et de réhabilitation pour le non voyant, lui apportant des qualités affectives et un moyen d'indépendance qu'aucune autre aide ne pourra lui procurer.

3) L'éducateur

La principale limite liée à l'éducateur est justement le fait qu'il s'agit d'une personne voyante. Il peut donc être amené, sans forcément s'en rendre compte ou le vouloir, à brimer le chien dans ses capacités de raisonnement, de gestion d'une situation difficile. Surtout en fin d'éducation, il est possible, du fait qu'il est voyant, qu'il ne laisse pas s'exprimer l'entière potentialité du chien en tant que guide. C'est la raison pour laquelle l'éducateur fait

fréquemment, vers la fin de la formation du chien, des parcours avec un bandeau sur les yeux, pour mettre le chien en conditions réelles, et l'inciter à exprimer pleinement les aptitudes qu'il a développées depuis plusieurs mois.

Les possibilités qui lui sont liées sont par ailleurs très étendues. Le fait que l'éducateur soit une personne voyante est de toute façon nécessaire, car c'est ainsi qu'il est le plus à même de contrôler les apprentissages des chiens au cours de leur éducation.

L'éducateur est en général une personne avec une solide connaissance des chiens en général, et de ses élèves chiens en particulier. Il doit pouvoir transmettre ses connaissances et ses habiletés aux personnes déficientes visuelles qui vont bénéficier de ces chiens par la suite. Ses connaissances peuvent également intervenir dans le choix de la personne non voyante dont la personnalité sera la plus susceptible de convenir au chien, et réciproquement.

Il doit être conscient et convaincu des capacités cognitives étendues de ses élèves-chiens, et avoir confiance en eux. Son travail consiste bien en une éducation des chiens, laissant une grande part à leurs capacités de raisonnement, et non pas en un dressage purement mécanique. L'éducateur apporte au chien des encouragements, de la confiance, une progression continue dans l'apprentissage, sans saturation. Il est aussi un sujet d'attachement pour le chien, ce qui représente pour lui un élément de stabilité. La sincérité de son investissement dans cette démarche avec le chien est primordiale, car c'est un élément majeur de l'attachement du chien à l'homme, et cela préfigure les relations qu'aura ensuite le chien avec la personne déficiente visuelle.

4) Le mode de vie

Le mode de vie du chien guide, c'est une présence de tous les instants auprès de la personne déficiente visuelle. Le chien accompagne et guide son maître dans tous ses déplacements quotidiens. Il est alors possible que se mettent en place, le temps aidant, des habitudes concernant les trajets, les horaires, l'organisation générale de la journée.

Ce sont des habitudes qui, pour bénéfiques qu'elles puissent être, notamment concernant la stabilité et l'équilibre du chien, peuvent aussi générer de mauvais comportements (mauvais positionnement du chien, séquences d'actions incomplètes...) ou entraîner chez le couple aveugle-chien guide une certaine perte d'adaptabilité face à des situations nouvelles. Des rendez-vous réguliers à l'école de chiens-guides permettent de rafraîchir les acquis et de perfectionner la relation de guidage entre les deux parties du couple.

Cependant, c'est bien cette mise en condition de tous les jours qui forge chez l'équipe non voyant-chien guide une complicité et une confiance qui n'existait pas au moment de la remise. Le chien, par la pratique assidue et l'entraînement quotidien que représente son travail, apprend à gérer de mieux en mieux certaines situations, à les voir progressivement de manière plus globale. Il anticipe et prend des décisions plus rapidement qu'au début. Le travail de guidage devient plus performant par certains côtés, plus fluide également.

5) La gratuité du don

La gratuité du don est un des principes fondateurs du monde du chien guide, qui perdure depuis la formation des premiers chiens guides d'aveugles en France. Il n'est pas ici question de remettre en cause ce principe, ni l'investissement sincère et indéniable des personnes qui travaillent dans le monde du chien guide. On peut cependant émettre l'hypothèse qu'il manque à cette entreprise éducative une sorte de clause « d'obligation de résultats », qui serait indéniablement présente si la formation des chiens guides était payante.

Pour conclure de manière générale sur les possibilités et limites, liées au chien d'une part (nous avons exploré longuement l'étendue des capacités physiques, comportementales, sensorielles et intellectuelles du chien), et aux facteurs extérieurs au chien d'autre part, nous avons regroupé, sous la forme d'un tableau récapitulatif (cf. Tableau III), l'ensemble des arguments majeurs développés jusqu'à présent.

	Possibilités offertes	Limites possibles
D'un point de vue physique	Endurance et résistance, adaptabilité du format et de l'allure du chien à la personne non voyante	Protection limitée contre certaines conditions météorologiques (fortes chaleurs, intempéries...)
D'un point de vue comportemental	Comportement équilibré, attachement fort, volonté de plaire à son maître, besoins affectifs (réciproques)	Excitation trop importante dans certaines conditions (chats, congénères...). Attention aux étendues d'eau avec certains chiens, port de tête parfois trop bas.
D'un point de vue sensoriel et perceptif	Olfaction	Possible gêne dans le travail : déconcentration, port de tête bas, raser les murs...
	Audition	Possible gêne dans le travail : déconcentration, réactions de surprise si bruits violents...
	Vision	Acuité visuelle limitée, horizon visuel proche du sol, quelques couleurs non perçues => certaines situations sont difficiles à percevoir efficacement (obstacles en hauteur, obstacles peu contrastés ou de petite taille : flaques d'eau, trous dans la chaussée...) Perception visuelle rendue difficile sous certaines conditions lumineuses (éblouissement par les phares de voiture, lumière rasante, neige...)
	Toucher	Sensibilité tactile exacerbée => possible stress pour le chien.
D'un point de vue cognitif et intellectuel	Capacités étendues, rendant possibles différents types d'apprentissage, qui peuvent se combiner entre eux : conditionnement, façonnement, apprentissage conceptuel (représentations internes, catégorisation, généralisation) et manipulation de schémas raisonnement, mémoire, prise de décision. Véritable éducation (différent d'un dressage)	Flexibilité limitée des apprentissages appris par conditionnement. Capacités de concentration limitées. Certaines situations insolites ou complexes (traversées de rue complexe, analyse du trafic, ...) sont difficiles à gérer par le chien.

	Possibilités offertes	Limites possibles
Par et pour la personne non voyante	Autonomie accrue, Atténuation de l'appréhension de l'extérieur. Compagnon et lien avec les voyants. Développement de la confiance. Contact affectif. Amélioration de l'image de soi. Accroissement de la dépense physique. Tension nerveuse diminuée. Mobilité rapide et relaxante. Obstacles évités sans heurts.	Capacités motrices et démarches nécessitant parfois une rééducation pour être compatible avec la marche au harnais. Manque de confiance au début de la formation de l'équipe. Connaissances et sens du chien parfois limités. Difficultés de certains soins à apporter au chien. Responsabilisation nécessaire (cahier de suivi). Nécessite une considération de tous les instants.
Liées à l'éducateur	Connaissances solides sur le chien, aptitude à les transmettre à la personne non voyante. Développement des qualités du chien. Confiance en ses élèves-chiens. Éducation plus que dressage. Engagement sincère.	Voyant => possible répression involontaire des capacités d'initiative et de prise de décision du chien.
Liées à l'environnement et au mode de vie	Chien routinier => performant sur les parcours connus, Amélioration progressive de l'efficacité de l'équipe non voyant – chien guide. Allure du chien assurée si but du trajet motivant.	Nombreuses sources de distraction (enfants, congénères, chats, odeurs, moment de la journée, etc...). Nombreuses situations nouvelles et inhabituelles possibles (difficiles).
Liées à la gratuité du don	Accessibilité pour tous. Meilleure diffusion des chiens guides en France.	Pas d'obligations de résultats, si ce n'est liée à l'investissement sincère des acteurs de ce milieu.

Tableau III : Récapitulatif des Possibilités et limites du chien guide d'aveugle

III. L'éducation spécifique des chiens guides d'aveugles

Des considérations sur l'intelligence animale et les capacités intellectuelles du chien abordées plus haut, nous retirons la conclusion que le chien est un animal doué de pensée à un certain niveau conceptuel et que ses capacités intellectuelles sont fortement corrélées à ses émotions. Les méthodes d'apprentissage utilisées dans le programme d'éducation des chiens d'utilité en général, et des chiens guides d'aveugles en particulier, doivent tenir compte de ces possibilités et limites, de manière à optimiser l'éducation prodiguée à ces chiens.

De nombreuses définitions et mécanismes ont été attribués à l'apprentissage par les différents courants de pensée que nous avons passés en revue plus haut. Nous allons pour notre part nous intéresser à sa définition commune (c'est-à-dire au sens le plus large), selon laquelle l'apprentissage désigne toute acquisition de nouvelles pratiques et connaissances (13).

On distingue classiquement plusieurs types (ou plusieurs niveaux) d'apprentissage, un certain nombre relevant d'un mécanisme associatif, les autres faisant appel à des niveaux plus élevés de l'intelligence canine, et notamment à ses capacités de conceptualisation et de raisonnement.

Nous allons dans un premier temps présenter ces différentes formes d'apprentissage, leurs mécanismes et les lois qui en régissent le fonctionnement, ensuite nous essaierons de voir dans quelle mesure et dans quels domaines ces notions sont applicables à l'éducation des chiens guides d'aveugles.

A. Les différentes formes d'apprentissage

1) L'apprentissage associatif

a) L'apprentissage par conditionnement classique

Le **conditionnement classique** est défini comme aboutissant à la formation de réactions conditionnées par association entre un stimulus nouveau et un stimulus connu. L'animal réagit en transférant la réponse du stimulus familier au nouveau stimulus. Il apprend une relation Stimulus-Stimulus.

La formation des réactions conditionnées fut tout d'abord analysée par I.P. Pavlov et son école, d'où le terme fréquemment employé de conditionnement Pavlovien. L'exemple le plus connu est celui du chien salivant en réponse au signal d'un son de cloche. Un stimulus neutre qui précède répétitivement la présentation de nourriture pourra finalement produire une réponse inconditionnée à l'aliment, même quand celui-ci n'est pas présenté. Dans la terminologie Pavlovienne, le son de la cloche est appelé stimulus conditionnel et la nourriture stimulus inconditionnel (souvent appelé renforcement). La présentation de la récompense entraîne une réponse de salivation, dite inconditionnelle.

Différentes lois régissent le fonctionnement du conditionnement classique (13) :

- **Loi de la contiguïté temporelle** : Le stimulus neutre et le stimulus inconditionnel sont appariés de manière temporellement contiguë (délai de quelques secondes). Il faut en plus qu'il y ait une corrélation entre les deux stimuli (le stimulus neutre constitue la cause ou l'indice précurseur de l'apparition du stimulus inconditionnel).

- **Loi de la répétition** : La réponse conditionnée est d'autant mieux mémorisée que le nombre d'associations entre le stimulus conditionnel et le renforcement est élevé, en cours de conditionnement ou après conditionnement. Sinon, l'oubli peut se produire.

- **Loi de l'extinction** : Le conditionnement disparaît si l'on omet de fournir le renforcement après qu'un certain nombre de réponses correctes ont été apportées. Il s'agit d'un conditionnement inhibiteur : l'animal apprend que le stimulus conditionnel n'est plus suivi par le stimulus inconditionnel. Il sera donc plus difficile de le conditionner à nouveau.

- **Loi de la généralisation** : Une réponse conditionnée à un certain stimulus peut apparaître aussi suite à un stimulus similaire, mais non identique.

Les animaux n'apprennent donc pas de manière absolue toutes les caractéristiques d'un stimulus, ils sont capables d'en distinguer les traits principaux et de reconnaître ceux-ci dans une autre situation stimulante. Cela présente une valeur adaptative, car la plupart des stimuli rencontrés dans la nature ne sont pas rigoureusement constants.

- **Loi de la discrimination** : Une réponse conditionnée à un certain stimulus n'apparaît pas suite à un stimulus similaire mais non identique.

Si on présente deux stimuli neutres, l'un suivi du stimulus inconditionnel et l'autre jamais suivi par ce dernier, l'animal apprend à répondre au premier et à ne pas répondre au deuxième.

Alors que la généralisation permet une meilleure adaptation du comportement appris en assouplissant les stimuli, la discrimination limite cet assouplissement. Les 2 phénomènes sont donc contradictoires mais aussi complémentaires dans leur fonction adaptatrice. Il est en effet important qu'un animal puisse faire la distinction entre les stimuli qui sont suivis d'événements biologiquement significatifs et ceux qui ne le sont pas.

L'**habituat**ion est sans doute le procédé d'apprentissage le plus simple (13).

L'animal apprend, passivement, à ne pas continuer de répondre à des stimuli répétés qui ne soient accompagnés d'un renforcement positif ou négatif et qui, biologiquement, sont sans signification pour lui. Ce processus correspond à une désensibilisation vis-à-vis d'un stimulus et réduit l'effet que celui-ci exerçait précédemment. Le chien qui a peur du bruit de la circulation, par exemple, peut arriver, au fur et à mesure d'une exposition, à ne plus avoir peur par une habituation aux stimuli. C'est d'autant plus facile que l'animal est jeune. Les expositions au stimulus choisi doivent d'abord avoir une intensité faible, puis l'intensité et la fréquence du stimulus d'habituat

ion peuvent être progressivement augmentées. Il peut cependant y avoir parfois une augmentation de la réponse d'alerte (processus de sensibilisation, le plus souvent suite à des stimuli très intenses). Il est quelquefois difficile de prévoir si l'exposition répétée à un stimulus va provoquer l'habituat

ion ou la sensibilisation, d'autant plus qu'il y a de grandes variations individuelles. Le conditionnement, au sens Pavlovien du terme, n'est impliqué que dans une catégorie de comportement chez le chien : ceux qui sont médiés par le système nerveux autonome (comportement sexuel, mictions, défécations, salivation...).

Chez le chien-guide d'aveugle, on ne pourra l'appliquer concrètement qu'à l'apprentissage de la propreté et du caniveau. En bas âge, les réflexes de miction et de défécation sont mis en oeuvre assez rapidement après les repas. Le stimulus inconditionné correspond à des sensations internes à l'animal (état de satiété, péristaltisme du tube digestif...), le stimulus conditionné est représenté par le caniveau. Il suffit normalement d'associer ces deux stimuli, essentiellement en sortant le chiot et en le conduisant au caniveau juste après les repas, pour habituer l'animal à faire ses besoins au bon endroit. On peut également prononcer le mot « besoins » en même temps que l'animal fait au caniveau pour conditionner par la suite le chiot à cet ordre vocal. En règle générale, ce type de conditionnement ne nécessite pas vraiment de récompense, la satisfaction des besoins naturels constituant un renforcement en soi.

Cet apprentissage incombe essentiellement à la famille d'accueil, car le chiot est sous sa garde quand il commence à vraiment pouvoir sortir. Quand cette étape de l'éducation n'est pas faite ou est mal conduite par la famille d'accueil, la situation devient plus complexe, car on peut se retrouver avec des chiens qui sont conditionnés à faire leurs besoins à des endroits difficilement compatibles avec des conditions de vie en chenil ou chez leur futur maître. Il est alors très difficile d'inhiber, chez le chien déjà presque adulte, le conditionnement mis en place dans la famille d'accueil, et de reconditionner ensuite l'animal à faire ses besoins au caniveau. Les besoins sont à cet âge-là beaucoup moins bien corrélés aux heures de repas, car l'animal a appris à se retenir, et il est souvent nécessaire d'engager un processus de conditionnement opérant, plus difficile, plus lent, et nécessitant un renforcement très important.

b) L'apprentissage par conditionnement opérant

Dans ce paragraphe, nous allons aborder le conditionnement opérant en élargissant progressivement la définition donnée à cette forme d'apprentissage. À une conception sensus stricto issue du courant de pensée Béhavioriste, nous intégrerons au fur et à mesure de nouvelles données, issues notamment des sciences cognitives.

Pour commencer donc, les Béhavioristes Américains ont basé leurs travaux concernant les processus d'apprentissage sur les actions animales spontanées, au contraire de l'école Pavlovienne. C'est-à-dire que l'animal sélectionne, parmi les opérations qu'il effectue spontanément et au hasard dans son environnement, celles qui lui sont favorables. Il se crée alors une association entre les stimulations présentes, le comportement effectué par l'animal et l'effet (favorable ou défavorable pour lui) produit par le comportement sur l'environnement physique ou social.

Le renforcement est ici une conséquence de l'activité propre de l'organisme.

L'animal apprend une association Stimulus-Réponse.

Le conditionnement opérant ou instrumental envisagé de cette façon est à la base de l'apprentissage par essai-erreur.

La **loi de l'effet** (Thorndike 1911) (13) régit cette conception du conditionnement opérant : tout acte, qui dans une situation donnée, produit de la satisfaction, a plus de chances de se reproduire si une situation analogue surgit à nouveau. Inversement, tout acte ayant

produit de la dissatisfaction dans une situation déterminée aura tendance à disparaître si cette situation se représente ultérieurement.

La satisfaction constitue la survenue d'un renforcement positif ou négatif tandis que la dissatisfaction représente l'apparition d'une punition positive ou négative. Le renforcement peut être différé (un délai est même parfois souhaitable pour réduire la dépendance du comportement par rapport au renforcement).

De plus, le conditionnement opérant ainsi conçu obéit aux mêmes lois de la répétition, de l'extinction, de la généralisation et de la discrimination énoncées pour le conditionnement classique.

Le renforcement est un élément déterminant de ce type d'apprentissage par association. Nous allons le définir plus précisément (13).

Un **renforcement** est un stimulus qui apparaît ou disparaît suite à l'exécution d'une réponse, entraînant une augmentation de la probabilité, de l'intensité de la fréquence ou du taux ultérieur de cette réponse.

Ces renforcements peuvent être dit "primaires" s'ils correspondent à un besoin vital de l'animal (nourriture, repos, boisson...), ou "secondaires" (félicitations ou caresses) quand ils sont associés à un renforcement primaire par un conditionnement classique.

Un renforcement positif est un stimulus appétitif qui apparaît suite à une réponse conditionnée et qui augmente la probabilité de réapparition de cette réponse.

Un renforcement négatif est un stimulus aversif qui disparaît ou qui n'apparaît pas suite à une réponse conditionnée, et qui augmente la probabilité de réapparition de cette réponse. Soit il s'agit d'un stimulus aversif présent et la réponse permet à l'animal de s'y soustraire (on est alors face à une réponse d'échappement), soit le stimulus aversif n'est pas présent et l'animal effectue une réponse qui permet d'empêcher qu'il ne survienne (on parle alors de réponse d'évitement). Le renforcement donne des résultats rapides et qui résistent bien à l'extinction.

Il faut bien distinguer le renforcement de la punition. La **punition** est un stimulus aversif ou une situation défavorable qui survient après une réponse, et qui diminue la probabilité de réapparition de cette réponse. On distingue comme précédemment une punition positive (la réponse entraîne l'apparition d'un stimulus aversif) et une punition négative (la réponse entraîne le retrait d'un stimulus appétitif ou d'une situation favorable déjà présente ou leur non-apparition).

La punition n'a qu'un effet temporaire, irrégulier et parfois inexistant sur le comportement. C'est pourquoi la punition n'est pas très couramment utilisée. On lui préfère le renforcement.

Prenons un exemple concret pour éclaircir les choses :

Au commandement « assis », si le chien s'assoit (réponse correcte), il peut recevoir une croquette (renforcement positif) ou bien le maître va relâcher sa traction sur le collier (renforcement négatif).

Si au contraire, au commandement « assis », le chien se couche (réponse incorrecte), le maître peut tirer sur la laisse et le secouer (punition positive) ou bien ranger la croquette qu'il avait destinée au chien (punition négative).

Lorsque l'on souhaite installer une nouvelle réponse, il convient de la renforcer chaque fois qu'elle est produite (programme de renforcement continu au départ). Par contre, lorsqu'il s'agit de maintenir une réponse déjà installée, il est préférable, pour la rendre résistante à l'extinction de ne renforcer qu'une partie des réponses produites (programme de renforcement intermittent).

Dans cet apprentissage par essai-erreur, il faut attendre que le sujet à qui l'on veut apprendre une nouvelle réponse produise spontanément cette dernière, et la renforcer à ce moment-là. Ce que les Behavioristes appellent le **niveau opérant** est la probabilité ou la fréquence initiale d'un comportement existant avant un apprentissage. Un comportement dont le niveau opérant est faible est difficile à apprendre d'emblée par essais-erreurs. Pour ce faire, on peut avoir recours à d'autres procédés.

On peut notamment considérer ce qu'on appelle le « **façonnement** » : on apprend un comportement particulier au chien en renforçant des approximations successives. Les comportements ainsi appris peuvent être plus complexes, et différents de ceux figurant habituellement au répertoire de l'espèce considérée.

Les deux conceptions de l'apprentissage que nous venons d'aborder (conditionnement classique et conditionnement opérant s.s.) n'apportent, ni l'une ni l'autre, de mécanisme explicatif aux processus mis en jeu au cours de l'apprentissage. Car, comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessous, dans le modèle d'apprentissage associatif S-R, ce qui se passe entre le stimulus et la réponse n'est pas jugé intéressant. Les behavioristes ont longtemps négligé la composante instinctive et émotionnelle des comportements chez le chien.

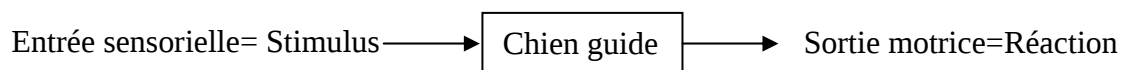


FIGURE N°32 : Modèle d'apprentissage associatif Stimulus-Réponse, d'après (28)

D'autres théories se sont attachées à essayer de décrire les mécanismes internes participant à l'élaboration d'un comportement. Elles postulent pour l'existence de **facteurs motivants** : un comportement n'est pas toujours une simple réponse à des stimuli externes, il agit également en réponse à des impulsions internes. Selon la théorie de W. Craig (1918) (13), chez certains animaux, qui pendant longtemps n'ont pas eu l'occasion de réagir selon un certain type de comportement, on peut remarquer qu'ils passent par un état spécifique de disponibilité pour exécuter les actes de ce comportement.

Cet état spécifique de disponibilité à l'action est caractérisé par une augmentation discrète de l'agitation motrice. L'animal est ainsi prêt à réagir spécifiquement à des situations stimulatrices déclenchantes et recherche les stimuli déclenchants. C'est ce que W. Craig appelle le comportement appétitif.

L'état spécifique de disponibilité à l'action se manifeste également par un abaissement frappant du seuil d'excitation pour les stimuli déclencheurs spécifiques et une augmentation importante du seuil de déclenchement pour d'autres stimuli.

Chaque domaine d'activité est dirigé par ces stimuli-clés, basés sur diverses facultés sensorielles. Un comportement peut-être déclenché par plusieurs stimuli-clés différents, déjà efficaces séparément, mais encore plus efficaces s'ils se combinent ou s'additionnent.

L'intensité ou le nombre des stimulations nécessaires pour déclencher l'action sera cependant toujours fonction de la disposition endogène de l'animal. Si cette disposition est forte, un stimulus faible peut déclencher le comportement. Par contre, si la disposition endogène est faible, un stimulus d'intensité beaucoup plus forte sera nécessaire pour déclencher le comportement désiré.

Selon ces mêmes théories, une remarquable aptitude innée pour apprendre s'exprime, chez les animaux, dans la curiosité et le jeu. Le jeu est avant tout une activité libératrice, mais le désir d'apprendre semble également être à la base de ce comportement. Il existe des appétences au jeu, des motivations spécifiques qui sont dues à une pulsion de curiosité, c'est-

à-dire un mécanisme qui pousse l'animal à rechercher de nouvelles situations et à expérimenter des objets nouveaux. Il s'y adjoint une forte activité motrice.

L'appétence de jeu et l'appétence d'apprentissage ont bien une origine commune, le jeu est une forme active d'apprentissage. L'expérimentation notamment montre que les Primates et les Carnivores semblent de loin beaucoup plus curieux que les Rongeurs (13).

Donc, globalement, on pourra définir le conditionnement opérant de façon plus large, en introduisant la notion de motivation, de la manière suivante : lorsqu'un animal adopte une ou plusieurs fois un comportement moteur et fait immédiatement une expérience positive, il s'établit généralement une corrélation fonctionnelle entre ce comportement moteur et une motivation qui a été satisfaite par la récompense. Le résultat de l'apprentissage réside dans le fait que l'animal adopte de préférence le comportement récompensé dès que se présente la motivation en question.

On peut élargir encore un peu plus cette définition, en y introduisant quelques notions cognitives. En effet, le conditionnement opérant peut être envisagé comme une forme d'apprentissage « en opérant », « en exécutant » (28). Dans cette optique, le chien apprend à la fois la relation entre les réactions motrices et leurs conséquences (et donc il apprend à prédire quels résultats sont associés à certains comportements), et à traduire cette connaissance en action, ce qui fait sans nul doute intervenir certains procédés cognitifs (attention sélective, discrimination, prédiction, mémoire).

Le résultat de l'entraînement quotidien du chien est d'apprendre comment la connaissance acquise « en opérant » est traduite en action efficace.

Trois nouvelles lois régissent cette conception la plus large du conditionnement opérant :

- La **loi de motivation** du chien (satisfaction du maître, jouet, autre...).
- La **loi de répétition**, qui nécessite qu'un comportement correct soit répété afin de l'ancrer chez le chien. La fréquence de cette répétition sera variable suivant chaque animal, selon ses aptitudes.
- La **loi de distribution des efforts**, qui indique la progression dans l'apprentissage de l'animal, du plus simple au plus complexe, avec une notion interférente de saturation de l'animal due au stress, qui ne doit jamais être atteinte afin d'éviter une régression dans l'éducation. Ces trois lois sont à considérer en tenant compte de l'intelligence de chaque chien

(que l'on étudiera sous l'angle de la mémoire) et de l'affectivité (que l'on étudiera sous l'angle de la sensibilité émotionnelle du chien).

La mémoire chez le chien est en général très développée pour peu qu'elle soit associée à des renforcements (positifs ou négatifs). L'éducation devra donc en tenir compte, afin d'augmenter les capacités de mémorisation de l'animal. L'affectivité, importante chez le chien, est dépendante de stimuli d'importance variable selon chaque individu.

Dans l'éducation des chiens guides, tous les apprentissages d'obéissance (« assis », « couché », « debout », « tu restes », « demi-tour », « stop »), les commandements directionnels (« va », « devant », « à gauche », « à droite ») ainsi que le rappel peuvent être classés dans cette catégorie d'apprentissage. D'autres apprentissages, comme l'arrêt systématique face à une bordure de trottoir ou à un plan coupé de rue, font appel à ce type de conditionnement seulement en partie (l'autre partie relevant de processus cognitifs que nous détaillerons un peu plus tard).

Un régime d'entraînement orienté positivement (c'est-à-dire privilégiant les renforcements positifs primaires ou secondaires) est sans doute la procédure la plus efficace pour obtenir une performance efficace du chien guide. L'application réfléchie d'un tel programme de renforcement à tous les stades de l'entraînement aide à conserver la volonté d'apprendre du chien et sa motivation pour le travail.

C'est en général la volonté de faire plaisir au conducteur qui est la source de motivation globalement utilisée chez les chiens-guides, car c'est le facteur motivant d'intensité intermédiaire le plus compatible avec un travail calme et posé. On l'obtient grâce à un processus d'appétence conditionnée. En effet, les renforcements peuvent aussi bien porter sur la réalisation de l'action en elle-même, que sur le comportement d'appétence qui a précédé sa réalisation. Lorsque le renforcement porte sur la recherche par le chien des stimuli déclencheurs, on parle d'**appétence conditionnée**. Ce phénomène s'observe lorsque le chien est attentif aux ordres du maître. Il est alors à la recherche de stimuli-clés déclencheurs d'une action qui lui permettrait d'être récompensé. Cette recherche est généralement déclenchée par l'appel du chien. À l'appel de son nom, il devient attentif à tous les gestes ou les paroles du maître, qui sont devenus significatifs. Ce processus est quotidiennement mis en application à l'ECGA, puisque tous les ordres donnés au chien, au cours des séances de travail, sont systématiquement précédés du nom du chien.

Cependant, l'obéissance peut aussi être la conséquence d'une **appétence pour les états de repos**. L'état de repos est un état dans lequel l'organisme recherche des conditions de vie optimales internes ou externes. Dans ce cas, les stimuli (externes ou internes) sont considérés comme des éléments perturbateurs, qui ne laissent pas de repos à l'organisme tant que les actions correspondantes n'ont pas été effectuées. Cela peut arriver quand le chien ne comprend pas un ordre, ou qu'il n'est pas motivé pour faire ce qu'on lui demande au moment présent. La réalisation de l'acte demandé permettrait de revenir à l'état de repos recherché.

Pour éviter ce genre de situation, il peut être utile d'avoir sous la main des sources de motivation différentes, pour essayer de remotiver le chien.

Le raisonnement inverse peut être appliqué au refus d'appâts, très utile pour le maître du futur chien-guide. Il s'agit de l'**aversion conditionnée** : lorsqu'une perception désagréable à douloureuse fait suite, une ou plusieurs fois, à une perception de stimuli, ceux-ci peuvent ensuite être associés à un comportement d'évitement. C'est le cas lorsqu'on présente à l'animal des aliments très appétents pour lui, et que dès qu'il les prend dans sa gueule, il se fait punir. C'est à peu près le seul cas dans l'éducation du chien-guide où la punition est utilisée plutôt que le renforcement. On sait en outre que l'efficacité d'une punition est très aléatoire d'un chien à l'autre, et souvent peu durable. On comprend donc pourquoi le refus d'appâts constitue un des apprentissages les plus difficiles dans cette éducation spécifique.

En conclusion, le conditionnement opérant permet donc, globalement, de mettre en place un certain nombre de réactions individuelles dans le répertoire d'actions du chien (commandements d'obéissance, rappel, commandements directionnels...). Ce que l'on demande au chien guide est bien sûr plus étendu qu'une simple panoplie de réactions individuelles : il doit être capable d'exécuter les réactions appropriées de manière ordonnée et sériée (par exemple, au commandement de recherche « les lignes », le chien doit marcher en droite ligne sur le trottoir, tout en évitant les obstacles et les autres piétons, pour finalement venir s'asseoir au bord du trottoir, en face du passage piéton demandé). C'est-à-dire qu'il doit pouvoir construire une séquence de réactions organisées et coordonnées, dirigée vers un but final. L'apprentissage par conditionnement opérant en série peut être intéressant à ce niveau. En effet, dans les procédures en chaînes, les séquences motrices se suivent de telle sorte que chacune d'entre elles représente le signal déclenchant pour la suivante. Seule la dernière peut alors être suivie du renforcement.

Bien qu'utile dans de nombreuses situations, comme nous venons de le démontrer, le modèle associatif reste insuffisant dès qu'il s'agit d'expliquer des tâches de guidage plus complexes. Dans les réactions en chaîne que nous venons de citer par exemple, il néglige complètement certains paramètres fondamentaux, comme l'attention sélective appliquée à la recherche de stimuli spécifiques dans l'environnement, les facultés d'anticipation observées quotidiennement sur les chiens guides, la régulation motrice nécessaire tout au long de la chaîne de réactions, etc. Il correspond à une simplification extrême des procédés d'apprentissage, qui ne rend pas justice à la complexité des processus de pensée présumés du chien.

Il est également insuffisant pour expliquer certaines situations très complexes, comme l'analyse du trafic routier par le chien au moment de traverser une rue, par exemple. Assis au bord du trottoir, le chien guide doit en effet être capable d'analyser le trafic proche et lointain sur la route à traverser, pour permettre une traversée de route sécurisée avec son maître. Le grand nombre de variables environnementales et de leurs combinaisons dans ce type de situations (densité du trafic, type de véhicules, position et vitesse relative de chacun d'eux, etc ...) implique, selon le modèle associatif, que le chien soit capable de mémoriser un nombre incalculable de combinaisons Stimulus-Réponse.

L'approche cognitive que nous allons développer maintenant, simplifie le travail du chien guide en le faisant s'attacher à certaines variables essentielles (exemple : présence d'un véhicule tout proche empêchant la traversée immédiate de la route), et est de ce fait, plus crédible que l'approche associative pour expliquer un certain nombre de comportements de guidage particulièrement complexes.

Dans le modèle cognitif, le chien est considéré comme un décideur « habile », servi par des processus cognitifs développés (attention sélective, discrimination multiple, mémoire, apprentissage des règles, raisonnement et résolution de problèmes).

Mais avant, nous allons ouvrir une petite parenthèse sur deux types d'apprentissage que nous n'avons pas encore abordés. Dans une des classifications les plus complètes relative aux procédés d'apprentissage, Thorpe (1956) (13) définit, en plus de l'habituation, de l'apprentissage par association, du façonnement et de l'apprentissage en série que nous avons déjà abordés, deux autres types, qui sont l'apprentissage par imitation et l'apprentissage latent, et qu'il me semble intéressant de citer.

- **L'apprentissage par imitation** : Thorpe réserve ce terme à la « reproduction d'un acte ou d'une émission vocale qui ne pourraient s'être produits par un autre procédé ». À

l'exception de l'imitation vocale chez les Oiseaux, il soutient que ce phénomène est limité aux Primates.

- L'**apprentissage latent** : mis en évidence à partir d'expériences d'apprentissage du labyrinthe par des rats, Thorpe définit ce type d'apprentissage comme étant « l'association de stimuli sans rapport avec la situation ou de conditions non suivies de récompense tangible ».

On peut le rapprocher de l'apprentissage par essai-erreur. En effet, du moins chez les organismes supérieurs, l'apprentissage par essai-erreur pourrait impliquer deux processus: un apprentissage des caractéristiques de la situation, et une traduction de ces dernières en réussite à la tâche demandée. L'apprentissage latent pourrait donc correspondre à une première étape de l'apprentissage par essai-erreur.

La mise en relation par l'animal de deux situations, même en l'absence de contiguïté spatiale ou temporelle entre elles, est permise par la mémoire.

2) L'apprentissage conceptuel - Approche cognitive

La majorité des considérations et hypothèses émises dans ce paragraphe sont tirées de l'œuvre de Bruce Johnston sur le chien guide d'aveugle (28).

L'approche cognitive de l'apprentissage peut se résumer sous la forme du schéma suivant :

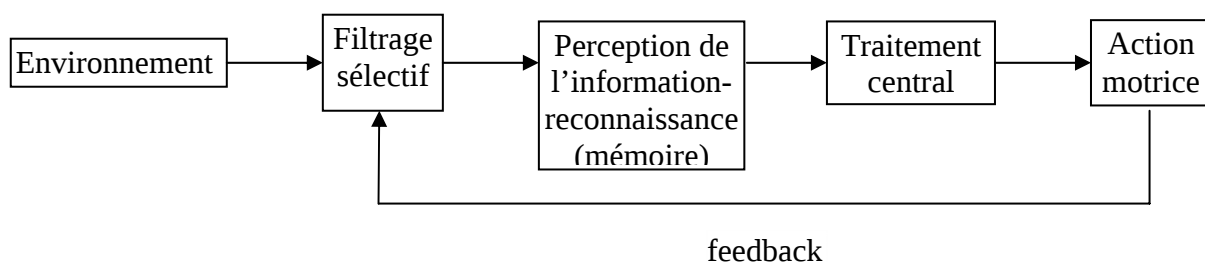


Figure n° 33 : Modèle cognitif de l'apprentissage, d'après (28)

L'approche cognitive de l'apprentissage ne rejette absolument pas le conditionnement opérant comme processus d'apprentissage. Elle l'intègre en son sein en tant que processus d'apprentissage de bas niveau, montrant certes peu de flexibilité, mais néanmoins nécessaire et efficace pour apprendre des comportements simples, qui constitueront les bases pour d'autres apprentissages plus complexes, auxquels l'approche cognitive va apporter flexibilité et cohérence.

L'apprentissage de la tâche de guide fait schématiquement intervenir deux types de connaissances : la connaissance déclarative (le « quoi faire » pour guider correctement une personne non voyante) et la connaissance procédurale (le « comment faire », c'est-à-dire les réactions motrices à mettre en œuvre pour un bon guidage). Ces deux connaissances sont liées par la pratique, par l'action motrice : le chien les acquiert « en faisant ». Ces deux apprentissages sont simultanés et graduels.

Au début, le chien se déplacera lentement, sans aise et en faisant attention à tout. Cela correspond en général à la première phase de l'éducation : la période de « sensibilisation » (cf.

III). Puis, avec la répétition et le renforcement de la

réactions motrices, et donc l'aisance du guidage, et c'est là un élément d'une importance capitale.

Comme nous l'avons vu plus haut (cf. II), la capacité du chien à se créer des représentations internes à partir du monde objectif externe est au cœur de l'approche cognitive. La théorie du schéma rapportée par B. Johnston (28) propose une certaine forme d'organisation de ces représentations internes. Selon cette théorie, l'information serait organisée comme une panoplie de schémas, structurés entre eux, et représentant la connaissance que le chien a emmagasinée dans sa mémoire à propos d'un certain nombre d'objets, de situations, et d'actions. Ces schémas seraient de deux sortes : des schémas de connaissance et des schémas d'actions. On comprendra mieux en prenant des exemples.

Comme exemple de schéma de connaissance, on peut citer le schéma applicable à une catégorie d'objets (cf. catégorisation et abstraction, II), ou la représentation de l'espace sous forme d'une carte cognitive (mêmes références).

Le chien guide doit être capable de regrouper dans une même catégorie des objets très variés, auxquels il est parfois difficile de trouver une caractéristique commune. Il suffit de compulser les photographies n°49 à 60 et 70 à 78 pour constater par exemple, la diversité des obstacles possibles ou de certains objets de recherche (« le siège », « les lignes »...). Ce qu'on demande alors au chien, ce n'est pas de réagir à une certaine hauteur de bordure de trottoir, ou à une forme d'obstacle en particulier, mais bien d'avoir compris le concept de « trottoir », « de siège » ou « d'obstacle », et de réagir en fonction de cette situation générale.

La connaissance déclarative au sujet de la fonction de guidage (c'est-à-dire l'ensemble des règles de comportement qui permettent un guidage efficace et sécurisé) peut aussi être assimilé à un schéma de connaissance. Par contre, la connaissance procédurale (c'est-à-dire l'ensemble des comportements moteurs de guidage) est un exemple de schéma d'action.

Les schémas de connaissance et d'action peuvent être regroupés à un niveau plus élevé au sein de « schéma de guidage » (exemple : la traversée d'une rue, un évitement de personne...). Ces schémas doivent être conçus de telle sorte qu'ils sont étroitement liés au sein même d'éléments apparentés, avec des schémas subordonnés ou supérieurs. Par exemple, le schéma du réverbère devrait être lié au schéma d'obstacle, mais aussi à celui de trottoir et de route, etc, et enfin à un autre schéma, supérieur à tous les autres, qui est le schéma de connaissance exigeant que tous les aspects des schémas de guidage n'entrent en vigueur que lorsque le chien porte le harnais, poignée levée.

Les schémas de guidage correspondent à un modèle mental de la tâche de guide. Ils sont le produit de l'entraînement et de la pratique. C'est en effet « en exécutant » que le chien

apprend un certain nombre d'actions et leurs conséquences, et devient ainsi progressivement capable de prédire les résultats de ses actions.

La notion de prédiction est particulièrement importante dans l'approche cognitive. Un manque de prédiction pourrait rendre le chien trop prudent ou générer des réactions incorrectes. Il faut donc toujours faire attention à ne pas confronter le chien à des situations trop complexes par rapport à son niveau d'entraînement. Il faut également veiller à la logique, au timing et au bien-fondé des renforcements administrés au cours de l'apprentissage, de façon à conserver chez le chien une vision claire des attentes concernant les résultats de ses actions, et lui permettre de développer progressivement son esprit d'initiative.

Ce système schématique de représentation à l'avantage de donner un cadre à l'organisation perceptive et filtrante des informations environnementales. Les schémas de guidage fournissent également un ensemble d'objectifs de guidage de courte durée (évitement d'un obstacle, traversée de rue...), chapeauté par un objectif plus global (rejoindre la maison ou le lieu de travail...). C'est en fonction de ces objectifs que le chien est ensuite capable de planifier ses actions, et de les réguler pour que les résultats effectifs soient compatibles avec les résultats attendus. Ces schémas de guidage constituent donc le plan pour l'action, mais aussi la matière pour la « pensée ». Ce que Bruce Johnston appelle « pensée » s'exprime ici en termes de raisonnement et de résolution de problèmes. Dans l'optique du chien guide, la résolution d'un problème correspond le plus souvent à surmonter un obstacle et à atteindre un but précis.

Le raisonnement, procédé intellectuel nécessaire à cette résolution de problèmes, est considéré comme un processus par lequel l'animal passe pour combiner deux ou plusieurs informations (connaissance des objets, des situations ou des actions) afin d'aboutir à une conclusion satisfaisante ou à la solution du problème.

L'appréciation du chien guide sur ce qu'il a à faire et comment il doit le faire ne se fait certes pas d'un coup de baguette magique. Son aptitude à solutionner les problèmes émerge graduellement au cours de la période tardive de l'éducation, lorsque le chien a déjà développé une préhension ferme de sa tâche. Ce n'est qu'à ce stade qu'il est alors prêt à combiner la connaissance ayant trait aux objets, aux situations et aux actions pour que son but puisse être atteint : un guidage souple et en toute sécurité.

Les schémas de connaissance et d'action dont les détails ont été exposés dans la partie précédente peuvent être considérés comme le cadre cognitif de base, à l'intérieur duquel le chien guide peut résoudre les problèmes. Ils fournissent les paramètres avec lesquels le chien doit opérer. L'organisation cohérente et coordonnées des représentations mentales sous la

forme de schémas permet au chien guide de les manipuler et de les combiner entre eux, dans le but de trouver une solution flexible aux problèmes, tout en n'échappant pas à un certain nombre de règles.

Bien sûr, toutes les situations décrites dans la troisième partie ne mettront pas le chien guide en position de devoir résoudre systématiquement des problèmes. L'emploi de ces aptitudes dépend des caractéristiques de la situation (complexité et nouveauté) ainsi que de l'expérience du maître. L'analyse du trafic routier avant une traversée de rue, l'analyse d'un passage protégé complexe (en plusieurs temps, avec des îlots intermédiaires, etc), la réalisation d'un détour sur un trajet habituel quand des travaux fortuits gênent le passage, voilà des exemples de situations complexes où les capacités de raisonnement, d'initiative et de prise de décision des chiens guides seront sollicitées. Cependant, un grand nombre de situations de guidage pourront à l'inverse être gérées de manière « routinière ».

L'approche cognitive ne considère pas non plus le chien comme une machine cognitive pure. Elle intègre en son sein le rôle régulateur important joué par le système émotionnel. Trois caractéristiques clefs sont déterminantes pour la performance cognitive de haut niveau : la motivation, la relaxation et la confiance. La motivation a déjà été abordée plus haut. Elle doit être suffisante pour conserver l'envie de travailler chez le chien, mais pas trop importante non plus, pour que le comportement du chien reste dans certaines limites compatibles avec un travail calme et posé. La relaxation a son importance également, car le stress est un facteur émotionnel qui réduit considérablement l'efficacité des capacités cognitives comme l'attention, la mémoire et le raisonnement. Enfin, la confiance en soi est primordiale pour le chien, pour conforter son esprit d'initiative et la prise de décisions. L'apparition graduelle d'une équipe chien guide-non voyant efficace dépendra des protagonistes, qui doivent développer une confiance en eux-mêmes et mutuelle (nous en reparlerons dans le paragraphe sur la remise).

En conclusion, les approches associative et cognitive de l'apprentissage chez le chien se combinent et se complètent parfaitement au sein d'une organisation hiérarchisée, où des comportements relativement simples et peu flexibles, acquis au moins en partie par conditionnement opérant, constituent les briques de construction permettant l'édification d'apprentissages généraux plus complexes, auxquels les procédés cognitifs apportent cohérence, logique et flexibilité.

Les chiens guides sont ainsi capables de planifier leurs actions, en développant des images mentales représentant des espérances concernant les résultats de leurs actions. Grâce à

leur habileté à enregistrer, retenir et rappeler l'expérience des événements passés, ils peuvent prévoir les résultats probables de plusieurs plans d'actions alternatifs, et donc anticiper des événements sur la base de la connaissance des conséquences de leurs comportements moteurs. L'enchaînement des actions est pensé, les essais sont intériorisés.

C'est cette capacité d'analyse du chien guide qui est la composante la plus performante du travail de guidage.

En tenant compte des nombreuses considérations sur les capacités d'apprentissage que nous venons de développer, nous allons maintenant nous attacher à détailler le programme d'éducation mis en place à l'ECGA de Paris et la Région Parisienne, programme conçu pour tirer le meilleur parti des capacités cognitives étendues des futurs chiens guides.

B. L'éducation prodiguée aux chiens guides à l'ECGA

1) Principes généraux

a) Connaissance, sens et respect du chien

L'éducation des chiens guides se base en premier lieu sur une bonne connaissance de l'élève chien, mais aussi des moyens de communication entre l'homme et le chien.

L'éducateur doit être capable d'observer et de comprendre les réactions, les mouvements, les regards du chien, pour cerner au mieux son tempérament, ses qualités, de manière à pouvoir ensuite toujours œuvrer dans le sens de ces qualités.

Dans le cadre spécifique de l'éducation des chiens guides d'aveugles, les performances du chien sont certes très importantes à évaluer (initiative, vivacité d'esprit, compréhension aisée...), mais il faut aussi tenir compte d'autres traits de caractère qui pourraient influencer positivement ou négativement ses performances : la sensibilité, la concentration ou, au contraire, la distraction, la volonté de satisfaire, l'excitation.

La sensibilité peut se mesurer à différents niveaux. On peut prendre en compte par exemple la « sensibilité mentale », ou les « états d'âmes » du chien (est-ce qu'il se tracasse pour de petites choses ou pas ? Est-ce qu'il nécessite que l'on s'occupe beaucoup de lui ou pas ?). Il faut ensuite tenir compte de la sensibilité corporelle du chien, c'est-à-dire le degré de

réaction de l'animal à la proximité ou à un contact avec un objet fixe ou mobile, un animal ou un humain (donc aussi acceptation de la laisse, du harnais et degré de réaction au contrôle et à la réprimande par le biais de ceux-ci).

Enfin, il faut tenir compte de la sensibilité auditive, c'est-à-dire la réaction de l'animal à la voix et aux variations de tons qu'utilise la personne. Pour un même ton de voix, on aura selon les chiens une réaction nulle ou une réaction violente, avec tous les intermédiaires possibles entre ces deux extrêmes.

La distraction rencontre de nombreuses causes, mais certaines sont plus fréquentes chez le chien : la distraction par les odeurs, par la nourriture, la distraction par les autres chiens, et la distraction par les chats. Concernant la nourriture, l'éducation doit précocement faire comprendre au chien les interdictions de toucher ou de prendre de la nourriture en dehors de ses repas. Et quelle que soit la cause de la distraction, l'éducateur doit jouer le rôle d'une source alternative d'intérêt lorsque le chien est distrait. La concentration doit être obtenue à l'école, dès que le chien est au travail, en laisse ou au harnais.

Concernant la volonté de satisfaire, c'est la base de l'éducation. Le chien doit être content de travailler, et cela passe par le besoin de faire plaisir à son maître. Nous le développerons un peu plus tard.

L'excitation est, quant à elle, présente chez le chien dans certaines situations. Elle doit être contrôlée en toute occasion et bannie lors du travail, car elle est incompatible avec la réalisation d'un travail raisonné et posé.

C'est l'évaluation de tous ces paramètres qui permettra à l'éducateur de juger de l'autonomie du chien, et donc de l'intensité de l'investissement que lui-même puis la personne non voyante devra produire pour un travail de guidage efficace. Tous les intermédiaires existent bien sûr, chaque animal ayant un tempérament différent, nécessitant par la même une approche personnalisée.

Après avoir cerné le tempérament de ses élèves chiens, l'éducateur peut alors adapter à chacun les différents moyens de communication qui sont à sa portée, et qui passent principalement par le canal auditif, le canal visuel et le canal olfactif.

Concernant les signaux auditifs, la compréhension du chien est limitée à l'intonation d'un mot, d'un bruit ou d'une phrase courte. Pour une interprétation aisée par le chien, ces mots, bruits ou phrases doivent être courts, donnés clairement et lentement. La répétition de ceux-ci est parfois nécessaire pour qu'ils soient correctement interprétés. Attention cependant, car la répétition abusive peut nuire à la concentration du chien. Le volume vocal

doit être adapté à l'environnement sonore et à la sensibilité de chaque animal, mais il doit rester compatible avec une utilisation dite « normale », dans la vie de tous les jours. L'intonation du commandement, ressentie par le chien comme reflétant l'intention ou l'humeur de son maître, doit être adaptée au but recherché : encourager la confiance ou braver l'hésitation, sanctionner un comportement indésirable ou au contraire féliciter un comportement recherché. L'éducateur ou le non voyant essaiera de ne pas modifier l'intonation de sa voix par des changements d'humeur intempestifs, qui gêneraient la compréhension du chien guide. Enfin, les commandements seront donnés sur un ton neutre et non d'ordre, le chien préférant recevoir un signal auditif agréable plutôt qu'un ordre sec, synonyme de contrainte pour lui.

Concernant les signaux visuels (position globale du corps ou postures, gestes de l'éducateur...), ils peuvent être utilisés en complément de certaines commandes directionnelles sonores, pour faciliter la compréhension du chien, notamment en début d'éducation.

Enfin, concernant les signaux tactiles, ce sont des éléments qui sont particulièrement importants pour le chien. Il en existe de deux types selon qu'ils sont transmis au chien guide par le biais de la main ou par celui de l'ensemble laisse+harnais. Les signaux transmis par la main peuvent être utilisés pour féliciter le chien après un bon comportement ou abaisser son anxiété lors du travail. L'éducateur peut aussi utiliser un contact avec le chien pour rediriger l'attention de ce dernier sur lui quand le chien est distrait. La main n'est jamais utilisée pour sanctionner l'animal.

L'éducateur et le non voyant doivent se garder d'imprimer de façon consciente un mouvement au harnais, celui-ci ne devant servir qu'à percevoir les mouvements du chien. La laisse est par contre largement utilisée en début d'éducation pour faire comprendre au chien les commandements directionnels. Elle peut aussi être utilisée pour augmenter l'allure du chien lorsque le commandement vocal correspondant n'est pas suffisant. L'éducateur ou le non voyant prend alors la laisse dans sa main droite et exerce de légères tractions vers l'avant en répétant le commandement, le harnais restant dans la main gauche. La laisse peut enfin être utilisée pour sanctionner une erreur du chien, en tirant un coup sec dessus, accompagné d'un « NON », quand l'erreur est grave.

La relation entre l'éducateur (qui préfigure le non voyant) et le chien passe donc à la fois par le contact, les gestes et les postures corporelles, ainsi que la parole, qui doit être rare et à bon escient. Par sa voix, par sa présence, l'éducateur doit faire en sorte que le chien reste rivé sur lui. Il doit y avoir une réelle communion, une sorte d'empathie, c'est-à-dire presque quelque chose d'intuitif entre l'homme et le chien. L'éducateur doit savoir créer une « bulle de présence » autour du chien, de sorte qu'il soit à l'écoute et n'ait pas tendance à être facilement distrait. C'est ce qui permet ensuite un bon travail avec le chien, et en particulier une bonne marche au pied. La bonne allure de la marche peut aussi permettre de « fixer » le chien à l'éducateur.

L'éducateur doit enfin avoir conscience des capacités cognitives étendues des futurs chiens guides, et envisager les méthodes éducatives pour justement en tirer le meilleur parti, de sorte que le chien puisse développer une connaissance et une compréhension solide de sa fonction de guide. Il doit enfin avoir confiance dans les capacités de ses chiens, et faire en sorte que chacun de ses élèves-chiens puisse développer de son côté sa propre confiance en soi, et son esprit d'initiative. Pour cela, il doit toujours placer le chien dans une situation de travail adéquate par rapport à son niveau d'éducation, appliquer des renforcements adaptés à chaque situation et à chaque tempérament, de manière cohérente et logique, et s'arranger pour toujours finir la séquence d'éducation sur une réussite. En cas d'échec, il faut pouvoir admettre que le parcours était au-dessus des capacités du moment.

b) Déroulement positif de l'éducation - Importance de l'affectif

Le lien affectif homme-chien est le principal moteur dans l'éducation des chiens guides d'aveugles. En effet, une des motivations majeures du chien est la volonté de satisfaire l'homme (en l'occurrence l'éducateur puis la personne non voyante). Il est donc très important de faire passer des émotions, surtout par la voix, l'intonation, ou par le contact (le geste accompagnant la voix).

Les compliments, cependant, doivent rester mesurés. Il doit toujours y avoir une certaine fermeté dans la douceur.

Bien sûr, d'autres sources de motivation sont parfois utilisées au cours de l'éducation (nourriture, jeu, ...), mais ce ne sont pas des facteurs motivants très intéressants, comme nous l'avons vu plus haut, dans le cadre de l'éducation spécifique des chiens guides, car ils entraînent le plus souvent un état d'excitation peu compatible avec le travail de guide, qui doit rester posé et réfléchi. C'est pourquoi les éducateurs évitent autant que faire se peut d'utiliser

la croquette comme facteur motivant régulier. De plus, sur le long terme, ces facteurs motivants s'intègrent mal dans un programme d'éducation qui cherche à s'éloigner du simple conditionnement pour laisser plus pleinement au chien son potentiel d'initiative. Le but de l'éducation spécifique prodiguée n'est pas de mécaniser le chien, et de ce fait, il s'agit d'un travail de longue haleine, qui demande habileté et persévérance.

Je citerai, à l'encontre de la nourriture en tant que facteur motivant, une phrase de Joseph Ortega (33), qui me paraît résumer simplement la situation : « Ce procédé qui consiste à acheter la bonne volonté du chien avec de la nourriture, en « Recherche » comme d'ailleurs dans toutes les disciplines utilitaires, ne peut aboutir qu'à l'échec. Le chien travaille pour son plaisir et celui de son maître. Pourquoi vouloir à toute force en faire un glouton intéressé ?

Je ne le dirai jamais assez : la suprême récompense du chien est le comportement feutré du maître ».

c) Progression et répétition dans l'éducation

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe dédié à l'approche cognitive de l'apprentissage, ces deux notions sont absolument primordiales. La première étape dans la progression est d'obtenir du chien une bonne obéissance, mais sans soumission abusive.

De manière concomitante, il faut développer la capacité de concentration du chien, qui doit comprendre, qu'en laisse, puis par la suite au harnais, il ne doit s'accorder aucun moment de distraction. Cette première étape fait surtout appel au conditionnement opérant, et sera adaptée au tempérament de chaque chien en fonction de sa sensibilité et de ses aptitudes particulières. Comme pour tout conditionnement, les renforcements, positifs (caresses+formule vocale d'encouragement) juste après un bon comportement, ou négatifs (traction sur la laisse+ « NON » fort et ferme) lors d'un comportement indésirable, ont une importance majeure.

C'est progressivement, au cours d'une formation totale de six mois environ, à raison de deux sorties journalières pour le chien, d'une durée variable pouvant atteindre trois quarts d'heure à une heure en fin de formation, que les éducateurs vont familiariser les chiens avec le travail de guidage. Confrontés à des situations de plus en plus diverses, il leur sera demandé de développer leurs capacités de raisonnement et d'initiative (devant un obstacle complexe, une traversée de rue difficile, etc...) et leur confiance en soi.

La répétition des parcours et des exercices d'apprentissage est elle aussi primordiale, pour plusieurs raisons. C'est elle qui permet tout d'abord d'atteindre le déclic de compréhension, plus ou moins rapide selon chaque animal, concernant le sens et la fonction des exercices effectués. C'est aussi elle qui permet la mémorisation par le chien des règles de comportement qui vont régir son travail de guidage, qui permet le développement progressif d'un système de filtrage et de traitement sensoriel efficace, et d'une organisation schématique complexe des représentations internes du chien. Elle doit être réalisée à chaque fois que cela est possible, mais sans jamais atteindre la saturation de l'animal. Parfois décourageante pour l'éducateur, la répétition est nécessaire pour l'automatisation de certains comportements simples, ce qui libère les capacités cognitives pour des apprentissages de plus haut niveau conceptuel, et permet la progression du chien. C'est grâce à la répétition que le travail de guidage devient plus aisé, plus efficace et plus rapide. Et c'est grâce à ces deux éléments combinés (répétition et progression) que le chien peut comprendre et assimiler la globalité de sa tâche de guide en fin de formation, et aiguïser ses capacités de raisonnement et de prise de décision.

d) Loi du naturel

Il est très important que chaque exercice travaillé à l'ECGA trouve une application et soit progressivement transposé dans un environnement naturel, car, au final, c'est bien dans un milieu urbain réel que le chien guide devra officier.

Ainsi, le chien apprend souvent ses premiers apprentissages dans l'enceinte de l'ECGA (piste d'obstacles artificiels, recherche des « lignes » et de la boîte aux lettres, etc...), mais ces exercices se verront graduellement transposés dans le milieu urbain naturel, pour permettre au chien de prendre des repères solides dans le milieu dans lequel il devra évoluer plus tard.

De la même manière, il faut garder à l'esprit que le chien guide, en dehors des moments de travail qui sont matérialisés par la position de guidage en laisse ou au harnais, est un chien comme les autres. Donc, quand le chien est au pied, hors position de guidage, le fait de passer au-dessus d'un obstacle au sol comme le ferait n'importe quel promeneur dans cette situation, ne doit présenter pour l'éducateur aucune contraction en soi.

On peut même profiter de ces moments où le chien n'est plus en position de guidage pour parfois montrer lui-même l'exemple, ou se sortir d'une situation d'apprentissage difficile. Devant un exercice du type « obstacle au sol » ou « en hauteur » que le chien peut

avoir du mal à appréhender à certains moments de sa formation, l'éducateur peut, plutôt que de se bloquer sur une répétition d'échecs, simplement faire quitter la position de guidage à son chien en le reprenant par la laisse et en le mettant au pied. À partir de ce moment-là, c'est l'éducateur qui prend la position de guide, de décisionnaire, et l'équipe peut alors tout naturellement contourner l'obstacle difficile. On peut ici essayer de bénéficier des possibilités d'apprentissage latent qui sont offertes au chien, en lui montrant un exemple de solution possible au problème posé par l'obstacle, et cela évite d'enfermer le chien dans une situation d'échec inextricable. Une fois l'obstacle contourné, l'éducateur peut faire reprendre au chien sa position de guidage et continuer le parcours, tout en réfléchissant aux raisons de l'échec de l'exercice, de façon à pouvoir y remédier par la suite.

Avant d'aborder l'application des principes généraux que nous venons d'énoncer à l'ECGA de Paris et la Région Parisienne, j'aimerais faire une parenthèse sur le « clicker training », qui est une méthode de dressage qui fait beaucoup parler d'elle actuellement.

Cette méthode de travail, basée sur le principe du conditionnement opérant, est dérivée des méthodes de dressage utilisées au départ sur les Dauphins. Le clicker est un petit boîtier en plastique produisant un son particulier (clic-clic), qui constitue un renforcement secondaire très précis, lié à un renforcement primaire puissant (en général, de la nourriture). Le bruit émis par le clicker signifie donc : « la nourriture arrive, mais plus tard ». La brièveté de ce son permet, bien mieux qu'une formule vocale d'encouragement du type : « c'est bien », de renforcer rapidement, efficacement et à bon escient un comportement produit par l'animal. Cette méthode de conditionnement rapide et efficace permet en outre d'amener le chien, par un façonnement très précis, à pouvoir réaliser des comportements parfois très sophistiqués.

Cette méthode s'appuie de plus sur une démarche de renforcement essentiellement positive, ce qui fait que l'animal apprend souvent avec plaisir. Pour toutes ces raisons, le clicker training est envisagé par certains comme une méthode de travail avec le chien particulièrement intéressante, presque révolutionnaire. Cependant, cette méthode de dressage semble peu compatible avec le programme d'éducation des chiens guides d'aveugles, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, il s'agit d'une méthode de conditionnement, et, bien que par façonnement, on arrive à apprendre au chien des comportements parfois très complexes, l'intervention faible des capacités cognitives dans cette forme d'apprentissage limite considérablement la flexibilité des comportements ainsi appris. Finalement, on ne fait que mécaniser le chien.

Ensuite, cette méthode utilise des renforcements puissants, notamment la nourriture, qui, nous en avons déjà parlé, sont peu compatibles avec un travail de guidage calme et posé.

La démarche de renforcement quasi exclusivement positive, un peu utopique, ainsi que l'absence de contacts concrets avec le chien, l'attachement de l'animal à la nourriture en lieu et place d'un attachement avec la personne (l'éducateur, puis le non voyant) plus basé sur le contact et les émotions, sont des arguments qui vont à l'encontre de la démarche que nous avons exposée plus haut. Cette démarche d'apprentissage reste enfin assez restrictive quant à l'utilisation de l'« intelligence » du chien, et sa pédagogie (conditionnement au clicker, aucun contact, etc...) est peu compatible avec la pédagogie éducative mise en œuvre jusqu'à présent chez les chiens guides d'aveugles. Son utilisation dans ce domaine est donc encore à discuter. Il semblerait qu'une école de chiens guides en France soit actuellement en train de la tester de manière plus approfondie.

2) Applications de ces principes à L'ECGA de Paris et la Région Parisienne

Dans cette partie, nous allons détailler un peu plus la formation de six mois qui est prodiguée aux futurs chiens guides, de façon à voir comment les éducateurs de l'ECGA de Paris et la Région Parisienne s'efforcent de mettre en application quotidiennement les principes généraux énoncés plus haut, tout en tenant compte des possibilités et limites mises en évidence dans la deuxième partie.

Le lien affectif entre le chien et l'éducateur se met en place très rapidement, car dès l'entrée du chien à l'école au début de sa formation, il est pris en charge par l'éducateur qui est chargé de le former, c'est-à-dire que c'est cette personne qui s'occupe de répondre à ses besoins quotidiens (lui donner à manger, le sortir pour ses besoins et pour la détente, nettoyer le box, effectuer les soins d'hygiène, faire un câlin, etc...). C'est donc avec l'éducateur que le chien a le plus de contacts affectivement significatifs à cette période-là. Le lien doit cependant être suffisamment lâche pour permettre ensuite la transition avec la personne non voyante de destination, au moment de la remise.

La loi du naturel s'exprime par la transposition progressive des comportements appris, au départ à l'intérieur de l'enceinte de l'école sur des pistes d'obstacles artificiels, à des environnements urbains réels variés, qui stimulent les facultés d'adaptabilité des chiens.



PHOTOGRAPHIES N° 22 A 27 : TRANPOSITION DES PARCOURS-LOI DU NATUREL

Les exercices sont d'abord travaillés dans l'enceinte de l'école, sur des pistes artificielles modulables (photos n°22 et 23), puis ils sont transposés dans des milieux urbains réels : d'abord des milieux calmes (photo n°24 et 25), puis des milieux semi-animés (photo n° 26), puis des milieux animés (photo n°27). Les marchés et fin de marchés (photos n°25 et 27), très riches en sources de distraction, notamment olfactives, sont des milieux particulièrement intéressants pour tester et développer les capacités de concentration des chiens.

Le travail de l'éducateur au cours de cette période de formation consiste à apprendre au chien un certain nombre de comportements de base, en réponse à des commandements précis, qui permettront ensuite, par leur combinaison, un guidage efficace par le chien. Ces apprentissages font appel au tout début à un grand investissement de la part de l'éducateur (voix, postures corporelles, contacts, répétitions nombreuses). En fin d'éducation cependant, cette loi s'inverse, et un petit investissement de l'éducateur ou de la personne non voyante (ordre vocal seul, sans élévation de la voix et sans répétition) doit suffire pour obtenir un résultat probant.

Mais il ne suffit pas d'apprendre au chien une série de commandements et de comportements par cœur. Ces bases théoriques et pratiques sont bien sûr nécessaires, mais il est aussi primordial de prendre en compte l'utilisation future qui sera faite du chien, par une personne qui dépendra complètement de lui au cours de ses déplacements, qui pourra avoir des besoins spécifiques, etc... L'éducateur s'investit donc tout particulièrement dans le développement des capacités de raisonnement et d'adaptation du chien, et de son sentiment de responsabilité. Il lui faut donner autant que possible un but (ou un sens) aux parcours d'entraînement qu'il effectue quotidiennement avec le chien, but qui sera compatible avec la vie de la personne non voyante. Et enfin, il s'investit également de manière importante et sincère, lors de la remise, dans la transmission de ses connaissances à la personne non voyante, pour que celle-ci puisse maintenir certains acquis et dans l'adaptation des apprentissages du chien à son milieu de vie particulier et à ses trajets quotidiens.

La progression dans l'éducation est double : au niveau des lieux dans lesquels le chien travaille, et au niveau des commandements qui lui sont inculqués.

Comme nous l'avons dit tout à l'heure, la première étape consiste en l'obtention d'une bonne obéissance du chien, sans soumission abusive. Elle est obtenue par des exercices d'obéissance répétés tout au long de la journée, que ce soit avant ou au cours du travail.

Les premiers rudiments d'obéissance (« assis », « couché », etc), ainsi que le rappel, c'est-à-dire le retour du chien vers son maître quand celui-ci l'appelle par son nom, normalement acquis en famille d'accueil, sont ainsi vérifiés et renforcés quotidiennement au début de la formation.

En effet, un déplacement parfait, sans heurt avec les obstacles qui se présentent, nécessite au préalable une réaction correcte du chien guidé à des commandements de base que l'on peut scinder en commandements de position, commandements directionnels, commandements de recherche et commandements d'exécution du travail.

a) Commandements d'obéissance

❖ LE RAPPEL

Le premier commandement qui doit être contrôlé en obéissance est la réponse du chien au rappel. Ainsi, à l'appel de son nom, le chien doit revenir vers son maître assez rapidement et sans détours, et s'asseoir au pied. C'est particulièrement important par la suite pour la personne déficiente visuelle, qui n'a aucun moyen de localiser visuellement son chien et ne peut pas se permettre d'avoir à lui courir après.

Parallèlement, les ordres de position sont renforcés.

❖ COMMANDEMENTS DE POSITION

« **ASSIS** » : Il s'agit d'un apprentissage par conditionnement opérant. Une caresse et une formule vocale de type « c'est bien » constituent les renforcements principaux. Si le chien tarde un peu à s'asseoir, l'éducateur peut lui signifier de se dépêcher un peu en posant sa main sur l'arrière-train et en exerçant une légère pression, tout en répétant l'ordre vocal.

Ce commandement est très utile pour contrôler des situations stationnaires, ou une distraction du chien. Le faire asseoir à ce moment-là permet à la personne non voyante de pouvoir plus facilement recadrer l'attention de son chien sur elle-même. Ce mouvement, effectué spontanément par le chien, peut également indiquer la présence d'un obstacle ou d'un passage piéton, nécessitant de la part du non-voyant un nouveau commandement après reconnaissance de la situation.

« **COUCHÉ** » : Il s'agit là aussi d'un apprentissage par conditionnement opérant. Les mêmes renforcements peuvent être utilisés. Si le chien tarde un peu à se coucher, l'éducateur ou la personne non voyante peut l'y inciter un peu plus en exerçant une traction de la laisse vers le sol, tout en répétant l'ordre vocal.

Ce commandement est adressé au chien dans certains lieux publics où l'on veut qu'il soit calme et qu'il ne dérange pas les personnes alentour (lieux de travail, restaurants, transports en communs). Il est également utilisé pour marquer plus fortement dans l'esprit du chien certains lieux en début d'apprentissage, notamment le rectangle de linoléum qui symbolise la « place » du chien (cf. plus loin).

« **DEBOUT** » : Il s'agit de la même manière d'un apprentissage par conditionnement opérant. C'est le commandement qui marque la fin de l'ordre précédent ou une prolongation du commandement « assis ». C'est dans cette position que le non voyant met le harnais à son chien, et c'est elle qui démarre toute séance de travail.



PHOTOGRAPHIE N° 28 : « ASSIS ».

La position assise est très importante dans le travail du chien guide. Elle peut être utilisée pour contrôler des situations stationnaires ou avant une traversée de rue. C'est également en s'asseyant que le chien guide marque la présence d'un obstacle dans la plupart des cas.



PHOTOGRAPHIE N° 29 : « DEBOUT-AU PIED »

L'ordre « debout » marque la fin de l'ordre « assis », et peut par exemple permettre de mettre le harnais, avant de démarrer une session de travail.

« **TA PLACE** » : Cet apprentissage combine un conditionnement et un processus de catégorisation des objets. Le chien doit en effet regrouper différents objets (qui sont le plus souvent des rectangles de linoléum de couleur et de taille variées) dans une même catégorie, qui symbolise la place où il doit se trouver. Cet ordre indique au chien d'aller se coucher à sa place, et d'y rester tant qu'un autre ordre n'est pas prononcé.

Dans le chenil, la place correspond aux caillebotis surélevés que l'on trouve aussi bien dans les boxes que dans les allées, et cela permet de contrôler facilement l'animal en dehors du box, sans avoir tout le temps à le surveiller. L'animal est censé rester calme à sa place, et c'est pourquoi c'est fréquemment à cet endroit que les non voyants prodiguent les soins d'hygiène réguliers (brossage, nettoyage des yeux et des oreilles...). Mais la place peut aussi être symbolisée par des rectangles de lino plus petits et donc facilement transportables, très pratiques pour les exercices à l'extérieur de l'école. C'est un ordre qui est vraiment très important, et qui doit être parfaitement maîtrisé par les chiens, car il constitue la base pour l'apprentissage de nombreux autres commandements. Il est notamment très utile pour apprendre progressivement au chien certains exercices comme les ordres directionnels ou certaines recherches comme « les lignes » (cf. photographies n°36 et 37, et n°49 à 52).

« **PAS BOUGER** » ou « **TU RESTES** » : Ce commandement, acquis par conditionnement opérant, prolonge généralement les ordres tels que « assis », « couché », « ta place », et exige l'immobilité du chien, quelles que puissent être les distractions qui se présentent. L'éducateur commence par mettre le chien dans une des positions stationnaires citées plus haut, puis il s'éloigne un peu du chien, comme si de rien n'était, après lui avoir donné l'ordre « tu restes ». Dès que celui-ci fait mine de bouger, l'éducateur l'arrête par le geste, mouvement accompagné d'un grand « NON ». Si cela ne suffit pas, l'éducateur ramène fermement le chien à sa place et recommence l'exercice. On commence par de petites distances et des laps de temps courts, et si le chien reste bien à sa place, on retourne vers lui ou on le rappelle au pied et on le félicite. L'éducateur travaillera progressivement avec des distances et des temps d'éloignement de plus en plus importants. Au final, le chien doit être capable de rester tranquillement à sa place, même quand l'éducateur ou la personne non voyante sort de son champ de vision pendant un moment. Cet exercice permet, tout comme ceux que nous avons cités précédemment, d'apprendre au chien à se maîtriser, et d'éviter des phases d'excitation même dans des situations particulièrement anxiogènes, comme l'éloignement du maître.

« **AU PIED** » : C'est une commande de positionnement du chien, assis ou debout, en position de guidage bien parallèle au non-voyant, et à sa gauche dans la très grande majorité des cas. Également acquis par conditionnement, ce commandement peut être utilisé avant la pose du harnais, par exemple, puisque cet ordre exige le calme et l'immobilité du chien. Il peut également être associé au rappel du chien, pour que celui-ci soit plus facilement localisable à ses côtés par le non voyant.



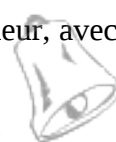
PHOTOGRAPHIES N° 30 ET 31 : « DEVANT-TA PLACE », « TU RESTES »

Ici, à l'appel de son nom suivi de l'ordre « devant-ta place », Sospel quitte sa place au pied de l'éducatrice, pour aller se coucher sur sa place, matérialisée par le carré de lino bleu. L'ordre « tu restes » lui indique de ne pas bouger de cette place tant qu'un nouvel ordre ne lui sera pas donné. Puis l'éducatrice le rejoint pour le féliciter tout en indiquant aux deux autres chiens de ne pas bouger. On commence en général ces exercices avec un seul chien à la fois. L'exercice ci-dessus est assez difficile dans le sens où 3 chiens sont présents, et seul celui qui est appelé doit se lever pour rejoindre sa place. Il fait appel aux capacités de compréhension et de concentration des chiens, et permet de les développer.



PHOTOGRAPHIES N° 32 A 35 : RAPPEL AU PIED

À l'appel de son nom, chaque chien doit se lever, quitter sa place et venir se placer au pied, à la gauche de l'éducatrice. Comme pour l'exercice précédent, on commence généralement par un seul chien, puis on peut passer au niveau de difficultés supérieur, avec 2 ou 3 chiens simultanément.



❖ COMMANDEMENTS DIRECTIONNELS

« **VA** » : Ce commandement initie tout démarrage de marche en position de guidage. Donné seul après un arrêt, il demande au chien de faire un pas et de s'arrêter à nouveau. Il peut être répété plusieurs fois, et ces petits pas répétés peuvent alors permettre à la personne non voyante d'explorer plus en détail un environnement qui lui paraît hasardeux. Il peut suivre également l'arrêt ou le ralentissement du chien face à un obstacle. Il l'encourage alors à se rapprocher de l'obstacle, et à trouver un chemin permettant de le contourner sans danger. Tant que cette commande n'a pas été donnée, le chien ne doit pas bouger de sa position, sauf danger immédiat. Il peut suivre également l'arrêt ou le ralentissement du chien face à un obstacle. Il l'encourage alors à trouver un chemin permettant de passer l'obstacle sans danger.

« **VA –DEVANT** » : Complémentaire de la commande précédente, cette combinaison initie toute marche en droite ligne, sans s'arrêter, sauf si un autre ordre est donné ou si un obstacle ou une intersection de rue est rencontré. On peut aussi l'utiliser au cours de la marche pour maintenir la concentration du chien et le recadrer sur son travail en cas de distraction.

Au cours de cette démarche, le non-voyant doit porter le poids de son corps sur son pied arrière en étant parallèle au chien, ce qui lui permet d'avoir une tension suffisante au niveau du harnais et de sentir correctement les mouvements du chien quand l'ordre sera donné.

On commence d'abord à apprendre au chien à marcher à une bonne allure et en droite ligne en réponse à l'ordre « va-devant ». Quand l'allure n'est pas jugée suffisamment rapide ou que l'on sent le chien distrait, on peut répéter l'ordre en exerçant simultanément de légères tractions sur la laisse vers l'avant, ou en effleurant légèrement le dos de l'animal dans un mouvement de la main de l'arrière vers l'avant. Une fois que le chien sait bien marcher en droite ligne, on lui apprend le « va » seul. À l'ordre « va », le chien démarre. L'éducateur l'arrête quand il a fait un pas ou deux, par une traction légère sur la laisse, et fait lui-même un pas vers l'avant. L'exercice est répété jusqu'à ce que le chien ait compris le principe, puis le chien est félicité.

« **À GAUCHE** » ou « **À DROITE** » : L'un ou l'autre de ces commandements est donné pour indiquer au chien une direction à prendre après un arrêt. Ce commandement vocal peut s'accompagner au début d'un positionnement du corps de l'éducateur et d'un geste de la main vers la direction choisie. Il est important aussi de latéraliser le chien, c'est-à-dire de lui faire

comprendre la différence entre les mots « droite » et « gauche », et de les faire correspondre chacun à une direction précise. Cela est rendu possible par le contact. Par exemple, un contact de la main au niveau de la hanche droite du chien, suivi d'un geste vers la droite, peut être associé à l'ordre directionnel « à droite », et un contact de la main au niveau du côté gauche du cou du chien, suivi d'un geste vers la gauche, peut être associé à l'ordre vocal « à gauche ».

L'ordre « ta place » précédemment acquis est un allié très utile dans l'apprentissage des ordres directionnels. On peut en effet placer le chien au centre d'un système de quatre directions et lui demander d'abord d'aller se coucher sur sa place, que l'on a préalablement positionnée sur sa gauche par exemple. L'ordre donné sera donc au début « ta place - à gauche ». Progressivement, au fur et à mesure des exercices, on enlèvera la première partie de l'ordre pour ne garder que « à gauche ». On procédera de la même manière pour les autres directions (devant, à droite), et à la fin de la formation, le chien doit être capable de répondre rapidement et sans erreur à chaque ordre directionnel, sans l'aide de sa place en linoléum. La latéralisation du chien est quelque chose qu'il est difficile d'obtenir, et qui nécessite vraiment de la persévérance et une répétition constante.

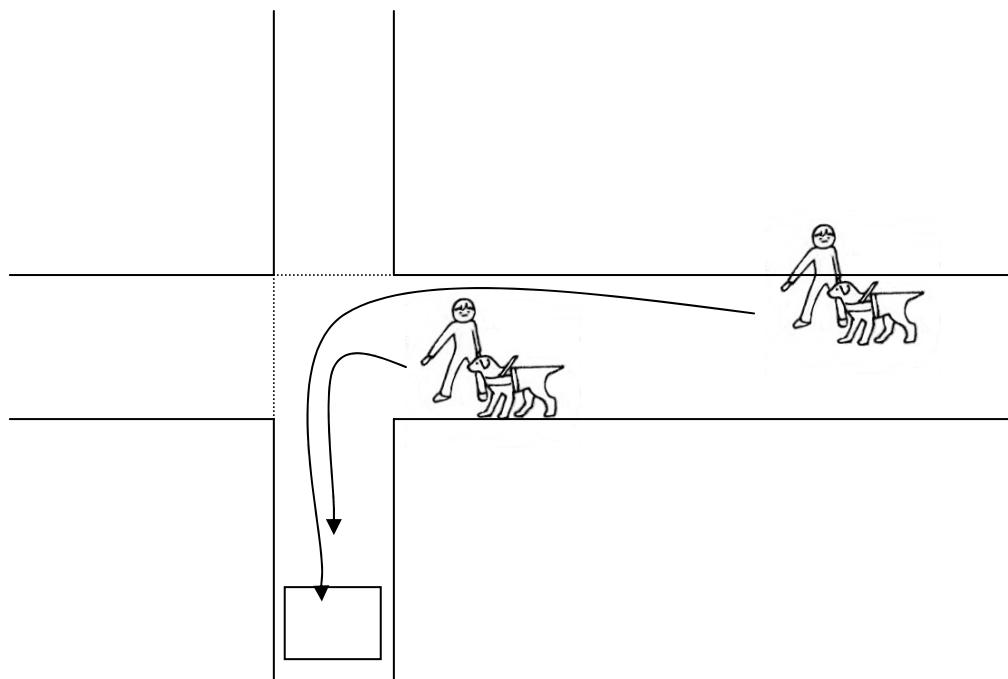


Figure n° 34 : Système de latéralisation-Vue de dessus.

La place est ici située à la gauche du chien, et les autres couloirs peuvent être obstrués par des chaînes en début d'exercice, pour faciliter le choix du chien. Au début, l'équipe se place près du carrefour central, puis progressivement, elle s'éloigne du carrefour. De la même manière, on peut travailler l'ordre « devant » et à droite ».



PHOTOGRAPHIES N° 36 ET 37 : LATERALISATION, « A GAUCHE »

L'ordre « ta place » est très utile pour l'acquisition des ordres directionnels par le chien. L'ordre « ta place-à gauche » peut être accentué par la position du corps, les gestes ou d'éventuels contacts avec le chien, qui sont des indices importants pour le chien en début de formation. En fin de formation, l'ordre vocal « à gauche » doit suffire.

Après avoir correctement latéralisé le chien, on peut travailler les ordres « serre à gauche » ou « serre à droite ». Ces commandements sont utiles pour le contournement de certains obstacles. Par exemple, quand un obstacle oblige l'équipe non voyant-chien guide à descendre du trottoir sur la chaussée, ces commandements indiquent au chien qu'il faut longer le trottoir au plus près, et garantissent un meilleur degré de sécurité pour le non voyant (cf. photos n°85 à 88).

« **STOP** » : C'est le commandement d'arrêt du chien avant un changement de direction nécessitant une position stationnaire, ou lorsque celle-ci est rendue nécessaire pour toute autre raison. Le stop peut se faire en position debout ou assise. Lorsqu'il donne l'ordre « stop », l'éducateur tire un coup sur la laisse pour faire stopper l'animal, puis le félicite. Le but du jeu est d'obtenir, par conditionnement, un arrêt spontané et net du chien dès que cet ordre est prononcé. Globalement, le chien doit s'arrêter à tous les croisements, plans coupés de trottoirs, traversées de rues, obstacles...

« **DEMI-TOUR** » : Ce commandement suit un changement d'avis du non-voyant concernant son parcours, ou l'arrivée face à un obstacle infranchissable. Il est réalisé après l'arrêt du chien. Le chien doit alors opérer un demi-tour complet en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, et repartir en droite ligne dans la direction opposée, jusqu'à ce qu'un détour permettant de contourner l'obstacle ou un nouveau croisement apparaisse. Le demi-tour doit toujours s'effectuer vers la droite, afin que le chien guide protège toujours son maître dans ce mouvement. Le demi-tour ne contient aucune notion de contrainte, à l'inverse du « recule ».

« **RECULE** » : Cet ordre est également utilisé pour faire marche arrière, mais il contient une notion de contrainte, notamment physique, qui fait qu'on ne l'utilise que lorsque le chien s'est mal comporté vis-à-vis d'un obstacle, pour lui faire comprendre que son comportement est incorrect, et l'amener ensuite à recommencer correctement la séquence attendue. Cet ordre est accompagné d'un contact contraignant pour le chien : l'éducateur applique ses deux mains de chaque côté du pli de la cuisse et soulève l'arrière-train du chien en le faisant reculer sur au moins trois pas. Il est bien sûr également possible de faire demi-tour et de recommencer l'exercice, mais cette dernière manœuvre est moins marquante pour le chien, et ne signifie pas pour lui qu'il a mal fait quelque chose.

Une fois la séquence d'actions correctement effectuée, le chien est félicité et l'on peut continuer à avancer.

Toutefois, le « recule » est plus souvent utilisé par les éducateurs pendant la phase de formation que par les aveugles, qui préfèrent plutôt le « demi-tour », plus facile à réaliser pour eux.

L'éducation de l'obéissance consiste également en un apprentissage du refus d'appât ou de toute autre nourriture donnée en dehors des heures des repas et en dehors de la gamelle. En effet, quand il porte le harnais, le chien ne doit s'écarter de sa trajectoire sous aucun prétexte (et l'on sait combien la nourriture peut être un prétexte attrayant pour la gent canine), sous peine de déstabiliser la personne non-voyante. C'est l'un des rares cas où la punition est couramment utilisée. L'esprit conducteur de cet apprentissage, je tiens à le répéter, est que les différents exercices mis en œuvre pour faire apprendre le refus d'appâts au chien doivent être pensés et conçus pour pouvoir être transposés dans la vie courante, et continués ensuite facilement par la personne déficiente visuelle dans la vie quotidienne. Dans cet esprit, les exercices de refus d'appâts sont pratiqués avec au moins trois types d'aliments différents, dans des lieux variés (transposition progressive de l'exercice, pendant le travail au harnais et en dehors des périodes de travail, d'abord dans l'école, puis dans la rue, puis dans des milieux très stimulants : marchés, métro...). Une tierce personne, différente de l'éducateur habituel ou de la personne non voyante, vient présenter l'appât au chien, de différentes manières (on peut le lui tendre simplement, lui lancer, le laisser traîner au sol comme si de rien n'était), et le chien doit s'abstenir de le prendre en gueule et de l'avaler. On peut aussi le lui mettre directement dans la gueule, et le chien doit alors le recracher immédiatement. On peut commencer les exercices avec des aliments qui vont induire leur propre rejet (ex. : piments), ou avec des os de grande taille que le chien ne pourra pas avaler, puis continuer avec des aliments plus petits et particulièrement appétents pour le chien (viande rouge, friandises...). C'est alors à la personne qui présente l'appât de punir le chien, en le faisant recracher de force si besoin est, et en administrant éventuellement une petite claque sur le nez avec l'os incriminé, et en disant « NON-pas toucher » de manière ferme. On peut aussi associer au collier habituel un collier envoyant des jets de citronnelle sur commande à distance si nécessaire.

Si le chien n'y touche pas, l'éducateur ou la personne non-voyante le félicite abondamment et on arrête l'exercice

L'éducateur habituel n'intervient pas sauf pour féliciter le chien en fin d'exercice si celui-ci a été réussi, car c'est lui qui préfigure la personne non voyante, et le fait de faire recracher rapidement l'appât au chien et de le punir sont des choses que le déficient visuel aura du mal à effectuer correctement.

C'est pourquoi, une fois que le chien a bien compris le principe à l'école, les renforcements négatifs deviennent intéressants, dans le sens où ils peuvent rendre l'exercice plus facile pour la personne non voyante. Elle peut en effet exercer en prévention une pression contraignante sur la tête du chien avec la main jusqu'à ce que le chien émette une résistance, puis elle relâche la pression en donnant l'ordre « pas toucher ». L'exercice peut ensuite être répété en même temps qu'une tierce personne présente de la nourriture au chien. S'il n'y touche pas, la personne non voyante peut ensuite le féliciter en le caressant sous le cou. Cette manœuvre, qui rappelle au chien la présence de la personne non voyante, et le recadre dans son rôle de chien guide, est plus facile à réaliser et mieux acceptée par les non voyants que la punition.



PHOTOGRAPHIES N° 38 A 41 : LE REFUS D'APPATS

Le refus d'appâts se met en œuvre à l'école pour commencer, puis des appâts peuvent être placés en évidence sur des parcours à l'extérieur de l'école. Le chien ne doit en aucun cas lécher ou manger le bout de viande, sous peine de punition instantanée (« NON » sur un ton ferme +/- tape sur le nez avec l'os incriminé). Quand le chien passe près de l'appât sans ralentir ni détourner le museau, il est chaleureusement récompensé (ton enjoué, caresses) par l'éducateur.

LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES



Une dernière chose importante qui est apprise au chien est le port ou le rapport d'objets, qui peut se révéler très utile, notamment quand cet objet est le harnais, ou la canne blanche. L'animal doit prendre l'objet dans sa gueule, le porter jusqu'à son maître et s'asseoir devant celui-ci en portant toujours l'objet, puis le lâcher dans les mains de son maître à l'ordre « DONNE ». C'est un exercice plus ou moins facile selon le tempérament du chien. Certains chiens, notamment, n'aiment pas prendre les objets dans leur bouche. Cet apprentissage doit faire appel à la motivation naturelle du chien pour le jeu, avec un jouet du type corde à nœuds, facile à tenir dans la gueule.

On lance le jouet au chien, celui-ci court après. Dès qu'il l'a rejoint et qu'il le prend dans sa gueule, on prononce à voix claire le mot « PREND », puis on le rappelle vers soi alors qu'il a toujours le jouet en bouche, et pendant qu'il le rejoint, l'éducateur répète le mot « PORTE ». Il place ensuite ses mains en coupelle devant la bouche du chien, et dès que celui-ci laisse tomber l'objet, l'éducateur prononce le mot « DONNE ».

La répétition de cet exercice avec des objets d'apparence variée et dans des environnements différents permet d'obtenir au final un rapport d'objet performant.

Pendant cette même période, le chien est habitué progressivement au port du harnais, au cours des exercices effectués à l'école ou lors de ses sorties quotidiennes.

On procède généralement en 2 étapes :

- Introduction du harnais souple associé à une laisse double en cuir : immédiatement en début d'éducation à l'école, ou juste après l'acquisition des commandements de base. La présence de cette pièce sur le dos de l'animal devra s'accompagner d'une promenade dans un quartier calme, afin d'éviter un stress supplémentaire. La présence de la laisse permet une transition légère de la tension du cou vers le thorax.

- Introduction du harnais rigide complet : lorsque l'animal est prêt à accepter la présence proche du maître et une liberté de mouvements moindre.

Au début, les éducateurs veillent à ne pas associer le harnais à une situation d'anxiété.

Le non-voyant, en plus du harnais, tient dans la même main une laisse souple fixée au chien-guide par un collier. Elle lui permet de reprendre le chien et de lui donner des indications directionnelles.

On veille également à augmenter la concentration du chien pendant les phases de travail.

Des petits exercices du type « va » ou « doucement », répétés pendant une minute, permettent de recadrer l'attention du chien sur l'éducateur. Il sera également utile d'apprendre ces exercices à la personne non voyante au moment de la remise.



PHOTOGRAPHIES N° 42 A 44 : LE RAPPORT D'OBJETS

À l'ordre « prend », le chien prend fermement l'objet dans sa gueule. À l'ordre « porte », il doit le ramener à l'éducateur en le portant dans sa gueule. Puis, il s'assoit devant l'éducateur, et à l'ordre « donne », il remet l'objet dans les mains de l'éducateur.



PHOTOGRAPHIES N°45 ET 46 : LES DEUX TYPES DE HARNAIS

Le harnais souple (à gauche) est mis très tôt sur le dos du chien, simplement pour l'habituer à ce contact. Il sert aussi de justificatif de passage pour les éducateurs dans les transports en commun, si besoin est. Le harnais rigide (à droite) est l'étape suivante. Il est toujours associé à une laisse en cuir souple. Quand le chien est suffisamment avancé dans sa formation, on peut rajouter l'étrier, qui fera le lien de guidage rigide entre le non voyant et le chien guide.

❖ LA MARCHE AU PIED

Lors des premiers exercices avec le harnais, le chien apprend surtout à précéder son maître. La clé d'un bon travail de guidage d'un chien-guide d'aveugle est sa position parfaite aux côtés de la personne dirigée, ce qui conditionne tout le reste. Cette bonne position peut être scindée en position à proprement parler, en tension de guidage et en mouvement en droite ligne.

La position est une position d'équipe : le chien est en premier, le maître est en second et les deux sont reliés par le biais du harnais et de la laisse souple.

Le chien doit marcher, dans la majorité des cas, à la gauche du non-voyant, très proche de lui (à quelques dizaines de centimètres), les trois quarts environ de son corps devant et bien parallèle au corps du non-voyant, pour éviter des contacts gênant la marche.

Cette position du chien en avant permet une position du bras tenant le harnais confortable et non fatigante, en laissant au non-voyant le temps de réagir aux mouvements du chien.

Une tension suffisante du harnais est nécessaire au cours de la marche, pour que les mouvements du chien soient convenablement perçus et interprétés par le non-voyant. L'allure doit également être sans heurts. Cette tension varie d'un chien à l'autre en fonction de son poids, de son agilité, de ses réflexes et de sa confiance en soi. Cette tension de guidage devant être confortable aussi bien pour le non-voyant que pour le chien-guide, les éducateurs essaient d'apparier des tempéraments proches, au moment de la remise du chien à une personne déficiente visuelle.

Si le chien est trop éloigné de l'éducateur au cours de la marche, ou s'il est excessivement distrait par quelque chose, celui-ci peut tapoter sur sa cuisse gauche, le bruit et le geste étant censés attirer l'attention du chien sur la distance qui le sépare de l'éducateur. Si cela ne suffit pas, l'éducateur peut pousser le chien sur le côté, pour agrandir l'espace qui le sépare du chien, et du coup rendre cet espace plus palpable à ses yeux. Puis, il le rappelle gentiment vers lui en tapotant sa cuisse gauche, pour l'inviter à venir reprendre sa place à sa gauche, en se mettant plus près.



PHOTOGRAPHIES N° 47 ET 48 : UNE BONNE POSITION DE GUIDAGE

Enfin, le chien doit avancer en droite ligne, en choisissant le chemin optimum pour l'équipe. Même si c'est le non-voyant qui est responsable de l'orientation de l'équipe, en indiquant la direction à prendre aux croisements par des commandements directionnels, le rôle du chien est de répondre à ces commandements en se déplaçant dans la direction voulue, en droite ligne s'il le peut, tout en évitant les obstacles qui se présentent. Après les avoir évités, il doit dans tous les cas reprendre un déplacement en droite ligne. Le déplacement de l'équipe au milieu du trottoir, bien que préférable, est parfois difficile à obtenir, car les chiens ont une nette tendance à préférer se déplacer le long des murs (sécurité du contact, présence d'odeurs attrayantes ...).

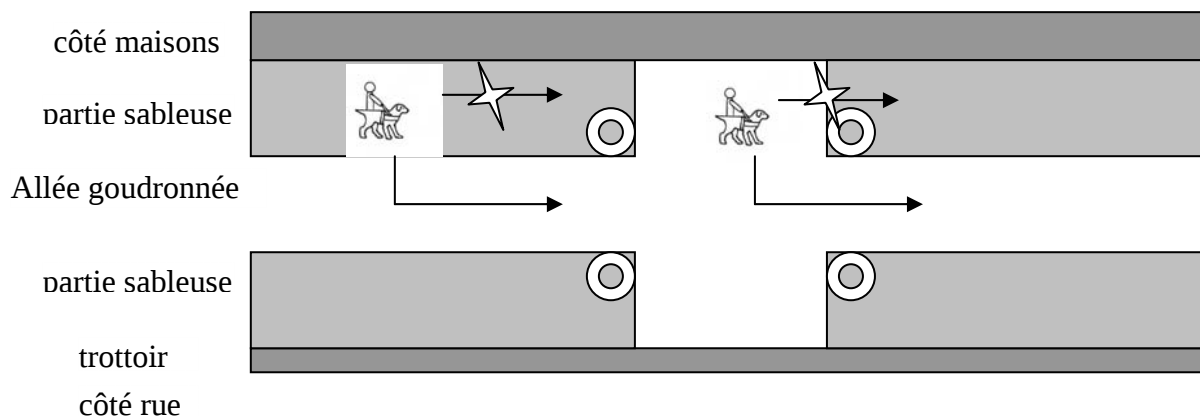


Figure n° 35 : Notion de chemin optimum

Le chien doit toujours choisir le chemin le plus facilement praticable et présentant le moins d'obstacles. Par défaut, le chemin optimum correspond le plus souvent au milieu du trottoir, situation qui permet à l'équipe de conserver au mieux et d'adapter rapidement toutes les possibilités de contournement face à un obstacle qui se présenterait au cours de la marche. Dans l'exemple présenté ici, le chien doit préférer la marche sur la partie goudronnée de l'allée, qui présente normalement moins de défauts au niveau de la chaussée, et qui évite les bornes en pierre, qui balisent les sorties des maisons bordant le trottoir. À l'ordre « va-devant », il doit donc d'abord aller à droite pour rejoindre l'allée goudronnée, et seulement ensuite il pourra entamer une marche en droite ligne.

b) Commandements de recherche

« **LES LIGNES** » : Ce commandement doit entraîner chez le chien la recherche des passages pour piétons les plus proches sur son chemin. Il doit alors y amener son maître et marquer l'arrêt en s'asseyant le plus près possible du trottoir, au milieu de celui-ci. Cet ordre sera donné lorsque le non-voyant sait que le passage pour piéton est proche. Ce type d'exercice en conditions réelles est précédé par la simulation à l'école de la recherche de lignes blanches artificielles posées sur le sol. Encore une fois, l'ordre « ta place » vu plus haut se révèle très utile. On place un carré de lino juste devant les lignes blanches artificielles, et on donne l'ordre « ta place-les lignes ». Ainsi le chien peut progressivement associer les lignes blanches posées sur le sol à l'ordre « les lignes ». Les lignes sont à chaque fois changées de place, sinon le chien retient la localisation des lignes et non les lignes elles-mêmes. Progressivement, l'indication « ta place » n'est plus donnée, on ne garde que l'ordre « les lignes ». On transpose ensuite cet exercice en conditions réelles, et s'il est vrai que cet apprentissage relève du conditionnement, il fait aussi appel aux capacités de conceptualisation du chien. Il suffit en

effet de voir à quelle diversité sont soumis les passages pour piétons, pour se rendre compte qu'il peut être difficile pour l'animal de dégager les caractéristiques qui font l'essence d'un passage piéton.

Puis, à l'ordre « va-devant » donné par son maître (qui a analysé les bruits de la circulation autour de lui), le chien se relève et commence la traversée en droite ligne du passage piéton. Le chien apprend la traversée des passages protégés, en se maintenant dans les limites matérialisées par les bords du passage piéton, de la même manière que pour l'apprentissage de recherche des lignes, c'est-à-dire en utilisant la place, située à l'autre extrémité du passage piéton, et en lui donnant, au départ, alors qu'il est assis au bord du trottoir après avoir correctement marqué les lignes, l'ordre « devant-ta place », puis progressivement, on le remplace par l'ordre « va devant ».

Arrivé au trottoir d'en face, il doit marquer un temps d'arrêt, avec les deux pattes avant sur le trottoir et les deux pattes arrière encore sur la chaussée, pour signifier à son maître la présence du bord du trottoir, et une fois la marche franchie, le duo peut continuer sa progression.

Le non-voyant a aussi la possibilité de traverser une rue en dehors d'un passage protégé, si aucun passage piéton ne se trouve à proximité, mais cette configuration se présente heureusement plus rarement. Il doit alors se positionner perpendiculairement au trottoir, vérifier par l'écoute qu'aucune voiture n'arrive d'un côté ou de l'autre, puis il peut entamer la traversée avec son chien « au pied », c'est-à-dire uniquement en laisse, hors position de guidage, le harnais reposant simplement sur le dos du chien.

La progression dans cet apprentissage s'effectue également en passant du « statique » au « dynamique ». En situation statique, l'éducateur amène le chien suffisamment près d'une intersection de rue bénéficiant d'un passage piéton. Il le fait s'arrêter, puis lui donne l'ordre « à gauche-les lignes » par exemple, commandement renforcé par la gestuelle et un contact sur le côté gauche du corps du chien. Le chien doit alors se relever, s'orienter vers la gauche, avancer vers les lignes et se coucher devant. Une fois cette situation maîtrisée, le chien doit être capable de réaliser la même chose en situation dynamique : au cours de la marche, l'éducateur donne l'ordre vocal « à gauche-les lignes », et le chien doit être capable de l'amener correctement aux lignes et de marquer l'arrêt devant le passage piéton sans s'arrêter préalablement. L'ordre vocal seul doit suffire pour un chien en fin d'éducation.



**PHOTOGRAPHIES N°49 A 52 :
« LES LIGNES »**

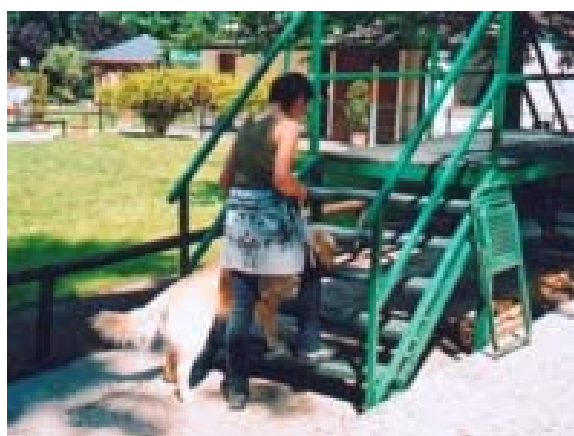
La traversée correcte d'un passage piéton s'apprend d'abord à l'école. Le chien doit se coucher à sa place devant les lignes artificielles, puis les traverser en ligne droite pour rejoindre son autre place. Quand cette situation est bien maîtrisée, on peut commencer à l'appliquer en situation réelle. On peut se rendre compte sur ces différentes photos de la diversité des passages pour piétons. Malgré tout, le chien est capable de les reconnaître en tant que tel et de réagir de manière adéquate quand il les rencontre.

« **LA DESCENTE** » et « **L'ESCALIER** » : la différence entre ces deux commandements est le sens des marches, sens descendant pour « la descente » et montant pour « l'escalier ». Ces commandements doivent entraîner chez le chien la recherche des escaliers les plus proches, montants ou descendants selon l'ordre prononcé. L'équipe éducateur-chien guide s'entraîne d'abord dans l'école à reconnaître un escalier et à marquer la première marche correctement. Cette recherche est progressivement transposée dans diverses situations réelles (rue, lieux publics, magasins, transports en commun...). Il doit alors y amener son maître et marquer l'arrêt le plus près possible de la première marche, en mettant la rampe d'escalier à sa droite, car c'est en général la main droite du non voyant qui est libre pour l'attraper. Il doit poser ses deux pattes avant sur la première marche et s'arrêter, laissant au non-voyant le temps de trouver la marche avec son pied, et de repérer s'il s'agit d'un escalier montant ou descendant. Puis, au commandement « va-devant », le chien monte ou descend doucement les marches. Le non voyant peut ponctuer la montée ou la descente de l'ordre « doucement » s'il trouve que l'allure du chien est trop rapide. Le chien s'arrête sur la dernière marche comme sur la première, pour indiquer au non-voyant que l'escalier se termine, puis au commandement « va-devant », il repart en position de guidage, à moins d'un autre ordre.

Cet apprentissage fait intervenir, comme pour le commandement précédent, une base de conditionnement et une intervention concomitante des capacités de généralisation et de conceptualisation du chien.

On peut aussi parler du cas particulier des escalators, que l'on rencontre de plus en plus fréquemment dans les magasins, les lieux publics, et les transports en commun. Le chien doit là aussi marquer le début du tapis mécanique en s'asseyant sur la partie fixe qui précède les marches. La personne repère la rampe, et à l'ordre « va-devant », l'équipe non voyant-chien guide monte sur la première marche. Le chien a tendance à sauter en arrivant en haut de l'escalier mécanique. Les éducateurs doivent veiller, au cours de la formation du chien, à faire en sorte qu'il aborde la dernière marche de façon calme et posée.

L'abord des marches est également utile dans les transports en commun. Le chien doit indiquer le trépied du wagon de RER ou de métro ou la première marche du bus de la même façon, c'est-à-dire en posant ses pattes avant sur le trépied ou la marche, les pattes arrière restant sur le quai ou le trottoir.



PHOTOGRAPHIES N° 53 A 56 : « L'ESCALIER »

Pour la montée (ou la descente) des escaliers, le chien doit d'abord s'asseoir devant les marches, pour signifier la présence d'un obstacle. Une fois que le non voyant a identifié la nature de l'obstacle, il donne l'ordre « va » et le chien doit poser ses deux pattes avant sur la première marche et marquer un temps d'arrêt, pendant que l'aveugle repère la marche et pose son pied dessus. Puis, à l'ordre « va-devant », le chien doit monter (ou descendre) doucement l'escalier. Il doit s'arrêter avec les pattes avant posées sur la dernière marche. À l'ordre « va-devant », le chien reprend le trajet normalement, après une caresse et une félicitation.

« **LE SIEGE** » : Par cet ordre, le non-voyant demande à son chien de lui trouver une place assise, que ce soit dans un moyen de transport, un restaurant, un parc, ou tout autre endroit où le non-voyant veut s'asseoir. Le chien doit être capable de reconnaître tous les types de sièges, malgré leur diversité. Il doit alors poser sa tête bien à plat sur le siège, son corps étant perpendiculaire à l'axe du siège. L'éducateur apprend d'abord au chien à marquer le siège en s'asseyant devant, bien perpendiculairement. Une fois que c'est acquis, il incite le chien à poser sa tête bien à plat sur le siège, en lui faisant miroiter avec sa main la promesse d'une caresse (ou parfois d'une croquette, et oui ^_^) à l'extrémité du siège. En caressant à ce moment la tête de l'animal, et en exerçant en même temps une pression vers le bas, on l'incite à garder la position. Comme pour les exercices précédents, cet exercice est d'abord travaillé à l'école, avec des sièges mis en valeur par une belle couleur verte ou bleue, puis le chien est progressivement confronté à la diversité des sièges et bancs publics qui habille nos rues.

« **LA LETTRE** » : Cet ordre indique au chien qu'il doit trouver la boîte aux lettres la plus proche. Le chien se met alors sur ses pattes arrière, les pattes avant étant posées sur la boîte jaune, pour indiquer au non-voyant la localisation de la fente. Il s'agit ici d'un simple conditionnement, l'objet du conditionnement étant globalement très similaire d'une ville à l'autre. Le chien s'entraîne d'abord sur une boîte jaune accrochée à un des murs extérieur de l'ECGA, puis la recherche est progressivement transposée en conditions réelles. Il est parfois difficile de faire se dresser un chien sur ses pattes arrière, car on leur a très tôt appris à ne pas sauter sur les gens. Cependant, avec l'entraînement, la grande majorité des chiens arrive très bien à faire cet exercice. La valeur de l'apprentissage par imitation sur cet exercice peut être très intéressante.

« **LA PORTE** » : Ce terme entraîne chez le chien guide la recherche de la porte d'entrée du magasin, du lieu public ou de la maison dans lequel le non voyant veut pénétrer. Le chien doit alors s'asseoir devant la porte. Le non voyant lâche le harnais et étend la main pour ouvrir la porte, passe la porte en donnant à son chien l'ordre « tu restes ». Une fois la porte franchie par le non voyant, celui-ci maintient le battant ouvert et appelle son chien au pied. À nouveau, les capacités de généralisation et de catégorisation du chien sont sollicitées. Il doit pouvoir en effet reconnaître en tant que porte des objets parfois très différents (portes de maison, portails, tourniquets, portes mécaniques souvent transparentes des grands magasins, etc...)

« **LE BUS** » ou « **LE METRO** » : Ce commandement est utilisé pour la recherche des arrêts de ces moyens de transport. Ces ordres ne peuvent être appris qu'à l'extérieur de l'école. Pour le bus, on peut commencer par l'associer à l'ordre « le siège ». Puis on enlève progressivement l'indication « le siège » pour ne plus laisser que « le bus ». Pour le métro, on peut associer la recherche de la bouche de métro à la recherche de la descente d'escalier. L'odeur caractéristique des bouches de métro semble jouer un rôle important dans la réussite de cette recherche.

D'autres recherches peuvent être travaillées, en fonction des besoins du futur maître du chien : recherche des rampes d'escalier, des composteurs de billets dans le métro ou le RER, des distributeurs de billets de banque... et toutes ces recherches s'appuient sur les mêmes principes fondamentaux.

Il est très important, lors d'un travail de recherche, de toujours passer à la phase consummatoire (comme traverser effectivement le passage piéton quand on a fait répéter plusieurs fois au chien la recherche des « lignes »), car cela constitue une récompense en soi.



PHOTOGRAPHIES N° 57 A 60 : « LE SIEGE »

Comme pour les passages piétons, il est étonnant de voir à quel point les chiens sont capables de généraliser le concept de siège, et de reconnaître comme tel des objets à priori assez éloignés les uns des autres par la forme, la couleur, etc...



PHOTOGRAPHIES N° 61 ET 62 :
« LES LETTRES »



PHOTOGRAPHIES N° 63 ET 64 : « LA PORTE »

Le chien indique la proximité de la porte en s'asseyant devant, mais ensuite, c'est la personne non voyante qui doit ouvrir la porte, en franchir le pas, puis la maintenir ouverte pour protéger le passage de son chien, qui la rejoindra dès que sera prononcé l'ordre « au pied ».





PHOTOGRAPHIE N° 65 : « LE BUS »

Le chien cherche en général l'abri-bus, et ensuite, on peut lui demander de trouver un siège sous l'abri-bus. On peut aussi lui apprendre à chercher les poteaux de bus (car il n'y a pas toujours systématiquement un abri).

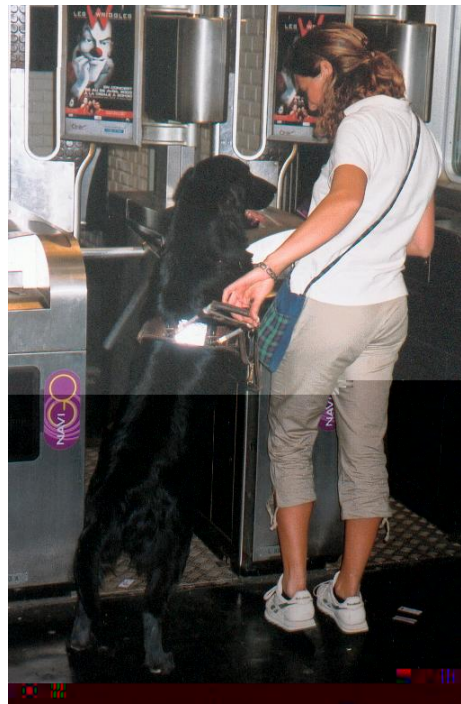


PHOTOGRAPHIE N° 66 : « LE METRO »

On peut aussi demander au chien de chercher « la descente ». Les chiens arrivent souvent assez facilement à repérer les bouches de métro, grâce à leur odorat très développé.



**PHOTOGRAPHIE N° 67 : « LA RAMPE »
(D'ESCALIER)**



**PHOTOGRAPHIE N° 68 :
« LES TICKETS »**



**PHOTOGRAPHIE N° 69 :
« LES BILLETS »**

Selon le résultat positif ou non de ces manœuvres, le travail du chien peut être récompensé, corrigé ou modulé par les commandements suivants.

c) **Commandements concernant l'exécution du travail**

« **C'EST BIEN** » : c'est une formule d'encouragement pour féliciter le chien pour son travail et encourager sa concentration. Cet encouragement vocal est accompagné de caresses, d'une façon d'autant plus démonstrative que le tempérament du chien le requiert. C'est le renforcement positif le plus couramment utilisé dans tous les exercices qui relèvent, pour une certaine part, du conditionnement.

« **NON** » : cet ordre vocal, énoncé sur un ton ferme, sanctionne une erreur ou un comportement indésirable du chien-guide. Il peut être accompagné d'une brève mais violente traction sur la laisse.

« **DOUCEMENT** » : Ce terme est utilisé lorsque la tension du chien est trop importante ou pour réduire son allure. On peut aussi réduire l'allure du chien en prenant dans la main gauche le pli de la cuisse droite pendant la marche. Ce contact le surprend en général et il ralentit sa marche. On peut associer les deux manœuvres, mais l'ordre vocal, quand il est trop souvent répété, perd facilement de son efficacité.

« **ATTENTION** » : Il s'agit d'un mot-clef dans l'éducation du chien. Il peut être utilisé lorsque la concentration du chien baisse dans le travail, et qu'un obstacle n'a pas été évité en tout ou partie. Il peut aussi être employé pour augmenter l'attention du chien à l'approche d'un obstacle.

En plus des commandements mémorisés précédents, le chien guide est éduqué à se comporter d'une certaine façon face aux obstacles ou situations rencontrées dans la vie de tous les jours.

d) Le travail des obstacles : 3 étapes

L'évitement des obstacles est une des facettes majeures du travail du chien guide. De la notion d'obstacle, on pourrait donner la définition suivante : tout objet ou être vivant, qu'il soit fixe ou mobile, obstruant complètement ou partiellement le passage de l'équipe chien guide-non voyant. Dans le cas d'un obstacle mobile (un piéton par exemple), le chien doit alors être capable de l'appréhender correctement et de prévoir les modifications de situation résultant du mouvement, afin d'adapter son comportement d'évitement de manière adéquate.

Mais cette définition recouvre des inégalités. Certains obstacles pourront en effet être considérés comme des obstacles « faciles », comme les bordures de trottoir, les poteaux, les bancs, etc, car ils sont rencontrés tellement banalement dans la rue que leur évitement est rendu, par les processus d'automatisation explicités plus haut, d'un usage courant et aisé. D'autres obstacles sont par contre beaucoup moins fréquents, et peuvent être considérés comme de véritables « variables à la normalité » (jardinière de fleurs formant une excroissance de mur, camionnette mal stationnée sur un trottoir étroit...). Ce sont ces obstacles-là qu'il est particulièrement intéressant de travailler pour les éducateurs, parce qu'ils ont besoin que le chien ait vu un certain nombre de ces situations un peu insolites pour pouvoir observer sa façon de réagir face à une situation nouvelle (rapidité, initiative...), et pouvoir prévenir par la suite la personne non voyante des possibilités et limites de guidage de son chien sous certaines conditions particulières. Cela permet également au chien d'avoir des acquis qu'il pourra transposer, ou à partir desquels il pourra extrapoler une conduite face à un obstacle insolite.

Si l'on considère le tableau IV, montrant les nombreuses variables du travail d'obstacles, on conçoit qu'il est impossible, pendant une période d'éducation relativement courte finalement, de confronter le chien à toute la large panoplie de situations différentes qu'il pourra ensuite rencontrer avec la personne déficiente visuelle. Cependant, il convient tout de même, au cours de cette période, de travailler le maximum de situations possibles, afin d'assurer d'une part une certaine forme de « compétence minimale » relative aux obstacles les plus courants, et d'autre part de développer et d'affirmer les facultés, plus ou moins

développées selon les chiens, d'adaptabilité et d'initiative, qui permettront à l'équipe non voyant-chien guide de pouvoir surmonter un certain nombre de situations inhabituelles.

Une notion également très importante pour le chien au cours de cette étape de la formation est celle du volume de l'équipe. L'évitement des obstacles par le chien doit tenir compte non seulement de son volume, mais aussi de celui du non voyant.

Le volume de l'unité peut-être en gros défini comme celui d'un cube de 2 mètres de haut, 1 mètre de large et 1 mètre cinquante de long.

Ainsi, si certains obstacles obstruant en partie le trottoir peuvent être contournés par une personne seule, ils devront tout de même être perçus comme infranchissables par le chien.

Nature de la variable	Détails
Port de tête-champ visuel associé	Influence la facilité du chien à repérer certains obstacles (notamment en hauteur) et le caractère anticipé de la manœuvre d'évitement.
Type d'obstacle	Taille, forme, couleur, mobilité variables. Catégorisation en « obstacles au sol », « obstacles mi-hauteur » et « obstacles en hauteur » de difficulté croissante pour le chien.
Fréquence des obstacles sur les parcours	Toutes variations possibles entre les deux extrêmes suivants : grand nombre d'obstacles sur un pan de trottoir ou au contraire obstacles rares sur plusieurs pâtés de maison.
Temps	Moment de la journée (approche de l'heure du repas, etc...), et Temps de parcours précédant un obstacle (i.e. régularité des obstacles)
Environnement	Présence d'obstacles naturels parfois fortuits, présence d'autres animaux (chiens, chats), présence d'enfants avec des jouets, odeurs particulières, foule...)
Climat	Neige (sel), pluie, nuit, soleil rasant, fortes chaleurs...
Lieux	Grande variabilité d'environnements (trottoirs propres, fins de marchés, parcs, quai de métro...)

Parmi les variables du travail d'obstacles, il y en a certaines que l'éducateur peut maîtriser, notamment le lieu, la fréquence et le type d'obstacles utilisés. Nous allons donc voir comment l'éducateur peut organiser les parcours quotidiens d'entraînement, en jouant sur ces variables maîtrisables du travail d'évitement d'obstacles, pour permettre une progression cohérente et logique dans cet apprentissage particulier.

L'élaboration des parcours d'entraînement repose sur deux notions fondamentales : la motivation et la progression.

Tout d'abord, les parcours doivent être motivants pour le chien, de manière à assurer un minimum d'allant et de traction sur le harnais. La motivation du chien correspondra en général au but du parcours (parc ou lieu de détente, l'école en elle-même au moment du repas du soir, etc...). La routine peut paradoxalement constituer un facteur motivant pour le chien (la piste d'obstacles à l'intérieur de l'école peut être un lieu motivant, car le chien qui a déjà un certain niveau d'éducation la maîtrise en général très bien, et est déjà capable de prédire qu'il y aura certainement des renforcements positifs à la fin d'un tel parcours).

La progression est ensuite multiple : il y a une progression concomitante concernant le lieu, le nombre et le type d'obstacles utilisés. Les premiers apprentissages se font en général en milieu fermé, avec peu de stimulations extérieures à l'apprentissage considéré, sources possibles de déconcentration. Ce milieu fermé correspond principalement à l'enceinte de l'école et à la piste extérieure, sur l'allée contiguë à l'école. Les obstacles artificiels utilisés pendant cette première étape sont en général bien voyants, de manière à se détacher efficacement de l'environnement (cf. stimulus hyper normal développé plus haut), et placés en grande quantité sur la piste. Puis, les parcours se déplacent en milieu semi-ouvert, en

travail d'obstacle, que nous allons détailler juste après. Au contraire, à la fin de l'éducation, l'éducateur va privilégier des conditions de travail aléatoires, qui vont stimuler les capacités d'adaptation et d'initiative du chien, dans des situations qui se rapprochent le plus possible de ses futures conditions de travail. Cela correspond essentiellement à la deuxième moitié de l'étape d'apprentissage renforcé et à la phase de responsabilisation.

Ces trois étapes (sensibilisation, apprentissage renforcé et responsabilisation) correspondent à un découpage formel des apprentissages en fonction des buts que l'on cherche à atteindre avec le chien. Nous allons les détailler un peu plus, en gardant à l'esprit que ce qui est intéressant dans ce découpage des apprentissages en multiples étapes intermédiaires, c'est bien la progression qui est rendue possible entre des exercices de difficultés croissantes.

❖ SENSIBILISATION

Le but de cette première étape est de sensibiliser le chien par rapport aux concepts d'obstacle et d'équipe de guidage. Le chien doit d'abord apprendre à ne pas enjambrer un objet qui se trouve au sol, mais à le contourner ou à s'arrêter devant, c'est-à-dire qu'il doit reconnaître cet objet comme signifiant pour lui l'impossibilité de passer pour l'équipe qu'il forme avec le non voyant. Il faut concevoir que le chien n'a pas en tête, au départ, le schéma corporel du binôme chien guide-non voyant. Pour lui, un objet au sol n'est pas un obstacle, il lui suffit de l'enjambrer.

Par la manœuvre décrite plus loin, on lui apprend à agrandir sa bulle de perception et à considérer certaines catégories d'objets comme obstruant le passage de l'équipe. Pour cela, quand le chien commence à enjambrer l'obstacle, on provoque entre lui et l'objet un contact physique destiné à le gêner dans sa démarche d'enjambement. Après un ou deux passages avec contact, le chien s'arrête devant l'obstacle. Il est alors récompensé par une caresse ou une parole. C'est par la répétition du phénomène « arrêt-renforcement » qu'il fera une association. Le contact avec l'objet est nécessaire pour rendre réelle, concrète, la notion d'obstacle pour le chien.

C'est seulement quand il a appris qu'il ne devait pas enjambrer un obstacle que la possibilité de le contourner lui est offerte. Progressivement, on ne lui demande plus de s'arrêter, sauf quand le passage est trop étroit ou que l'obstacle empêche tout passage, mais d'anticiper la présence de l'obstacle et de dévier sa trajectoire en fonction de cela pour le

contourner. On procède ainsi graduellement, avec des parcours de difficulté croissante et des obstacles de plus en plus difficiles, en veillant à ce que chaque étape soit bien assimilée avant de passer à la suivante. Le chien progresse notamment avec la hauteur des obstacles, qui sont tout d'abord au sol, puis à mi-hauteur et en hauteur. La difficulté croissante tient au fait que le chien, du fait de sa taille, remarque peu les objets en hauteur, et donc ne comprend pas la nécessité de les éviter. L'éducateur a la possibilité de simuler des chutes ou des heurts pour faire comprendre au chien qu'il doit éviter les obstacles de manière suffisamment large, en tenant compte de la présence de la personne non voyante à ses côtés.

Au cours de ces étapes, le chien apprend aussi à catégoriser les obstacles (obstacles au sol, mi-hauteur, en hauteur, passage étroit...) et à adapter sa démarche d'évitement en fonction de chaque catégorie.

L'étape de sensibilisation comprend donc, pour chaque type d'obstacles (au sol, mi-hauteur, hauteur) un certain nombre de parcours pré-définis de difficultés croissantes. Le dernier parcours de chaque série correspond à une évaluation en situation réelle. Au cours de cette évaluation, l'éducateur a en général les yeux bandés pour simuler plus efficacement une déficience visuelle.



PHOTOGRAPHIES N° 70 A 72 : PROGRESSION DANS LE TRAVAIL D'ÉVITEMENT DES OBSTACLES

Différents parcours d'obstacles, d'abord artificiels puis naturels, permettent de transposer progressivement l'apprentissage de l'évitement des obstacles dans les conditions urbaines réelles (loi du naturel).



**PHOTOGRAPHIES N° 73, 74 ET 75 :
DIFFERENTES ATTITUDES POSSIBLES
DEVANT UN OBSTACLE.**

Rému, en début d'éducation, avance jusqu'à l'obstacle, marque sa présence en s'asseyant devant. L'éducatrice identifie l'obstacle et félicite Rému. À l'ordre « va », Rému cherche et trouve une nouvelle possibilité de passage en contournant le banc.



Rafale, par contre, est en fin d'éducation. Elle anticipe l'obstacle et contourne tout de suite le banc.





PHOTOGRAPHIES N° 76, 77 ET 78 : DIFFERENTES ATTITUDES POSSIBLES FACE A UN OBSTACLE (2)

Sur la page précédente, il n'y avait qu'une seule possibilité de contournement de l'obstacle. Sur ces trois photos, chaque chien trouve une solution de contournement des deux obstacles, qui sont toutes les trois valables. La troisième correspond cependant à un passage étroit (entre l'arbre et l'obstacle bleu), et il est donc préférable de privilégier les deux autres (passage sur le côté droit ou zigzag entre les obstacles).



PHOTOGRAPHIES N° 79 A 82 : ATTITUDES POSSIBLES DEVANT UN OBSTACLE EN HAUTEUR

Les obstacles en hauteur représentent un niveau de difficultés plus élevé pour le chien car il est obligé de lever la tête pour les percevoir de près. Le chien peut s'asseoir ou mieux, se coucher devant l'obstacle (pour signifier que l'obstacle est en hauteur). Le couple chien guide-non voyant peut alors contourner l'obstacle.



Cette deuxième série de photos illustre une autre possibilité de passage, plus rare, qui consiste à passer sous l'obstacle. On peut notamment l'appliquer au feuillage d'un arbre qui tombe un peu trop bas.



PHOTOGRAPHIES N° 83 ET 84 : COMMENT NEGOCIER UN PASSAGE ETROIT

Les passages étroits sont des obstacles un peu particuliers. Le couple aveugle - chien guide ne peut le négocier de front, donc, après marquage du passage étroit par le chien et reconnaissance de l'obstacle par le non-voyant, le couple peut soit négocier l'obstacle ensemble, très prudemment, en procédant par des petits pas successifs (« va » plusieurs fois), soit se désolidariser. La personne non-voyante passe alors en premier, en intimant à son chien de rester à sa place, puis, une fois l'obstacle passé et sur l'ordre « au pied » de son maître, le chien passe à son tour l'obstacle, rejoint son maître au pied et la marche peut reprendre normalement, à l'ordre « va-devant ».



PHOTOGRAPHIES N° 85 A 88 : PASSAGE ETROIT AVEC DESCENTE DU TROTTOIR

Parfois, pour négocier un passage étroit, le chien guide pourra juger nécessaire de descendre du trottoir. Dans ce cas, il doit s'asseoir dans un premier temps au bord du trottoir. Une fois la marche descendue, et sur l'injonction « serre à gauche » ou « serre à droite » donnée par son maître, le chien longera l'obstacle sur sa longueur, en restant le plus proche possible du trottoir. Une fois l'obstacle passé, il indiquera à son maître le rebord du trottoir en le marquant avec ses pattes avant. Une fois le trottoir rejoint, la marche en droite ligne peut reprendre en son milieu. Cette démarche, assez risquée puisque l'équipe non voyant-chien guide n'est pas protégée des voitures quand elle se trouve sur la chaussée, doit se faire avec prudence, le non voyant insistant particulièrement sur le « serre à gauche ».



PHOTOGRAPHIES N° 89 A 92 : LE TRAVAIL DES OBSTACLES AU SOL

Les obstacles au sol (trous, flaques d'eau, tuyaux...) ne sont pas toujours faciles à repérer pour le chien, mais à part ça, la manœuvre d'évitement est la même que pour n'importe quel obstacle, c'est-à-dire le contournement. Sur les photos du haut, l'équipe chien guide-non voyant peut opérer par petits pas successifs (« va » répétés plusieurs fois) pour contourner le vide résultant d'une grille manquante au sol de la manière la plus sécuritaire possible.

Quand le contournement n'est pas possible (photos du bas), le chien doit trouver le passage le plus facilement praticable (ici, l'endroit où il y a le moins d'eau).

❖ APPRENTISSAGE RENFORCE

Cette étape est basée sur le même principe que la précédente, c'est-à-dire que les parcours sont scindés en trois séries (obstacles au sol, à mi-hauteur, en hauteur), avec pour chaque série un niveau de difficultés croissant et un parcours final d'évaluation.

Il s'agit, au cours de cette étape, de vérifier, éventuellement de corriger et de renforcer les comportements d'évitement adaptés à chaque type d'obstacle, qui ont été acquis au cours de la sensibilisation. Ce n'est plus l'environnement qui agit seul sur le chien, mais ce dernier apprend aussi à prendre en compte la notion de travail d'équipe, habilement simulée par les éducateurs. Le comportement correct du chien face à un obstacle, quel qu'il soit, doit alors être le suivant : le chien reconnaît l'obstacle, puis le met en évidence pour le non-voyant, en général en marquant l'arrêt ou en s'asseyant. C'est alors au tour de l'éducateur de simuler la découverte et l'inspection (avec la canne, avec les mains ou avec les pieds) de l'obstacle. L'éducateur récompense ensuite le chien par un « c'est bien » associé ou non à une caresse, puis reprend le contrôle du harnais et donne l'ordre « va ». Le chien doit alors redémarrer et contourner l'obstacle. Le renforcement de ce comportement passe par deux types d'actions : des renforcements positifs (caresses, encouragement vocal...) quand le chien a correctement franchi l'obstacle, ou des renforcements négatifs plus rares (« NON », coup bref sur la laisse, « recule ») quand le chien n'a pas vu l'obstacle et a foncé dedans, ou quand il l'a vu mais ne l'a pas mis en évidence correctement. Cette période d'apprentissage renforcé est l'étape où certains comportements de base s'automatisent, rendant le guidage du chien plus aisé et plus efficace.

❖ RESPONSABILISATION

C'est au cours de cette étape que se met en place une compréhension plus globale de la tâche de guide par le chien. L'éducateur porte en général un bandeau au cours de ces séances. Cette étape a également pour but d'inculquer au chien la notion de responsabilité de ses actes. Il doit comprendre que ses actions ont des conséquences sur la personne non-voyante, qui peuvent être bonnes ou mauvaises, et que c'est son rôle de faire en sorte que tout se passe bien au final. Si le chien gère mal un obstacle, l'éducateur ne simule plus mais se heurte ou chute « pour de vrai » à cause de l'obstacle. Elle se déroule donc en fin d'apprentissage, quand les chiens ont validé les deux étapes précédentes, c'est-à-dire environ un mois avant le passage

du certificat d'aptitude. C'est une étape plus courte, qui est toujours basée sur les mêmes principes que ceux énoncés plus haut.

Les différentes étapes que l'on vient de détailler pour le travail d'obstacles (sensibilisation, apprentissage renforcé et responsabilisation) peuvent en fait s'appliquer à l'ensemble des apprentissages du chien guide. Par exemple, pour la traversée des passages piétons, le chien apprend tout d'abord à traverser en droite ligne sur ordre de son maître jusqu'à l'autre trottoir. Une fois que ce comportement est acquis, il est renforcé par la répétition quotidienne, puis l'éducateur peut mettre le chien dans des situations particulières pour lui faire prendre la mesure de sa responsabilité vis-à-vis de la personne non voyante : par exemple, il peut simuler une sortie de lignes accidentelle, le chien doit alors le ramener dans le passage protégé. Autre situation : le non voyant a ordonné « va-devant » alors qu'une voiture arrive à grande vitesse, le chien doit alors refuser de traverser.

Le tableau V montre comment cette progression multiple dans l'apprentissage de l'évitement des obstacles peut se construire, sur un exemple : le travail de l'évitement des obstacles au sol, mais la démarche est en tout point la même pour les obstacles mi-hauteur et en hauteur.



PHOTOGRAPHIES N° 93 A 96 : EXERCICES DE RESPONSABILISATION

L'exercice présenté ici sert à la fois de test officiel concernant des chiens qui sont déjà bien avancés dans leur éducation spécifique. C'est aussi un très bon exercice pour commencer l'étape de responsabilisation du chien vis-à-vis de la personne non voyante. L'éducateur porte ici un bandeau sur les yeux et ses trois chiens sont soumis à différentes épreuves, dont « devant-ta place » à 10 mètres (1^{ère} photo), « tu restes » pendant quelques minutes avec éloignement de l'éducateur (2^{ème} photo), marche au pied, sans laisse et avec laisse (3^{ème} et 4^{ème} photos).

Milieu	Fermé		Semi-ouvert	Ouvert
Parcours	Piste intérieure école	Piste extérieure école	Un ou plusieurs pâtés de maison, environs proches de l'école	Un ou plusieurs pâtés de maison, environnements variés, ville
Type d'obstacle	1->2->3->4	1->2->3->4	3->4->5	5->6->7
Distribution des obstacles	Systématique	Systématique	Systématique-> intermittent	Aléatoire -> différé



Progression dans les obstacles :

- 1= Gros tuyau de couleur
- 2= Petit tuyau de couleur
- 3=Gros tuyau neutre
- 4=Petit tuyau neutre
- 5= Grosse branche d'arbre
- 6=Bastin de bois
- etc...

Distribution des obstacles :

- (1) Systématique : sur chaque trottoir entourant le pâté de maison est disposé au moins un obstacle
- (2) Intermittente : un trottoir sur deux bénéficie d'un obstacle
- (3) Aléatoire : l'obstacle est disposé de manière aléatoire sur le parcours
- (4) Différée : situation particulière où l'éducateur met en garde le chien guide contre la présence d'un obstacle, mais la présentation de celui-ci pourra se faire de manière différée dans le temps par rapport à la mise en garde.

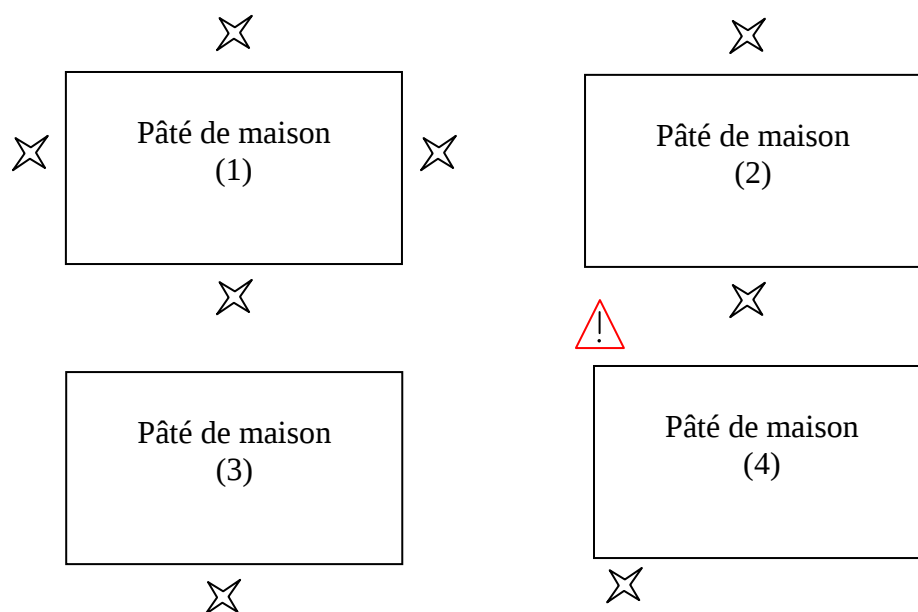


Tableau V : Progression multiple dans le travail d'évitement des obstacles au sol

La difficulté supplémentaire qui existe pour le chien en cas de distribution différée de l'obstacle, c'est que plus la distance est longue avant l'obstacle, plus il y aura eu avant l'arrivée sur l'obstacle de stimulations parasites pouvant entraîner un certain degré de déconcentration du chien.

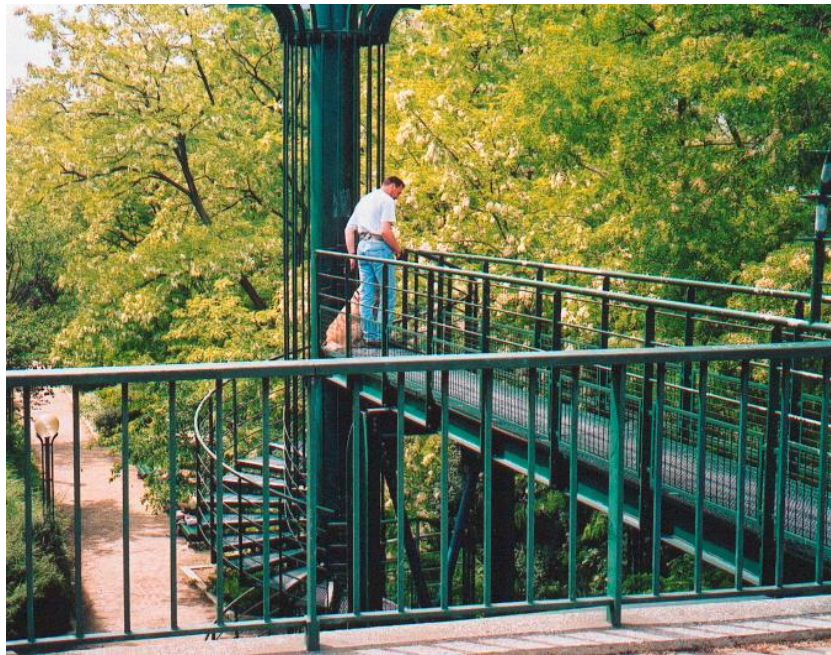
Un autre évitement d'obstacle particulier est l'évitement de personnes, qui correspond à une marche en milieu semi-animé à animé (quais de gares, rues animées, magasins, marchés...). Dans ces conditions, l'éducateur apprend au chien, quand de nombreuses personnes sont présentes autour de lui, à marcher à une allure très réduite en réponse à l'ordre « au pied-douce », puis « doucement » seul, de telle façon que le non voyant ait plus de temps pour analyser son environnement proche, et que, s'il doit y avoir un choc avec une personne qui vient dans l'autre sens, ce choc soit restreint et ne porte pas à conséquences. Si par contre, il se présente une ligne droite entre deux personnes éloignées, l'éducateur apprend au chien à reprendre une allure plus rapide dans l'intervalle. Ce sont des situations qui sont globalement peu rencontrées, car la plupart du temps

e) Quelques apprentissages particuliers : le travail du vide et de l'eau

Le vide est une notion qui se travaille surtout pour les chiens-guides qui vont devoir côtoyer les quais de gare ou de métro. Les éducateurs emmènent alors les chiens dans certains lieux d'apprentissage privilégiés, comme la gare d'Austerlitz, Bercy ou des stations de métro. Le chien doit apprendre à reconnaître le bord du quai comme une barrière infranchissable en dehors de la présence d'un train, et se coucher à environ un mètre du bord du quai.

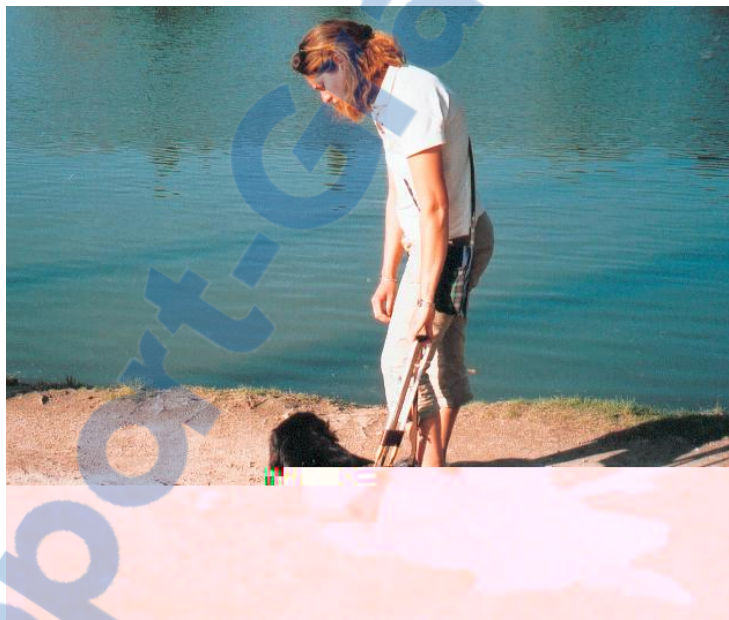
L'éducateur demande à son chien d'aller à gauche si le quai est à sa gauche. Si jamais celui-ci franchit une ligne située à environ un mètre du bord du quai, l'éducateur pousse le chien sur le côté pour l'éloigner du bord, en disant un grand « NON ». Si le chien ne s'est pas déjà couché, il doit lui ordonner de se coucher, et maintenir la position pendant un certain temps. La répétition de l'exercice amène progressivement le chien à se coucher dès qu'il arrive à moins d'un mètre du bord du quai, pour empêcher la personne non voyante de continuer son chemin vers le bord. Après chaque exercice réussi, le chien est chaudement félicité.

Le travail de l'eau est intéressant, surtout pour les Retrievers (Labrador, Golden, Flat-Coated), qui ont naturellement une forte tendance à plonger quand un plan d'eau se présente. Il n'est certes pas toujours interdit au chien de plonger dans l'eau, notamment quand il est en détente, sans laisse ni harnais, mais il faut éviter à tout prix ce comportement quand le chien est au travail en position de guidage, et qu'il risque d'entraîner son maître avec lui. Le futur chien-guide apprend donc à se coucher à environ un mètre du bord du plan d'eau, et à résister, même quand il est sollicité pour aller dans l'eau. Il s'agit globalement des mêmes principes que pour le travail du vide.



PHOTOGRAPHIES N° 97 ET 98 : LE TRAVAIL DU VIDE

Le travail du vide est important sur certains trajets très particuliers (exemple d'un parc de Paris sur la photo du haut) , mais c'est surtout important pour les personnes non voyantes qui auront à utiliser les transports en commun comme le métro ou le RER avec leur chien guide. Les éducateurs apprennent aux chiens à se coucher systématiquement dès qu'ils s'approchent de moins d'un mètre du bord du quai.



PHOTOGRAPHIES N° 99 ET 100 : LE TRAVAIL DE L'EAU

Le travail de l'eau ressemble beaucoup à celui du vide. Il est également très important, car on connaît la propension de certaines races, et notamment des Retrievers, à plonger dès qu'un point d'eau se présente. Le chien apprend donc, quand il est en laisse ou au harnais, à se coucher à environ un mètre du bord de l'eau, d'abord en se présentant de front par rapport à la berge, puis lorsque l'équipe longe la berge, le chien marchant côté « eau », et enfin le chien marchant côté « chemin ».

De la même manière que pour le travail d'obéissance ou de recherche, la progression de chaque chien est notée au fur et à mesure. Des évaluations officielles peuvent aussi être réalisées en cours d'éducation, pour juger de l'avancement de chaque chien, et adapter au mieux la suite de la formation de chacun.

Quand le chien a validé toutes les étapes de son éducation et que l'éducateur le sent prêt (attitude de guidage aisée, confiante, etc), une ultime épreuve, qui comprend à la fois un parcours d'obstacles, et des exercices d'obéissance, de recherche, etc, est organisée pour valider globalement les 6 mois d'éducation du chien.

3) Validation du processus éducatif

Au cours de cette épreuve, l'éducateur a les yeux bandés et doit influencer le moins possible le comportement du chien. C'est un éducateur différent de celui qui a formé le chien qui gère l'épreuve en organisant le parcours (inconnu de l'éducateur dont le chien est testé), qui souffle les indications directionnelles, de recherche et autres à ce même éducateur, et qui, au final, évalue le chien apte ou non à guider une personne déficiente visuelle. Cette épreuve préfigure celle que le non voyant devra passer avec son chien à la fin de la deuxième semaine de remise.

Si le chien est apte, la prochaine étape consiste à l'apparier avec la personne déficiente visuelle qui lui correspond le mieux, au cours des essais, puis si tout va bien, on passe au pré-stage et au stage de remise.

Sinon, on cherche à savoir quel défaut du chien a pu entraîner son rejet pour pouvoir travailler à la correction de ce défaut, puis éventuellement, repasser le certificat d'aptitude.

C. La remise : aboutissement de l'éducation des chiens guides d'aveugles

Nous venons de voir par quelles étapes le futur chien guide d'aveugle doit passer avant d'obtenir son certificat d'aptitude à guider un non voyant. Mais qu'en est-il de la personne déficiente visuelle ?

La cécité s'accompagne en effet de nombreuses implications (locomotrices, psychologiques et sociales) dont la personne non voyante doit faire le bilan au moment de sa demande d'un chien guide. Elle doit passer par plusieurs étapes qui vont permettre à l'ECG de s'assurer de ses aptitudes, de la possibilité et de la nécessité pour elle d'avoir un chien guide.

Un questionnaire général et des rencontres avec les différents protagonistes de l'équipe pluridisciplinaire composant l'ECG (éducateurs, ophtalmologistes, psychologue, psychomotriciens...) permettent à l'école de cerner l'habitat et l'environnement futurs éventuels du chien, la personnalité et l'état de santé de la personne déficiente visuelle, ses activités, les rééducations qu'elle a pu suivre, et ses caractéristiques sur un parcours (sens de l'orientation, utilisation d'un degré de vision résiduel, vitesse de la marche, capacités de perception du trafic routier, réactions aux obstacles...). Ce questionnaire doit être le plus complet possible pour caractériser les aptitudes et les besoins du non voyant, et éventuellement prévoir une éducation plus spécifique du chien si nécessaire (marche sur route de campagne, etc...).

Si la demande est acceptée, l'école propose alors à la personne non voyante un programme de rencontres qui aboutira à la formation d'un véritable couple non voyant-chien guide, d'abord dans son enceinte puis au domicile de la personne, avec un ou plusieurs chiens de morphologie et de tempérament compatibles.

La compatibilité physique, d'abord, est importante. Bien que les tailles du harnais soient adaptables, cela reste dans certaines limites. On veillera donc à apparier l'homme et le chien en fonction de leur taille et de leur poids : un non voyant grand et costaud avec un chien massif, et inversement pour un non voyant petit et fluët.

Par ailleurs, il est aussi très important de cerner le tempérament du non voyant, pour permettre le travail optimal du chien, mais aussi pour assurer à ce dernier, en dehors des périodes de travail au harnais, une vie en adéquation avec ses besoins (mode et rythme de vie).

L'école veillera également à associer la sensibilité du chien (mentale, physique, auditive, ou combinaison de ces types de sensibilité) aux capacités de contrôle prédominantes du non voyant (contrôle physique ou vocal).

Enfin, il est primordial qu'il y ait une compatibilité de la marche. La vitesse de marche du non voyant sera évaluée pour lui associer soit un chien rapide et vif, soit un chien plus lent et placide.

Une fois le couple définitivement formé et l'éducation du chien validée par l'obtention de son certificat d'aptitudes, l'école propose d'abord au non voyant un premier contact, pendant 4 jours, dans le mois qui précède la remise. C'est le pré-stage. Le non voyant passe 2 jours à l'école, pour se familiariser avec les lieux et prendre contact avec le chien, puis le chien va passer 2 jours au domicile du non voyant, ce qui lui permet de prendre ses marques au domicile de son futur maître, et de découvrir déjà certains parcours qu'il aura à effectuer quotidiennement par la suite

Ensuite, la remise peut avoir lieu.

1) Le stage de remise : début d'une complicité maître-chien

La remise se déroule sur trois semaines, dont deux que les personnes non voyantes passent à l'école, dans un lieu d'hébergement adapté à leur handicap. La dernière semaine se déroule au domicile du non voyant, de façon à adapter la formation reçue par le chien et la personne non voyante à l'environnement et aux trajets quotidiens de cette dernière.

Pendant ce stage, la personne déficiente visuelle apprend à comprendre les réactions de son chien dans la vie de tous les jours, au cours ou en dehors des déplacements, mais aussi à comprendre ce dont son chien a besoin et ce qu'il attend d'elle. Cette source de connaissances, à la fois théoriques et pratiques, est d'autant plus importante pour les non voyants qui n'ont jamais eu de chiens.

Le non voyant apprend dans un premier temps à comprendre le tempérament de son chien et à interpréter ses réactions. Il apprend également un certain nombre de connaissances générales sur le chien (alimentation, entretien, soins vétérinaires, position hiérarchique par rapport à l'homme...). Ensuite, l'éducateur le familiarise avec le harnais. Les premiers rudiments de positionnement, de tension et de vitesse sont abordés, et l'éducateur montre au non voyant comment mettre le harnais à son chien.

Vient ensuite l'éducation spécifique du non voyant avec son chien guide en situation réelle, dans des quartiers calmes au départ, puis dans des quartiers de plus en plus animés et

complexes. Il apprend les différents commandements que nous avons détaillés plus haut, et qui lui permettront de diriger son chien. La majorité des situations ou obstacles pouvant être rencontrés dans le futur lui seront présentés, en lui expliquant au fur et à mesure les réactions du chien guide et les erreurs éventuellement commises.

La progression dans l'acquisition de ces connaissances est variable selon chaque individu et chaque équipe. De jour en jour, le chien guide doit de plus comprendre que son futur maître est le non voyant et non plus l'éducateur qui l'a formé (qui est bien souvent celui s'occupant de la formation du non voyant). Cette transition affective est facilitée par le fait que, dès sa remise au non voyant, ce dernier le prend en charge totalement jour et nuit (alimentation, entretien, le chien guide dormant le plus souvent dans la chambre attribuée au non voyant).

À la fin de sa deuxième semaine à l'école, le non voyant passe avec son chien une série d'épreuves, qui valide cette partie du stage de remise. Les différentes épreuves sont présentées sur les photographies n°101 à 111.

L'éducateur accompagne ensuite le non voyant à son domicile, afin de reconnaître avec lui les principaux parcours que l'équipe devra effectuer quotidiennement. Cela permet d'étudier les principales difficultés que présentent ces circuits et d'adapter le comportement du chien guide face à celles-ci.

L'émergence d'un réel travail d'équipe, nécessaire pour un guidage efficace, se fait très progressivement. Elle est dépendante des deux protagonistes et de la confiance qu'ils arrivent à développer (en soi et en l'autre) au cours de leurs déplacements. On peut réellement parler d'une équipe efficace en général quelques mois après la remise, quand l'un et l'autre des acteurs du couple ont bien appris à se connaître.



101



102



103



104



105

Une épreuve de marche au pied en laisse (photo n°101), l'exécution des postures (assis, couché, debout), le « reste-ta place » avec éloignement pendant au moins 1 minute (photo n°102), puis le rappel au pied depuis la place à 10 mètres (photo n°103 et 104), et enfin le rapport d'objets (photo n°105), toutes ces épreuves permettent d'évaluer la maîtrise du chien par le non voyant en milieu animé et stimulant.

PHOTOGRAPHIES N° 101 A 105 : ÉPREUVES D'OBEISSANCE VALIDANT LA REMISE



106



107



108



109



110



111

PHOTOGRAPHIES N° 106 A 111 : PARCOURS VALIDANT LA REMISE

Un obstacle au sol (photo n°106), puis à des hauteurs différentes, avec obstruction partielle ou complète du trottoir (photos n°108, 109 et 111), ainsi que la recherche de passages piétons et leur traversée, et la recherche d'une boîte aux lettres (photos n°107 et 110) font partie des épreuves du parcours de validation de la remise aux abords de l'école. L'attitude générale du chien et de la personne non voyante, ainsi que l'écoute du chien, sont également évaluées.

2) Après la remise, le suivi

Une fois le chien guide remis au non voyant, son suivi est nécessaire, aussi bien au niveau de l'éducation qu'au niveau médical. D'un point de vue éducatif, le mode de vie et le cadre quotidien du travail du chien font que l'oubli et la prise de mauvaises habitudes sont le lot de quasiment toutes les équipes formées. La perte d'adaptabilité et la baisse des facultés de concentration qui en découlent étant des facteurs majeurs d'augmentation des risques pour la personne non voyante, il est donc primordial d'y remédier par des remises à niveau régulières.

Des visites de contrôle, au cours de la première année notamment, permettent de vérifier le bon fonctionnement de l'équipe et de résoudre les éventuelles difficultés rencontrées. C'est souvent l'occasion de corriger certains petits travers pris ostensiblement par le chien guide, du fait que la première année, le non voyant a tendance à ne pas se montrer assez ferme. Parfois, quand certaines mauvaises habitudes sont prises par le chien, qui gênent de façon importante la locomotion, le chien guide peut revenir à l'école pour un stage de « remise à niveau » de quelques jours. Des journées de perfectionnement sont également proposées aux personnes qui en expriment le besoin.

D'un point de vue médical, ces chiens sont le plus souvent assurés. Les visites chez le vétérinaire sont à la charge de la personne non voyante. Aux visites vétérinaires annuelles (au moment des vaccins) peuvent se rajouter des consultations plus ciblées en fonction des problèmes de santé éventuellement rencontrés par le chien. Au cours de ces consultations, une attention particulière est portée au système ostéo-articulaire et au bon fonctionnement des yeux. Une visite gériatrique plus poussée (bilan sanguin, électrocardiogramme, éventuellement radiographies) est réalisée sur tous les chiens de plus de huit ans.

L'implication des éducateurs concernant le suivi éducatif des chiens est importante. Du côté des personnes non voyantes, un cahier de suivi, fourni au moment de la remise par l'ECG, permet de les responsabiliser plus par rapport à ce suivi nécessaire du chien (aussi bien éducatif que médical).

Nous avons pu observer dans cette étude combien les possibilités offertes par le chien guide d'aveugle sont étendues : soutien physique et psychologique, compagnon de tous les jours, aide dans les déplacements et dans l'acquisition d'une certaine autonomie.

Son intelligence lui permet d'acquérir, au cours d'une période éducative personnalisée et conduite en adéquation avec les modes de fonctionnement canins, des performances de guidage de niveau élevé, et de les mettre ensuite quotidiennement en application avec son maître non-voyant.

Cependant, certaines limites, liées à la condition canine, mais aussi au mode de vie, à l'environnement dans lequel évolue l'équipe, à la personne déficiente visuelle et à l'éducation, doivent être connues, pour permettre aux éducateurs d'optimiser l'éducation des chiens, et permettre ensuite à la personne déficiente visuelle d'utiliser son nouveau guide au mieux de ses capacités.

Les écoles françaises assurent globalement aujourd'hui une bonne homogénéité dans l'éducation des chiens guides d'aveugles. La création assez récente d'un centre français de sélection et d'élevage, dont le but est de sélectionner et de fixer des qualités inhérentes à certaines races de chiens, et d'éliminer les tares héréditaires les plus courantes, ouvre des perspectives intéressantes quant à l'augmentation qualitative et quantitative des chiens guides d'aveugles dans notre pays.

Le chien guide d'aveugle reste pourtant un chien d'utilité assez méconnu du public français, en comparaison avec d'autres pays. Il reste donc encore de nombreux efforts à faire pour faciliter son essor dans notre pays. Une sensibilisation de la population notamment, dans le but de recruter des familles d'accueil plus nombreuses et plus qualifiées, est un facteur important qui doit être encore plus développé.

- (1) ALDERTON D, *l'œil nature : les chiens*, Larousse-Bordas, 1996, 303 p.
- (2) BEAVER BV, *Canine Behavior : a guide for veterinarians*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1999, 355p.
- (3) BEITZ AJ, FLETCHEN TF, EVANS HE, The Brain, In : EVANS HE, *Miller's Anatomy of the dog*, 3rd ed, WB Saunders Philadelphia, 1993, 894-953.
- (4) BELLAN C, *Les troubles du comportement du chien âgé*, Thèse Méd.Vét., Alfort, 2002, 87p.
- (5) BUISSERET P, VIÉNOT F, Voir et organiser sa vision chez les Mammifères : les formes et les couleurs, *Point Vét.*, Mai 1997, **28**, n°183, 55-63
- (6) CAMPAN R, *L'animal et son univers : Étude dynamique du comportement*, Éd. Privat Toulouse, 1980, 250 p.
- (7) CHAPUIS N, Référentiels spatiaux utilisés dans la réalisation d'un trajet inverse chez le chien, *L'année Psychologique*, 1982, n°82, 75-100
- (8) CHATELAIN E, *Système nerveux central*, Polycopié. École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité Pédagogique d'Anatomie des Animaux Domestiques, 1992, 60 p.
- (9) CLERFEUILLE F, *Contribution à l'étude du choix, du dressage et des rapports avec son maître du chien guide d'aveugle*, Thèse Méd. Vét. Nantes, 1988, 301 p.
- (10) DAVIS SL, CHEEKE PR, Do domestic animals have minds and the ability to think ? A provisional sample of opinions on the question, *J. Anim. Sci.*, 1998, **76**, 2072-2079.
- (11) DEAN E, Techniques d'examen de l'œil, *PMCAC*, 1997, **32**, 21-38.
- (12) DEHASSE J, *y a t-il une pensée animale ?*, Conférence donnée dans le cadre du GECAF, Morzine, 1998, {en-ligne}, mise à jour le 02 Mars 2002, {<http://www.joeldehasse.com/a-francais/pensee.html>}, (consulté le 15 Décembre 2002).
- (13) DICKINSON A, *L'apprentissage animal : théories contemporaines*, Bios Université Paul Sabatier, Éd. Privat Toulouse, 1984, 219 p.
- (14) EIBL-EIBESFELDT I, *Éthologie : Biologie du Comportement*, 4^{ième} éd., NEB-Éditions scientifiques de Paris, 1977, 575 p.
- (15) ECGA de Paris et la Région Parisienne, *École de chiens-guides pour aveugles et malvoyants de Paris et la Région Parisienne*, {en-ligne}, { <http://www.chien-guide-paris.asso.fr/> }, (consulté le 01 Février 2003).
- (16) EVANS HE, The eye, In : *Miller's Anatomy of the dog*, 3rd ed., WB Saunders Philadelphia, 1993, 1009-1059.
- (17) FARELL VO, *Manual of canine behavior*, 2nd ed., British Small Animal Veterinary Association, 1992, 129 p.

- (18) Fédération Française des Associations de Chiens-guides d'aveugles, *Bienvenue sur le site de la F.F.A.C.*, {en-ligne}, { <http://www.chiensguides.com/Site/Page.php> }, (consulté le 01 Février 2003).
- (19) GAUTIER JY, BAERENDS GP, LEYHAUSEN P. et al., Histoire de la connaissance du comportement animal : bilan et perspectives, *In : Actes du colloque international d'histoire des connaissances zoologiques*, Université de Liège, 1992, Liliane Bodson, La Salle–Neupré, 1993, 527-539.
- (20) GERVET J, GALLOT A, Les modèles de causalité dans l'éthologie du 20^{ème} siècle, *In : Actes du colloque international d'histoire des connaissances zoologiques*, Université de Liège, 1992, Liliane Bodson, La Salle–Neupré, 1993, 371-405.
- (21) GERVET J, VAUCLAIR J, Pour une approche de l' « esprit » animal : psychologie de la cognition et/ou éthologie de l'action, *Psychologie française*, 1999, **44**, 233-244.
- (22) GRANDJEAN D, VAISSAIRE JP, *L'encyclopédie Royal Canin du chien*, Éd. Hatier Paris, 1997, 656 p.
- (23) GRIMAUD C, *Détermination expérimentale des valeurs de référence électrorétinographiques chez le Labrador Retriever sain pour servir au dépistage précoce des dégénérescences rétinienne*, Thèse Méd. Vét. Alfort, 1995, 94 p.
- (24) GRIMPARD A, *Contribution à l'étude de la perception des couleurs, chez le chien guide d'aveugle*, Mémoire de DESS d'Éthologie Appliquée et Chronobiologie du Comportement, Université Paris XIII, Août 1997.
- (25) HINDE RA, *Le comportement animal*, tome 1, 1^{ère} éd., PUF Paris 1975, 497 p.
- (26) HOERLEIN, *Canine Neurology-Diagnosis and treatment*, 2nd ed, WB Saunders, Philadelphia, 1971, 387 p.
- (27) HOUP KA, *Domestic animal behavior for veterinarians and animal scientists*, 3rd ed., Manson Publishing, 1998, 479 p.
- (28) JOHNSTON B, *Harnessing thought : the guide dog- a thinking animal with a skilful mind*, Lennard Publishing, 1995, 128 p.
- (29) LAVOREL C, Dossier : la recherche utilitaire, *Chiens sans laisse*, 1996, **157**, 36-37
- (30) LIGNEREUX Y, Éléments d'anatomie ophtalmologique du chien, *PMCAC*, 1997, **32**, 7-20.
- (31) MILLER E, MURPHY CJ, Vision in Dogs, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1995, **40**, 363-374
- (32) MURPHY CJ, ZADNIK K, MANNIS MJ, Myopia and refractive errors in dogs, *Invest. ophthalmol. Vis. Sci.*, 1992, **33**, 2459-2463.

- (33) PAGEAT P, *Pathologie du comportement du chien*, 2^{ème} éd., Maisons-Alfort, Éd. du Point Vet., 1996
- (34) PEICHL L, Topography of ganglion cells in the dog and wolf retina, *J. Comp. Neurol.*, 1992, **324**, 603-620.
- (35) ROBY P, La recherche utilitaire : le sens du chien, *Chien sans laisse*, 1998, **150**, 36-39
- (36) RUBERTE J, SAUTET J, *Atlas d'anatomie du chien et du chat, tome 1 / tête et cou*, Éd. Multimédica, Barcelone, 1995, 111 p.
- (37) RUCKEBUSH Y, *Physiologie, pharmacologie, thérapeutique animale*, 2^{ème} éd., Maloine S.S. Paris, 1981, 611 p.
- (38) SAGET N, *Développement et perception spatiale chez le chien : méthode éthologique appliquée à l'étude de la cognition animale*, mémoire premier de DEA de Sciences sociales, Mention Éthologie, Université René Descartes, Paris V, Septembre 2001.
- (39) SCHMIDT-MORAND D, La vision dans le règne animal, *Veterinary International*, 1992, **4** (1), 2-32.
- (40) SERPELL J, *The domestic dog : its evolution, behavior and interactions with people*, Cambridge University Press, 1995, 267 p.
- (41) SLATTER D, *Fundamentals of veterinary ophthalmology*, 2nd ed., W.B. Saunders, Philadelphia, 1990, 630 p.
- (42) TOATES F, Has pure ethology the right foundations for applied ethology ?, *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1997, **53**, 1-13.
- (43) VAUCLAIR J, *La cognition animale*, Que sais-je ? n°3061, PUF Paris, 1996.
- (44) WEISKRANTZ L, Animal intelligence, In : *Proceedings of a Royal Society Discussion Meeting*, Oxford 1984, Clarendon Press, Oxford, 1985, 223 p.

Possibilités et limites des Chiens Guides d'Aveugles

NOM et Prénom : BOUVIER Catherine

RESUME :

Le chien guide d'aveugle est un chien d'utilité dont l'essor va croissant en France depuis les années 50. La qualité de l'assistance prodiguée est remarquable (soutien physique et psychologique, autonomie dans les déplacements, compagnon au quotidien).

Cependant, certaines limites d'utilisation (liées au chien en lui-même, à l'environnement, à la personne non voyante ou aux méthodes d'éducation) ont pu être définies à partir d'observations sur le terrain, et étayées par les connaissances vétérinaires actuelles.

Une synthèse des potentialités et des limites du chien guide est donnée ici, puis une présentation détaillée de la ligne de conduite éducative spécifique à ce domaine d'utilité est présentée, en conformité avec les capacités physiques, perceptives et intellectuelles du chien.

Mots-Clés :

Chien guide
Éducation

JURY :

Président : Pr.

Directeur : Pr. GRANDJEAN

Assesseur : Pr. CLERC

Invité : M. ROMERO

Adresse de l'auteur :

Melle BOUVIER Catherine
26, Avenue Salvador Allende
91700 Villiers-Sur-Orge

Possibilities and limitations of Guide dogs

SURNAME : BOUVIER

Given Name : Catherine

SUMMARY :

The guide dog is an assistance dog whose expansion has been growing in France until the 50's. The quality of the given assistance is noticeable (physical and psychological support, moving autonomy, everyday companion). However, certain limitations of use (associated with the dog himself, with the environnement, with the blind person or with the educational methods) were defined from observations in the field, and sustained by the current veterinary knowledge. A synthesis of the potentials and limitations of the guide dog is first given here, followed by a detailed presentation of the educational guiding principle specifically related to this utility domain, in agreement with the physical, perceptive and mental capacities of the dog.

KEY WORDS :

Guide dog
Education

JURY :

Président : Pr.

Directeur : Pr. GRANDJEAN

Assesseur : Pr. CLERC

Invité : M. ROMERO

Author's Address

Melle BOUVIER Catherine
26, Avenue Salvador Allende
91700 Villiers-Sur-Orge