

Année 2015

**DÉVELOPPEMENT CHEZ LE CHIEN
ET PROBLÈMES COMPORTEMENTAUX**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant
LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL
le.....

par

Marion, Suzanne BOURRIENNE

Née le 30 novembre 1987 à Mulhouse (Haut-Rhin)

JURY

Président : Pr.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres

Directeur : Dr Caroline GILBERT

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Assesseur : Pr Hélène COMBRISSE

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Invité : Dr Isabelle VIEIRA

Docteur vétérinaire comportementaliste

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : COTARD Jean-Pierre, MIALOT Jean-Paul, MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard. Professeurs honoraires : Mme et MM. : BENET Jean-Jacques, BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CHERMETTE René, CLERC Bernard, CRESPEAU François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHELON Jean-Louis, ROZIER Jacques.

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département par intérim : M. GRANDJEAN Dominique, Professeur - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

UNITE DE CARDIOLOGIE - Mme CHETBOUL Valérie, Professeur * - Mme GKOUNI Vassiliki, Praticien hospitalier - Mme SECHI-TREHIOU, Praticien hospitalier UNITE DE CLINIQUE EQUINE - M. AUDIGIE Fabrice, Professeur - Mme BERTONI Lélia, Maître de conférences contractuel - Mme BOURZAC Céline, Maître de conférences contractuel - M. DENOIX Jean-Marie, Professeur - Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier * - Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Praticien hospitalier - Mme TRACHSEL Dagmar, Maître de conférences contractuel UNITE D'IMAGERIE MEDICALE - Mme PEY Pascaline, Maître de conférences contractuel - Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier UNITE DE MEDECINE - M. AGUILAR Pablo, Praticien hospitalier - Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences - M. BLOT Stéphane, Professeur* - M. CAMPOS Miguel, Maître de conférences associé - Mme FREICHE-LEGROS Valérie, Praticien hospitalier - Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT - Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel - M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences - M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * - Mme MAENHOUDT Cindy, Praticien hospitalier - M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences - Mme YAGUIYAN-COLLARD Laurence, Maître de conférences contractuel	DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION - M. PARAGON Bernard, Professeur DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE - Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES - M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Mme COCHET-FAIVRE Noëlle, Praticien hospitalier - M. GUILLOT Jacques, Professeur * - Mme MARIGNAC Geneviève, Maître de conférences - M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Mme RISCO CASTILLO Véronica, Maître de conférences (rattachée au DSBP) UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE - M. FAYOLLE Pascal, Professeur - M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences - M. MANASSERO Mathieu, Maître de conférences - M. MOISSONNIER Pierre, Professeur* - Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) - Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Professeur - M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS - Mme STEBLAJ Barbara, Praticien Hospitalier DISCIPLINE : NOUVEAUX ANIMAUX DE COMPAGNIE - M. PIGNON Charly, Praticien hospitalier
--	--

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Professeur - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE - M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences - M. BOLNOT François, Maître de conférences * - M. CARLIER Vincent, Professeur UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES - Mme DUFOUR Barbara, Professeur* - Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur - Mme PRAUD Anne, Maître de conférences - Mme RIVIERE Julie, Maître de conférences contractuel UNITE DE PATHOLOGIE DES ANIMAUX DE PRODUCTION - M. ADJOU Karim, Maître de conférences * - M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. MILLEMANN Yves, Professeur - Mme ROUANNE Sophie, Praticien hospitalier	UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE - Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences - M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel - M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - Mme EL BAY Sarah, Praticien hospitalier UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE - M. ARNE Pascal, Maître de conférences - M. BOSSE Philippe, Professeur* - M. COURREAU Jean-François, Professeur - Mme DE PAULA-REIS Alline, Maître de conférences contractuel - Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur - Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences - M. PONTER Andrew, Professeur - Mme WOLGUST Valérie, Praticien hospitalier
--	---

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES - M. CHATEAU Henry, Maître de conférences* - Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur - M. DEGUEURCE Christophe, Professeur - Mme ROBERT Céline, Maître de conférences DISCIPLINE : ANGLAIS - Mme CONAN Muriel, Professeur certifié UNITE DE BIOCHIMIE - M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences* - Mme LAGRANGE Isabelle, Praticien hospitalier - M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences DISCIPLINE : BIostatISTIQUES - M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE - M. PHILIPS Pascal, Professeur certifié DISCIPLINE : ETHOLOGIE - Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE - Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences - M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur*	UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE - Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences* - M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur - Mme LALOY Eve, Maître de conférences contractuel - M. REYES GOMEZ Edouard, Maître de conférences UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE - M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur - Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences - Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE - Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur - M. PERROT Sébastien, Maître de conférences - M. TISSIER Renaud, Professeur* UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE - Mme COMBRISSON Hélène, Professeur - Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences - M. TIRET Laurent, Maître de conférences* UNITE DE VIROLOGIE - Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences * DISCIPLINE : SCIENCES DE GESTION ET DE MANAGEMENT - Mme FOURNEL Christelle, Maître de conférences contractuel
---	--

* responsable d'unité

REMERCIEMENTS

Au Président du Jury, Professeur à la faculté de médecine de Créteil,
qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse,
Remerciements respectueux.

Au Docteur Caroline GILBERT, maître de conférences à l'ENVA,
qui a accepté de diriger ce travail,
Pour vos nombreux conseils et votre soutien.
Sincères remerciements.

Au Professeur Hélène COMBRISON, professeur à l'ENVA,
qui a accepté d'être mon assesseur,
Sincères remerciements.

Au Docteur Isabelle VIEIRA,
Pour m'avoir proposé ce sujet,
Pour avoir renforcé ma passion pour le comportement de nos animaux
domestiques et pour tout ce que vous m'avez appris,
Sincères remerciements.

A Jérémy,

pour être à mes côtés tous les jours depuis dix ans déjà et pour de nombreuses années encore,
pour m'avoir toujours soutenue et encouragée dans mes études et dans ma thèse,
Merci pour ton amour et ton soutien sans faille.

A mes parents,

qui avez été les premiers à me pousser à réaliser mon rêve vétérinaire,
pour m'avoir appris à croire en moi,
pour m'avoir toujours soutenue, particulièrement dans les moments difficiles.

A mes frères et sœurs,

pour tous les moments passés ensemble, nos aventures et nos échanges,
que nous puissions toujours rester aussi proches.

A toute ma famille,
pour votre soutien.

A mes amies de toujours,

Noëlle, pour ton amitié si précieuse,
Vérane, pour notre belle rencontre en prépa et notre amitié depuis.

Au groupe 7, groupe de ...

Je vous laisse compléter ! Au choix : « la fête », « l'unique ...ette » (© Delphine),
« qui s'prend pas la tête », « des filles parfaites »,...
Merci pour ces magnifiques années à l'ENVA, pour tous nos délires et notre entre-aide dans les
moments difficiles. Longue vie au groupe 7 !

A Fidji,

pour m'avoir soutenue à ta façon dans ma rédaction :
en te couchant sur mes documents et en réclamant des câlins et des croquettes,
et pour avoir été mon premier cas de comportement... et pas le plus simple !

TABLE DES MATIERES

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	6
Introduction.....	7
I. Première partie :	
<u>Étude bibliographique du développement du chien et des problèmes comportementaux</u>	9
A/ Développement comportemental	11
1. Ontogenèse comportementale chez le chien, espèce sociale.....	11
2. Les différentes phases du développement chez le chien.....	12
a. Période néonatale, de la naissance à 15 jours.....	12
b. Période de transition, de 15 jours à 21 jours en moyenne.....	13
c. Période de socialisation, de 3 semaines à 3 mois.....	14
d. Période juvénile, de 3 mois à la puberté.....	15
3. Notion de période sensible.....	16
a. Définition du concept de période sensible.....	16
b. Limites de la période sensible du développement comportemental.....	16
c. Processus du développement comportemental.....	19
d. Conclusion.....	22
B/ Problèmes de comportement chez le chien	23
1. Notion de problèmes de comportement.....	23
2. Les grands types de problèmes comportementaux.....	25
a. Approche de classification.....	25
b. Problèmes comportementaux lié à l'agressivité.....	25
c. Problèmes comportementaux liés à la peur.....	26
d. Malpropreté.....	26
e. Comportements gênants produits en l'absence du propriétaire.....	27
f. Autres problèmes comportementaux.....	27
C/ Expériences précoces et comportement à l'âge adulte	28
1. Études expérimentales chez les rongeurs et singes.....	28
a. Expériences à impact positif.....	29
a. 1. Chez les rongeurs.....	29
a. 2. Chez les singes.....	32
b. Expériences à impact négatif.....	33
b. 1. Chez les rongeurs.....	33
b. 2. Chez les singes.....	35
c. Réversibilité des effets des expériences précoces et interaction entre les expériences.....	37

d.	Autres facteurs modulant les effets des expériences précoces.....	38
d. 1.	<i>Facteurs génétiques</i>	38
d. 2.	<i>Taille de la portée (pour les espèces nidicoles)</i>	40
e.	Conclusion sur les études chez les rongeurs et les primates.....	40
2.	Études sur les expériences précoces et le comportement chez le chien.....	41
a.	Les différents types d'études et leurs particularités, apports spécifiques.....	41
b.	Apports des études expérimentales.....	41
b. 1.	<i>Impacts positifs et négatifs de diverses expériences précoces (manipulations, stimulations, isolement)</i>	42
b. 2.	<i>Effets des expériences « sociales » intra et inter-spécifiques précoces</i>	43
c.	Apports des études rétrospectives.....	44
c. 1.	<i>Influence de la mère, de la portée et d'autres facteurs précoces sur le tempérament</i>	44
c. 2.	<i>Facteurs en lien avec les problèmes de comportement</i>	45
d.	Conclusion.....	49

II. Deuxième partie :

Étude rétrospective : conditions de développement et problèmes comportementaux.....51

A/	Objectifs de l'étude	52
B/	Matériel et méthodes	53
1.	Élaboration du questionnaire.....	53
a.	Introduction et critères d'inclusion.....	53
b.	Signalement du chien.....	53
c.	Environnement d'origine et environnement actuel du chien.....	54
d.	Comportement du chien.....	54
d. 1.	<i>Agressivité</i>	54
d. 2.	<i>Peur</i>	55
d. 3.	<i>Comportements gênants produits en l'absence du propriétaire</i>	55
d. 4.	<i>Malpropreté</i>	55
2.	Modalités de distribution du questionnaire.....	55
3.	Méthode d'analyse statistique.....	56
a.	Description de l'échantillon.....	56
b.	Variables d'exposition définies à partir des informations sur les conditions de développement.....	56
c.	Transposition des problèmes de comportement en variables.....	59
d.	Modèles statistiques utilisés.....	59
C/	Résultats	61
1.	Description de l'échantillon de population étudié.....	61
a.	Age.....	61
b.	Race.....	62
c.	Sexe et stérilisation.....	62
2.	Description des variables d'exposition.....	62
a.	Lieu et âge à l'adoption.....	62
a. 1.	<i>Age à l'adoption</i>	62
a. 2.	<i>Lieu d'adoption</i>	63
a. 3.	<i>Étude conjointe du lieu et de l'âge à l'adoption</i>	64

b.	Lieu de naissance et environnement de vie avant l'âge de 3 mois.....	65
b. 1.	<i>Lieu de naissance</i>	65
b. 2.	<i>Taille de la portée</i>	65
b. 3.	<i>Environnement de vie des trois premiers mois</i>	66
c.	Environnement de vie actuel.....	68
d.	Adéquation des environnements de vie actuel et avant 3 mois.....	68
e.	Cours d'éducation.....	70
3.	Description des variables correspondant aux problèmes comportementaux.....	71
a.	Agressivité.....	71
b.	Peur.....	72
c.	Comportements gênants produits en l'absence du propriétaire.....	73
d.	Malpropreté.....	74
4.	Résultats de l'analyse statistique des association entre les conditions de développement et les problèmes de comportement.....	75
a.	Association entre les conditions de développements et l'agressivité.....	77
b.	Association entre les conditions de développements et la peur.....	78
c.	Association entre les conditions de développements et les comportements gênants en l'absence du propriétaire.....	78
d.	Association entre les conditions de développements et la malpropreté.....	79
e.	Remarque : variables ne présentant aucun résultat d'intérêt.....	80
D/ Discussion		81
1.	Matériel et méthodes.....	81
a.	Échantillon étudié.....	81
a. 1.	<i>Taille de l'échantillon</i>	81
a. 2.	<i>Mode de recrutement</i>	81
b.	Questionnaire.....	81
c.	Méthode d'analyse.....	83
2.	Autres limites ou difficultés rencontrées.....	83
a.	Méconnaissance globale des conditions de vie avant l'adoption de la part des propriétaires.....	83
b.	Caractérisation des problèmes comportementaux.....	83
3.	Résultats : conditions de développement et problèmes comportementaux.....	85
a.	Age et lieu d'adoption.....	85
b.	Lieu de naissance.....	86
c.	Environnements physique et social avant 3 mois.....	86
d.	Adéquation entre l'environnement de vie avant 3 mois et l'environnement de vie chez le propriétaire.....	87
e.	Cours d'éducation.....	88
f.	Taille de la portée.....	88
4.	Conclusion.....	89
Conclusion.....		91
Bibliographie.....		95
Annexe.....		99

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Portée de chiots Beagle nouveaux-nés avec leur mère	12
Figure 2 : Effet de la familiarisation à différents âges sur l'évitement face à un humain actif. Représentation de Scott et Fuller (1965).....	17
Figure 3 : Scores d'attraction au début et à la fin de la deuxième période de socialisation entre 14 et 16 semaines (Freedman <i>et al.</i> 1961). Représentation d'après Mikosi (2008).....	18
Figure 4 : Performances lors du test en laisse (Freedman <i>et al.</i> , 1961 ; Scott et Fuller, 1965).....	19
Figure 5 : Chiots jouant avec un chien adulte : expérience favorisant la socialisation	20
Figure 6 : Chiots Pointer avec des enfants : expérience favorisant la familiarisation à l'homme.....	21
Figure 7 : Bouledogue français familiarisé au chat.....	21
Figure 8 : Modèle de Fraser (d'après Fraser <i>et al.</i> , 1997).....	24
Figure 9 : Origines des chiens des groupes « contrôle » et « à problèmes » (Représentation d'après Serpell et Jagoe, 1995).....	46
Figure 10 : Relation entre l'origine du chien et la prévalence d'agressions et des peurs "sociales" (Représentation d'après Serpell et Jagoe, 1995).....	46
Figure 11 : Relation entre l'âge lors de l'acquisition et la prévalence de peur des autres chiens et de la peur de la circulation (Représentation d'après Serpell et Jagoe, 1995).....	48
Figure 12 : Répartition des 121 chiens de l'étude en fonction de leur âge.....	61
Figure 13 : Répartition des chiens par catégories d'âge lors de l'adoption.....	62
Figure 14 : Effectifs des chiens selon le lieu d'adoption.....	63
Figure 15 : Répartition des chiens par tranches d'âge à l'adoption en fonction du lieu d'adoption.....	65
Figure 16 : Répartition des chiens en fonction du nombre de chiots dans leur portée (parmi les 49 chiens dont la taille de la portée est connue).....	66
Figure 17 : Répartition des chiens en fonction de l'environnement physique avant 3 mois.....	66
Figure 18 : Répartition des chiens en fonction de l'environnement social avant 3 mois.....	67

<u>Figure 19</u> : Répartition des chiens en fonction des caractéristiques physique et sociale de leur environnement actuel.....	68
<u>Figure 20</u> : Evolution de la répartition des chiens vivant en environnement domestique ou non domestique entre la période avant 3 mois et actuellement.....	69
<u>Figure 21</u> : Evolution de la répartition des chiens vivant en environnement urbain, péri-urbain ou rural entre la période avant 3 mois et actuellement.....	70
<u>Figure 22</u> : Répartition des chiens selon leur score d'agressivité.....	71
<u>Figure 23</u> : Répartition des chiens selon leur agressivité d'après le propriétaire et d'après le score d'agressivité.....	72
<u>Figure 24</u> : Répartition des chiens selon leur score de peur.....	72
<u>Figure 25</u> : Répartition des chiens selon la peur d'après le propriétaire et d'après le score établi.....	73
<u>Figure 26</u> : Répartition des chiens selon leur score des comportements produits en absence du propriétaire.....	73
<u>Figure 27</u> : Répartition des chiens selon la malpropreté d'après le propriétaire et d'après le score établi.....	74
<u>Figure 28</u> : Association entre l'agressivité et l'environnement physique du chien avant 3 mois.....	77
<u>Figure 29</u> : Association entre les comportements gênants produits en absence du propriétaire et le lieu de naissance.....	78
<u>Figure 30</u> : Association entre l'âge à l'adoption et la malpropreté.....	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Description des variables d'exposition définies à partir des conditions de développement.....	57
Tableau 2 : Mode d'attribution des valeurs (0 ou 1) des variables « adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel » et « adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel ».....	58
Tableau 3 : Mode d'attribution des valeurs (0 ou 1) de la variable « adéquation globale entre les environnements avant 3 mois et actuel ».....	58
Tableau 4 : Principales races de chien représentées dans l'échantillon de l'étude.....	61
Tableau 5 : Distribution des chiens en fonction de l'âge à l'adoption,.....	63
Tableau 6 : Répartition de l'effectif des chiens par lieu d'adoption en fonction de l'âge à l'adoption.....	64
Tableau 7 : Répartition des chiens en fonction de l'environnement physique et social avant 3 mois (pour les 83 chiens dont les caractéristiques de l'environnement sont connues).....	67
Tableau 8 : Répartition des chiens en fonction de la composante sociale des environnements avant 3 mois et actuel (pour les 92 chiens dont l'environnement social de naissance est connu).....	69
Tableau 9 : Répartition des chiens en fonction de la composante physique des environnements avant 3 mois et actuel (pour les 86 chiens dont l'environnement physique de naissance est connu).....	70
Tableau 10 : Tests statistiques des associations entre les conditions de développement et les problèmes de comportement.....	76

INTRODUCTION

Les chiens tiennent une place importante au sein de la société française, en tant qu'animal de compagnie. En effet, l'enquête FACCO / TNS SOFRES de 2012 sur le Parc des Animaux Familiers en France a estimé la population de chiens à 7,42 millions d'individus. 21,3 % des foyers possèdent au moins un chien. Pour beaucoup de propriétaires, le chien est perçu comme un compagnon, voire un membre de la famille, qui apporte beaucoup de bienfaits (facteur de bien-être pour 49 % des possesseurs de chiens, contributeur au développement de l'enfant pour 48 % des possesseurs de chiens).

Cependant, dans un certain nombre de cas, les propriétaires se retrouvent confrontés à des comportements de leur chien qu'ils jugent gênants ou indésirables, que l'on peut qualifier de problèmes comportementaux. D'après les motifs des consultations en comportement au Centre Hospitalier Vétérinaire d'Alfort (CHUVA) pour les années 2012-2014 (sur 212 consultations), les principaux problèmes de comportement sont l'agressivité (32 % des consultations), la peur et l'anxiété (24 %), les comportements gênants divers (destruction, fugue, hyperactivité,...) (19 %) et la malpropreté (6 %) (Payet, 2015). Les problèmes de comportement sont un phénomène important de par les conséquences qu'ils peuvent engendrer, pour le propriétaire et/ou le chien : état de mal-être pour le chien et son propriétaire, relation dégradée entre les deux, danger potentiel du chien, abandon ou euthanasie du chien. De nombreux propriétaires cherchent une solution pour résoudre ces problèmes comportementaux et peuvent faire appel, pour cela, à des professionnels du comportement canin (éducateurs canins, vétérinaires). Il est donc primordial de pouvoir répondre à la demande des propriétaires qui souhaitent résoudre ces problèmes afin qu'ils puissent vivre en harmonie avec leur animal de compagnie, pour leur bien-être mais aussi celui du chien. Or pour pouvoir apporter des solutions à ces problèmes comportementaux, il faut d'abord pouvoir les comprendre, comprendre leurs origines et les facteurs qui interviennent.

Le comportement se développe et se façonne dès le plus jeune âge, en fonction de nombreux facteurs : internes (tempérament, état physiologique,...) et externes (environnements physique, social,...). De plus, le comportement du chien à un moment donné est le résultat des facteurs présents à ce moment-là, mais aussi des expériences passées de la vie du chien. Il est donc parfois difficile d'établir clairement les causes et facteurs des problèmes comportementaux, qui sont souvent multiples.

Le but de cette thèse est d'étudier les conditions de développement du chien et les liens qu'il peut y avoir avec les problèmes comportementaux présentés par le chien à l'âge adulte. La période de développement que nous étudierons va de la naissance du chiot à sa puberté, avec un intérêt particulier pour la période avant l'âge de 3 à 4 mois. En effet, des étapes majeures du développement (sur les plans physiologique et comportemental) ont lieu avant 3-4 mois. De plus, les chiens sont majoritairement adoptés par leur propriétaire vers l'âge de 3 mois. L'adoption constitue de plus un changement important et brutal dans la vie du chiot, marquant la rupture entre deux environnements de vie très différents, celui de sa naissance et celui de sa vie au sein de la famille qui l'a adopté.

Identifier les facteurs du développement qui pourraient avoir un lien avec les problèmes comportementaux permettrait de mieux expliquer le problème de comportement du chien et d'ajuster au mieux les solutions comportementales à proposer. Cela permettrait également d'étudier les mesures préventives qui pourraient être mises en place dans le lieu « d'élevage » du chiot dès sa naissance, des mesures concernant des critères de choix du chiot ou de l'élevage au moment de l'adoption ou encore au niveau des recommandations pratiques concernant l'arrivée du chiot dans son nouveau foyer et l'adaptation à sa nouvelle vie.

Dans un premier temps, nous étudierons le développement comportemental du chien, avec ses différentes phases et ses différents concepts. Nous verrons également dans quelle mesure les expériences précoces vécues au cours du développement peuvent influencer le comportement futur d'un animal. Pour cela, nous reprendrons d'abord les études réalisées dans d'autres espèces, telles que les rongeurs et les primates, avant de faire l'état des lieux des recherches menées chez le chien.

Dans un deuxième temps, grâce à une étude menée au Centre Hospitalier Vétérinaire d'Alfort à l'aide d'un questionnaire rempli par des propriétaires de chien, nous étudierons les conditions de développement des chiens et les liens éventuels entre celles-ci et les troubles comportementaux présents à l'âge adulte. Après avoir décrit la mise en place de l'étude et du questionnaire, nous présenterons les résultats que nous discuterons ensuite.

I. Première partie :

Étude bibliographique du développement du chien et des problèmes comportementaux

A/ Développement comportemental

1. Ontogenèse comportementale chez le chien, espèce sociale

L'ontogenèse est l'ensemble des processus permettant le développement d'un individu. Elle repose sur des influences génétiques et environnementales (Maier et Schneirla, 1964). L'ontogenèse, y compris l'ontogenèse comportementale, dépend donc fortement du contexte de développement. Le chien est une espèce nidicole et sociale, ce qui confère certaines caractéristiques particulières à l'environnement et au contexte de son développement.

Appartenant à une espèce sociale, les chiens forment des groupes sociaux. Ces groupes se définissent par une attraction mutuelle entre des individus d'une même espèce et le développement de relations sociales qui permettent la coopération entre les membres du groupe et assurent la permanence de celui-ci (Deputte, 2000 ; Vieira, 2012). Une étape importante du développement comportemental du chien est donc la socialisation. La socialisation consiste en l'apprentissage et le développement de comportements qui permettent d'établir des relations au sein du groupe social (Pagneux, 2002). D'après Miklosi (2008), la socialisation est un processus épigénétique (c'est-à-dire que l'expression des facteurs génétiques est modulée par des facteurs environnementaux). L'individu en développement est exposé à son environnement et apprend progressivement à partir des interactions qu'il a avec ses congénères. La socialisation permettra au chien d'avoir des relations et des interactions ajustées avec les autres chiens avec lesquels il sera en contact tout au long de sa vie.

Le chien est une espèce nidicole, une portée de chiots comprend donc de nombreux petits (entre deux et dix en moyenne selon les races). Ces derniers sont très immatures à la naissance, la femelle utilise donc un nid, ou tanière, pour les protéger et les réchauffer (Loubière, 2010). La mère joue un rôle important dans le développement des chiots, notamment au cours de leurs premières semaines de vie. Les frères et sœurs de portée vont aussi avoir une grande influence sur le développement comportemental et la socialisation du chiot.

D'autre part, le chien, en tant qu'animal domestique, qui plus est de compagnie, a la particularité de devoir vivre avec des individus de plusieurs espèces. En effet, on attend de lui qu'il sache se comporter de manière ajustée et adéquate avec ses congénères, mais qu'il puisse aussi nouer des relations et communiquer avec l'homme, car il est habituellement exposé à un environnement domestique constitué à la fois de chiens et d'humains (Miklósi, 2008). Or, la socialité est une notion définie de manière intraspécifique (Deputte, 2000). La communication et, au-delà, les relations établies entre le chien et l'homme doivent être définies d'une autre manière. Vieira (2012) explique que « *lorsqu'une espèce sociale est amenée à communiquer avec une autre espèce, comme c'est le cas du chien avec l'homme, il se crée une nouvelle relation, des interactions basées sur la familiarisation, et entretenue par les bénéfices que procure cette relation familière* ». Le développement du comportement du chien avec les humains passe donc par la familiarisation à l'homme.

Le développement peut être défini comme un processus au cours duquel les capacités physiques (sensorielles et motrices) et comportementales de l'animal augmentent au fil du temps tandis que les mécanismes physiologiques et comportementaux convergent vers le fonctionnement adulte (Miklósi, 2008). Ces différentes notions ont poussé Scott et Fuller (1965) à définir différentes

périodes au cours du développement du chien, à partir des changements majeurs qui y ont lieu, notamment concernant les interactions sociales, bien que le développement du chiot se fasse de manière continue à travers ces périodes.

2. Les différentes phases du développement chez le chien

a. Période néonatale, de la naissance à 15 jours

A la naissance, les chiots sont sourds et aveugles, mais les sens tactile et gustatif sont déjà présents. Les chiots sont également sensibles à la douleur et au froid. Concernant les capacités motrices, le chiot est uniquement capable de se déplacer par reptation, de téter, lécher et vocaliser. Il s'oriente de manière aléatoire jusqu'au moment où il établit un contact tactile avec la mère. S'il s'éloigne trop, il n'est plus capable de retrouver sa mère ou la portée et c'est la mère qui vient le chercher (Scott et Fuller, 1965 ; Vieira, 2012).

Figure 1 : Portée de chiots Beagle nouveaux-nés avec leur mère (© chiens-online.com)



Du fait de ses capacités sensorielles et motrices limitées, le chiot ne perçoit de son environnement que la partie avec laquelle il est directement en contact. Ses comportements sont limités à ceux nécessaires pour obtenir les soins de la mère. En effet, c'est elle qui s'occupe entièrement du chiot. Elle l'allaite, le maintient au chaud près d'elle au sein de la portée et stimule le comportement éliminatoire du chiot en le léchant (Scott et Fuller, 1965). Les premiers temps, le chiot alterne des phases de sommeil, d'alimentation, d'élimination et de toilette. Le chiot passe 90 % de son temps à dormir pendant cette période. Les seuls comportements sociaux que le chiot présente sont la tétée, les vocalisations de détresse et le comportement de recherche de contact

physique avec la mère (Scott et Nagy, 1980).

Durant cette période, le chiot présente des capacités d'apprentissage très réduites en raison du développement incomplet de son cerveau et de ses organes sensoriels et moteurs (Scott et Fuller, 1965 ; Scott et Nagy, 1980). Elles sont limitées et liées à la tétée, comme l'ont démontré Stanley *et al.* (Scott et Nagy, 1980 ; Stanley *et al.*, 1970). En effet, Stanley *et al.* (1970) ont réalisé un test de conditionnement basé sur le comportement d'approche d'une tétine artificielle placée soit sur un support en tissu-éponge doux, soit sur un support en grillage, le chiot devant choisir la bonne tétine (délivrant le lait) à l'aide de ses stimuli tactiles. Lors de cette étude, les performances des chiots étaient élevées au bout de plusieurs jours de tests (5 à 7 jours, à raison de 5 séances de tests par jour). Cela démontre déjà certaines capacités d'apprentissage, par conditionnement, à cet âge. De plus, les chiots sont capables d'apprendre à partir de stimuli positifs et négatifs (Bacon, 1971 ; Scott et Nagy, 1980). Mais toutes ces études montrent aussi que les processus d'apprentissages existant sont plus lents à cet âge, que plus tard dans la vie du chien. Les chiots nouveau-nés sont donc moins sensibles aux effets de l'expérience. D'autre part, les apprentissages sont spécifiquement liés aux comportements et aux situations propres à la vie du nouveau-né. Serpell et Jagoe (1995) ainsi que Scott et Nagy (1980) affirment, par exemple, que les expériences précoces vécues au cours de la période néonatale sont peu susceptibles d'avoir des effets qui perdurent de manière appréciable lors des périodes futures. Serpell et Jagoe (1995) précisent, malgré tout, que certains stimuli, forts ou néfastes, ou une manipulation quotidienne peuvent avoir des effets à long terme sur le développement physique et comportemental des chiots, comme nous le verrons par la suite.

b. Période de transition, de 15 jours à 21 jours en moyenne

Cette période commence avec l'ouverture des yeux et se termine avec l'ouverture des oreilles. Il y a une certaine variabilité de l'âge auquel surviennent ces deux événements, suivant les races. La période de transition a donc elle-même une durée variable. Scott et Fuller (1965) ont étudié plusieurs races, notamment les Cockers et les Fox Terriers. Ils ont déterminé qu'à l'âge de 2 semaines, 94 % des Cockers avaient les yeux ouverts contre 11 % des Fox Terriers. A l'inverse, l'ouverture des oreilles est plus précoce chez les fox-terriers. A l'âge de 3 semaines, seuls 61 % des cockers présentent une réaction de sursaut au bruit contre 92 % des fox-terriers. La période de transition ne dure donc que quelques jours chez les fox-terriers, alors qu'elle dure plus d'une semaine chez les cockers (Scott et Fuller, 1965). Toutes races confondues parmi celles étudiées par Scott et Fuller (1965), l'âge moyen d'ouverture des yeux est de 13 jours et celui d'ouverture des oreilles est de 19 jours (bien qu'on ne sache pas si l'ouïe est complètement développée à ce moment-là ou non). De même, chez les chiens errants observés par Pal (2008), en Inde, l'ouverture des yeux avait lieu entre 12 et 17 jours. La durée moyenne de la période de transition est donc d'une semaine.

Avec l'ouverture des paupières, le chiot est capable de répondre à la lumière et de s'orienter vers la mère et la portée grâce à la vue. Cependant, les capacités visuelles ne seront complètes qu'à l'âge de 8 semaines. Le chiot commence à se tenir sur ses membres et à se déplacer en marchant, à partir de 13 jours. A 3 semaines, 50 % des chiots se tiennent debout et marchent (Scott et Nagy, 1980). Les chiots commencent à sortir du nid dès l'ouverture des yeux vers 3 semaines (Pal, 2008). Ils sortent notamment pour uriner et déféquer et n'ont plus besoin de la stimulation par le léchage de leur mère. D'autres comportements d'ingestion apparaissent tels que le lapement et la mastication, il y a donc un passage progressif de la forme d'alimentation néonatale à celle de l'adulte.

D'importants changements ont également lieu au niveau du comportement social du chiot, notamment dus à l'évolution des capacités motrices et sensorielles. Les interactions entre les chiots

de la portée se développent (bousculades, jeux), accompagnées de la mise en place de signaux sociaux tels que les grognements ou l'agitation de la queue (Pal, 2008). Le premier comportement d'évitement visible est le mouvement de recul en réaction à un stimulus visuel. Les vocalisations de détresse changent aussi. Alors que les nouveau-nés vocalisent en réponse au froid et à la faim, à l'âge de 3 semaines, les chiots vocalisent aussi quand ils se retrouvent en dehors du nid dans un environnement non familier (Scott et Fuller, 1965 ; Scott et Nagy, 1980).

Scott et Fuller (1965) ont testé les capacités d'apprentissage à l'aide de méthodes de conditionnement classique. En l'occurrence, ils ont étudié l'obtention d'une réponse stable à un apprentissage standardisé après un nombre donné fixe d'essais. Il s'agit de l'association de deux stimuli, l'un primaire (choc électrique au niveau de la patte entraînant le retrait de celle-ci) et l'autre secondaire ou neutre (plusieurs stimuli neutres ont été testés), au cours de 10 essais. Avant l'âge de 18 à 21 jours, aucun des chiots n'a montré de réflexes conditionnels stables après 10 essais. Mais certains chiots présentaient déjà une réponse instable à partir de l'âge de 14 jours. Il y a donc d'importants changements dans les capacités d'apprentissage chez le chiot autour de 18 jours. Les chiots gagnent lentement la capacité de modifier leur comportement à la suite d'expériences répétées aux aspects positifs ou négatifs de l'environnement (Miklósi, 2008). Cependant, les taux d'apprentissage et la stabilité des réponses conditionnées n'atteignent pas le niveau de ceux des adultes avant l'âge de 4-5 semaines (Scott et Fuller, 1965 ; Scott et Nagy, 1980).

c. Période de socialisation, de 3 semaines à 3 mois

Alors que la période de transition est majoritairement marquée par des changements dans les capacités sensorielles et motrices du chiot, la période de socialisation, quant à elle, est surtout marquée par d'importants changements dans les comportements sociaux et les interactions du chiot. Cette période s'étend approximativement de l'âge de trois semaines à trois mois.

Concernant le comportement alimentaire, le sevrage est un processus graduel qui commence avec la prise d'aliments solides par le chiot, notamment les aliments régurgités par la mère à partir de trois à quatre semaines environ, et se termine avec l'arrêt de production de lait par la mère entre 7 et 10 semaines. Au cours de cette période, la mère passe de moins en moins de temps avec les chiots (Pal, 2008).

Dès l'âge de trois semaines, le chiot commence à sortir du nid pour uriner et déféquer mais il ne commence à utiliser des lieux définis qu'à partir de huit semaines et demi en moyenne. Jusqu'à 12 semaines, un chiot a besoin d'uriner ou déféquer toutes les une à deux heures, quand il est réveillé (Scott et Fuller, 1965).

Vers l'âge de 8 semaines, l'électroencéphalogramme du chiot est très proche de celui d'un adulte, le cerveau est donc bien développé d'un point de vue fonctionnel à cet âge (Fox, 1992 ; Scott et Nagy, 1980). L'audition et la vue sont complètement fonctionnelles et identiques à l'adulte à partir de 35 jours (Fox, 1968).

Le comportement d'exploration se développe considérablement à cette période. Le chiot réagit à la vue ou au bruit de personnes ou autres animaux situés à distance. De plus, il va explorer n'importe quel objet, animé ou inanimé, présent dans son environnement. Mais le chiot reste relativement proche du nid (6 mètres environ) jusqu'à 3 mois (Scott et Nagy, 1980).

Durant la phase de socialisation, le chiot commence à présenter la plupart des schémas

comportementaux de l'adulte au moins sous forme de jeu. Le jeu représente ainsi une part importante des activités du chiot. Les chiots d'une même portée commencent à jouer entre eux dès la troisième semaine. Pal (2008) a montré que le nombre de jeux augmente beaucoup entre la troisième et la septième semaine, en moyenne, avant de diminuer fortement de la huitième semaine jusqu'à 13 semaines (fin de la période d'observation de cette étude). Pal a décrit 3 catégories de jeux : les jeux de type « sociaux », c'est-à-dire basé sur des comportements de type affiliatif, les jeux de type « agonistiques » et les jeux de type « sexuels », le jeu empruntant à chaque fois des schémas comportementaux caractéristiques des comportements des adultes (affiliatifs, agonistiques et sexuels). Le processus de socialisation atteint son maximum au moment où la mère commence à s'éloigner de ses chiots pendant de longues périodes. Les chiots ont donc plus de contacts avec leurs frères et sœurs qu'avec leur mère à ce moment-là (Scott et Nagy, 1980). Au cours de cette période, les relations se développent rapidement avec divers individus : chiots, chiens, humains... Les comportements qui initient ces relations sont l'investigation d'un objet social (dans le cas d'un chien) ou familial (dans le cas d'un humain) et le jeu. Ces relations se développent avec n'importe quel individu qui passe un minimum de temps avec les chiots. En même temps, on voit apparaître des comportements, par exemple l'évitement, qui limitent les interactions avec des étrangers occasionnels. Alors que le chiot grandit, la réaction de peur et d'évitement face à un étranger apparaît ainsi vers 7 semaines et devient de plus en plus forte et plus difficile à surpasser jusqu'à 14 semaines (Scott et Fuller, 1965 ; Scott et Nagy, 1980). C'est donc une période particulière, dite sensible, pour la socialisation et la familiarisation à l'homme, comme nous allons le définir par la suite.

d. Période juvénile, de 3 mois à la puberté

Au cours de la période juvénile, qui suit la période de socialisation et s'achève autour de la puberté, les changements sont moins marqués, s'effectuant de manière plus graduelle que lors des phases précédentes.

Du point de vue physique, les capacités sensorielles du chiot sont entièrement développées, la phase de croissance rapide s'achève et le chiot présente une morphologie très proche de l'adulte à partir de 6 mois, bien qu'il atteindra un développement physique complet vers 2 ans environ (âge variable suivant les races). Le développement des capacités motrices à cette période consiste surtout en un accroissement de la force et de l'adresse (Scott et Fuller, 1965).

Concernant les capacités d'apprentissage, les chiots sont entièrement développés avant le début de la période juvénile. Malgré tout, les chiots ont encore une capacité d'attention réduite en durée et une excitabilité émotionnelle importante (Scott et Fuller, 1965).

Le comportement du chiot commence alors à présenter une organisation stable, tout en continuant à être modelé par divers apprentissages et expériences. Macdonald et Carr (1995) ont observé chez les chiens féraux que, entre la dixième et la vingtième semaine de vie du chiot, la mère passe de plus en plus de temps éloignée de la portée. Vers 14 semaines, les chiots commencent à interagir avec les autres adultes du groupe et les autres chiots survivants. La répétition des interactions avec les autres chiots, la mère et d'autres chiens adultes contribue à renforcer la socialisation et permet d'ajuster les comportements.

La puberté, qui marque donc la fin de cette période juvénile, a lieu à partir de 6 mois chez les petites races et jusqu'à 12 ou 14 mois chez les grandes races (Vieira, 2012). La période juvénile s'achève ainsi avec la maturation des capacités sexuelles et la capacité à établir des relations sexuelles complètes (Scott et Fuller, 1965).

3. Notion de période sensible

a. Définition du concept de période sensible

Scott et Fuller ont observé qu'il existe une période déterminante au niveau du développement du comportement social, ainsi que de la familiarisation à d'autres espèces. Ils l'ont définie comme étant une période critique, c'est-à-dire une période de vie particulière où un faible nombre d'expériences produit un effet majeur sur le comportement (Scott et Fuller, 1965).

Ce concept de période critique a été emprunté au départ à Lorenz (Hess, 1958), qui s'intéressait au phénomène d'imprégnation ou empreinte (« *Inprinting* ») chez les oiseaux nidifuges. Ce phénomène consiste en la mise en place d'un lien d'attachement, définitif et irréversible, entre le jeune et une figure d'attachement, normalement la mère, au cours des premières heures de vie. Chez ces oiseaux, il existe donc une période critique (pour la mise en place de l'empreinte), définie comme « une période très courte et bien définie au cours de laquelle des stimuli spécifiques produisent des effets irréversibles et à long terme sur le comportement », comme le décrivent Serpell et Jagoe (1995). Or, le développement des Mammifères et des espèces nidicoles, dont fait partie le chien, est fondamentalement différent. S'il existe une période semblable chez le chien, il a été démontré (comme nous le verrons par la suite) que ses limites sont plus graduelles et que les effets sur le comportement peuvent souvent être modifiés ou inversés plus tard, plus ou moins facilement. Actuellement, les scientifiques préfèrent donc parler de périodes « sensibles », plutôt que de périodes « critiques », étant données ces différences majeures. Ainsi, une période sensible peut être définie comme « une période ou phase du développement moins distincte où des réponses particulières ou des préférences sont acquises plus rapidement qu'à d'autres périodes » (Serpell et Jagoe, 1995), c'est-à-dire une période où les apprentissages sont favorisés.

b. Limites de la période sensible du développement comportemental

Le développement du comportement comprend plusieurs aspects : la socialisation, la familiarisation à d'autres espèces (chat, homme,...), ainsi que l'habituation à différents éléments de l'environnement physique (lieux, objets, autres stimuli divers).

Ces différents processus du développement comportemental se déroulent en parallèle, au cours de la même période. Les plus grands changements ont lieu lors de la période de socialisation, même si la socialisation, la familiarisation et les autres processus du développement comportemental se poursuivent au cours de la période juvénile et même tout au long de la vie de l'animal (Scott et Fuller, 1965).

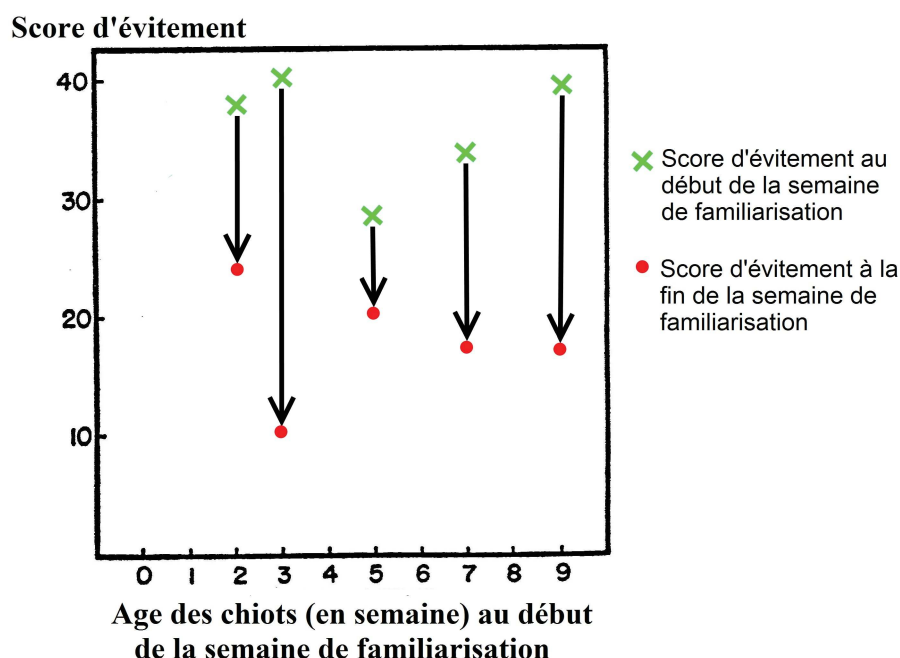
Afin de démontrer la notion de période sensible vis-à-vis de la familiarisation et de la socialisation chez le chien, ainsi que d'en déterminer les limites, Scott et Fuller (1965) se sont appuyés sur l'étude de Freedman *et al.* (1961). Le but de cette étude était de déterminer l'âge du chiot pour lequel la familiarisation à l'homme engendre le plus d'effets précoces et à moyen terme.

Pour cela, huit portées (Beagle et Cockers spaniels) ont été élevées avec leurs mères dans des enclos extérieurs, sans contact avec les humains, entre l'âge de 4 et 14 semaines. Chaque chiot a

été retiré de son enclos et placé dans un environnement intérieur, où il a été en contact quotidien avec des humains (jeux, manipulations), pendant une semaine, entre les âges de 2 semaines et 9 semaines. Ce protocole a été effectué à des âges différents suivant les chiots. Des chiots témoins sont restés dans leurs enclos jusqu'à 14 semaines.

Les expérimentateurs ont d'abord mesuré les effets précoces de cette première phase de familiarisation, via l'évaluation de l'attraction et de l'évitement vis à vis de l'homme en début et en fin cette semaine. Comme le montre le graphique de la figure 2 ci-dessous, les chiots de 5 semaines présentent le plus petit score d'évitement au début de la première semaine de familiarisation. L'effet au bout d'une semaine est le plus important chez les chiots de 3 semaines. Dans tous les cas, une semaine semble être suffisant pour que les chiens atteignent un niveau relativement faible d'évitement.

Figure 2 : Effet de la familiarisation à différents âges sur l'évitement face à un humain actif. L'extrémité supérieure de la flèche représente le score au début de la semaine, l'extrémité inférieure représente le score en fin de semaine. Représentation de Scott et Fuller (1965)

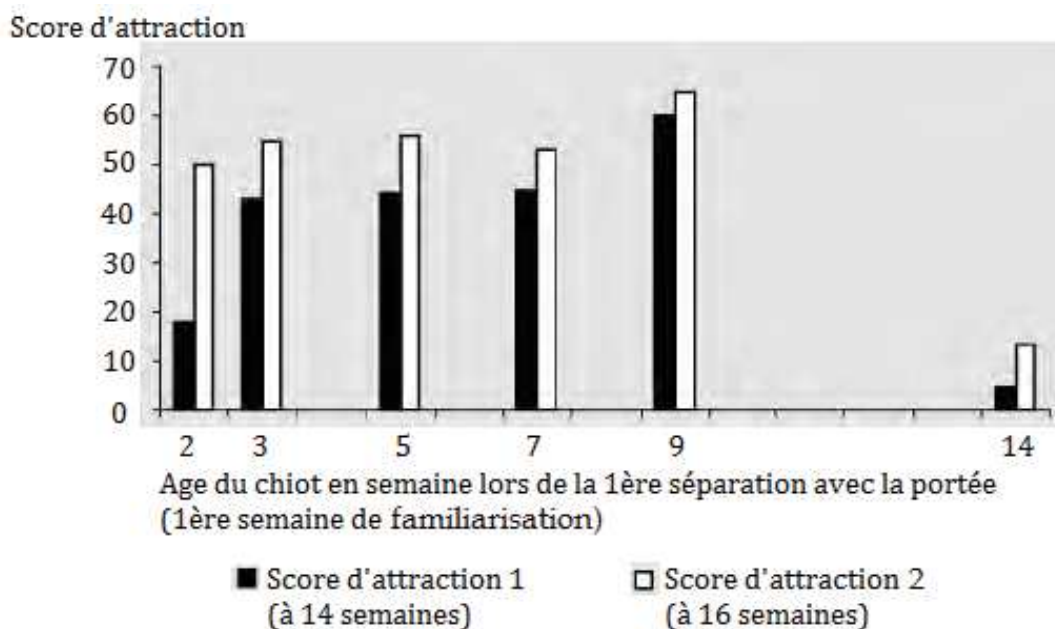


Un deuxième test a été réalisé au cours duquel les expérimentateurs ont mesuré le temps nécessaire au chiot pour approcher et rester au contact d'un humain passif. Le temps d'approche est le plus court pour les chiots de 3 et 5 semaines (dès le 1er jour), alors que ce temps est beaucoup plus long (plusieurs jours) pour les chiots de 2 semaines (chiots trop immatures) et de 7 et 9 semaines. L'évitement augmente après 5 semaines. Les chiots établissent donc plus facilement un contact avec les humains entre 3 et 5 semaines, période à laquelle l'attraction est la plus forte et l'évitement encore faible. La balance entre l'attraction et l'évitement s'inverse ensuite assez rapidement dans les semaines suivantes.

Les expérimentateurs ont ensuite évalué l'effet à moyen terme de la familiarisation précoce.

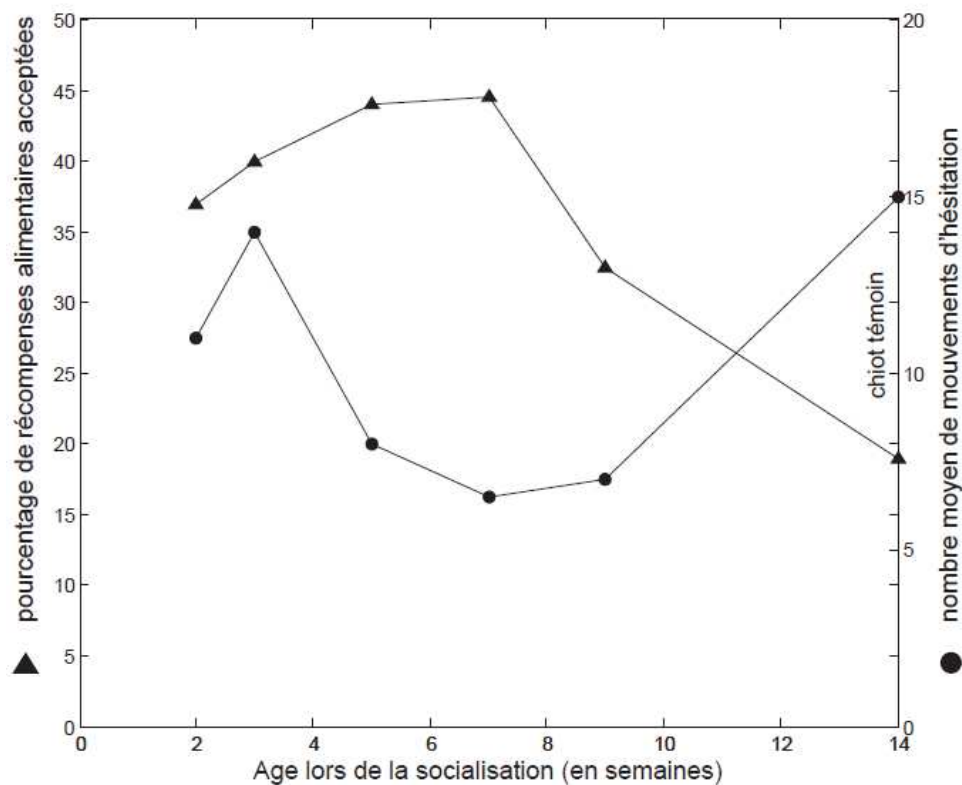
A l'âge de 14 semaines, tous les chiots ont été ramenés à l'intérieur, testés et manipulés par des humains pendant deux semaines. Les chiots ont été soumis au test d'attraction envers un humain actif (le même test que celui passé au début et à la fin de la première période de familiarisation) à 14 semaines puis à la fin des deux semaines de la deuxième période de familiarisation, soit à l'âge de 16 semaines. On constate que, à 14 semaines, les chiots familiarisés à 2 semaines et les chiots témoins présentent un score significativement plus faible que les autres, représentés sur la figure 3. Cependant, après la deuxième période de socialisation, seuls les chiots témoins n'ayant jamais eu de contact avec les humains avant 14 semaines présentent toujours une faible attraction envers les humains. D'après Miklosi (2008), cela suggère un rôle important et spécial de la stimulation précoce chez le chien, avant l'âge de 14 semaines.

Figure 3 : Scores d'attraction au début et à la fin de la deuxième période de socialisation entre 14 et 16 semaines (Freedman et al. 1961). Représentation d'après Mikosi (2008)



Enfin, l'équipe de Freedman *et al.* (1961) a évalué la réaction des chiots lors d'un test en laisse (test réalisé après 14 semaines). Les résultats (Figure 4), basés sur le nombre moyen de mouvements d'hésitation et le pourcentage de récompenses alimentaires acceptées au cours du test, ont montré que les chiots socialisés entre 5 et 9 semaines sont beaucoup plus à l'aise en laisse que les chiots plus jeunes et les chiots témoins.

Figure 4 : Performances lors du test en laisse (Freedman *et al.*, 1961 ; Scott et Fuller, 1965)



Toutes ces expériences ont permis de conclure que la période entre 2 semaines et demi et 9 à 13 semaines environ correspond à une période sensible, avec un pic entre 6 et 8 semaines (Freedman *et al.*, 1961). Avant l'âge de 3 semaines, les systèmes neurosensoriels du chiot sont trop immatures pour permettre la socialisation et la familiarisation et, au delà de 12 semaines, l'augmentation croissante des réactions de peur aux nouveaux individus ou nouvelles situations constitue un frein à la poursuite de la socialisation et de la familiarisation (Serpell et Jagoe, 1995).

La période sensible se termine progressivement, ce qui incite Serpell et Jagoe (1995) à dire que la période de socialisation et la période juvénile sont difficilement séparables puisque le développement comportemental est encore majeur au cours de la période juvénile. En effet, beaucoup de jeunes chiens, qui ont été bien familiarisés à 3 mois, régresseront néanmoins et deviendront à nouveau peureux en l'absence d'une période de renforcement jusqu'à l'âge de 6 à 8 mois. De plus, Serpell et Jagoe (1995) soulignent qu'il existe des différences individuelles et raciales importantes dans la qualité et les limites d'âge précises des processus de socialisation et de familiarisation.

c. Processus du développement comportemental

La première relation sociale qu'établit le chiot est celle avec sa mère dès la naissance, même s'il joue un rôle peu actif durant les périodes néonatales et de transition. Mais la socialisation

commence réellement avec le développement des interactions sociales entre le chiot et sa fratrie, dès l'âge de 3 semaines. En particulier, celles-ci sont d'autant plus importantes et déterminantes que les interactions avec la mère diminuent de plus en plus avec le temps. Avec le sevrage définitif, la relation avec la mère s'en trouve encore plus affaiblie. D'autres chiens adultes peuvent interagir avec les chiots et donc jouer un rôle dans la socialisation (figure 5). Néanmoins, les animaux plus âgés ne passent souvent pas plus de quelques minutes par jour avec les chiots. Leur rôle est donc moindre. La socialisation chez le chiot est largement indépendante des récompenses ou punitions associées, bien que les stimuli entraînant une réponse émotionnelle, positive ou négative, semblent accélérer le processus (Serpell et Jagoe, 1995). Fox (1969) a également observé que, malgré une restriction des expériences sociales précoces, les chiots ont été capables d'acquérir assez rapidement un comportement social adéquat suite à des expériences sociales vécues plus tardivement. En effet, des chiots, élevés uniquement avec des chats jusqu'à l'âge de 16 semaines, ont été ensuite relogés avec d'autres chiens et se sont rapidement adaptés à ces derniers.

Figure 5 : Chiots jouant avec un chien adulte : expérience favorisant la socialisation (© abc-education-canine.fr)



Au moment même où la socialisation se fait de manière intensive, le chiot est attiré par tous les nouveaux éléments de son environnement, vivants ou inanimés. Ce comportement est donc propice à la familiarisation du chiot à l'homme (figure 6), comme l'ont montré les expériences de Freedman *et al.* (1961) décrites précédemment, ainsi qu'à d'autres espèces. Les rencontres précoces interspécifiques n'ont pas besoin d'être particulièrement fréquentes ou prolongées pour que le chiot se familiarise. A cette période, les chiots peuvent être familiarisés aux humains avec seulement 2 sessions de 20 minutes d'exposition par semaine ou sur la base de quelques minutes de contact par jour, ou encore simplement quand un expérimentateur passif est en contact visuel avec le chiot pendant quelques minutes sur quelques jours (Miklósi, 2008 ; Scott et Fuller, 1965 ; Serpell et Jagoe, 1995).

Les chiots peuvent aussi se familiariser à d'autres espèces, telle que le chat (figure 7). Pour étudier les processus de socialisation et familiarisation chez le chien, Fox (1969) a mené une expérience avec des chiots et des chatons. Des chiots ont été élevés pendant la période de socialisation avec uniquement des chatons (un chiot par portée de chatons avec leur mère). Ces chiots ont montré un comportement positif envers les chats et les chatons lors de tests, ce qui montre une familiarisation importante aux chats, tandis qu'ils évitaient les interactions avec les chiots, ce qui montre plutôt un déficit de socialisation envers leurs conspécifiques. Les espèces auxquelles le chiot

peut se familiariser sont nombreuses (singes, lapin, bétail pour les chiens destinés à la garde ou la conduite de troupeaux) (Miklósi, 2008).

Concernant la familiarisation à l'homme, il semblerait que les chiots qui n'ont pas été familiarisés avant l'âge de 14 semaines aient tendance à rester peu familiers des humains à long terme. Avec un des chiots témoins (non familiarisés avant 14 semaines), Freedman *et al.* (1961) ont fait l'expérience que, même après une exposition quotidienne à l'homme pendant 3 mois (avec différents types d'interactions positives), celui-ci n'a pas atteint un degré de familiarité à l'homme aussi important que les chiots familiarisés plus tôt. Mais cette observation sur un cas particulier a peu de valeur scientifique et d'autres preuves seraient nécessaires afin de confirmer cette hypothèse, sans oublier que d'autres facteurs peuvent intervenir (tempérament individuel, race, etc.).

Figure 6 : Chiots Pointer avec des enfants : expérience favorisant la familiarisation à l'homme (© chiens-online.com)



Figure 7 : Bouledogue français familiarisé au chat (© chiens-online.com)



Les mêmes principes s'appliquent pour l'habitation à différents composants de l'environnement physique du chiot, tels que les lieux, les objets, ou divers autres stimuli (visuels, auditifs,...). Scott et Fuller (1965) ont montré que les chiots présentaient une préférence vis à vis de lieux particuliers. En effet, le chiot montre des signes de perturbation quand il est déplacé dans un lieu non familier, et ce processus atteint un maximum vers l'âge de 6-7 semaines.

d. Conclusion

De manière générale, la notion importante à retenir en ce qui concerne l'étude de la période sensible réside dans le fait que l'apprentissage des chiots se fait à partir des stimuli, des situations et des individus auxquels ils sont exposés. Ainsi, par exemple, les chiens sans expérience humaine apprennent que les humains ne font pas partie de leur environnement et ne développent pas de modes d'interaction spécifiques à ces derniers (Miklósi, 2008). Les chiots apprennent à discriminer entre ce qui est connu (et familier, positif) et ce qui est inconnu, préférant le premier au deuxième. Miklósi (2008) avance même que, d'après cette idée, l'évitement serait une conséquence indirecte du manque d'expérience au cours de la période sensible.

Les expériences de Scott et Fuller (1965) sur les différentes périodes du développement comportemental du chien ainsi que sur la caractérisation de la période sensible, ont souvent conduit (malgré leurs précautions à ce sujet) à la conclusion un peu restrictive que les chiots doivent être séparés de la mère et la portée vers 8 semaines pour être adoptés. Au final, ce n'est pas tant l'âge précis de la séparation du chiot de son environnement de naissance qui importe. Il convient plutôt d'évaluer les opportunités favorables à son développement, présentes dans l'environnement de naissance et dans l'environnement futur d'adoption, de sorte que le chiot puisse avoir suffisamment d'expériences positives lui permettant une socialisation, une familiarisation, et même une habitation aux stimuli de son environnement de vie futur.

B/ Problèmes de comportement chez le chien

1. Notion de problèmes de comportement

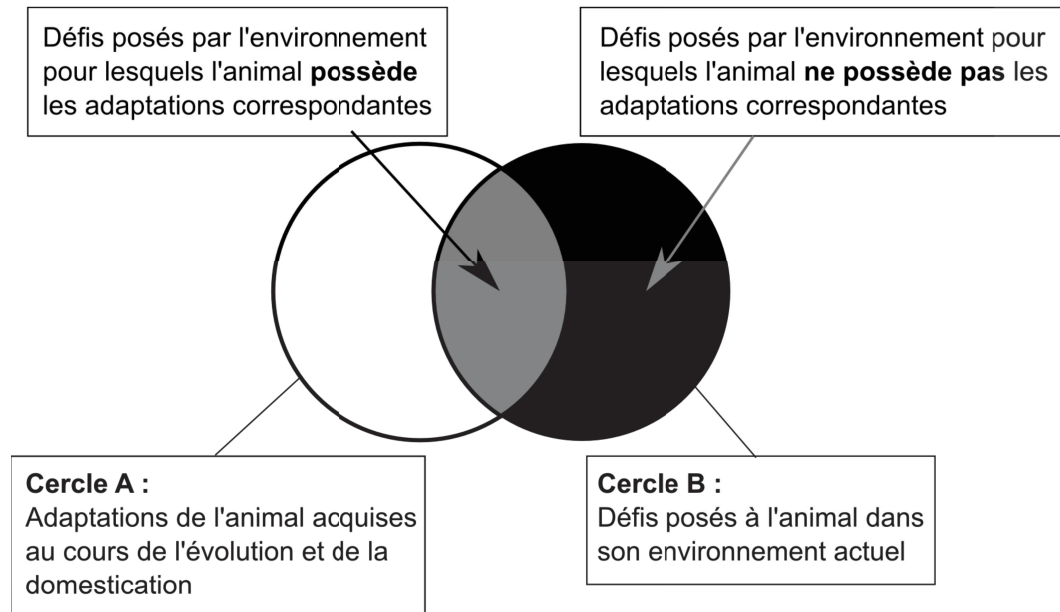
La notion de problème de comportement n'a pas de définition admise universellement. Cependant, dans le cadre de l'activité vétérinaire, on peut considérer que les problèmes de comportement regroupent **des comportements, souvent normaux, produits par le chien jugés indésirables ou inappropriés par son propriétaire et des comportements anormaux qui perturbent le chien et/ou son propriétaire** (Overall, 2013). C'est d'abord le propriétaire qui juge du bien-être ou mal-être de son animal et qui estime si son comportement est approprié ou non, gênant ou non, et c'est lui qui décidera, suite à cela, de faire appel ou non à un professionnel du milieu canin (vétérinaire, éducateur) pour l'aider à traiter un éventuel problème de comportement.

Afin de pouvoir éventuellement traiter un problème de comportement, il faut avant tout essayer d'en comprendre l'origine et les causes. Pour cela, il faut dans un premier temps distinguer si le ou les comportements indésirables sont des comportements normaux ou non, puis déterminer les facteurs intervenants dans ce problème de comportement et évaluer le bien-être du chien.

Un comportement est normal s'il appartient au répertoire comportemental de l'espèce canine et que le chien le produit de manière cohérente dans son environnement. Cela dépend donc du contexte dans lequel le chien présente ce comportement, de l'intensité du comportement, de la capacité du chien à être interrompu dans son comportement et enfin de la mesure dans laquelle la production de ce comportement affecte les autres aspects de la vie du chien (Overall, 2013). En revanche, un comportement est anormal s'il est produit de manière incohérente vis-à-vis de son environnement ou avec une fréquence ou une intensité excessive au point de perturber d'autres comportements et activités du chien, ou s'il n'appartient pas au répertoire comportemental de l'espèce canine.

L'état de bien-être et le respect des besoins comportementaux du chien jouent un rôle très important dans l'apparition de comportements indésirables. Le bien-être dépend de l'adéquation entre les besoins comportementaux de l'individu et son environnement. D'après le modèle de Fraser (figure 8 ; Fraser *et al.*, 1997), au cours de l'évolution, et de la domestication dans le cas du chien, l'animal a bénéficié d'adaptations lui permettant de vivre dans certains environnements (cercle A). Parallèlement, l'environnement actuel dans lequel l'animal vit lui pose un certain nombre de défis (cercle B), dont une part pour laquelle l'animal possède les adaptations correspondantes (zone grise) et l'autre non (zone noire). Le milieu le plus favorable au bien-être de l'animal est celui où l'animal peut répondre à un maximum de défis, en mobilisant peu d'efforts pour s'adapter.

Figure 8 : Modèle de Fraser (d'après Fraser et al., 1997)



Par ailleurs, le respect des besoins éthologiques du chien peut être évalué via le budget-temps de l'animal, il s'agit de l'allocation du temps qu'un individu consacre aux différentes activités nécessaires à la vie de l'individu (repos, déplacement / activité physique, alimentation, interactions sociales, comportements de maintenance), sur 24 heures. Si le budget-temps du chien est très éloigné du budget-temps normal de l'espèce, cela implique que le chien présente un déficit d'une ou plusieurs activités et ses besoins éthologiques ne sont donc pas satisfaits (par exemple, un chien laissé de nombreuses heures seul à la maison peut présenter un déficit d'activité physique et d'interactions sociales). Dans ce cas, le chien va remplacer le temps normalement dédié à ces activités manquantes par un certain nombre d'autres activités. Dans l'exemple précédent, le chien va consacrer plus de temps au repos, mais peut aussi développer d'autres activités, qui peuvent potentiellement poser problème (destructions, vocalisations).

Les chiens de compagnie font partie intégrante de la famille au sein de laquelle ils vivent et partagent au quotidien l'environnement et les habitudes de vie de leurs propriétaires. La domestication a permis au chien d'acquérir de nombreuses adaptations correspondant à cet environnement, malgré tout certaines conditions de vie proposées par l'Homme ne répondent pas forcément aux besoins éthologiques du chien (chien laissé seul en appartement toute la journée) ou à ses capacités d'adaptation (stimuli sonores d'un environnement fortement urbain).

Les facteurs déterminant un comportement (qu'il soit normal ou non, approprié ou non) sont très nombreux. Les facteurs internes comprennent les facteurs organiques (état physiologique (statut entier ou stérilisé, maternité,...), pathologies), les facteurs génétiques (race, sexe, tempérament de l'individu) et le développement comportemental de l'individu. Les facteurs externes comprennent les facteurs environnementaux (environnement physique et environnement « social » au sens large (intra et inter-spécifique)), ainsi que les expériences et apprentissages. Dans le cadre de notre étude, nous ne nous intéressons qu'aux facteurs développementaux.

2. Les grands types de problèmes comportementaux

a. Approche de classification

Les problèmes de comportement étant déterminés par un nombre de facteurs important, propres à chaque individu, son milieu de vie et son histoire, il est difficile de classifier ou définir précisément des types ou catégories de problèmes de comportement qui soient fixes et valables de manière universelle. Cependant, certains problèmes de comportement présentent malgré tout des points communs, soit dans la nature des comportements produits par l'animal, soit dans le contexte liés à ces comportements. Karen Overall (2013) a très bien décrit une approche de classification basée sur l'éthologie et donc sur une identification des problèmes de comportements basée sur le contexte et sur le dénombrement des comportements dans le but d'établir un « diagnostic phénoménologique ou phénotypique ». Cette méthode de classification permet d'identifier les éléments contextuels qui peuvent provoquer ou renforcer le comportement qui pose problème et d'identifier les comportements qui peuvent être modifiés, d'une part. D'autre part, les catégories ainsi définies ne présument pas des mécanismes (génétiques et physiologiques notamment) sous-jacents au comportement. Il y a donc non seulement une variété de diagnostics possibles, mais aussi une variation importante de phénotypes et de mécanismes au sein d'une catégorie diagnostique.

Nous allons brièvement décrire les principaux types de problèmes comportementaux que l'on rencontre le plus souvent (notamment en consultations vétérinaire en médecine du comportement) et que nous avons ensuite utilisés pour notre étude dans la deuxième partie. Notre objectif est simplement de donner les éléments permettant de les distinguer et les identifier (via les comportements produits et les contextes souvent associés). Nous ne nous intéressons pas ici aux mécanismes sous-jacents ou aux traitements possibles.

b. Problèmes comportementaux lié à l'agressivité

L'agression est un comportement adaptatif normal du chien, dont la fonction est de mettre à distance un protagoniste (comportement agonistique) : éloignement d'un individu d'une ressource (eau, alimentation, zone de repos, partenaire), protection des petits ou auto-protection. L'agression est un comportement relationnel et réactionnel, avec un enchaînement séquentiel et une gradation précise des signaux de menace (Deputte, 2007). La gradation des comportements d'agression comprend les aboiements, les grognements, le retroussement des babines, la morsure à vide et enfin la morsure réelle, le tout accompagné de signes posturaux (piloérection, position des oreilles en arrière, etc).

L'agressivité correspond au seuil de déclenchement des comportements d'agression. Ce seuil est propre à chaque individu et plusieurs facteurs sont susceptibles de le moduler, dont des facteurs développementaux.

L'agression peut être dirigée envers différents protagonistes (humains (familiers ou non, certaines catégories particulières comme les enfants, etc.), congénères) et liée à différents contextes (à la maison ou à l'extérieur, autour d'un objet ou d'un lieu (canapé, gamelle, etc.)).

L'agression est presque toujours considérée comme un comportement indésirable qui peut poser problème, notamment dans tous les cas d'agression envers un humain (quelle que soit la gravité de l'agression car, dans ce cas, le chien représente un danger potentiel ou avéré pour l'homme).

c. Problèmes comportementaux liés à la peur

La peur est une émotion ressentie en présence d'un danger ou d'une menace réelle, elle représente la capacité de reconnaître le danger et de le fuir ou de le combattre. La peur est un « moteur » adaptatif : peur et instinct de survie sont liés. Lorsqu'un individu se retrouve confronté à un stimulus engendrant de la peur, il peut réagir de différentes manières : immobilisation, fuite (éloignement du stimulus) ou agression (tentative de mise à distance du stimulus, souvent lorsque la fuite n'est pas possible).

Il faut faire attention à bien distinguer la peur, l'anxiété et la phobie, qui sont trois notions différentes, mais qui concernent toutes les trois la réponse émotionnelle et comportementale d'un individu face à une situation ou un stimulus perçu comme dangereux (réponse au stress via l'activation des catécholamines de l'axe corticotrope notamment). La phobie est une peur disproportionnée, inadaptée face à un stimulus particulier perçu comme dangereux. Dans ce cas, le stimulus perçu comme menaçant est bien réel mais la réponse n'est plus normale ni adaptative. Concernant l'anxiété, à la différence de la peur qui est la réaction première face à une situation réelle perçue comme menaçante, l'anxiété découle de l'anticipation d'une menace, potentielle ou réelle, sur laquelle l'animal n'a pas de contrôle et/ou à laquelle il ne peut pas se soustraire. L'anxiété est associée à un état de stress. L'état de stress se définit comme l'état dans lequel se trouve un animal qui, placé face à des conditions défavorables, a mis en œuvre ses systèmes d'adaptation sans résultats suffisants (Broom et Johnson, 1993).

Les signes comportementaux suivants peuvent exprimer la peur ou l'anxiété : abaissement du dos, tremblements, queue basse, salivation excessive, léchage des babines, bâillements, tentatives pour se cacher, etc.

La peur et l'anxiété, qui sont au départ des réponses normales adaptatives, peuvent représenter un problème de comportement lorsqu'elles entraînent un état de stress chronique et de mal-être durable ou si elles perturbent la relation et/ou la vie quotidienne du chien et de son propriétaire. Il ne faut pas oublier que le milieu humain comporte des éléments qui ne sont pas forcément pertinents pour le chien (cf modèle de Fraser). Ce dernier peut donc manifester de la peur vis-à-vis de certains stimuli inconnus ou inhabituels (peur de bruits forts (voiture, feux d'artifices, etc.), peur de certaines personnes).

d. Malpropreté

L'élimination (urinaire et fécale) est un comportement cyclique. Les deux notions importantes pour pouvoir définir la malpropreté sont le temps et le lieu. La durée de rétention urinaire normale varie avec l'âge de l'animal. Chez le chien, elle est de 2 heures environ vers 2 mois, 4 heures vers 4 mois en journée (à cet âge le chiot est normalement capable de se retenir toute la nuit) puis de 6 à 8 heures à partir de la puberté. Concernant les lieux d'élimination, il y a un

apprentissage du lieu et du (des) substrat(s) préférentiel(s) (à partir de l'âge de 15 jours, les chiots suivent la mère et éliminent n'importe où mais en dehors du nid).

La malpropreté peut être définie comme des comportements d'élimination dans des lieux considérés comme inappropriés (en particulier à l'intérieur) et/ou à une fréquence anormale par rapport aux besoins normaux d'un chien. Les lieux définis comme appropriés pour l'élimination sont variables suivant les propriétaires (à l'extérieur uniquement, dans le jardin, litière ou serpillière dans la maison, etc), la notion de malpropreté peut donc être variable d'un propriétaire à l'autre.

e. Comportements gênants produits en l'absence du propriétaire

Le contexte de l'absence du propriétaire, où le chien se retrouve souvent seul à la maison, voit apparaître un certain nombre de comportements que le propriétaire trouve gênants et indésirables. Parmi ces comportements, on retrouve des comportements de destruction (prise en gueule et grattage d'objets ou supports divers), des vocalisations et de la malpropreté principalement.

De nombreuses études rassemblent cet ensemble de problèmes de comportement sous le nom de « problèmes de comportement liés à la séparation » ou « anxiété de séparation ». Cependant, les appellations utilisées ci-dessus incluent la notion de « séparation » (du propriétaire) et d'« anxiété », formulant ainsi déjà une hypothèse a priori sur les mécanismes et les causes de ses comportements et excluant du même coup d'autres causes potentielles (inadéquation du budget-temps du chien avec ses besoins par exemple). Or, comme l'a bien expliqué Overall (2013), il est préférable de définir une catégorie basée uniquement sur la nature des comportements et/ou le contexte d'occurrence de ces comportements. Les comportements gênants, indésirables que le chien produit en l'absence de son propriétaire peuvent donc être regroupés dans une même catégorie mais sans mettre d'autre nom sur cette catégorie.

f. Autres problèmes comportementaux

Les comportements pouvant posant problème pour le propriétaire et/ou le chien sont nombreux et variés. En plus des problèmes décrits auparavant qui constituent la grande majorité des problèmes évoqués par les propriétaires et donc également les principaux motifs de consultations vétérinaires en comportement, on peut également citer les problèmes de tournis et léchages, d'hyperactivité, de fugue, etc. Cependant, ces derniers sont beaucoup moins fréquents. Nous avons donc choisi de ne pas les aborder plus en détail.

C/ Expériences précoces et comportement à l'âge adulte

Bien que les grands principes du développement du comportement chez le chien soient connus, une des questions majeures à l'heure actuelle concerne l'influence des conditions du développement précoce et des expériences précoces vécues par le chien sur son comportement à long terme, notamment sur l'apparition de problèmes de comportement.

Aujourd'hui, de nombreuses études montrent que le début de la vie est une période où l'animal est sensible et réactif à un certain nombre de stimuli et d'expériences (Battaglia, 2009). Cela a été montré chez différents Mammifères, notamment chez la souris et le rat (espèces sociales et nidicoles, comme le chien). De plus, il a été montré que ces expériences précoces peuvent avoir des conséquences positives ou négatives qui persistent à l'âge adulte au niveau des capacités cognitives, des capacités d'apprentissage et, de manière générale, au niveau du comportement. Deux grands types d'études ont permis d'apporter des éléments venant conforter ces hypothèses.

Les premières études sont de type expérimental, menées notamment sur les animaux de laboratoire, tels que le rat et la souris, ou encore les singes, dont les primates. Ces espèces ont été les premières étudiées dans le domaine du comportement, les rongeurs en tant qu'animaux d'expérimentation par définition, et les primates pour leur proximité génétique avec l'homme. En effet, les premières recherches dans le domaine ont été motivées par la recherche sur la psychologie et le comportement de l'homme. L'autre catégorie comprend les études d'observation (basées sur un échantillon de population dont on ne contrôle pas l'exposition aux facteurs ou problèmes étudiés). Dans le cas du chien, on retrouve principalement ce deuxième type d'études car il est plus difficile de mener des études expérimentales sur cette espèce. De plus, le statut d'animal de compagnie du chien lui confère un environnement de vie très particulier et variable, ainsi de nombreuses études s'intéressent au chien directement dans son milieu de vie, via des études rétrospectives très souvent.

Nous allons donc, dans un premier temps, reprendre les grandes études réalisées chez les rongeurs et les singes. En effet, on peut supposer que de nombreux concepts et résultats mis en évidence dans ces espèces existent chez le chien et permettent de comprendre les liens entre expériences précoces et comportement à l'âge adulte. Il faut cependant rester prudent concernant ce qui n'a pas été démontré de manière expérimentale chez le chien. Dans un deuxième temps, nous examinerons les études menées spécifiquement chez le chien.

1. Études expérimentales chez les rongeurs et singes

Les premières études portant sur l'influence des expériences précoces sur le comportement ont d'abord été réalisées chez le rat et la souris, ainsi que chez les primates. Elles ont eu pour but d'évaluer l'influence de différents types de stimulation précoce (manipulation, choc électrique, séparation maternelle) sur le comportement de l'animal à l'âge adulte (réactivité face à une situation nouvelle ou face à un stimulus stressant) (Levine, 2005). On peut distinguer deux catégories : Les expériences et stimuli ayant un impact positif sur le comportement et ceux produisant un impact négatif.

a. Expériences à impact positif

a. 1. Chez les rongeurs

Chez le rat et la souris, il a effectivement été démontré que les variations de l'environnement d'élevage (physique et social), particulièrement au cours de la période postnatale, sont associés à une modification de la réponse au stress et à des changements dans le comportement à l'âge adulte (Chapillon *et al.*, 2002 ; Holmes *et al.*, 2005 ; Levine, 2005 ; Meaney *et al.*, 1994).

- *Manipulation en période postnatale*

Les premières études ont testé les effets de la manipulation précoce des petits. Ce type d'expérience consiste à retirer les petits de leur cage pour les placer dans une autre cage, sans la mère, pour une durée de 3 à 15 minutes, avant d'être remis dans la cage habituelle avec la mère. L'opération est réalisée une fois par jour, du jour 1 ou 2 au jour 14 ou 21 (suivant les études) postnatal (Ader et Grotta, 1969 ; Caldji *et al.*, 2000 ; Levine *et al.*, 1967 ; Liu *et al.*, 2000 ; Plotsky et Meaney, 1993). Dans le cadre des interactions normales entre la mère et ses petits, la mère est régulièrement loin du nid et de ses petits pour des périodes de 20 à 30 minutes. Cette expérience de manipulation n'entraîne donc pas une période de séparation maternelle anormale (Meaney *et al.*, 1994).

A l'âge adulte (3-4 mois en moyenne), les animaux sont ensuite soumis à différents tests permettant d'évaluer des traits comportementaux spécifiques. La réponse neuroendocrinienne au stress a été mesurée lors de tests de contention et de chocs électriques (Levine, 1962 ; Liu *et al.*, 2000 ; Plotsky et Meaney, 1993), les comportements de type anxieux ont été évalués lors de tests de réaction face à la nouveauté (test d'activité spontanée en *open field*, test d'appétitivité en milieu nouveau = hyponéophagie) ou face à un stimulus stressant (test de sursaut au bruit) (Ader et Grotta, 1969 ; Caldji *et al.*, 2000 ; Levine *et al.*, 1967).

La plupart ces études concordent et mettent en évidence une influence de la manipulation précoce sur le comportement à l'âge adulte, mais variable suivant les situations. En effet, au repos, en conditions habituelles, en dehors de tout stress, les animaux manipulés précocement se comportent de la même manière que les animaux non manipulés témoins (Caldji *et al.*, 2000 ; Liu *et al.*, 2000). En revanche, en situation de stress « modéré » (contention, nouveauté), les animaux manipulés expriment moins de comportements émotionnels ou anxieux (Caldji *et al.*, 2000 ; Levine *et al.*, 1967), plus de comportements exploratoires (Fernández-Teruel *et al.*, 1997) et une réponse neuroendocrinienne de l'axe corticotrope au stress atténuée (Ader et Grotta, 1969 ; Levine *et al.*, 1967 ; Liu *et al.*, 2000 ; Plotsky et Meaney, 1993), par rapport aux animaux non manipulés. En situation de stress « élevé » (chocs électriques), les animaux manipulés présentent une réponse au stress plus élevée que les non manipulés (Levine, 1962). D'autres études ont testé l'influence de la manipulation précoce sur des tâches impliquant peu de facteurs émotionnels, mais leurs résultats sont plus controversés et semblent montrer une influence limitée de la manipulation précoce (Fernández-Teruel *et al.*, 1997).

Il semblerait donc que la manipulation précoce module la réactivité émotionnelle (sensibilité corticotrope au stress) à l'âge adulte. Certains scientifiques ont donc émis l'hypothèse qu'une des conséquences de la stimulation précoce est de donner à l'organisme la capacité de faire une discrimination plus fine concernant la pertinence du stimulus environnemental (Levine *et al.*, 1967) : face à un stimulus clairement néfaste, l'animal semble plus réactif alors que, face à d'autres stimuli moins intenses et relativement inoffensifs, l'animal réagit moins. En comparaison, quelle que soit la situation potentiellement stressante ou néfaste, l'animal non manipulé présente toujours

une réactivité importante et peu dépendante de la situation. Les animaux manipulés présenteraient donc de meilleures capacités à faire face à une nouvelle situation et à y répondre de manière plus appropriée (Ader et Grota, 1969 ; Chapillon *et al.*, 2002).

Des études complémentaires suggèrent que les effets positifs de la manipulation précoce sont liés à des modifications des interactions entre la mère et ses petits ; spécifiquement, une augmentation de léchage et toilettage maternels et d'allaitement en position dos arqué (comportements réunis sous le sigle LG-ABN pour « *licking/grooming – arched-back nursing* ») (Caldji *et al.*, 1998 ; Holmes *et al.*, 2005). Caldji et son équipe (1998) ont étudié deux souches de rat qui diffèrent dans la fréquence de soins maternels administrés aux petits (comportements de LG-ABN) et ont montré que les rats élevés par des mères ayant prodigué plus de soins maternels se révèlent moins anxieux dans les tests de nouveauté, à l'âge adulte. Or, plusieurs études ont mis en évidence que la manipulation précoce, autrement dit les brèves périodes précoces de séparation maternelle, conduit la mère à prodiguer plus de soins, après la réunion, qu'elle ne l'aurait fait si les petits n'avaient pas été retirés (Kaufman *et al.*, 2000 ; Levine, 2005). Les effets de la manipulation précoce sont donc certainement dus aux modifications du comportement maternel induites par les brèves séparations.

Par ailleurs, les effets peuvent être spécifiques sur certains types de comportements ou certaines capacités. Fernandez-Teruel (1997) a souligné que les effets positifs de la manipulation précoce sont plus clairement observés dans les mesures comportementales et physiologiques liées à la réactivité émotionnelle, alors que les effets sur les tâches impliquant peu de facteurs émotionnels sont plus controversés.

- *Autres stimulations : chocs électriques, massages*

Ader et Grota (1969) ont testés les effets d'une stimulation sous forme de chocs électriques (deux fois par jour, pendant les 20 premiers jours en postnatal ou pendant 20 jours en post-sevrage) sur la réponse corticotrope suite au stress de contention à l'âge de 3 mois, chez le rat. Les animaux ayant subi les chocs électriques présentent une atténuation de la réponse de l'axe corticotrope au stress, quelle que soit la période de stimulation. Ce type de stimulation « modéré » semble donc avoir des effets positifs à long terme en diminuant la réponse au stress.

Baldini *et al.* (2013) ont étudié les effets de massages, imitant le léchage et le toilettage maternels (prodigués 3 fois par jour, pendant 5 minutes, pendant les 12 premiers jours de vie), sur le comportement anxieux (évalué par le test du labyrinthe « *elevated plus maze* », à l'âge de 2 mois). Les résultats ont montré une influence positive des massages, en réduisant les comportements d'anxiété à l'âge adulte.

- *Enrichissement de l'environnement : social, physique*

De nombreuses expériences ont testé les effets de l'enrichissement de l'environnement physique et/ou social. L'enrichissement physique consiste la plupart du temps en une cage de taille supérieure aux cages standards de laboratoire, équipée de divers objets et aménagements (éventuellement renouvelés régulièrement) permettant plus d'activités et d'exploration aux animaux. L'enrichissement social consiste à augmenter le nombre d'animaux partageant la même cage, offrant aussi plus de possibilités d'interactions sociales (Baldini *et al.*, 2013 ; Chapillon *et al.*, 1999 ; Pietropaolo *et al.*, 2004 ; Turner *et al.*, 2003).

Certaines études ont testé un enrichissement uniquement physique ou uniquement social, tandis que d'autres ont associé les deux types d'enrichissement. De plus, l'enrichissement a été proposé à diverses périodes du développement ; en période postnatale (dans ce cas, l'enrichissement social consiste à regrouper plusieurs femelles et leur portée), ou en période post-sevrage (dans ce

cas, l'enrichissement social consiste simplement à regrouper plusieurs individus sevrés).

L'équipe de Pietropaolo (2004) a étudié les effets de l'enrichissement environnemental physique seul, l'enrichissement social seul (2 souris au lieu d'une seule), ainsi que de l'association des deux, pendant 5 jours à l'âge de 35 jours (c'est à dire en période d'adolescence, celle-ci étant compris entre 28 et 42 jours). A l'âge adulte (3 mois), le comportement exploratoire en *open field* et les interactions agonistiques ont été évalués. Les résultats révèlent que les effets à long terme de l'enrichissement de l'environnement physique et l'enrichissement social sont différents et non additifs. L'enrichissement social seul semble avoir très peu d'effets (mais les souris sont seulement placées par deux, contrairement à d'autres études où elles sont plus nombreuses). L'enrichissement physique affecte sensiblement les interactions agonistiques : moins de comportements offensifs et plus de comportements d'apaisement. L'association des enrichissements physique et social diminue le niveau d'activité physique en *open field* et les souris tendent à devenir plus souvent dominantes, bien qu'elles montrent une stratégie d'interaction sociale moins agressive et plus affiliative.

D'autres études ont expérimenté l'enrichissement environnemental mixte (physique et social). Dans l'étude de Baldini (2013), les rats ont vécu en milieu enrichi jusqu'à 12 jours, 45 jours ou 60 jours (Le sevrage ayant lieu à 22 jours). L'enrichissement a produit des effets positifs à long terme, en réduisant les comportements anxieux (test du labyrinthe « *elevated plus maze* »), et ce, quelle que soit la durée de la période d'enrichissement. De la même manière, Chapillon (1999) a testé l'enrichissement environnemental mixte, de la naissance au 56ème jour (2 femelles avec leur portée par cage, puis retrait des mères au moment du sevrage au 23ème jour). A l'âge adulte, les souris ont été soumises à des tests évaluant l'activité spontanée et les comportements anxieux (labyrinthe « *elevated plus maze* » et exploration libre d'un nouvel environnement). Les résultats ont montré une absence d'influence de l'enrichissement sur l'activité spontanée. En revanche, l'enrichissement diminue les comportements anxieux (avec une variabilité suivant la souche génétique testée).

Enfin, Turner et son équipe (2003) ont proposé à des souris un enrichissement environnemental pendant la période post-sevrage, pendant 60 jours. Les effets relevés sur les stéréotypies (définies par Turner comme des « comportements moteurs répétitifs, souvent rythmiques et topologiquement invariant, sans fonction apparente ») montrent une diminution significative de celles-ci.

L'enrichissement de l'environnement social et physique au cours du développement a donc des effets significatifs positifs sur le comportement des rongeurs à l'âge adulte. Cependant il convient de souligner que les conditions d'élevage standard des rongeurs de laboratoire correspondent davantage à un appauvrissement de l'environnement physique et social, comparativement au milieu naturel, limitant ainsi potentiellement l'expression complète du répertoire comportemental (d'un point de vue éthologique). De ce fait, les mesures d'enrichissement proposées dans la plupart des études s'apparentent plutôt à des conditions de vie normales des rongeurs. Mais cela ne remet pas en cause l'influence des conditions environnementales précoces sur le comportement futur.

- *Nid commun*

Branchi (2009) s'est intéressé à l'expérience de l'élevage en nid commun. Les expériences sociales de la vie précoce sont complexes et principalement de deux types : interactions mère-petits et interactions entre les petits. Le nid commun est une condition d'élevage utilisée par près de 90 % des femelles souris en milieu naturel. Il s'agit d'un seul nid où deux ou plusieurs mères gardent leurs petits ensemble et partagent les soins maternels. Cette condition d'élevage fournit un niveau élevé des deux types d'expériences sociales par la présence d'autres mères et leur portée. Il s'agit donc

d'une forme d'enrichissement social. Ce type d'expérience est particulièrement approprié pour étudier l'influence des interactions entre les petits sur le comportement.

Les souris adultes, qui ont été élevées dans un nid commun, affichent une plus forte propension à interagir socialement et à atteindre plus rapidement un rôle social bien défini lors d'un test d'interaction sociale, par rapport aux souris élevées en nid solitaire (une seule femelle et sa portée). Les compétences sociales de souris élevées en nid commun ou nid solitaire, et en particulier la pertinence de l'environnement social, ont été également étudiées en testant leur réponse émotionnelle. Pour cela, le test du labyrinthe « *elevated plus maze* » a été réalisé par la souris seule ou avec un congénère familial. Les souris issues de nid solitaire se comportent de la même manière dans le labyrinthe, qu'elles soient seules ou non, alors que les souris issues de nid commun montrent une diminution des comportements anxieux en présence d'un congénère. Des résultats similaires ont été observés dans les tests de nouveauté. Le contexte social semble donc influencer plus fortement la réponse émotionnelle des souris de nid commun que des souris de nid solitaire. Cela suggère que l'exposition à un environnement précoce avec un niveau élevé de stimulations sociales conduit à élaborer les compétences sociales de l'animal à l'âge adulte.

La réponse émotionnelle des adultes est également affectée par l'élevage en nid commun. En effet, les souris adultes de nid commun montrent une augmentation des comportements anxieux (tests du labyrinthe « *elevated plus maze* » et de l'*open field*), tout en montrant des niveaux d'activités exploratoire et locomotrice similaires, par rapport aux souris de nid solitaire. Ces résultats semblent en contradiction avec les études citées précédemment à propos des effets du comportement maternel sur la réponse émotionnelle. Les variations entre les protocoles des études sur le nid commun peuvent en partie expliquer cette différence (résultats variables suivant le moment de réunion des femelles, avant ou après la mise-bas).

L'élevage en nid commun, en revanche, n'affecte pas les capacités d'apprentissage et de mémoire (test de Morris). Ces données suggèrent que l'enrichissement précoce affecte principalement les compétences comportementales directement liées aux caractéristiques de l'enrichissement fourni.

Cependant, la complexité de l'environnement du nid commun nécessiterait d'autres études pour différencier précisément les effets des interactions mère-petits des effets des interactions entre pairs, sur le comportement à l'âge adulte.

a. 2. Chez les singes

- *Période(s) de séparation maternelle, dans le cadre d'une relation mère-enfant stable*

Afin de se rapprocher le plus possible des expériences précoces que peut vivre un jeune singe dans son milieu naturel, plusieurs études se sont intéressées à des périodes de séparation maternelle ayant lieu dans le cadre d'une relation mère-jeune stable.

Comme pour les rongeurs, de nombreux protocoles d'expérimentation différents ont été utilisés. La séparation peut être réalisée de trois manières : le jeune est retiré de la cage habituelle et placé en isolement, la mère est retirée de la cage et son jeune laissé dedans avec les autres membres du groupe social, ou la mère et le jeune sont retirés tous les deux mais maintenu en contact visuel et auditif (sans contact physique). Plusieurs types de séparations ont été testées ; soit une unique période de séparation longue de plusieurs jours (13 jours dans l'étude de Hinde et Davies (1972), par exemple), soit de courtes séparations répétées (par exemple, 6 périodes de séparation d'une durée de 6h dans l'étude de Levine et Mody (2003)) (Levine, 2005).

Levine et Mody (2003) ont étudié un protocole imposant à des jeunes singes écureuils des

périodes de séparation maternelle courtes et répétées (4 à 6 épisodes d'une durée de 4 à 6h) entre les âges de 3,5 mois et 5,5 mois. Lors de ces épisodes, le jeune est retiré de sa mère, qui reste au sein du groupe social dans lequel ils vivent normalement. Puis à 2 ans et 3 ans, ces singes, devenus presque adultes, sont soumis à des tests d'isolement social (9 épisodes de 6h) et leurs réponses comportementale (vocalisations) et physiologique (cortisol et métabolites de l'axe corticotrope) sont évaluées avant et après ces périodes d'isolement. Les séparations intermittentes, pendant la période de développement précoce, suivie par les retrouvailles avec la mère ont conduit à une réduction significative à la fois de la réponse cortisol et de la réponse du système noradrénergique suite à l'isolement social à 2 et 3 ans, chez le singe écureuil. La réponse comportementale (vocalisations) a également été réduite.

Ce type d'études a montré que de courtes périodes de séparation maternelle peuvent avoir un impact plutôt positif à long terme sur le comportement, notamment sur la réponse en cas de stress. Effectivement, certains de ces effets semblent, comme pour les rongeurs, contribuer à diminuer la réactivité au stress. Mais les effets sont peu marqués (comparativement à ceux induits par d'autres types d'expériences précoces, telles que la privation totale de la mère par exemple, comme nous le verrons par la suite).

Par ailleurs, suivant les conditions de séparation de la mère et de son petit, les effets sur le comportement du jeune peuvent différer. En effet, Hinde et Davies (1972) ont montré que, lorsque la séparation a lieu en retirant la mère et en laissant le jeune dans son environnement familial, les jeunes étaient plus perturbés par la suite, que lorsque la séparation impliquait le placement du jeune dans une cage en isolement pendant que la mère restait au sein de son environnement familial. Ce qui suggère que les effets de la séparation peuvent être influencés en partie par la modification du comportement de la mère suite à la réunion.

b. Expériences à impact négatif

b. 1. Chez les rongeurs

- *Séparation maternelle en période postnatale*

La séparation maternelle prolongée a souvent été étudiée, chez les rongeurs, en comparaison avec la manipulation précoce. En effet, le protocole est le même que pour la manipulation : portée retirée de la mère et placée dans une autre cage, une fois par jour, pendant les 15 premiers jours de vie en moyenne. Mais la séparation dure beaucoup plus longtemps, entre 1h et 24h, selon les études (Caldji *et al.*, 2000 ; Francis *et al.*, 2002 ; Liu *et al.*, 2000 ; Morley-Fletcher *et al.*, 2003 ; Plotsky et Meaney, 1993).

Les animaux sont ensuite soumis, à l'âge adulte, aux mêmes types de tests que les rats manipulés, décrits auparavant (test de contention, nouveauté, etc.) avec évaluation de paramètres comportementaux et physiologiques. En conditions normales (hors test), en dehors de tout stress, les animaux ayant subi la séparation maternelle ne diffèrent pas dans leur comportement des animaux non séparés témoins et des animaux manipulés. En revanche, sous stress (contrainte, nouveauté), ils présentent une fréquence des comportements de type anxieux normale à augmentée (suivant le type de test et les études) et une réponse neuroendocrinienne corticotrope augmentée, par rapport aux animaux témoins. Les jeux sociaux et le comportement exploratoire sont également diminués chez les animaux ayant été séparés de la mère. Les résultats concernant les expériences précoces de séparation maternelle sont moins univoques que ceux de la manipulation précoce (probablement du

à la grande variabilité de protocoles), mais vont globalement dans le sens d'une augmentation de la réactivité comportementale et neuroendocrinienne au stress, d'une altération de divers autres types de comportements (exploration, jeu) et d'une augmentation de l'agressivité (Holmes *et al.*, 2005 ; Veenema *et al.*, 2006).

Au cours des périodes de séparation maternelle, les petits sont privés de soins maternels de manière importante et anormale. De plus, lorsque la mère est présente, la fréquence des soins maternels prodigués (comportements LG-ABN définis précédemment) est normale (identique aux animaux témoins) et non pas augmentée comme c'est le cas chez les animaux manipulés (Caldji *et al.*, 2000). Les conséquences comportementales de la séparation maternelle sont donc également dues en partie aux perturbations du comportement maternel, mais aussi à des effets directs sur les petits (en fournissant une stimulation tactile et thermique aux petits pendant les épisodes de séparation, les effets de la séparation à long terme sont annulés) (Holmes *et al.*, 2005 ; Kaufman *et al.*, 2000).

- *Sevrage précoce*

Le sevrage a lieu normalement entre 25 et 33 jours, de manière graduelle, chez le rat et la souris, mais en laboratoire il est le plus souvent réalisé entre 21 et 23 jours. Kikusui et Mori (2009) ont défini le sevrage comme la « rupture de la liaison entre la mère et sa progéniture, qui comprend l'arrêt de l'allaitement et la séparation physique avec la mère avec la cessation de la protection sociale par la mère ».

Chez le rat, l'effet du sevrage précoce sur le comportement de l'anxiété a été évalué par les tests du labyrinthe « *elevated plus maze* », de la planche à trou (« *hole-board* ») et du test en *open field*. Les rats ont été sevrés à l'âge de 16 ou 30 jours et testés à 7-9 semaines. Dans les tests du labyrinthe et de la planche à trou, les rats sevrés précocement montrent plus de comportements liés à l'anxiété, ainsi qu'une réponse endocrinienne de l'axe corticotrope augmentée. Les données sur les souris sevrées à 14 jours, contre 21 jours, et soumises à des tests d'anxiolytiques à l'âge de 8 et 22 semaines suggèrent que la peur accrue chez les animaux sevrés précocement persiste au moins jusqu'à la moitié de leur durée de vie. Par conséquent, le sevrage précoce semble avoir des effets durables sur l'anxiété chez les rongeurs adultes, conduisant à une augmentation des comportements anxieux en réponse à des événements difficiles présentés dans de nouveaux environnements. Le sevrage précoce module également le comportement agressif des adultes en fonction des facteurs de stress imposés (souris sevrées précocement moins agressives après un stress social (en milieu neutre) mais plus agressives après un stress de restriction alimentaire). Les modifications sur le comportement agressif sont donc probablement dues à l'anxiété engendrée par le stress imposé (Kikusui et Mori, 2009 ; Mogi *et al.*, 2011).

Chez les rongeurs de laboratoire, le sevrage précoce résulte donc en une augmentation persistante des comportements de type anxieux (et parfois agressifs secondairement), ainsi qu'en une hyperréactivité de l'axe corticotrope en réponse au stress et à la nouveauté, à l'âge adulte. Ces résultats sont dimorphiques (le mâle est plus sensible au stress du sevrage précoce).

- *Isolement social en période post-sevrage*

Hall *et al.* (1998) ont montré que les rats présentaient une anxiété accrue, dans certaines conditions de test, suite à l'élevage en condition d'isolement social (pendant les 8 semaines suivant le sevrage). Cela a été mis en évidence par une augmentation des comportements anxieux dans le test du labyrinthe en croix surélevée (« *elevated plus maze* ») et une hyperactivité dans le test d'un nouvel environnement. Mais l'observation de certains de ces effets dépend fortement des conditions

de test.

b. 2. Chez les singes

- *Privation maternelle totale (avec ou sans autres expériences sociales)*

Chez le singe, historiquement les premières études ont été menées par Harlow sur les macaques rhésus, avec notamment une privation sociale tout au long de la période de développement du jeune (Branchi, 2009 ; Suomi, 1997).

Un des protocoles testés comprend l'isolement des jeunes singes de quelques heures après la naissance jusqu'à l'âge de 3, 6 ou 12 mois, dans une pièce sans la mère et sans aucun contact, ni avec d'autres singes, ni avec des humains (de multiples autres stimulations sensorielles sont proposées) (Harlow *et al.*, 1965). Dès 3 mois d'isolement, des effets néfastes sévères sont visibles à court terme, sur le comportement (comportements auto-centrés, altérations des interactions sociales). Mais ils sont réversibles car, après un certain temps passé avec d'autres pairs, le jeune retrouve un comportement normal. L'isolement jusqu'à 6 mois perturbe sévèrement la socialisation, les jeunes isolés interagissent très peu et uniquement avec d'autres jeunes ayant eux aussi vécus l'isolement. Enfin l'isolement durant 12 mois entraîne une absence complète de socialisation (pas de jeu, agression des jeunes isolés par les jeunes normaux). Les effets à long terme ont été évalués 1 à 2 ans après la fin de la période d'isolement. Les singes isolés pendant 12 mois sont très peureux et ne présentent pratiquement aucun comportement social positif, ni aucune agression. Les singes isolés pendant 6 mois présentent un comportement très similaire.

La privation maternelle totale prolongée engendre donc généralement un grave syndrome comportemental qui comprend des mouvements stéréotypés répétitifs, un détachement de l'environnement, de l'hostilité dirigée vers les autres et auto-centrée, et l'incapacité à former des liens sociaux adéquats. En revanche, de plus courtes périodes d'isolement total ne semblent pas laisser de déficits permanents irréversibles au niveau de la socialisation (Harlow *et al.*, 1965).

Dans une autre expérience, Harlow a élevé de jeunes singes femelles en isolement social total ou partiel ; soit dans une cage individuelle sans la mère mais avec un contact (visuel uniquement) avec d'autres jeunes singes, soit avec un substitut maternel inanimé en tissu. Puis certains de ces singes ont été élevés en contact avec d'autres jeunes du même âge, entre l'âge de 7 et 12 mois. Le comportement maternel de ces singes femelles, devenues adultes, avec leur premier petit, a été évalué. Bien que les effectifs soient faibles, les résultats de cette étude suggère qu'il existe une corrélation entre la privation (partielle ou totale) d'expériences sociales précoces et à la fois un comportement sexuel anormal et un comportement maternel inadapté avec le premier petit (Harlow *et al.*, 1966).

D'autres études, dont celle de Winslow *et al.* (2003), se sont intéressées aux effets de l'élevage de jeunes singes sans leur mère, mais avec des pairs du même âge. Dans l'expérience de Winslow, des singes rhésus mâles ont été élevés sans la mère, en nurserie (par des humains) pendant les 45 à 60 premiers jours, puis les jeunes singes ont été placés par paire jusqu'à l'âge d'un an. Lorsqu'ils ont été testés à l'âge de 18 mois (juvéniles), puis à 24 et 36 mois (adultes), ces singes ont montré des différences profondes et persistantes dans le comportement social et émotionnel, par rapport aux singes élevés normalement par leur mère. Les singes élevés en nurserie présentaient un comportement social réduit (moins d'allotoilettage et de contacts étroits affiliatifs) et des comportements agonistiques augmentés (lutte, poursuite). Ils présentaient également plus de stéréotypies et passaient plus de temps à des comportements solitaires. De plus, les singes élevés avec leur mère sont capables d'utiliser un compagnon social pour atténuer leur réponse face à un stress (« *social buffering* »), alors que les singes élevés en nurserie n'en sont pas capables. Les pairs

ne sont pas aussi efficaces qu'une mère typique pour fournir une «base solide» pour l'exploration ou pour réduire la peur face à la nouveauté ou au stress (Suomi, 1997). Les différentes études ont montré que les conditions d'élevage précoces adverses influencent manifestement la réponse comportementale à des stimuli à valence négative (situations de stress). Dans certaines conditions, il semble également influencer sur la réponse à des stimuli à valence positive, comme l'ont démontré Nelson *et al.* (2009).

Le développement des jeunes singes en l'absence totale de leur mère, avec ou sans expériences d'autres types d'interactions sociales (notamment avec des pairs), conduit à des effets délétères sur le comportement à long terme, bien que ceux-ci soient souvent moins sévères si le jeune a eu d'autres expériences sociales, en particulier avec des pairs.

Ainsi, comme le précise Suomi (1997), « la plupart des études récentes de la privation sociale précoce ont utilisé des environnements d'élevage qui fournissent un plus grand degré de stimulation sociale pendant les périodes «de privation», par exemple accès à des mères et/ou des pairs d'adoption, que ne l'ont fait les premières expériences d'isolement précoce. Et les singes élevés dans de tels environnements de privation maternelle développent peu, voire pas, de schémas comportementaux anormaux, stéréotypés si caractéristiques des répertoires isolés; à la place, la plupart des aspects de leur développement social et affectif imitent généralement les schémas normaux de l'espèce. Néanmoins, même les formes relativement «douces» de la privation précoce de la mère peuvent avoir des conséquences comportementales et physiologiques significatives à court et à long terme ». Par exemple, « les singes élevés par des pairs (sans la mère) semblent réticents à explorer de nouveaux objets, ils ont tendance à être timide dans les rencontres initiales avec des pairs inconnus et ils tombent généralement vers le bas de leurs hiérarchies de dominance respectives lorsqu'ils sont regroupés avec des singes élevés par leur mère » (Suomi, 1997).

- *Études sur l'accès à la nourriture*

Un autre type d'expérience qui a été beaucoup étudié est la manipulation de l'accès à la nourriture (facilité, restreint ou variable) pour les mères et leurs petits (Suomi, 1997).

Rosenblum et ses collègues ont étudié les effets de ce type de manipulation chez des macaques bonnet (Andrews et Rosenblum, 1991). Un premier groupe de femelles accompagnées de leurs petits disposait de nourriture *ad libitum* (« *low foraging demand* »), tandis qu'un deuxième groupe disposait d'un accès variable à la nourriture ; alternance de 2 semaines d'accès facile (*ad libitum*) puis 2 semaines en accès difficile nécessitant plus de temps consacré à la recherche alimentaire (« *variable foraging demand* »). Ces conditions ont été imposées pendant 14 semaines, en commençant lorsque les jeunes étaient âgés de 11 semaines en moyenne.

Cette expérience précoce entraîne des conséquences déjà à court terme puisque, lors de tests d'introduction à un nouvel environnement, les jeunes dont la mère avait un accès variable (à la nourriture) quittent moins fréquemment leur mère et engagent moins de jeux sociaux que les jeunes de mères ayant eu un accès facilité, bien qu'il y ait peu de différences comportementales entre les mères et les jeunes d'un groupe à l'autre pendant les périodes de recherche alimentaire. Concernant les conséquences à long terme, à 3 ans, les jeunes ont été soumis à une stimulation noradrénergique et une stimulation sérotoninergique. Les jeunes dont la mère avait expérimenté l'accès variable présentent une hyperréactivité à la stimulation noradrénergique mais une hyporéactivité à la stimulation sérotoninergique.

Ces résultats démontrent donc que des perturbations de l'environnement en apparence mineures peuvent avoir des conséquences comportementales et physiologiques importantes qui ne sont parfois apparentes que plus tard dans la vie, et parfois seulement dans certaines circonstances (situations stressantes, par exemple) (Suomi, 1997).

Comme Roseblum, Coplan et ses collègues (1996) ont soumis des dyades mère-enfant de macaques à des conditions variables de niveau de recherche nécessaire pour accéder à la nourriture (niveau de « *foraging* ») (Coplan *et al.*, 1996 ; Kaufman *et al.*, 2000). Les primates dans la condition de niveau de *foraging* bas avaient un accès facile à la nourriture et les primates dans la condition de niveau de *foraging* élevé devaient fournir plus d'efforts pour trouver de la nourriture. Mais dans ces deux conditions, le niveau de *foraging* nécessaire et l'approvisionnement alimentaire étaient prévisibles. Les primates dans la condition de *foraging* variable ont été soumis à un accès changeant (parfois facile, parfois difficile) et imprévisible à la nourriture. À l'âge adulte, les singes élevés avec *foraging* variable avaient une concentration plus élevée de CRH dans le liquide céphalo-rachidien que les singes élevés dans les deux autres conditions expérimentales plus prévisibles et moins stressantes (Coplan *et al.*, 1996). Il n'est pas possible de dire d'après ces résultats si cette différence est due à une modification de la réponse de l'axe corticotrope aiguë suite à la capture des individus pour les mesures ou à une adaptation chronique suite aux conditions de développement défavorables. Cependant, ces résultats confirment l'influence des conditions de développement, notamment défavorables, sur les réponses neuroendocriniennes (axe corticotrope surtout), et donc sur le comportement.

Si les preuves de l'influence des expériences précoces sur le comportement à long terme sont nombreuses chez les singes, en revanche, les résultats sont plus mitigés en ce qui concerne les effets à long terme de ces mêmes expériences sur les réponses endocriniennes (notamment sur l'axe corticotrope). D'après Levine (2005), contrairement aux rongeurs, aucun modèle démontrant l'existence de modifications durables au niveau des mécanismes physiologiques de la réponse au stress n'a été trouvé chez les primates. En effet, « les études qui ont examiné la réponse du cortisol à des facteurs de stress chez les singes qui ont reçu des séparations intermittentes précoces ont donné la preuve soit de réponses de cortisol atténuées ou des réponses qui ne diffèrent pas des animaux témoins élevés avec la mère », de même qu'« il y a eu des études montrant des niveaux de base de cortisol élevés ainsi que d'autres montrant des niveaux de base déprimés chez les nourrissons totalement séparés » (Levine, 2005). Par ailleurs, il existe de grandes différences de développement entre le jeune rongeur et le bébé primate qui peuvent contribuer aux différences de la réactivité de l'axe hypothalamo-corticotrope entre rongeurs et primates.

c. Réversibilité des effets des expériences précoces et interaction entre les expériences

Plusieurs études ont cherché à évaluer la réversibilité des effets des expériences précoces et l'interaction qu'il peut y avoir entre les expériences vécues à différentes périodes du développement, notamment chez les rongeurs.

Ainsi, certains scientifiques ont testé l'influence de l'enrichissement environnemental sur les perturbations induites par le stress prénatal (Morley-Fletcher *et al.*, 2003). Chez les rongeurs, le stress prénatal induit, entre autres, des jeux sociaux réduits et une anxiété et une réactivité corticotrope au stress augmentées. L'enrichissement proposé dans cette étude était uniquement physique, pendant 40 jours en période de post-sevrage. Les tests (comportementaux et physiologiques) ont été réalisés pendant et à la fin de la période d'enrichissement. Les résultats ont montré que les rats ayant subi un stress prénatal présentent une augmentation des comportements de jeu social et une réactivité de l'axe corticotrope normalisée, suite à l'enrichissement de l'environnement en post sevrage (l'augmentation des comportements de jeu peut indiquer un niveau

d'anxiété réduit). En comparaison, l'enrichissement environnemental physique a eu un effet sur le comportement social (augmentation du jeu), mais pas sur la réponse corticotrope au stress, chez les animaux non exposés au stress prénatal. L'enrichissement environnemental inverse donc les effets comportementaux et physiologiques du stress prénatal. Mais il n'a qu'une faible influence sur les animaux naïfs, non exposés au stress.

Une autre étude a mesuré les effets de l'enrichissement environnemental suite à d'autres expériences précoces (Francis *et al.*, 2002). Les animaux ont été exposés à la séparation maternelle ou à la manipulation pendant les 2 premières semaines de vie, puis à l'enrichissement de l'environnement physique et social (8 individus contre 2 en environnement standard) en période post sevrage, pendant 50 jours. A l'âge adulte, les réponses comportementale et corticotrope des animaux ont été testées (appétitivité en milieu nouveau, exploration en *open field*, stress de contention). Les résultats ont mis en évidence que l'enrichissement inverse les effets négatifs de la séparation maternelle sur la réponse corticotrope au stress, mais n'a pas d'effets sur les animaux manipulés. Des résultats similaires ont été obtenus pour les réponses comportementales (exploration et anxiété).

De manière générale, les différentes études concordent et démontrent que les expériences ultérieures au cours du développement peuvent moduler fortement les effets négatifs d'expériences plus précoces sur le comportement à l'âge adulte (comme l'enrichissement de l'environnement suite au stress prénatal ou à la séparation maternelle postnatale). De plus, les effets de l'environnement qui apparaissent à un stade donné du développement dépendent du type d'expériences antérieures vécues (l'enrichissement produit des effets sur les animaux ayant vécu la séparation maternelle, mais pas sur ceux ayant vécu la manipulation).

d. Autres facteurs modulant les effets des expériences précoces

Il ne faut pas oublier que de nombreux facteurs interviennent dans le développement du comportement et peuvent donc moduler les effets des expériences précoces.

d. 1. Facteurs génétiques

Les interactions entre les composantes génétique et environnementale sont importantes et complexes dans le développement comportemental, aussi bien chez les rongeurs que chez les singes.

- *Chez les rongeurs*

Holmes (2005) a démontré que la séparation maternelle augmente les comportements d'anxiété et la réactivité de l'axe corticotrope chez certaines souches de souris (C57BL/6J), avec des effets variables également suivant le sexe (effets négatifs survenus chez les mâles mais pas chez les femelles). Des résultats semblables ont été trouvés chez le rat. Une augmentation des agressions, ainsi qu'une réduction des comportements sociaux positifs ont également été mis en évidence chez les souris mâles de souche CD-1 .

Fernandez-Teruel (1997) a étudié deux lignées de rats déterminées par leurs capacités d'acquisition rapide (lignée RHA) ou lente (lignée RLA) d'un comportement d'évitement appris, les rats de la lignée RLA étant également plus réactifs au stress. L'étude a démontré que les effets de la manipulation précoce des jeunes et de l'enrichissement de l'environnement étaient variables suivant les lignées et suivant les tests (test d'anxiété, exploration en nouvel environnement, apprentissage spatial). En particulier, les effets de la manipulation sur la réactivité émotionnelle, l'anxiété et l'exploration en situation de nouveauté étaient plus marqués dans lignée RLA.

Une autre étude importante à été menée chez les souris de souches 129S et B6, souches connues pour différer sensiblement dans de nombreux aspects du comportement (niveau d'activité, comportements anxieux, comportement maternel postpartum) (Curley *et al.*, 2010). Des adoptions croisées (« *cross-fostering* ») ont été réalisées en période postnatale : des petits d'une souche donnée ont été placés avec une mère de l'autre souche, tandis que d'autres étaient placés avec une mère de la même souche ou leur propre mère). Les jeunes ont ensuite été testés sur une mesure de l'exploration en *open field* pour déterminer la relation entre le sexe, la souche et les conditions d'élevage (soins maternels variants selon la souche de la mère), au niveau du comportement. Les facteurs « souche de l'individu » et « environnement d'élevage » ont eu un effet significatif sur le comportement en *open field*, à l'âge adulte. Des modifications spécifiques selon le sexe et la souche ont été observées dans le comportement d'anxiété, en fonction de l'environnement d'élevage : les mâles présentaient des effets induits par l'élevage plus prononcés. De la même manière, un deuxième type d'expérience a étudié le logement croisé après le sevrage (« *cross-housing* ») : les jeunes sevrés d'une souche donnée ont été logés soit entre eux, soit avec des jeunes de l'autre souche. Ces souris ont ensuite été testées à l'âge adulte sur les mesures de l'exploration en *open field* afin de déterminer comment la différence d'expérience sociale en post-sevrage peut influencer le développement. Le logement mixte de jeunes sevrés des différentes souches a entraîné des modifications dans le comportement social et le comportement alimentaire, ainsi que des changements dans les comportements d'anxiété à l'âge adulte, chez les souris 129S (mais pas chez les souris B6).

Ces résultats illustrent l'importance de considérer le sexe, la souche et la qualité des interactions sociales au cours de ces périodes (postnatale et post sevrage) comme variables modératrices du comportement chez l'adulte.

- *Chez les singes*

De la même façon que chez les rongeurs, des facteurs génétiques interagissent avec l'environnement de développement dans le comportement. La monoamine oxydase A (MAO A) est une enzyme impliquée dans le catabolisme des neurotransmetteurs monoamines (tels que la sérotonine, la noradrénaline, la dopamine, etc.) qui participent à la régulation des comportements. Newman (2005) a étudié l'interaction entre les influences génétiques (variation génétique impliquant la MAO A) et environnementale (singes élevés avec ou sans leurs mères) sur le comportement agressif chez des macaques rhésus mâles. Chez le singe rhésus, il existe plusieurs variantes alléliques de la région de régulation de la transcription du gène de la MAO A, dont un allèle d'activité élevée et un allèle d'activité faible. Newman a montré que les singes mâles élevés par leur mère et ayant l'allèle d'activité faible avaient des scores d'agressivité plus élevés à l'âge adulte. Cependant, ni le génotype seul, ni les conditions de développement seules n'étaient suffisants pour induire des différences significatives dans le comportement agressif. Ces résultats suggèrent que l'expression comportementale de la variation allélique de l'activité MAOA est sensible aux expériences sociales au début du développement et que son résultat fonctionnel peut dépendre du contexte social (Newman *et al.*, 2005).

Bennet, Suomi et leurs collègues (2002) ont démontré qu'une variation de la région régulatrice du gène du transporteur de la sérotonine interagit avec l'expérience précoce pour affecter le fonctionnement central de la sérotonine, chez le macaque rhésus. Les singes avec des expériences de développement précoce délétères (sans la mère, mais avec des pairs) présentaient des concentrations différentes du métabolite de la sérotonine dans le liquide céphalo-rachidien, en fonction de leur génotype. En revanche, les singes élevés normalement (avec leurs mères) ne présentaient pas de différence, quel que soit leur génotype. Ces résultats démontrent un effet du génotype (du transporteur de la sérotonine) sur la fonction sérotoninergique, dépendant de l'environnement précoce (Bennett *et al.*, 2002).

d. 2. Taille de la portée (pour les espèces nidicoles)

Une étude a été menée chez le rat sur l'influence de la taille de la portée (6 ou 12 petits) sur le comportement à l'âge adulte (Seitz, 1954). Il a d'abord été montré que la taille de la portée influence les soins maternels : les mères ont plus de comportements maternels si la portée est de petite taille. Ensuite, le comportement de la progéniture a été testé, une fois adulte. Au niveau du comportement alimentaire, des différences ont été observées entre les individus issus de petites portées et ceux issus de grandes portées. De même, la taille de la portée a influencé les comportements exploratoires et anxieux, entre autres : les rats issus de petites portées présentaient moins d'anxiété lors de nouvelles expériences et plus d'exploration ; les rats issus de grandes portées, quant à eux, présentaient plus de comportements d'accouplement avec les femelles en chaleurs, plus de comportements agressifs lors de manipulation et une plus grande réactivité face à un nouveau stimulus. La taille de la portée influence donc bien le comportement à l'âge adulte. Seitz suggère, d'après les résultats, qu'il existe une taille de portée au dessus de laquelle le comportement maternel est affecté négativement. Les résultats montrent également que les trois variables (taille de la portée, comportement maternel et comportement de la progéniture) sont liés et interagissent.

e. Conclusion sur les études chez les rongeurs et les primates

Les nombreuses études menées chez ces espèces ont montré qu'il existe un grand nombre d'expériences et de stimulations précoces qui ont un impact sur le comportement de l'individu à long terme. Les expériences ayant un impact négatif s'apparentent à des conditions (physiques et sociales) de vie et de développement appauvries ou difficiles (manque de soins maternels dus à des périodes de séparations longues, voire une absence totale de la mère, situations ou stimuli provoquant un stress sévère, etc.). En revanche, les expériences produisant un impact positif sont plutôt considérées comme des enrichissements des conditions de vie (enrichissement social avec le nid commun chez la souris, par exemple).

Certains types d'expériences et leurs effets sont communs aux rongeurs et aux singes (comme la séparation maternelle prolongée par exemple). Par conséquent, il est raisonnable de penser que des expériences semblables peuvent également avoir des effets chez le chien. De plus, le chien est sûrement sensible également à d'autres expériences précoces qui lui sont propres et qui dépendent de son milieu de développement (social, physique, humain), certaines ayant un impact positif et d'autres un impact négatif.

2. Études sur les expériences précoces et le comportement chez le chien

a. Les différents types d'études et leurs particularités, apports spécifiques

Il existe deux grandes catégories d'études qui se différencient par la méthodologie et par leurs objectifs.

La première catégorie regroupe les études dites expérimentales, dont font partie les premières études réalisées chez le chien (Fox et Stelzner, 1967, 1966 ; Freedman *et al.*, 1961 ; Gazzano *et al.*, 2008). Ce type d'études permet d'évaluer de manière relativement précise et ciblée l'influence de certaines expériences précoces et facteurs développementaux sur certains aspects du comportement, grâce au contrôle de l'environnement et des expériences auxquelles les chiens sont exposés, ainsi qu'au choix des tests auxquels ils sont ensuite soumis pour mesurer l'impact de ces expériences. En revanche, les tests sont souvent réalisés rapidement après l'exposition aux expériences précoces et avant que le chien ne soit adulte, ce qui ne permet de conclure que sur les effets à court ou moyen terme, et rarement à plus long terme.

Les études dites rétrospectives forment la seconde catégorie, dont font majoritairement partie les études les plus récentes (Appleby *et al.*, 2002 ; Foyer *et al.*, 2013 ; McMillan *et al.*, 2013 ; Pierantoni *et al.*, 2011 ; Serpell et Jagoe, 1995 ; Strandberg *et al.*, 2005). Contrairement aux études expérimentales, dans ces études les chiens sont souvent adultes et ont passé une partie ou la plupart de leur vie dans un environnement domestique humain au quotidien (chien de compagnie ou chien de travail ayant été placé temporairement en famille d'accueil). Les données sont souvent recueillies par questionnaires auprès du propriétaire ou de la famille d'accueil du chien afin de reconstituer l'environnement de vie précoce de ce dernier et d'identifier les facteurs potentiels qui peuvent influencer le comportement ultérieur (Miklósi, 2008). Le comportement du chien est évalué soit via un questionnaire adressé au propriétaire (McMillan *et al.*, 2013 ; Pierantoni *et al.*, 2011 ; Serpell et Jagoe, 1995), soit via un test de comportement auquel est soumis le chien (Foyer *et al.*, 2013 ; Strandberg *et al.*, 2005). L'avantage de ce genre d'étude est de prendre en compte plusieurs facteurs potentiels de l'environnement précoce et les situations variées que le chien a pu rencontrer, bien que cela puisse en même temps rendre plus complexe la mise en évidence de lien entre ces facteurs et le comportement du chien. De plus, ce type d'études permet de pouvoir étudier plus particulièrement les liens avec les problèmes de comportement que peuvent rapporter certains propriétaires.

Ces deux types d'études permettent d'apporter des éléments différents et complémentaires dans la compréhension du comportement du chien et l'influence des expériences précoces, comme nous allons le voir par la suite.

b. Apports des études expérimentales

Les premières études s'intéressant aux effets des expériences précoces sur le comportement du chien étaient de type expérimental. Fox (1992) notamment a mené plusieurs études de ce type chez le chien, dans le but de démontrer les effets des expériences précoces sur le comportement.

b. 1. Impacts positifs et négatifs de diverses expériences précoces (manipulations, stimulations, isolement)

Fox (1992) a ainsi évalué les effets de la manipulation et de la stimulation précoce sur des chiots Beagles. Les chiots ont été exposés à 30 minutes quotidiennes de stimulation, de la naissance jusqu'à l'âge de 5 semaines. Une grande variété de stimuli a été employé tels qu'une brève exposition au froid, une stimulation cutanée par des caresses, une stimulation des organes de l'équilibre en soumettant le chiot à de légères inclinaisons et à des rotations et enfin des stimulations visuelles et auditives. Des modifications ont été enregistrées au niveau de la fréquence cardiaque et dans les glandes surrénales, indiquant que ces stimulations provoquaient un stress physiologique. Les chiots stimulés se sont ensuite montrés beaucoup plus actifs et explorateurs que les chiots non stimulés. Lors de tests d'apprentissage, les chiots non stimulés se sont montrés plus excités, ils aboyaient plus et faisaient beaucoup d'erreurs. Ils étaient plus perturbés émotionnellement que les chiots stimulés, dans les situations de tests. En effet, les chiots stimulés étaient plus tranquilles, produisaient moins de vocalisations, réalisaient moins d'erreurs et résolvaient les problèmes plus rapidement. Dans une étude précédente, Fox avait déjà comparé le comportement de chiots manipulés et stimulés (protocole semblable à celui décrit auparavant) avec celui de chiots contrôles, non manipulés, et de chiots ayant été partiellement isolés socialement (entre la 4ème et la 5ème semaine de vie, pas de contact physique ni visuel avec des congénères) (Fox et Stelzner, 1966). Les mêmes résultats avaient été obtenu concernant les modifications du comportement et de certains paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, EEG) chez les chiots manipulés. Ces chiots ont également montré une plus grande attraction vis-à-vis de l'humain, comparé aux chiots contrôles.

Parallèlement, dans cette étude, les chiots isolés partiellement avaient présenté un comportement anormal : hyperactivité, réactions inhabituelles envers un nouvel objet, attention davantage tournée vers l'environnement physique que vers les congénères lors des situations en groupe. Ils étaient également moins attirés par les humains et présentaient des capacités de résolution de problèmes inférieures aux autres chiots (Fox et Stelzner, 1966). Ces résultats sont semblables à ceux obtenus chez des chiots isolés plus longtemps. En général, il semblerait que l'isolement de longue durée entraîne des réponses inappropriées d'approche et d'évitement envers un nouveau stimuli, ainsi qu'un déficit de réponse à des stimuli sociaux et une inhibition des comportements agressifs.

Le chien est donc également sensible à divers types de stimulations précoces qui peuvent avoir un effet positif ou négatif sur leur comportement (comme cela a été démontré chez les rongeurs précédemment). Cependant, Fox (1992) précise qu'il faut être prudent car il n'y a pas de données suffisantes permettant de déterminer la quantité optimale de stress entraînant un impact bénéfique sur le développement comportemental du chien, d'autant que la quantité et la nature du stress, ainsi que la période optimale pour l'administrer au chien varient selon les individus et les races.

Plus récemment, Gazzano *et al.* (2008) ont également étudié l'influence de manipulations précoces et de l'environnement sur la stabilité émotionnelle du chiot à 8 semaines. Lors de cette étude, une vingtaine de chiots a été élevée dans un chenil d'élevage professionnel (peu de stimulations, peu de contact avec des humains) et une autre vingtaine a été élevé chez des particuliers (environnement domestique très stimulant, nombreux contacts possibles avec les humains). La moitié de chaque groupe de chiot a été doucement manipulée (manipulations tactiles quotidienne du 3ème jour au 21ème jour de la vie du chiot). Puis, afin d'évaluer la réactivité émotionnelle des chiots, ces derniers ont été soumis à un test d'isolement à 8 semaines. Les résultats suggèrent que l'environnement précoce influence fortement la stabilité émotionnelle des chiots lorsqu'ils se retrouvent en situation d'isolement (latence avant les vocalisations plus longue et temps passé à explorer plus long chez les chiots manipulés par rapport aux autres chiots). Ces résultats

concordent avec ceux des études précédentes (Fox, 1992 ; Fox et Stelzner, 1966). Par ailleurs, il est intéressant de noter que les chiots élevés en chenil semblaient être moins réactifs émotionnellement à l'isolement (moins de temps passé à vocaliser), par rapport aux chiots élevés en maison, bien qu'ils aient eu une exposition globale à divers stimuli moins importante. Gazzano *et al.* (2008) suggèrent que l'isolement est moins stressant pour ces chiots-là car le faible niveau de stimulation des conditions d'isolement est plus proche des conditions d'élevage en chenil qu'en maison familiale. Les résultats de cette étude suggèrent donc que la manipulation précoce des chiots et l'environnement ont des effets, potentiellement cumulatifs (les chiots issus de chenil et manipulés sont les moins stressés), sur la stabilité émotionnelle du chiot à 8 semaines.

b. 2. Effets des expériences « sociales » intra et inter-spécifiques précoces

Fox et Stelzner (1967) ont également cherché à déterminer les effets de l'élevage de chiens dans des conditions variables de restriction de socialisation sur leur comportement plus tard envers les humains et envers leurs congénères. Pour cela, des chiens, dits isolés, ont été élevés individuellement à la main par des expérimentateurs (contacts quotidiens limités pour l'alimentation et les soins), sans aucun contact avec leur propre espèce, de l'âge de 3 jours jusqu'à 3 semaines et demi. Deux groupes témoins ont été inclus, un groupe étant élevé avec la mère et sevré normalement à 8 semaines et un groupe intermédiaire élevé avec la mère et sevré à 3 semaines et demi. Les chiots des trois groupes ont été ensuite placés dans des cages individuelles, sans contact physique ni visuel avec leur congénères, du sevrage jusqu'à l'âge de 12 semaines, avant d'être finalement placés en groupe. Les chiots ont été soumis à divers tests aux âges de 5, 8, 12 et 15 semaines (activité et exploration de nouveaux objets, approche d'un humain passif, préférence entre un humain et un chien adulte, comportement social par paire et en groupe, etc.). Les chiots isolés se sont comportés globalement de la même manière vis-à-vis des humains que les chiots des groupes témoins, mais ils ont montré des déficits marqués dans leur comportement vis-à-vis des congénères (moins d'interactions avec les pairs, peu de jeu, tendance à répondre par de l'agressivité à des sollicitations au jeu...). Cependant, les chiots isolés ont récupéré rapidement des comportements sociaux normaux après quelques semaines de vie en groupe. Cette étude a donc montré que de nombreux aspects du comportement social doivent être appris ou renforcés par les interactions que le chiot peut avoir avec ses congénères.

A l'inverse, comme nous l'avons vu précédemment, Freedman *et al.* (1961) ont montré que si les chiens sont élevés ensemble et privés de tout contact humain jusqu'à l'âge de 12 semaines, ils présentent un fort évitement des humains et n'y sont pas familiarisés. Tandis que les chiots ayant été en contact avec l'homme entre 4 et 10 semaines développent des comportements d'interaction envers l'expérimentateur ainsi qu'envers d'autres humains.

Toutes ces études soulignent bien l'importance des expériences précoces pour le bon développement du comportement du chien (stimulations diverses, interactions sociales, familiarisation à l'homme,...) (Fox, 1992; Fox et Stelzner, 1967, 1966 ; Freedman *et al.*, 1961 ; Scott et Fuller, 1965).

c. Apports des études rétrospectives

c. 1. Influence de la mère, de la portée et d'autres facteurs précoces sur le tempérament

Strandberg *et al.* (2005) ont réalisé une étude dans le but de déterminer les effets maternels, génétiques et environnementaux, et les effets environnementaux de la portée sur le comportement du chien. Pour cela, ils se sont basés rétrospectivement sur les résultats de près de six milles Bergers allemands à un test de comportement proposé par la Swedish Working Dog Association en vue de sélectionner des chiens de travail. Ce test de comportement évalue plusieurs traits de tempérament (jeu, prédation, curiosité, absence de peur, agressivité), à l'âge d'un ou deux ans. Bien que les auteurs aient précisé que pour pouvoir mieux distinguer les effets de la portée des effets environnementaux maternels, il faudrait étudier plus de mères et plus de portées par mère, l'analyse des résultats a montré que la mère a assez peu d'influence (à la fois génétique et environnementale) et que la portée semble avoir une influence plus importante que la mère sur ces traits de tempérament.

Foyer *et al.* (2013) ont étudié une population de 503 Bergers allemands, issus du chenil des forces armées de Suède, afin d'évaluer comment certains facteurs précoces (taille de la portée, taux de croissance, saison de naissance, parité de la mère (nombre de portées de la mère)) peuvent être corrélés à différents traits comportementaux chez l'adulte. Les chiennes gestantes sont rapatriées au chenil 3 semaines avant la mise-bas et y restent avec la portée jusqu'au sevrage des chiots à 8 semaines. Ensuite, tous les chiots sont placés en famille d'accueil (comme la mère), jusqu'à l'âge de 16 mois en moyenne où ils passent un test de tempérament afin de déterminer leur aptitude au travail dans l'armée. Le test comprend 12 mises en situation (avec un humain familier ou étranger, divers objets, stimuli visuels et sonores potentiellement menaçants, etc.). Les traits comportementaux ont été déduits de ce test. Les auteurs ont déterminé que quatre « composantes de tempérament » principales ont influencé les performances au test : l'« assurance », l'« engagement physique », l'« engagement social », l'« agressivité ». L'analyse des données a démontré que la parité de la mère a un effet significatif sur l'« assurance » (score de l'« assurance » légèrement plus faible chez les chiots issus de la 2ème portée, puis beaucoup plus élevé chez les chiots issus de la 3ème portée) et sur l'« engagement physique » (augmentation corrélée à l'augmentation de la parité). Le taux de croissance a un effet significatif sur l'« engagement physique » et l'« engagement social ». Le sexe affecte significativement l'« assurance », l'« engagement physique », l'« engagement social » et l'« agressivité » ; les femelles ont un score plus faible pour l'« assurance » et l'« agressivité », et plus élevé pour l'« engagement social ». Le *sex ratio* de la portée tend à affecter faiblement l'« agressivité » (mais pas de sens précis). La taille de la portée tend à affecter faiblement l'« assurance » et l'« engagement physique » ; les chiens issus de petites portées auraient tendance à avoir un score d'« assurance » plus élevé, mais pas de sens évident pour l'effet sur l'« engagement physique ».

Une autre étude a également testé l'influence de la taille de la portée et de la parité de la mère sur le comportement du chien à 8 semaines et à 15-20 mois (Wilsson et Sundgren, 1998). Les résultats ont montré que la parité a un effet sur le comportement à 8 semaines mais pas sur le comportement à 15-20 mois.

La taille de la portée et d'autres facteurs développementaux (parité de la mère, etc) semblent

donc avoir une influence, plus ou moins importante et à plus ou moins long terme, sur le comportement du chien et notamment sur certains traits de tempérament.

c. 2. Facteurs en lien avec les problèmes de comportement

- *Origine du chien (lieu d'acquisition)*

Serpell et Jagoe (1995) ont conduit une étude rétrospective basée sur 737 chiens. 451 chiens dits « à problème » ont été recrutés via des comportementalistes et 286 chiens dits « contrôles », sans problème de comportement, ont été recrutés chez des vétérinaires et directement auprès de propriétaires de chiens par porte-à-porte. Les données ont été recueillies par un questionnaire adressé aux propriétaires, rassemblant des informations sur le propriétaire et le lieu d'habitation, sur les expériences précoces du chien et son environnement de vie entre sa naissance et l'âge de 16 semaines (maladies, âge à l'adoption, lieu d'adoption, âge à la première vaccination, etc.), ainsi que sur les problèmes de comportement du chien.

Concernant le lieu d'adoption ou d'acquisition, les chiens provenaient de six origines différentes : éleveur, refuge, animalerie, particulier (amis ou connaissances), chien errant trouvé dans la rue ou chien né et élevé dans la maison du propriétaire. Les auteurs ont mis en évidence une différence significative des proportions de chiens issus de ces différentes origines entre le groupe de chiens « contrôles » et celui de chiens « à problème » (figure 9). Dans le groupe « à problème », les chiens obtenus en animalerie, en refuge ou dans la rue étaient surreprésentés, tandis que les chiens issus d'éleveurs, de particuliers ou nés à la maison étaient sous-représentés. De plus, la prévalence de certains problèmes de comportement spécifiques était significativement plus élevée chez les chiens issus de certaines origines : agressions et peurs « sociales » plus élevées chez les chiens issus d'animalerie et coprophagie plus fréquente chez les chiens issus de refuge ou de la rue, par exemple. La prévalence des agressions était plus élevée chez les chiens issus d'animalerie, d'éleveur ou de la rue que chez ceux issus de refuge, de particuliers ou nés à la maison et la prévalence des peurs « sociales » était plus élevée chez les chiens issus d'animalerie et de refuge par rapport à ceux issus de particuliers (figure 10). Serpell et Jagoe (1995) soulignent que la prépondérance des chiens de refuge et de la rue est difficile à interpréter car beaucoup de chiens sont abandonnés (en refuge ou dans la rue) suite à des problèmes de comportement justement.

Figure 9 : Origines des chiens des groupes « contrôle » et « à problèmes » (Représentation d'après Serpell et Jagoe, 1995)

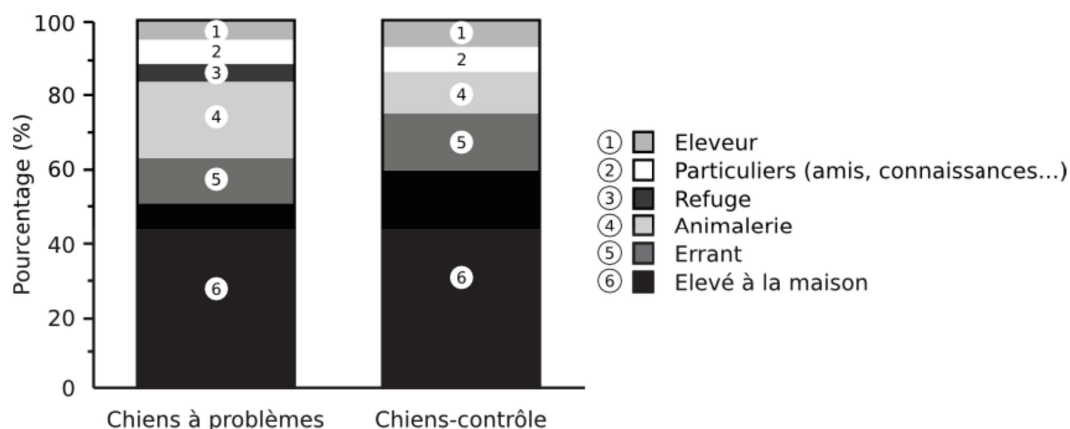
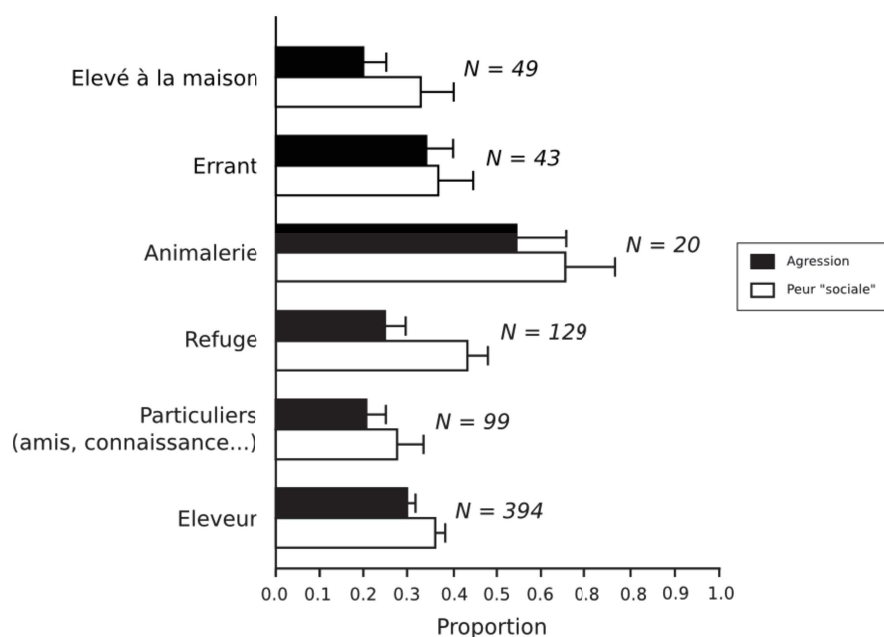


Figure 10 : Relation entre l'origine du chien et la prévalence d'agressions et des peurs "sociales" (Représentation d'après Serpell et Jagoe, 1995)



McMillan *et al.* (2013) ont également étudié les différences comportementales entre les chiens obtenus en animalerie et ceux obtenus chez des éleveurs. Leur étude est basée sur l'analyse rétrospective de données obtenues via un questionnaire rempli par les propriétaires (C-BARQ, Canine Behavioral Assessment and Research Questionnaire : questionnaire standardisé destiné à établir des évaluations quantitatives concernant différentes variables comportementales chez les chiens). Les résultats ont montré que les chiots obtenus en animalerie présentaient des scores significativement moins bons pour 12 des 14 variables comportementales mesurées, par rapport aux chiens obtenus chez des éleveurs. Les chiens d'animalerie présentaient notamment plus d'agression envers les humains (familiers ou non) et les chiens, plus de peur envers les chiens et envers d'autres stimuli, ainsi que plus de problèmes liés à la séparation et plus de malpropreté. Cette étude suggère

donc que l'origine du chien (son lieu d'acquisition) a une influence sur le comportement du chien et sur l'apparition de comportements indésirables.

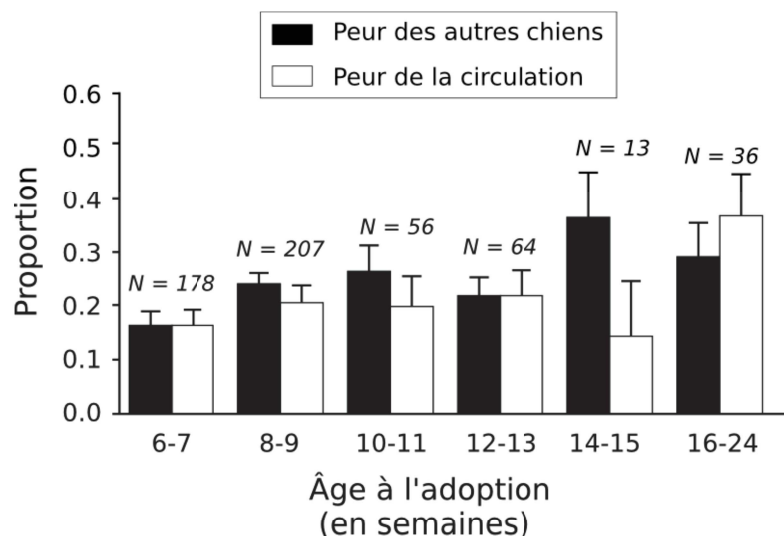
- *Age de séparation du chiot de la portée ou âge d'adoption*

Pierantoni *et al.* (2011) ont réalisé une étude rétrospective en Italie basée sur un questionnaire proposé aux propriétaires, dans le but de déterminer si l'âge de séparation de la portée peut prédisposer au développement de comportements indésirables à l'âge adulte. La population étudiée était composée de 140 chiens adultes dont la moitié avaient été retirée de la portée à l'âge de 30 à 40 jours et l'autre moitié à l'âge de 2 mois. La moitié des chiens venait d'animalerie, un tiers venait de particuliers et le reste venait d'élevage.

Les résultats ont montré que les chiots séparés tôt de la portée étaient significativement plus susceptibles de présenter des problèmes de comportement à l'âge adulte que les chiots restés dans leur portée pendant 2 mois au minimum. Les comportements en question sont les comportement de destruction, la peur en promenade, la réactivité aux bruits, la possessivité de jouets ou nourriture, la recherche d'attention et les aboiements intempestifs notamment. Les auteurs ont suggéré que le manque d'un groupe social connu sécurisant peut avoir prédisposé les chiens séparés tôt à manifester des comportements d'évitement et de peur. En particulier, les chiens séparés tôt étaient 15 fois plus susceptibles de présenter de la peur en promenade, sept fois plus susceptibles de présenter une recherche d'attention et une réactivité aux bruits et six fois plus susceptibles de présenter des aboiements excessifs par rapport aux chiens qui sont restés avec leurs portées jusqu'à 60 jours. Bien que dans cette étude l'origine du chien n'était pas significativement associée aux différents comportements examinés et n'était pas un facteur prédictif, dans le groupe des chiens séparés tôt, il y avait une proportion significativement plus élevée de chiens achetés en animalerie qui ont présenté des comportements gênants (destruction, aboiements excessifs, possessivité de jouet, peur en promenade, recherche d'attention, aversion pour les étrangers), par rapport aux chiens séparés à 60 jours. Cela laisse supposer que l'association d'une séparation précoce et du passage en animalerie prédispose d'autant plus l'apparition de problèmes de comportement à l'âge adulte.

L'étude de Serpell et Jagoe (1995) a également mis en évidence des effets liés à l'âge à l'adoption. Ainsi, les résultats montrent que la peur des autres chiens et la peur de la circulation augmente de manière linéaire avec l'âge à l'acquisition jusqu'à 24 semaines (figure 11). Les auteurs suggèrent que, comme la majeure partie des chiens acquis avant 24 semaines (6 mois) viennent d'éleveurs, l'apparition de ces problèmes de peur peut être liée à un déficit de stimulation et d'habituation de chiens élevés en kennel ou chenil dans certains élevages.

Figure 11 : Relation entre l'âge lors de l'acquisition et la prévalence de peur des autres chiens et de la peur de la circulation (Représentation d'après Serpell et Jagoe, 1995)



- *Caractéristiques de l'environnement avant et après le sevrage (domestique, urbain,...)*

Appleby *et al.* (2002) se sont intéressés à d'autres facteurs développementaux possibles, tels que l'environnement avant le sevrage du chien (domestique ou non domestique), son environnement entre 3 et 6 mois (exposition ou non à un environnement urbain très fréquenté ou environnement équivalent en terme de stimulation). Les associations entre ces facteurs et les comportements d'évitement et d'agression chez le chien ont été testées, à partir d'une population de chiens vus en clinique vétérinaire pour ces problèmes de comportement. L'étude a montré que l'environnement non domestique avant le sevrage (médiane de l'âge au sevrage = 8 semaines) et l'absence d'exposition à l'environnement urbain entre 3 et 6 mois sont tous les deux associés de manière significative à l'agressivité envers des personnes non familières et aux comportements d'évitement. En revanche, aucune association significative entre l'agressivité envers des personnes familières ou envers d'autres chiens et les différents environnements n'a été mise en évidence. Cette étude semble confirmer l'hypothèse selon laquelle les chiots qui n'ont pas l'opportunité d'expérimenter certains types de stimuli pendant leur développement présenteront plus probablement une réponse de peur vis-à-vis de ces stimuli à l'âge adulte, qui se manifestera sous forme d'évitement ou d'agressivité.

- *Autres facteurs (âge à la première vaccination, maladie précoce)*

Serpell et Jagoe (1995) ont étudié d'autres facteurs encore, tels que l'âge du chiot lors de la première vaccination et l'occurrence de maladie précoce.

Concernant l'âge à la première vaccination, les résultats présentent un seuil autour de 8-9 semaines avant lequel la première vaccination est associée à une prévalence plus faible de certains problèmes de comportement (certaines agressions, comportements de destruction, hyperexcitabilité). Les hypothèses avancées sont que certains vétérinaires recommandent aux propriétaires de ne pas sortir le chiot avant qu'il ait une couverture vaccinale efficace (chez les chiots ayant eu le premier vaccin vers 8-9 semaines, les sorties seraient donc autorisées après le rappel vers l'âge de 12 semaines, donc après la période sensible du développement comportemental).

et/ou que la vaccination peut représenter une expérience aversive potentiellement plus marquante à un certain âge (8-9 semaines).

A propos des maladies précoces, 13% des chiens ont été malades entre leur naissance et l'âge de 16 semaines, d'après leur propriétaire. L'étude a montré que les chiots malades sont plus susceptibles de présenter des comportements d'agression, de peur (vis-à-vis d'étrangers, d'enfants) ou des vocalisations liées à la séparation. Les auteurs considèrent que les résultats vont dans le sens de l'hypothèse selon laquelle ces effets seraient dus à une socialisation et une familiarisation à l'homme restreintes, ainsi qu'à des expériences aversives avec l'humain (vétérinaire par exemple).

d. Conclusion

Ces différentes études chez le chien montrent bien qu'il existe un lien entre certains facteurs du développement (environnements de vie avant et après le sevrage, l'âge au sevrage, lieu d'origine, expériences sociales, etc.) et les problèmes de comportement du chien adulte, et apportent déjà un bon nombre d'éléments intéressants dans la compréhension du comportement du chien.

Cependant, tous les résultats ne sont pas forcément concluants, ni concordants d'une étude à l'autre. Plusieurs raisons peuvent l'expliquer. La première est la difficulté de définir chaque problème de comportement, à laquelle s'ajoute ensuite la difficulté de trouver la méthode la plus pertinente (choix des questions posées dans le questionnaire ou des tests proposés) pour caractériser et identifier ces problèmes. De plus, les différentes études présentées ci-dessus utilisent souvent des définitions et classifications des problèmes de comportement et des méthodes pour les identifier qui sont différentes. Enfin, l'analyse des problèmes de comportement est complexe de part la multitude de facteurs qui interviennent et qui peuvent également interagir entre eux, sans oublier que le comportement du chien de manière générale n'est jamais figé et évolue sans cesse au cours de sa vie et l'influence de certains facteurs peut donc varier dans le temps.

Le nombre d'études réalisées à l'heure actuelle chez le chien reste limité concernant les facteurs développementaux impliqués dans le comportement et a fortiori dans les problèmes de comportement. D'autres études seraient nécessaires pour confirmer et préciser le rôle de ces facteurs et essayer de déterminer l'ensemble des facteurs développementaux intervenant dans le comportement.

II. Deuxième partie :

Étude rétrospective : conditions de développement
et problèmes comportementaux

A/ Objectifs de l'étude

Dans le but de comprendre, prévenir et/ou traiter les problèmes de comportement que le chien peut présenter, de nombreuses études ont porté sur les différents types de facteurs en jeu. Cependant, si beaucoup d'études se sont intéressées aux facteurs concomitants au problème de comportement, ayant un rôle immédiat, à court terme (facteurs environnementaux, relationnels par exemple), les études portant sur l'influence des facteurs développementaux sont beaucoup moins nombreuses. Cela peut s'expliquer en partie par le fait que les facteurs concomitants sont plus facilement identifiables et qu'il est possible d'agir sur ces facteurs pour réduire ou supprimer un problème de comportement. En revanche, les facteurs développementaux sont plus difficilement identifiables (le chien est adopté par son propriétaire à l'âge de quelques mois le plus souvent et le propriétaire connaît peu ou pas cette période de vie précoce du chien) et il n'y a pas (ou peu) de moyens d'agir sur ces facteurs, a posteriori, une fois le chien devenu adulte.

Malgré tout, l'exploration des facteurs développementaux est très importante. L'identification de ces facteurs permet, d'une part, de mieux comprendre leur rôle potentiel et donc de savoir sur quels aspects à l'origine du problème il sera possible d'agir ou non. D'autre part, cela est également nécessaire pour la prévention des problèmes comportementaux, en permettant de mieux conseiller les futurs propriétaires avant l'acquisition d'un chien et les éleveurs sur les conditions de développement à pourvoir au chiot, afin de proposer à ce dernier les meilleures conditions de développement, adaptées à sa future vie de chien de compagnie.

Les études dans ce domaine ont déjà montré l'influence de certains facteurs (origine ou lieu d'acquisition du chiot, âge à l'adoption, etc.) (Appleby *et al.*, 2002 ; McMillan *et al.*, 2013 ; Pierantoni *et al.*, 2011 ; Serpell et Jagoe, 1995). Cependant, les études ne s'accordent pas toutes. De plus, certains facteurs n'ont pas encore été étudiés.

Les facteurs déjà étudiés ont-ils bien une influence sur les différents problèmes comportementaux ? Y a-t-il d'autres facteurs développementaux en lien avec ces problèmes ? Quelle connaissance a le propriétaire des conditions de développement de son chien avant son acquisition ? Nous avons choisi de réaliser une étude rétrospective basée sur un questionnaire proposé à des propriétaires de chien, dans le but d'explorer les conditions de développement en lien avec les problèmes de comportement.

B/ Matériel et méthodes

1. Élaboration du questionnaire

Le questionnaire débute par un paragraphe d'introduction qui en présente l'objet. La suite du questionnaire est divisée en trois parties ; la première concerne le signalement du chien, la deuxième regroupe les questions sur le développement du chiot, ses environnements de vie d'origine et actuel, et enfin la troisième partie comprend les questions sur le comportement à l'âge adulte du chien.

La plupart des questions posées sont des questions à choix multiples mais avec une unique réponse possible. Parfois, certaines questions comportent une option permettant au propriétaire d'apporter une précision si les réponses proposées ne suffisent pas (nom de la race du chien, lieu de naissance, ou encore âge à l'adoption). De cette façon, les informations obtenues sont plus précises et univoques. Cela laisse peu de place à l'interprétation des propriétaires et facilite l'analyse statistique des données par la suite.

Ce questionnaire a été distribué au Centre Hospitalier Vétérinaire d'Alfort (CHUVA), nous détaillerons les modalités par la suite.

Le questionnaire complet est disponible en annexe I.

a. Introduction et critères d'inclusion

Le paragraphe d'introduction du questionnaire présente le sujet de la thèse dont le questionnaire fait partie.

De plus, afin d'avoir les réponses les plus précises et les plus complètes possibles, nous avons choisi d'exclure les personnes n'étant pas le propriétaire du chien. En effet, il n'est pas rare que ce soit une personne autre que le propriétaire qui l'amène en consultation (personnes proches mais ne vivant pas avec le chien au quotidien, enfants de la famille, etc.). Or, de manière générale, le propriétaire est une des personnes, voire la personne, qui s'occupe le plus de son chien et donc qui connaît le mieux son comportement. C'est également lui qui connaît le mieux le milieu d'origine du chien. Les chiens âgés de moins d'un an ont également été exclus de l'étude, le but de l'étude étant de mettre en évidence les éventuels effets à long terme des conditions de développement du chiot. Ces deux critères sont donc précisés en début de questionnaire.

b. Signalement du chien

Cette première partie comprend six questions permettant d'identifier le chien et de décrire l'échantillon étudié. Les informations demandées sont la race, la date de naissance (dont on déduira l'âge), le sexe, le fait que le chien soit stérilisé ou non. Le nom du chien et le numéro de dossier médical du CHUVA sont également demandés, ces dernières informations servent seulement à identifier le chien et son questionnaire.

c. Environnement d'origine et environnement actuel du chien

Les informations demandées portent sur les lieux de naissance et d'adoption, l'âge à l'adoption, le nombre de chiots dans la portée, les caractéristiques de l'environnement de vie avant trois mois (ou avant l'adoption, si celle-ci a eu lieu avant 3 mois) (environnement « social » humain et environnement physique) et ces mêmes caractéristiques pour l'environnement actuel. Enfin la dernière question concerne les cours d'éducation que le chien a pu suivre avant l'âge d'un an.

Ces différentes questions permettent de savoir dans quel contexte de développement le chiot a grandi jusqu'à trois mois, afin de pouvoir mettre en relation les facteurs développementaux potentiels avec les comportements présentés ensuite à l'âge adulte. Ces questions permettent également de comparer les environnements de vie avant 3 mois et actuel du chien. En effet, nous pouvons supposer que si l'environnement actuel du chien est différent de celui dans lequel il a vécu jusqu'à 3 mois (période majeure du développement comportemental), il peut avoir des difficultés à s'adapter à ce nouvel environnement par la suite. Nous avons également souhaité étudier l'influence des cours d'éducation que le chien peut avoir suivi après son adoption, avant l'âge d'un an. En effet, le développement comportemental se poursuit jusqu'à la maturité sexuelle du chien et les cours d'éducation sont généralement une occasion privilégiée pour le chien de parfaire sa socialisation, de continuer à se familiariser à divers stimuli.

Nous avons volontairement proposé un nombre restreint de questions sur l'environnement de développement avant trois mois, et ces questions restent assez larges sans rentrer dans les détails (par exemple, pour l'environnement physique, était-il rural ou urbain ? pour l'environnement « social », le chien a-t-il grandi dans un environnement domestique ou non ?). En effet, il est très probable que les propriétaires connaissent peu de choses de cette période de vie du chien, d'autant plus si le chien provient d'une animalerie par exemple, ou si l'adoption remonte à plusieurs années. De plus, pour certaines questions liées à la période de vie avant l'adoption (nombre de chiots dans la portée, environnements physique et social avant 3 mois,...), une option de réponse « ne sait pas » était proposée afin d'éviter les réponses incertaines.

d. Comportement du chien

La dernière partie s'intéresse au comportement du chien et plus particulièrement aux problèmes de comportement qui peuvent exister. Nous avons subdivisé les questions suivant quatre types de problème de comportement principaux ; la peur, les comportements gênants produits en l'absence du propriétaire, la malpropreté et l'agressivité. Ce sont les problèmes les plus courants et les plus facilement identifiables. Le but des questions est de mettre en évidence la présence ou l'absence de ces problèmes de comportement et non de chercher à comprendre le problème et ses causes ou mécanismes. De ce fait, les questions portent sur les principales situations où le chien est susceptible de présenter des signes comportementaux caractéristiques du problème de comportement que nous cherchons à identifier.

d. 1. Agressivité

Nous avons d'abord demandé au propriétaire s'il considérait son chien comme agressif de manière générale (les réponses possibles sont « oui », « non », « ne sait pas »). Puis nous avons posé quatre questions pour savoir si le chien présentait des comportements agressifs précis (grognements, morsures) dans différentes situations (diverses interactions avec une personne familière ou étrangère, à la maison ou à l'extérieur). Pour chaque situation, le propriétaire répond en terme de fréquence, à savoir si son chien présente ces comportements «parfois », « souvent »,

« toujours » ou « jamais ». Ces réponses permettent ensuite d'évaluer graduellement le niveau d'agressivité du chien, en établissant un score d'agressivité, dont on précisera plus tard le mode de calcul.

d. 2. Peur

Nous avons procédé de la même manière pour la peur que pour l'agressivité. Une première question demande au propriétaire son appréciation (« votre chien est-il peureux ou anxieux ? »). Puis, d'autres questions visent à évaluer la réaction du chien (comportement de peur tels que les tremblements, la fuite) dans différentes situations (bruits forts, personne non familière l'approchant à la maison ou à l'extérieur).

d. 3. Comportements gênants produits en l'absence du propriétaire

Une question porte sur les comportements du chien lorsqu'il est laissé seul à la maison (abolements, gémissements, destructions).

d. 4. Malpropreté

Enfin pour la malpropreté, une première question demande également au propriétaire s'il pense que son chien est malpropre. Puis nous avons demandé l'âge à partir duquel le chien était propre si tel était le cas, et la fréquence des besoins faits à la maison dans le cas contraire.

2. Modalités de distribution du questionnaire

Le questionnaire a été proposé aux clients venus en consultation au Centre Hospitalier Universitaire d'Alfort (CHUVA). Cela a permis de récolter un assez grand nombre de réponses en peu de temps. En effet, la fréquentation du CHUVA est importante et, compte tenu de la disponibilité des clients devant patienter pour leur consultation, le taux de participation était très élevé.

Les clients du CHUVA sont majoritairement des personnes vivant en région parisienne. Les questionnaires ont été proposés dans les salles d'attente de plusieurs services de consultation (consultations de médecine préventive et vaccination, consultations de chirurgie, consultations de dermatologie, et consultations de médecine générale principalement).

Le questionnaire a été proposé à chaque propriétaire de chien par la même personne (Marion Bourrienne) en main propre, ce qui a permis la plupart du temps de vérifier directement les critères d'inclusion dans l'étude, à savoir que la personne répondant au questionnaire soit bien la propriétaire du chien et que celui-ci soit âgé de plus d'un an au moment du questionnaire. Puis les propriétaires répondaient seuls au questionnaire, afin de ne pas être perturbés ou orientés dans leurs réponses. Si certains avaient besoin de précisions ou ne comprenaient pas certaines questions, ils pouvaient malgré tout demander des explications supplémentaires, mais cela n'a pas été souvent nécessaire.

Les questionnaires ont été distribués aux mois d'octobre et novembre 2013. Sur les 125 questionnaires récoltés, 121 étaient complets et donc exploitables. Les questionnaires incomplets, ainsi que certains remplis alors que les conditions d'inclusion dans l'étude n'étaient pas respectées, ont été exclus de l'étude.

3. Méthode d'analyse statistique

a. Description de l'échantillon

Nous avons d'abord analysé les données de la première partie concernant le signalement de l'animal afin de décrire l'échantillon de notre étude.

b. Variables d'exposition définies à partir des informations sur les conditions de développement

A partir des informations recueillies sur les conditions de développement du chien, nous avons défini dix variables représentant dix éléments des conditions de développement (facteurs développementaux potentiels) : lieu de naissance, lieu d'adoption, âge à l'adoption, environnement physique avant 3 mois, environnement social avant 3 mois, adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel, adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel, adéquation globale entre les environnements avant 3 mois et actuel, taille de la portée et cours d'éducation (tableau 1).

Tableau 1 : Description des variables d'exposition définies à partir des conditions de développement

Facteur développemental potentiel	Type de variable associée	Catégories de la variable
Lieu de naissance	Variable qualitative nominale	« Élevage » « Particulier »
Lieu d'adoption	Variable qualitative nominale	« Élevage » « Particulier » « Animalerie » « Refuge »
Age à l'adoption	Variable qualitative nominale	« 2 mois ou moins » « entre 2 et 3 mois » « entre 3 et 4 mois » « plus de 4 mois »
Environnement physique avant 3 mois	Variable qualitative nominale	« urbain » « péri-urbain » « rural »
Environnement social avant 3 mois	Variable qualitative nominale	« domestique » « non domestique »
Adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel	Variable binaire	0 = « environnement physique actuel différent de l'environnement physique avant 3 mois » 1 = « même type d'environnement physique actuellement qu'avant 3 mois »
Adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel	Variable binaire	0 = « environnement social actuel différent de l'environnement physique avant 3 mois » 1 = « même type d'environnement social actuellement qu'avant 3 mois »
Adéquation globale entre les environnements avant 3 mois et actuel (composantes physique et sociale)	Variable binaire	0 = « environnement (physique et/ou social) actuel différent de l'environnement avant 3 mois » 1 = « mêmes types d'environnements physique et social actuellement qu'avant 3 mois »
Taille de la portée	Variable quantitative	
Cours d'éducation	Variable binaire	0 = « pas de cours d'éducation suivis avant 1 an » 1 = « cours d'éducation suivis avant l'âge de 1 an »

- *Variables concernant l'adéquation entre les environnements de naissance et actuel*

Trois variables mettant en relation l'environnement de vie avant 3 mois et l'environnement de vie actuel du chien ont été définies.

Pour chacune de ces variables, deux valeurs possibles ont été définies. La valeur 0 était attribuée si la ou les caractéristiques des environnements avant 3 mois et actuel étaient différentes, tandis que la valeur 1 était attribuée si ces caractéristiques étaient semblables. Par exemple, dans le cas de la variable « adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel », la valeur 1 était attribuée si les environnements avant 3 mois et actuel étaient tous les deux « domestiques », ou tous les deux « non domestiques ». Dans le cas contraire, la valeur 0 était attribuée. Le détail du mode d'attribution des valeurs pour ces variables est présenté dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Mode d'attribution des valeurs (0 ou 1) des variables « adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel » et « adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel »

« Adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel »					« Adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel »			
Environnement actuel	Environnement avant 3 mois				Environnement actuel	Environnement avant 3 mois		
	Composante physique	urbain	péri-urbain	rural		Composante sociale	domestique	non domestique
	urbain	1	0	0		domestique	1	0
	péri-urbain	0	1	0		non domestique	0	1
	rural	0	0	1				

Tableau 3 : Mode d'attribution des valeurs (0 ou 1) de la variable « adéquation globale entre les environnements avant 3 mois et actuel »

		Environnement avant 3 mois						
		Composante physique	urbain		péri-urbain		rural	
Composante physique	Composante sociale		domestique	non domestique	domestique	non domestique	domestique	non domestique
Environnement actuel	urbain	domestique	1	0	0	0	0	0
		non domestique	0	1	0	0	0	0
	péri-urbain	domestique	0	0	1	0	0	0
		non domestique	0	0	0	1	0	0
	rural	domestique	0	0	0	0	1	0
		non domestique	0	0	0	0	0	1

- *Traitement des réponses « ne sait pas » aux questions liées à l'environnement d'origine*

Quatre questions sur l'environnement d'origine du chien comportaient une option de réponse « ne sait pas ». Il s'agit des questions sur le lieu de naissance, sur les caractéristiques physiques et sociales de l'environnement avant 3 mois et sur la taille de la portée. Pour chaque variable étudiée correspondant à une de ces questions, les questionnaires dont la réponse à la question était « ne sait pas » n'ont pas été comptabilisés pour les tests statistiques réalisés avec cette variable.

c. Transposition des problèmes de comportement en variables

Dans un deuxième temps, nous avons établi un score pour chacun des problèmes de comportement suivants ; agressivité, peur et comportements en l'absence du propriétaire. Pour cela, nous avons attribué un chiffre à chaque réponse, à savoir, 0 pour la réponse « non, jamais », 1 pour « oui, parfois », 2 pour « oui, souvent » et 3 pour « oui, toujours ». Pour un problème de comportement donné, le score correspond donc à la somme des chiffres attribués aux réponses des questions portant sur ce comportement. De cette manière, le score d'agressivité était compris entre 0 et 12, celui de la peur était compris entre 0 et 9 et celui des comportements en l'absence du propriétaire entre 0 et 3. Concernant ces trois problèmes, la répartition des scores ne suivait pas une loi normale, nous avons donc préféré utiliser des variables binaires. La valeur 0 a été attribuée aux animaux ayant un score de 0 et la valeur 1 pour ceux ayant un score supérieur ou égal à 1.

Dans le cas de la malpropreté, nous avons établi directement une variable binaire. Tous les chiens pour lesquels une réponse avait été cochée à la question « A quelle fréquence arrive-t-il qu'il fasse ses besoins à l'intérieur ? » se sont vus attribuer la valeur 1 (les réponses possibles étant « De temps en temps », « Souvent » et « Très souvent »). La valeur 0 a été attribuée à tous les autres chiens. Nous n'avons pas tenu compte de la réponse à la question « à partir de quel âge votre chien était-il propre ? », car certains propriétaires ont répondu à cette question, considérant ainsi que leur chien était propre, alors qu'ils ont ensuite répondu à la question suivante indiquant que leur chien faisait quand même occasionnellement des besoins à l'intérieur.

Pour chacun de ces quatre problèmes de comportement, nous avons donc à chaque fois distingué deux catégories, les chiens ne présentant pas le problème de comportement donné d'un côté (score égal à 0) et les chiens présentant ce problème, quelle que soit la sévérité, de l'autre (score non nul, qu'il soit faible ou élevé).

d. Modèles statistiques utilisés

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Epi Info, version 3.5.1.

Pour tester les degrés de significativité p des associations, les problèmes comportementaux étant tous représentés par des variables binaires, suivant les types de variables d'exposition nous avons utilisé les tests suivants :

- variable d'exposition binaire (cours d'éducation par exemple) ou qualitative nominale (lieu d'adoption par exemple) : un test de comparaison de pourcentages, le test du Chi-deux, était utilisé (ou un test exact de Fisher si les effectifs théoriques étaient inférieurs à 5),
- variable d'exposition quantitative (cas de la taille de la portée uniquement) : un test de comparaison de médiane, le test de Wilcoxon, a été réalisé (la variable d'exposition ne suivait pas

une loi normale, il n'était donc pas possible de réaliser un test de Student).

Les tests étaient dits « significatifs » si p était inférieur au seuil d'erreur de première espèce fixé à 5 %, soit $p < 0,05$.

Les associations brutes ont été quantifiées à l'aide de l'Odds Ratio (OR) ainsi que son intervalle de confiance à 95 % (IC 95 %). Une association est significative si l'OR brut est significativement différent de 1, au seuil d'erreur de 5% (c'est-à-dire, quand l'intervalle de confiance à 95 % de l'OR ne contient pas 1). Si l'OR est supérieur à 1, et significativement différent de 1, on dira que l'exposition sera plus fréquemment associée à la présence du problème de comportement étudié (et inversement si l'OR est < 1 et significativement différent de 1).

On a choisi de s'attacher particulièrement aux variables qui présentent un intérêt particulier, c'est-à-dire celle dont l'OR était $< 0,5$ ou > 2 ou quand $p < 0,15$. Dans la très grande majorité des cas, le p n'était pas significatif ($p > 0,05$). Par conséquent, la différence des pourcentages pouvait, dans ces cas là, être relativement facilement attribuée au hasard. Cependant, il nous a paru intéressant de repérer les expositions dont l'OR était supérieur à 2 ou inférieur à 0,5, car il est possible que dans ces cas là, on ait manqué de puissance statistique pour mettre en évidence l'association entre l'exposition et la présence du problème de comportement étudié.

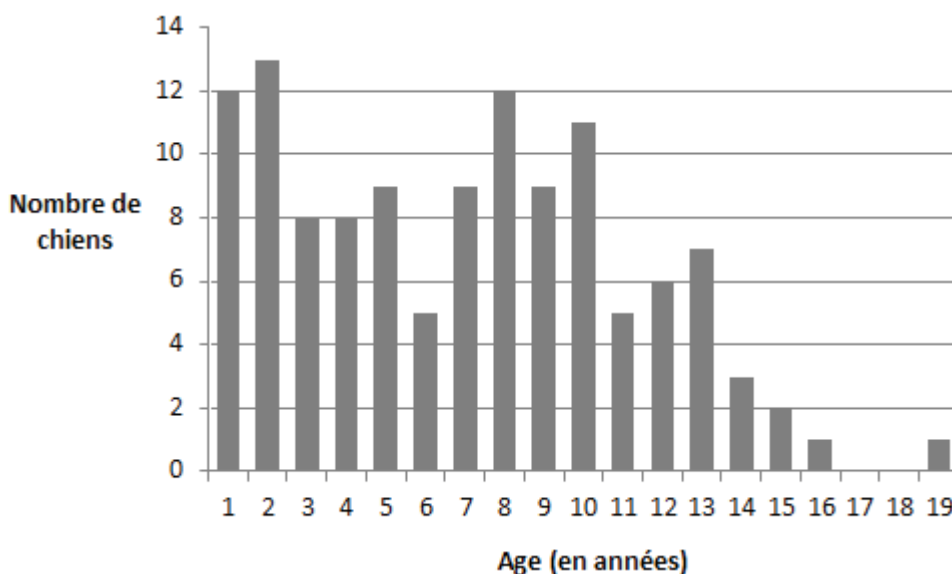
C/ Résultats

1. Description de l'échantillon de population étudié

a. Age

L'âge médian des chiens de l'échantillon étudié est de 7 ans (1er et 3^{ème} quartiles respectivement de 3 ans et 10 ans). Le nombre de chiens par tranche d'âge est représenté sur la figure 12.

Figure 12 : Répartition des 121 chiens de l'étude en fonction de leur âge.



b. Race

Sur les 121 chiens de l'échantillon, 83,5 % sont des chiens de race (n=101) et 16,5 % sont des croisés (n=20). 46 races de chiens sont représentées. Le tableau 4 présente l'effectif des chiens des cinq races principales.

Tableau 4 : Principales races de chien représentées dans l'échantillon de l'étude

Race	Effectif	Pourcentage
Yorkshire Terrier	9	7%
Berger allemand	6	5%
Labrador	6	5%
Bichon	5	4%
West Highland White Terrier	5	4%

c. Sexe et stérilisation

Sur les 121 chiens, 56 % sont des mâles (n=68) et 44 % des chiens sont des femelles (n=53). 39 % des chiens sont stérilisés (n=43), mais avec une différence suivant le sexe puisque 63 % des femelles sont stérilisées (n=30) contre seulement 20 % des mâles (n=13).

2. Description des variables d'exposition

a. Lieu et âge à l'adoption

a. 1. Age à l'adoption

Sur les 121 questionnaires, un seul propriétaire n'a pas renseigné l'âge d'adoption de son chien. Trois chiens sont nés chez leur propriétaire actuel et ne sont donc pas comptabilisés dans les chiens adoptés.

L'âge du chiot lors de l'adoption est assez variable. En effet, sur les 117 chiens adoptés, 23 % de chiens l'ont été à l'âge de 2 mois ou moins, 33 % ont été adoptés entre 2 et 3 mois, 19 % entre 3 et 4 mois, et enfin, 25 % à plus de 4 mois (Figure 13). Comme le montre le tableau 5, pour les chiens adoptés après 4 mois, l'âge d'adoption varie de 5 mois à 5 ans, avec une médiane de 1 an.

Figure 13 : Répartition des chiens par catégories d'âge lors de l'adoption.

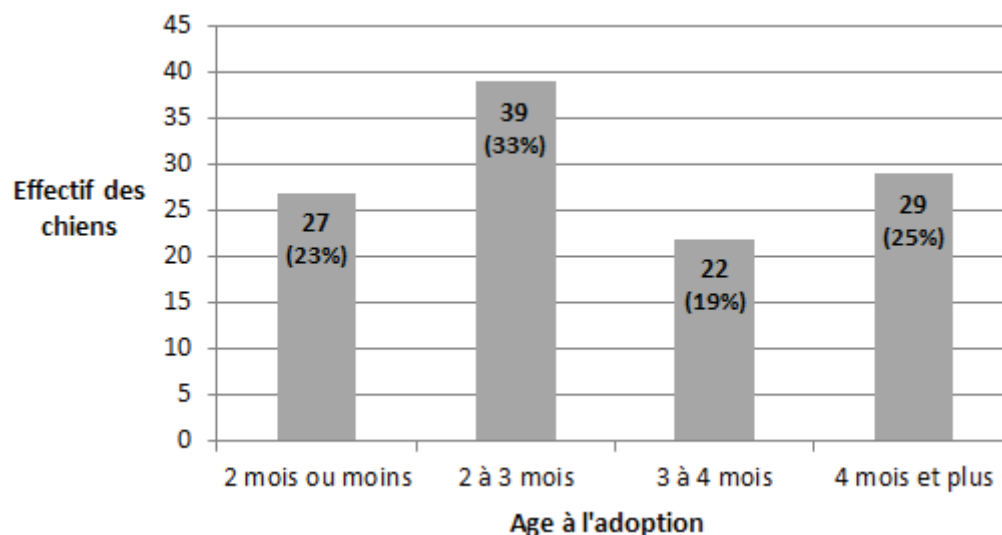


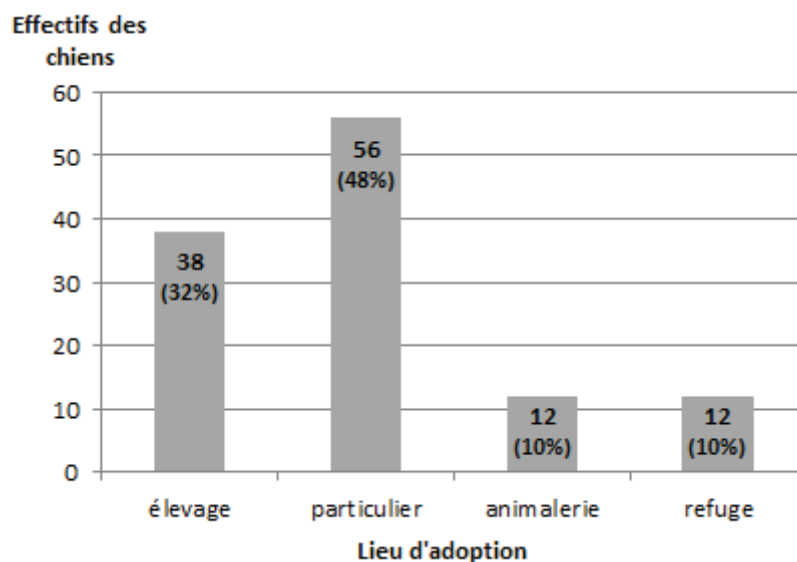
Tableau 5 : Distribution des chiens en fonction de l'âge à l'adoption, parmi les 29 chiens adoptés après 4 mois.

Age à l'adoption	Effectif
5 mois	1
6 mois	4
8 mois	2
10 mois	3
11 mois	1
1 an	8
1 an 6 mois	2
2 ans	2
2 ans 2 mois	1
2 ans 6 mois	1
3 ans 6 mois	1
4 ans	1
5 ans	1
Age non précisé	1

a. 2. Lieu d'adoption

Sur les 118 chiens adoptés, la majorité (48 %) l'ont été chez des particuliers. Les élevages représentent 32 % des lieux d'adoption. Enfin, les chiens proviennent en minorité d'animaleries (10 %) et de refuges (10 %) (Figure 14).

Figure 14 : Effectifs des chiens selon le lieu d'adoption.



a. 3. Étude conjointe du lieu et de l'âge à l'adoption

Si l'on considère le lieu d'adoption en fonction de l'âge des chiens à l'adoption (tableau 6), les chiens adoptés à 2 mois ou moins proviennent à 67 % de particuliers (puis 22 % d'élevages). Les chiens adoptés entre 2 et 3 mois proviennent à 49 % d'élevages et à 33 % de particuliers. Les chiens adoptés entre 3 et 4 mois proviennent à 41 % de particuliers, puis d'élevages à 36 % et d'animaleries à 23 %. Les chiots adoptés à plus de 4 mois l'ont été majoritairement chez des particuliers (52 %), devant les refuges (31 %) et les élevages (17 %).

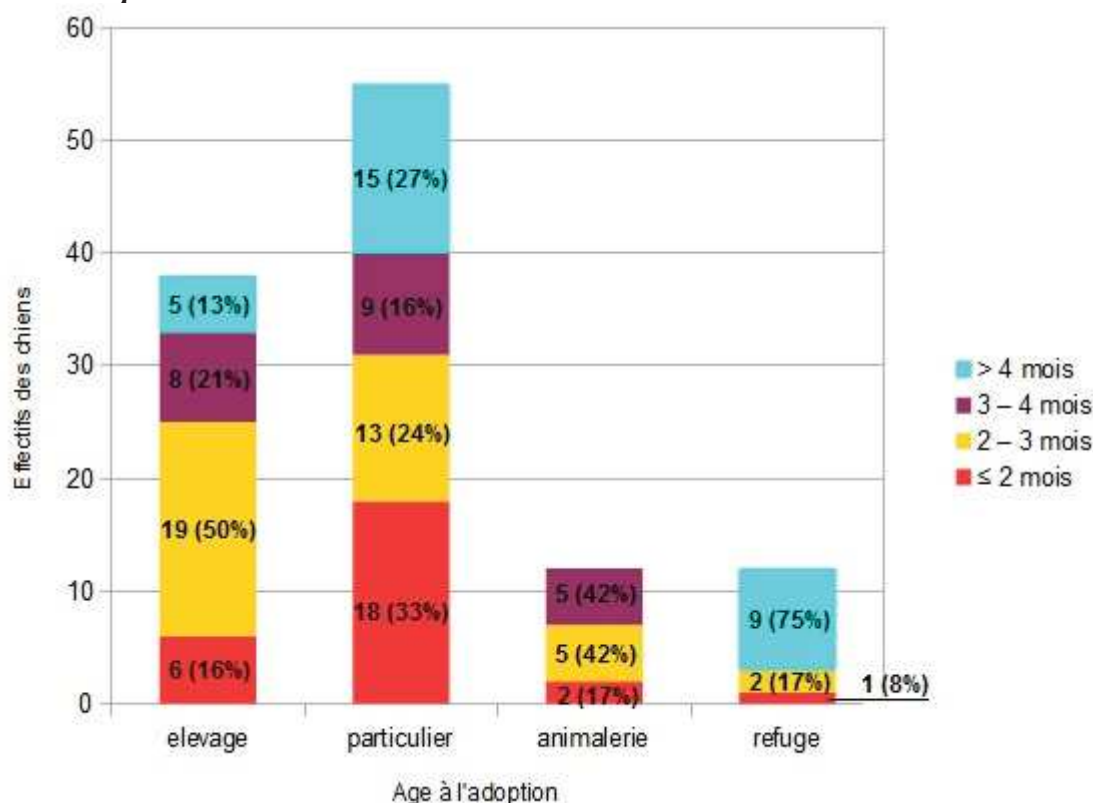
Tableau 6 : Répartition de l'effectif des chiens par lieu d'adoption en fonction de l'âge à l'adoption.

	≤ 2 mois	2 – 3 mois	3 – 4 mois	> 4 mois
Élevage	6 (22 %)	19 (49 %)	8 (36 %)	5 (17 %)
Particulier	18 (67 %)	13 (33 %)	9 (41 %)	15 (52 %)
Animalerie	2 (7 %)	5 (13 %)	5 (23 %)	0
Refuge	1 (4 %)	2 (5 %)	0	9 (31 %)
Total	27	39	22	29

L'âge à l'adoption est significativement associé au lieu d'adoption.

Les chiens issus de particulier sont plus fréquemment adoptés à 2 mois ou moins (OR=2,8 ; IC_{95 %}= [1,07 ; 8,02] ; p=0,02). Les chiens adoptés entre 2 et 3 mois sont plus fréquemment issus d'élevages (OR=2,9 ; IC_{95 %}= [1,2 ; 7,19] ; p=0,008) et moins fréquemment issus de particuliers (OR=0,43 ; IC_{95 %}= [0,18 ; 1,02] ; p=0,04). Les chiens adoptés entre 3 et 4 mois sont plus fréquemment issus d'animaleries (par rapport aux chiens d'autres catégories d'âge) (OR=3,64 ; IC_{95 %}= [0,81 ; 15,25] ; p=0,05). Enfin, les chiens adoptés à plus de 4 mois sont beaucoup plus fréquemment issus de refuges (par rapport aux chiens d'autres catégories d'âge) (OR= 12,4 ; IC_{95 %}= [2,77 ; 77,45] ; p=0,0001) (Tableau 6 et figure 15).

Figure 15 : Répartition des chiens par tranches d'âge à l'adoption en fonction du lieu d'adoption



Concernant les chiens adoptés chez un particulier après 4 mois, pour 6 chiens sur les 15 (40 %), il s'agit de la première adoption. Pour les neuf autres, il s'agit d'une seconde adoption du chien par un nouveau propriétaire. Il est donc logique que ces chiens soient plus âgés au moment de cette dernière adoption. Ce qui peut expliquer en partie que le pourcentage de chiens adoptés chez un particulier qui sont âgés de plus de 4 mois soit élevé.

b. Lieu de naissance et environnement de vie avant l'âge de 3 mois

b. 1. Lieu de naissance

Sur les 121 questionnaires, 18 propriétaires (15 %) ne connaissaient pas le lieu de naissance de leur chien. Sur les 103 chiens restants, la moitié était née dans un élevage (n=52) et l'autre moitié chez des particuliers (n= 51).

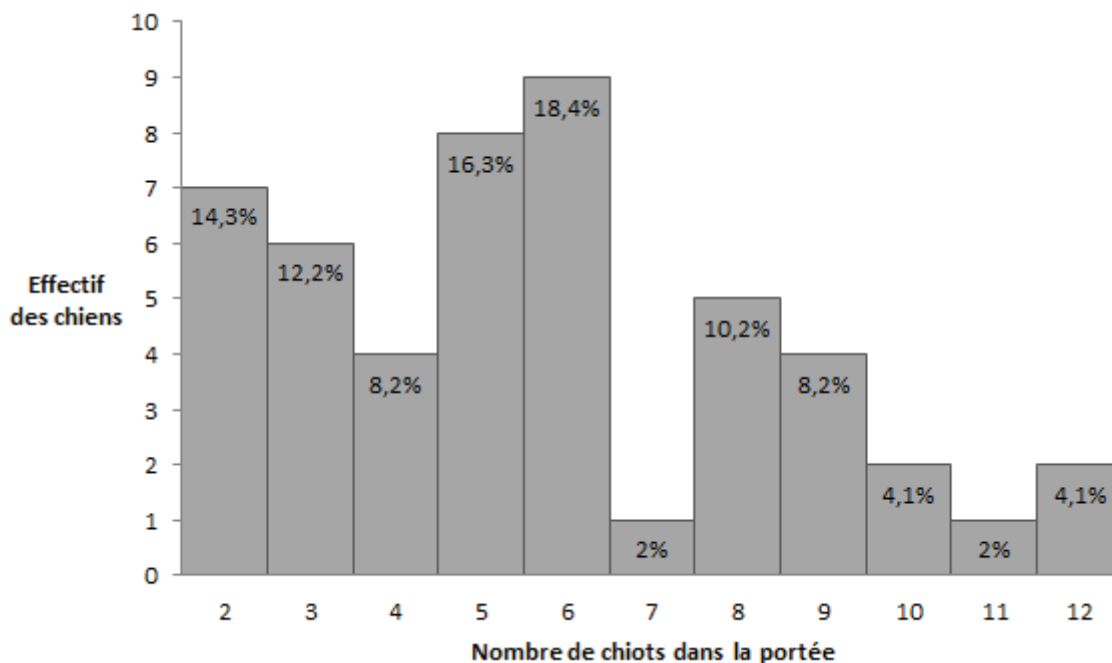
b. 2. Taille de la portée

Sur les 121 questionnaires, 72 propriétaires (60 %) ne connaissaient pas le nombre de chiots qu'il y avait dans la portée de leur chien.

Sur les 49 chiens restants, la médiane du nombre de chiots dans la portée est de 5 chiots (1er

quartile = 3 chiots, 3ème quartile = 7 chiots) (Figure 16).

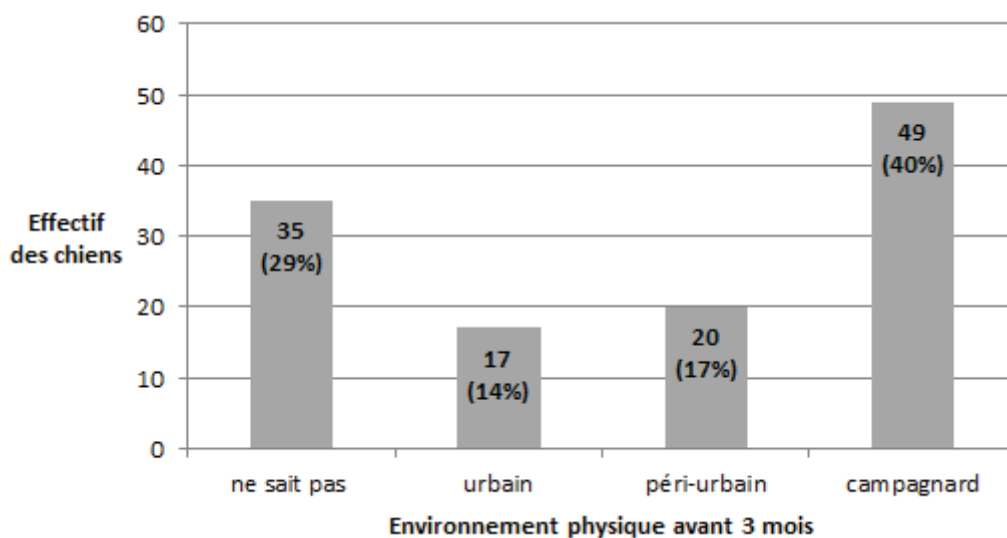
Figure 16 : Répartition des chiens en fonction du nombre de chiots dans leur portée (parmi les 49 chiens dont la taille de la portée est connue)



b. 3. Environnement de vie des trois premiers mois

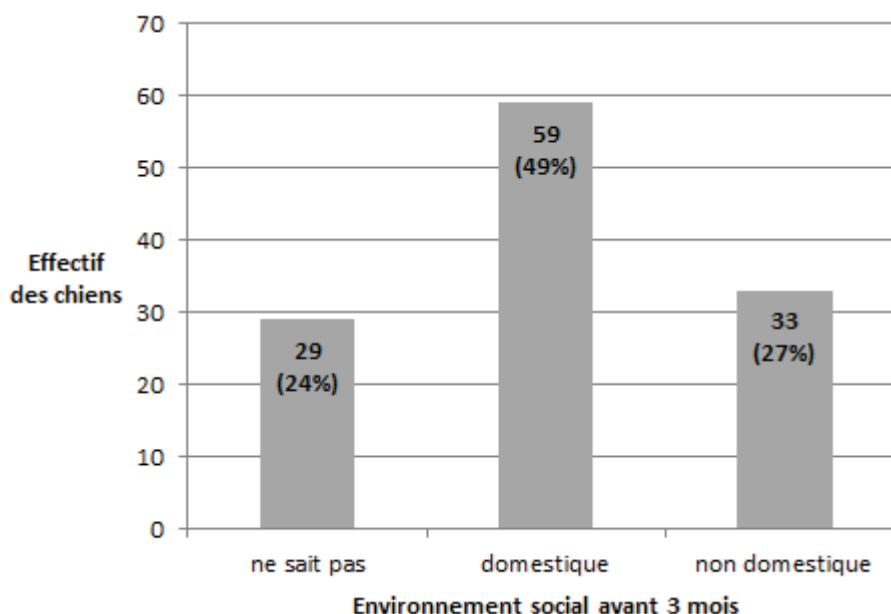
Concernant l'environnement physique dans lequel le chien a vécu lors de ses trois premiers mois, 35 propriétaires (29 %) ne connaissaient pas cet environnement. Pour les 86 autres chiens, 57 % venaient d'un milieu rural/campagnard, 23 % venaient d'un milieu péri-urbain (zone pavillonnaire, calme) et 20 % d'un milieu urbain (Figure 17).

Figure 17 : Répartition des chiens en fonction de l'environnement physique avant 3 mois



24 % des propriétaires ne connaissaient pas l'environnement social dans lequel leur chien avait grandi. Parmi les 92 autres chiens, 64 % ont grandi dans un milieu domestique (pièces de vie de la maison, telles que le salon, la cuisine, etc) et 36 % ont grandi dans un milieu non domestique (chenil, grange, etc) (Figure 18).

Figure 18 : Répartition des chiens en fonction de l'environnement social avant 3 mois.



L'environnement physique et l'environnement social avant 3 mois sont significativement associés ($p=0,0002$) (tableau 7). L'environnement urbain est significativement associé à l'environnement domestique ($OR=11,54$; $IC_{95\%}=[1,60 ; 510,45]$; $p=0,005$), l'environnement péri-urbain est également significativement associé à l'environnement domestique ($OR=2,6$; $IC_{95\%}=[0,72 ; 11,96]$). L'environnement rural est significativement associé à l'environnement non domestique, les chiens ayant vécu en environnement rural ont beaucoup moins fréquemment vécu en environnement domestique ($OR=0,15$; $IC_{95\%}=[0,04 ; 0,47]$; $p=0,0002$).

Tableau 7 : Répartition des chiens en fonction de l'environnement physique et social avant 3 mois (pour les 83 chiens dont les caractéristiques de l'environnement sont connues)

		Environnement social		
		Domestique	Non domestique	Total
Environnement physique	Urbain	16	1	17
	Péri-urbain	16	4	20
	Rural	22	24	46
	Total	54	29	83

Par ailleurs, l'environnement physique et l'environnement social avant 3 mois sont

également significativement associés au lieu de naissance (respectivement $p=0,03$ et $p=0,0002$). Les chiens nés en élevage ont plus fréquemment vécu en environnement rural avant l'adoption que les chiens nés chez des particuliers ($OR=3,6$; $IC_{95\%}=[1,27 ; 11,17]$; $p=0,01$). Les chiens nés en élevage ont moins fréquemment vécu en environnement domestique avant l'adoption que les chiens nés chez des particuliers ($OR=0,18$; $IC_{95\%}=[0,06 ; 0,49]$; $p=0,0002$).

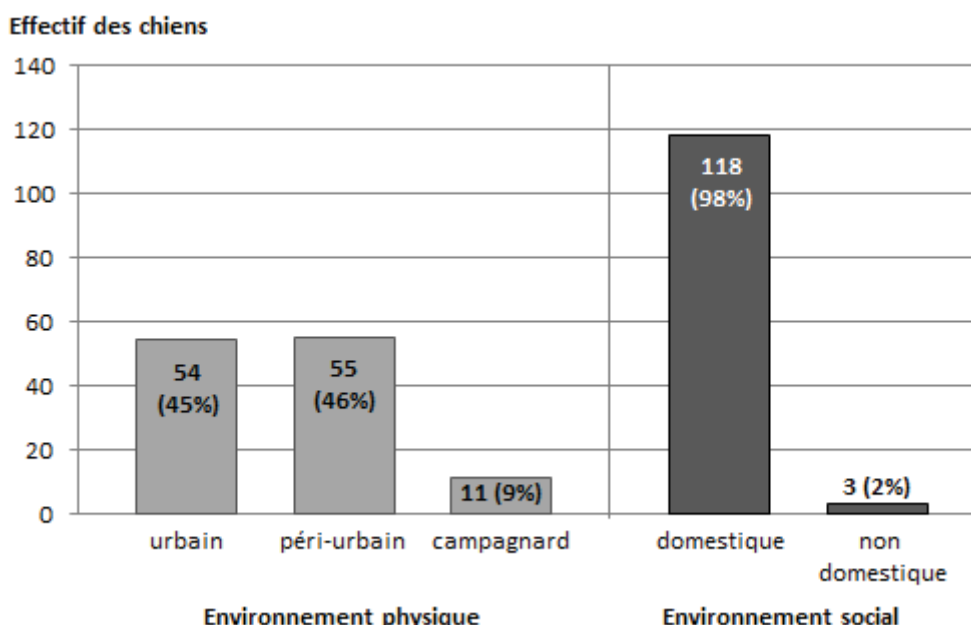
c. Environnement de vie actuel

La quasi totalité des chiens de l'étude vivent en milieu domestique ($n=118$). Seuls 3 chiens vivent en milieu non domestique (dehors dans le jardin ou en chenil) (figure 19).

Seuls 11 chiens (9%) vivent à la campagne. Les 110 autres chiens vivent pour moitié en ville et pour l'autre moitié en zone péri-urbaine.

Ces résultats semblent logiques étant donné que la clientèle du CHUVA est en très grande majorité originaire de Paris et ses banlieues.

Figure 19 : Répartition des chiens en fonction des caractéristiques physique et sociale de leur environnement actuel



d. Adéquation des environnements de vie actuel et avant 3 mois

Concernant l'environnement social, la proportion de chiens vivant en environnement domestique passe de 64 % avant l'âge de 3 mois à 98 % actuellement, tandis que la proportion de chiens vivant en environnement non domestique passe de 36 % avant l'âge de 3 mois à 2 % actuellement (figure 20).

Parmi les 92 chiens dont l'environnement social avant 3 mois est connu, 65 % chiens ($n=60$) vivent dans un environnement social actuel identique à celui dans lequel ils ont vécu avant 3 mois (domestique ou non domestique) (tableau 8).

Figure 20 : Evolution de la répartition des chiens vivant en environnement domestique ou non domestique entre la période avant 3 mois et actuellement

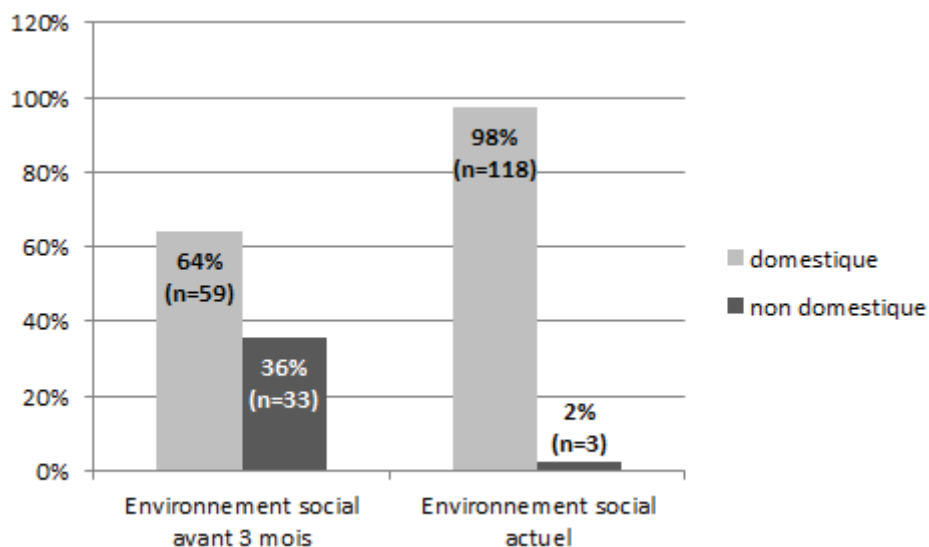


Tableau 8 : Répartition des chiens en fonction de la composante sociale des environnements avant 3 mois et actuel (pour les 92 chiens dont l'environnement social de naissance est connu)

		Environnement social avant 3 mois		
		Domestique	Non domestique	Total
Environnement social actuel	Domestique	59	32	91
	Non domestique	0	1	1
	Total	59	33	92

Concernant l'environnement physique, la proportion de chiens vivant en environnements urbain et péri-urbain a augmenté entre la période avant 3 mois et actuellement, passant respectivement de 20 à 45 % et de 23 à 46 %, tandis que la proportion de chiens vivant en environnement rural a diminué, passant de 57 à 9 % (figure 21).

Parmi les 86 chiens dont l'environnement physique avant 3 mois est connu, 40 % (n=34) vivent dans un environnement physique actuel identique à celui dans lequel ils ont vécu avant 3 mois (tableau 9).

Figure 21 : Evolution de la répartition des chiens vivant en environnement urbain, péri-urbain ou rural entre la période avant 3 mois et actuellement.

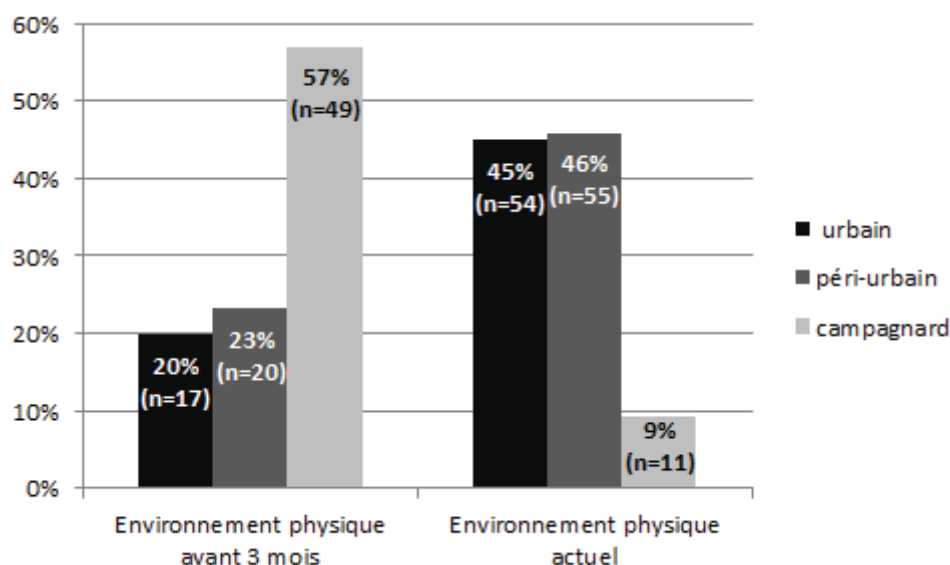


Tableau 9 : Répartition des chiens en fonction de la composante physique des environnements avant 3 mois et actuel (pour les 86 chiens dont l'environnement physique de naissance est connu)

		Environnement physique avant 3 mois			
		Urbain	Péri-urbain	Rural	Total
Environnement physique actuel	Urbain	13	7	20	40
	Péri-urbain	4	13	21	38
	Rural	0	0	8	8
	Total	17	20	49	86

Parmi les 83 chiens dont à la fois l'environnement physique et l'environnement social avant 3 mois étaient connus, 32 % (n=27) vivent actuellement dans le même environnement, à la fois physique et social, que celui avant 3 mois.

e. Cours d'éducation

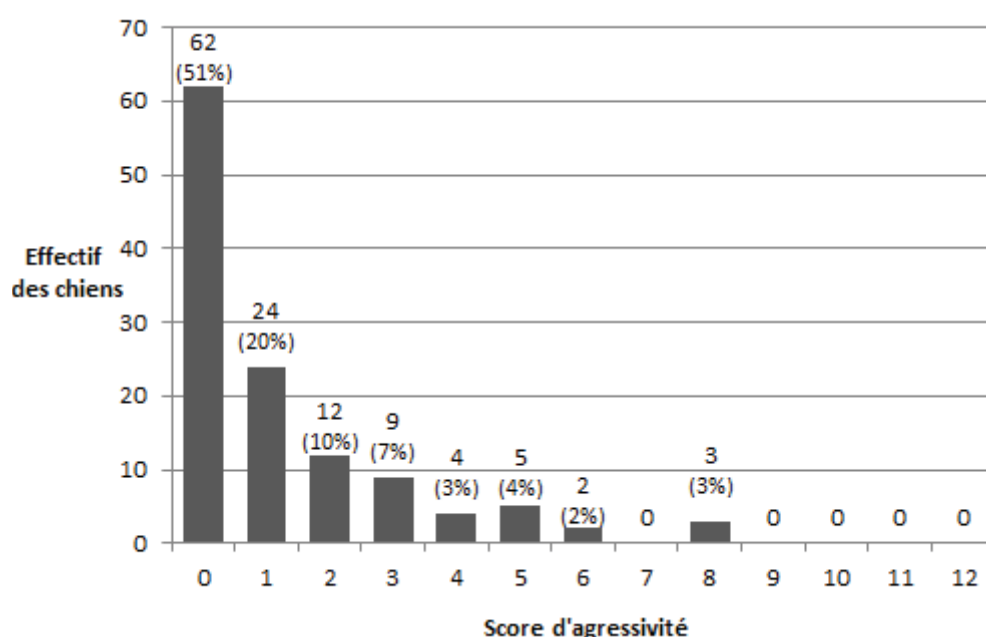
Cinq propriétaires ne savaient pas si leur chien avait suivi des cours d'éducation avant l'âge d'un an (chiens adoptés après un an). Sur les 116 chiens restants, seuls 20 chiens (17 %) avaient suivi des cours d'éducation avant un an, dont 8 chiens avant 6 mois (40 %) et 12 chiens entre 6 mois et un an (60 %).

3. Description des variables correspondant aux problèmes comportementaux

a. Agressivité

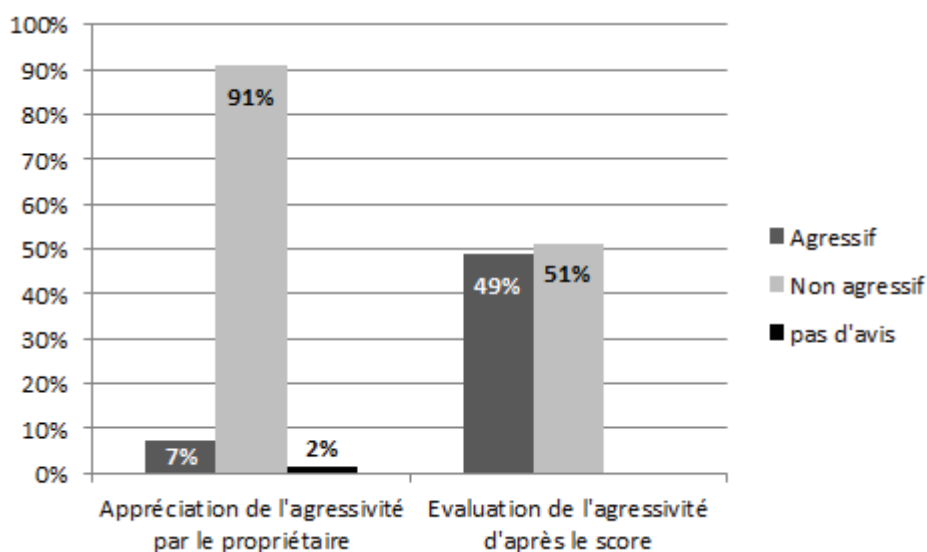
La répartition des scores d'agressivité des chiens de l'étude est représentée dans la figure 22. Concernant la variable binaire choisie pour représenter l'agressivité, déduite du score d'agressivité, 51 % des chiens (n=62) appartiennent à la catégorie « non agressifs » (score égal à 0) et 49 % des chiens appartiennent à la catégorie « agressifs » (score compris entre 1 et 12).

Figure 22 : Répartition des chiens selon leur score d'agressivité



D'après la question posée aux propriétaires sur l'appréciation de l'agressivité de leur chien, 91 % des propriétaires pensent que leur chien n'est pas agressif (n=110), contre seulement 7 % qui pensent que leur chien est agressif (n=9). 2 % des propriétaires disent ne pas savoir (n=2). Or, d'après les scores d'agressivité établis, seulement 51 % des chiens n'ont jamais présenté de comportement d'agression (Figure 23).

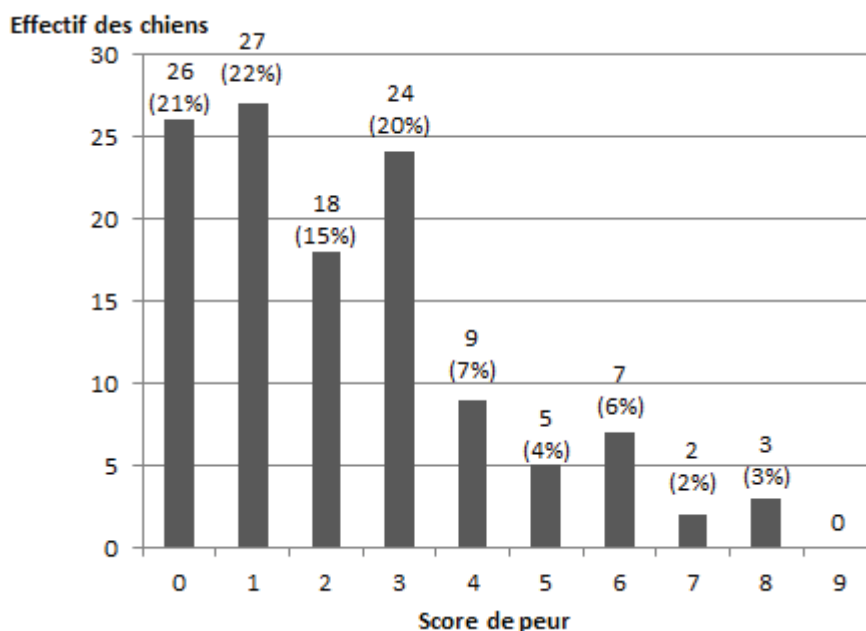
Figure 23 : Répartition des chiens selon leur agressivité d'après le propriétaire et d'après le score d'agressivité



b. Peur

La répartition des scores de peur des chiens de l'étude est représentée dans la figure 24. Concernant la variable binaire choisie pour représenter la peur, déduite du score, 21 % des chiens (n=26) appartiennent à la catégorie « non peureux » (score égal à 0) et 79 % des chiens appartiennent à la catégorie « peureux » (score compris entre 1 et 9).

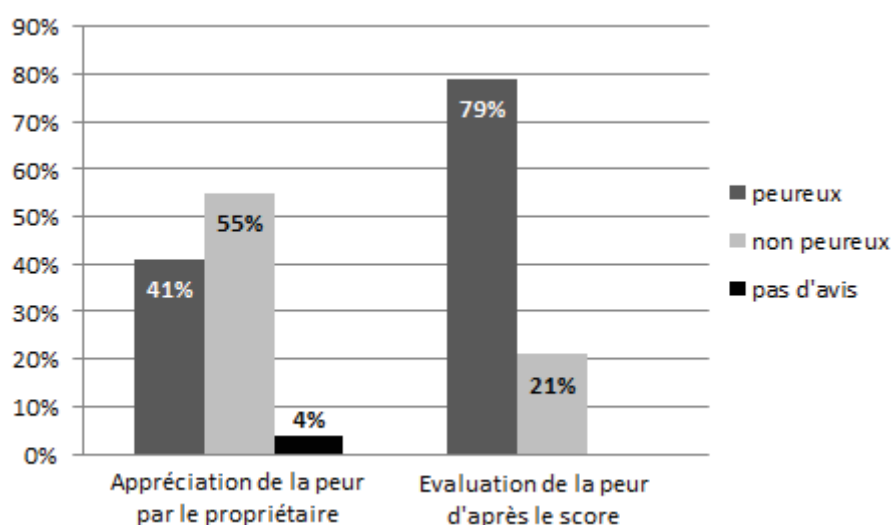
Figure 24 : Répartition des chiens selon leur score de peur



D'après la question posée aux propriétaires sur l'appréciation de la peur de leur chien, 55 % des propriétaires pensent que leur chien n'est pas peureux (n=66) et 41 % pensent que leur chien est peureux (n=49). 4 % des propriétaires disent ne pas savoir (n=5). Or, d'après les scores établis,

seulement 21 % des chiens n'ont jamais présenté de comportement de peur (Figure 25).

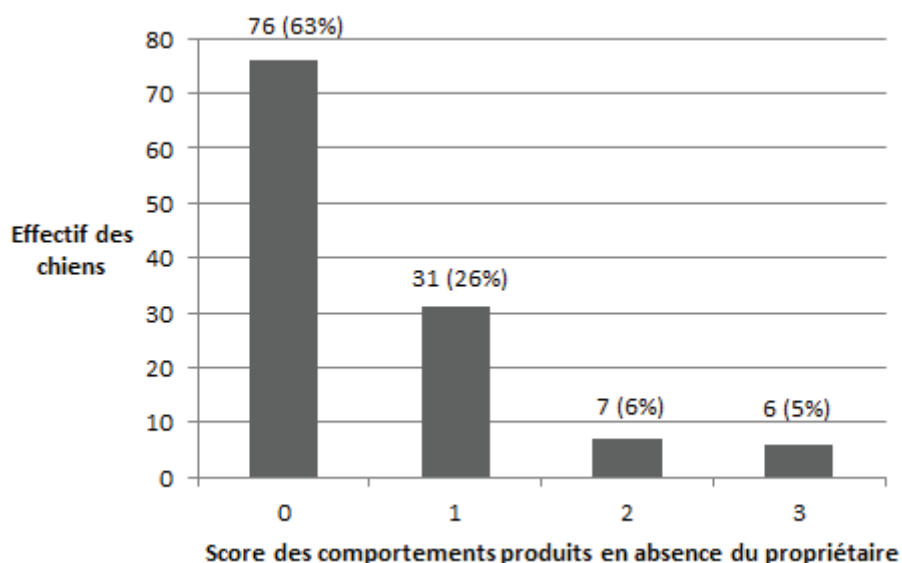
Figure 25 : Répartition des chiens selon la peur d'après le propriétaire et d'après le score établi



c. Comportements gênants produits en l'absence du propriétaire

La répartition des scores des comportements produits en absence du propriétaire chiens de l'étude est représentée dans la figure 26. Concernant la variable binaire choisie pour représenter ces comportements, 63 % des chiens (n=76) appartiennent à la catégorie des chiens « ne produisant pas de comportements gênants en absence du propriétaire » (score égal à 0) et 37 % des chiens appartiennent à la catégorie des chiens « produisant des comportements gênants en absence du propriétaire » (score compris entre 1 et 3).

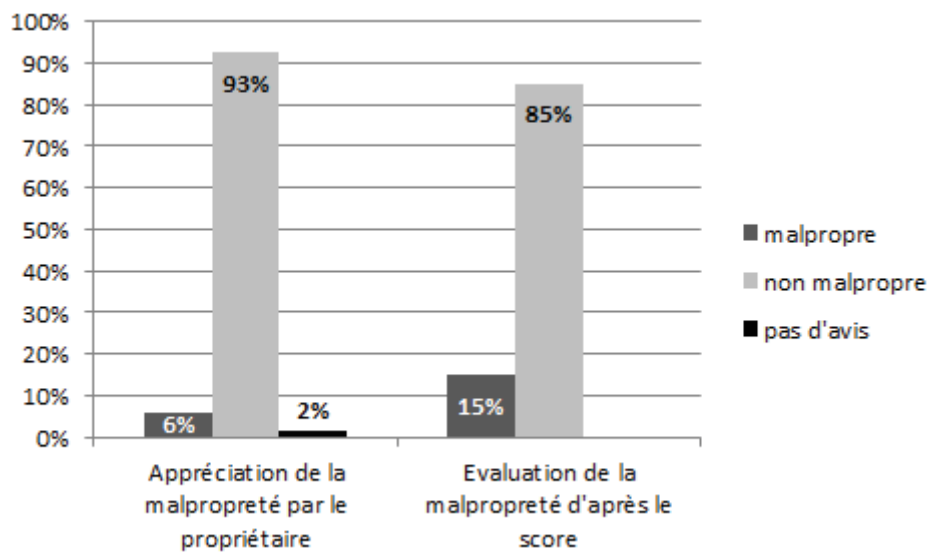
Figure 26 : Répartition des chiens selon leur score des comportements produits en absence du propriétaire



d. Malpropreté

D'après la question posée aux propriétaires sur l'appréciation de la malpropreté de leur chien, 93 % des propriétaires estiment que leur chien n'est pas malpropre (n=112) et 6 % pensent que leur chien est malpropre (n=7). 2 % des propriétaires disent ne pas savoir (n=2). Or, d'après le score établi, seulement 85 % des chiens ne sont pas malpropres (Figure 27).

Figure 27 : Répartition des chiens selon la malpropreté d'après le propriétaire et d'après le score établi



4. Résultats de l'analyse statistique des association entre les conditions de développement et les problèmes de comportement

L'ensemble des résultats des tests statistiques effectués pour les dix variables d'exposition, correspondant aux conditions de développement étudiées, et les quatre problèmes de comportement est présenté dans le tableau 10.

Les résultats significatifs (OR significativement différent de 1 et $p < 0,05$) sont en gras et surlignés en rouge. Les résultats non significatifs ($p > 0,05$) mais présentant un intérêt particulier ($OR > 2$ ou $OR < 0,5$ ou $p > 0,15$) sont en gras et surlignés en jaune.

Tableau 10 : Tests statistiques des associations entre les conditions de développement et les problèmes de comportement

(Les résultats significatifs (OR significativement différent de 1 et $p < 0,05$) sont en gras et surlignés en rouge. Les résultats non significatifs ($p > 0,05$) mais présentant un intérêt particulier ($OR > 2$ ou $OR < 0,5$ ou $p > 0,15$) sont en gras et surlignés en jaune)

	Peur			Comportements gênants en l'absence du propriétaire			Agressivité			Malpropreté		
	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%
Lieu d'adoption	0,23 ^b			0,1^b			0,17 ^b			0,48 ^b		
animalerie / autres	0,07^b	*	*	0,75 ^b	1,31	[0,30 ; 5,18]	0,76 ^b	0,72	[0,17 ; 2,81]	0,37 ^b	*	*
élevage / autres	0,48 ^b	0,7	[0,26 ; 1,96]	0,22 ^b	0,55	[0,21 ; 1,39]	0,33 ^b	0,66	[0,28 ; 1,54]	0,39 ^b	1,78	[0,51 ; 5,91]
particulier / autres	0,51 ^b	0,72	[0,27 ; 1,89]	0,08^b	2,07	[0,9 ; 4,85]	0,27 ^b	1,6	[0,73 ; 3,55]	1 ^b	1,12	[0,34 ; 3,73]
refuge / autres	1 ^b	1,46	[0,28 ; 14,6]	0,21 ^b	0,33	[0,03 ; 1,65]	1 ^b	1,04	[0,26 ; 4,16]	1 ^b	0,55	[0,01 ; 4,36]
Age à l'adoption	0,67 ^b			0,8 ^b			0,27 ^a			0,04^b		
<2 mois / autres	0,79 ^b	1,25	[0,39 ; 4,78]	1 ^b	1,05	[0,38 ; 2,77]	0,13^b	2,02	[0,77 ; 5,52]	0,75 ^b	1,25	[0,26 ; 4,74]
2-3 mois / autres	0,81 ^b	0,86	[0,31 ; 2,48]	0,41 ^b	1,45	[0,60 ; 3,47]	0,7 ^b	0,82	[0,35 ; 1,88]	0,04^b	3,56	[1,03 ; 13,3]
3-4 mois / autres	0,4 ^b	1,9	[0,49 ; 10,95]	0,81 ^b	0,79	[0,25 ; 2,30]	0,64 ^b	1,28	[0,46 ; 3,65]	0,07^b	*	*
>4 mois / autres	0,43 ^b	0,63	[0,22 ; 1,94]	0,66 ^b	0,74	[0,26 ; 1,94]	0,2 ^b	0,54	[0,20 ; 1,36]	0,35 ^b	0,43	[0,04 ; 2,1]
Lieu de naissance (élevage / particulier)	1 ^b	1,02	[0,36 ; 2,94]	0,03^a	0,4	[0,16 ; 0,97]	0,06^a	0,48	[0,20 ; 1,12]	0,97 ^a	0,98	[0,29 ; 3,29]
Environnement physique avant 3 mois	0,36 ^b			0,18 ^b			0,01^a			0,21 ^a		
urbain / autres	0,36 ^b	2,24	[0,47 ; 21,55]	0,79 ^b	1,19	[0,35 ; 3,97]	0,01^b	5,95	[1,47 ; 35,17]	1 ^b	1,02	[0,16 ; 4,54]
péri-urbain / autres	0,56 ^b	1,66	[0,42 ; 9,64]	0,12^b	2,37	[0,77 ; 7,73]	1 ^b	0,94	[0,31 ; 2,9]	0,1^b	2,68	[0,67 ; 10,19]
rural / autres	0,27 ^b	0,61	[0,23 ; 1,61]	0,12^b	0,47	[0,18 ; 1,22]	0,03^b	0,38	[0,14 ; 0,98]	0,16 ^b	0,44	[0,11 ; 1,55]
Environnement social avant 3 mois domestique / non domestique	0,92 ^a	1,05	[0,31 ; 3,34]	0,35 ^a	1,52	[0,58 ; 4,06]	0,44 ^a	1,4	[0,55 ; 3,64]	0,42 ^a	1,65	[0,44 ; 7,79]
Adéquation environnements physiques avant 3 mois et actuel	0,25 ^a	1,92	[0,56 ; 7,67]	0,59 ^a	1,27	[0,48 ; 3,33]	0,25 ^a	1,66	[0,64 ; 4,39]	0,07^a	2,73	[0,76 ; 10,47]
Adéquation environnements sociaux avant 3 mois et actuel	0,83 ^a	1,12	[0,33 ; 3,56]	0,23 ^a	1,72	[0,65 ; 4,69]	0,31 ^a	1,55	[0,60 ; 4,10]	0,47 ^a	1,56	[0,41 ; 7,38]
Adéquation globale environnements avant 3 mois et actuel (physique et social)	0,47 ^a	1,56	[0,41 ; 7,39]	0,93 ^a	0,96	[0,34 ; 2,67]	0,53 ^a	1,34	[0,48 ; 3,76]	0,07^b	2,9	[0,8 ; 10,89]
Cours d'éducation	0,42 ^a	0,74	[0,22 ; 2,94]	0,24 ^a	0,52	[0,14 ; 1,70]	0,42 ^a	0,67	[0,22 ; 1,97]	1 ^b	1,03	[0,17 ; 4,31]
Wilcoxon			Wilcoxon			Wilcoxon			Wilcoxon			
médiane			médiane			médiane			médiane			
p			p			p			p			
Taille de la portée (nombre de chiots)	« peureux »	5		« oui » ¹	5		« agressif »	6		« malpropre »	5	
	« non peureux »	6,5	0,55	« non » ²	6	0,21	« non agressif »	5	0,77	« non malpropre »	6	0,04

^a p calculé par le test du chi-deux

^b p calculé par le test exact de Fisher

* Valeur non calculable car un des effectifs est nul

¹ comportements en l'absence du propriétaire

² pas de comportements en l'absence du propriétaire

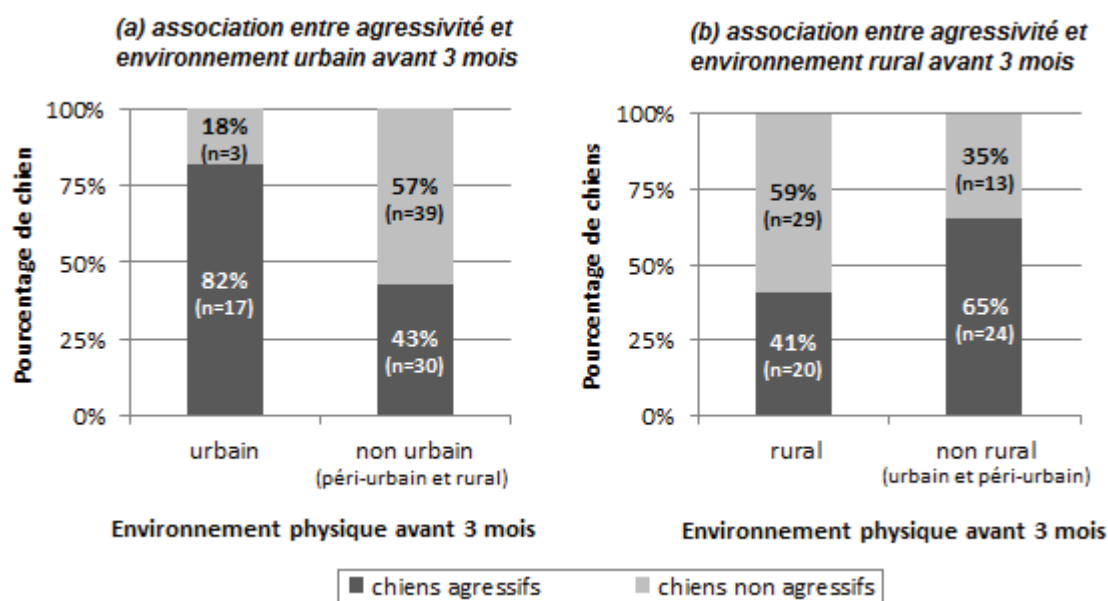
OR = Odd Ratio

IC 95% = Intervalle de confiance à 95% de l'Odd Ratio

a. Association entre les conditions de développements et l'agressivité

Une seule variable s'est révélée significativement associée à l'agressivité, il s'agit de l'environnement physique avant 3 mois ($p=0,01$). Comme le montre la figure 28, les chiens ayant vécu en environnement urbain avant 3 mois sont plus fréquemment agressifs que les chiens ayant vécu dans les autres types d'environnement (péri-urbain et rural) ($OR=5,95$; $IC_{95\%}=[1,47 ; 35,17]$; $p=0,01$). Les chiens ayant vécu en environnement rural avant 3 mois sont moins fréquemment agressifs que les chiens ayant vécu dans les autres types d'environnement (urbain et péri-urbain) ($OR=0,38$; $IC_{95\%}=[0,14 ; 0,98]$; $p=0,03$).

Figure 28 : Association entre l'agressivité et l'environnement physique du chien avant 3 mois.



(a) les chiens ayant vécu en environnement urbain avant 3 mois sont plus fréquemment agressifs que les chiens ayant vécu dans d'autres types d'environnement ($OR=5,95$; $IC_{95\%}=[1,47 ; 35,17]$; $p=0,01$) **(b)** les chiens ayant vécu en environnement rural avant 3 mois sont moins fréquemment agressifs que les chiens ayant vécu dans d'autres types d'environnement ($OR=0,38$; $IC_{95\%}=[0,14 ; 0,98]$; $p=0,03$)

Les autres conditions du développement ne sont pas significativement associées à l'agressivité (tableau 10). Cependant, les tests statistiques ont mis en évidence deux éléments pour lesquels une tendance se dégage.

L'âge à l'adoption n'est pas significativement associé à l'agressivité ($p=0,27$), mais si l'on considère la classe d'âge à l'adoption de « 2 mois ou moins », nous pouvons remarquer que les chiens adoptés à l'âge de 2 mois ou moins auraient tendance à être plus fréquemment agressifs que les chiens adoptés après 2 mois ($OR=2,02$; $IC_{95\%}=[0,77 ; 5,52]$; $p=0,13$).

Concernant l'association entre le lieu de naissance et l'agressivité ($p=0,06$), les chiens nés en élevage auraient tendance à être moins fréquemment agressifs que les chiens nés chez des particuliers ($OR=0,48$; $IC_{95\%}=[0,20 ; 1,12]$; $p=0,08$).

b. Association entre les conditions de développements et la peur

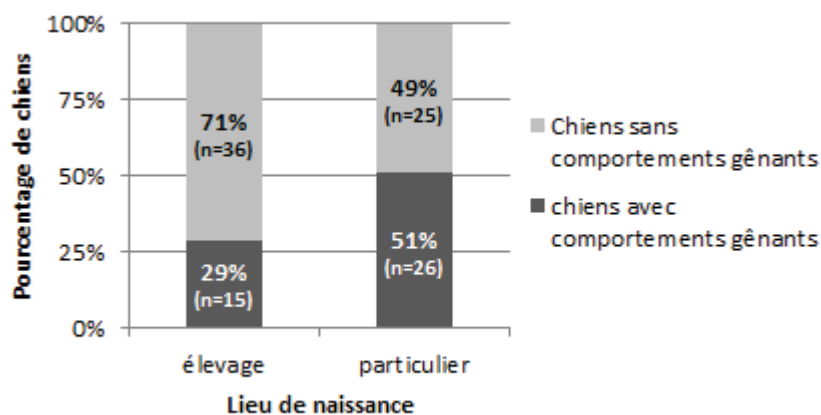
Aucune des conditions de développement testées n'est significativement associée à la peur (tableau 10).

Les seules tendances remarquables concernent l'environnement physique avant 3 mois et le lieu d'adoption. Bien que l'environnement physique avant 3 mois soit non significativement associé à la peur ($p=0,36$), les chiens ayant vécu en environnement urbain avant 3 mois auraient tendance à être plus fréquemment peureux que les chiens ayant vécu dans d'autres environnements (péri-urbain, rural) ($OR=2,24$; $IC_{95\%}=[0,47 ; 21,55]$; $p=0,36$). Concernant le lieu d'adoption, pour les chiens adoptés en animalerie, il semble qu'une tendance existe car $p=0,07$, mais l'absence de valeurs d'OR et d'IC95% (valeurs non calculables) ne permet pas de savoir dans quel sens.

c. Association entre les conditions de développements et les comportements gênants en l'absence du propriétaire

La seule variable significativement associée aux comportements gênants en absence du propriétaire est le lieu de naissance du chien. Les chiens issus d'élevage produisent moins fréquemment des comportements gênants en absence du propriétaire que les chiens issus de particulier ($OR=0,4$; $IC_{95\%}=[0,16 ; 0,97]$; $p=0,03$) (figure 29).

Figure 29 : Association entre les comportements gênants produits en absence du propriétaire et le lieu de naissance



Les chiens issus d'élevage produisent moins fréquemment des comportements gênants en absence du propriétaire que les chiens issus de particulier ($OR=0,4$; $IC_{95\%}=[0,16 ; 0,97]$; $p=0,03$)

Deux autres variables, le lieu d'adoption et l'environnement physique avant 3 mois, bien que non associées de manière significative aux comportements gênants produits en absence du propriétaire, montrent également des tendances particulières.

Concernant le lieu d'adoption, les chiens adoptés chez des particuliers auraient tendance à produire plus fréquemment des comportements gênants en absence du propriétaire que les chiens adoptés dans d'autres lieux (refuge, animalerie, élevage) ($OR=2,07$; $IC_{95\%}=[0,9 ; 4,85]$; $p=0,08$) et

les chiens adoptés en refuge auraient tendance à produire moins fréquemment des comportements gênants en absence du propriétaire que les chiens adoptés dans d'autres lieux (particulier, animalerie, élevage) ($OR=0,33$; $IC_{95\%}=[0,03 ; 1,65]$; $p=0,21$).

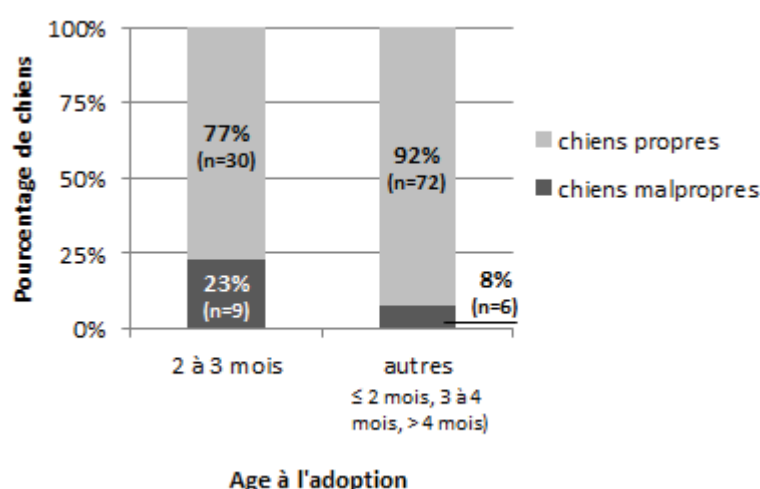
A propos de l'environnement physique avant 3 mois, les chiens ayant vécu en environnement péri-urbain avant 3 mois auraient tendance à produire plus fréquemment des comportements gênants en l'absence du propriétaire que les chiens ayant vécu en environnement urbain ou rural avant 3 mois ($OR=2,37$; $IC_{95\%}=[0,77 ; 7,73]$; $p=0,12$) et les chiens ayant vécu en environnement rural avant 3 mois auraient tendance à produire moins fréquemment des comportements gênants en absence du propriétaire que les chiens ayant vécu en environnement urbain ou péri-urbain avant 3 mois ($OR=0,47$; $IC_{95\%}=[0,18 ; 1,22]$; $p=0,12$).

Les autres variables testées ne sont pas significativement associées aux comportements gênants produits en absence du propriétaire (tableau 10).

d. Association entre les conditions de développements et la malpropreté

L'âge à l'adoption est significativement associée à la malpropreté ($p=0,04$). Les chiens adoptés entre 2 et 3 mois sont plus fréquemment malpropres que les chiens adoptés à 2 mois ou moins ou après 3 mois ($OR=3,56$; $IC_{95\%}=[1,03 ; 13,3]$; $p=0,04$) (figure 30). De plus, les chiens adoptés après 4 mois auraient tendance à être moins fréquemment malpropres que les chiens adoptés avant 4 mois ($OR=0,43$; $IC_{95\%}=[0,04 ; 2,1]$, $p=0,35$). Il semble qu'une tendance existe concernant les chiens adoptés entre 3 et 4 mois car $p=0,07$, mais l'absence de valeur d'OR et d' $IC_{95\%}$ (valeurs non calculables) ne permet pas de savoir dans quel sens.

Figure 30 : Association entre l'âge à l'adoption et la malpropreté



Les chiens adoptés entre 2 et 3 mois sont plus fréquemment malpropres que les chiens adoptés à 2 mois ou moins ou après 3 mois ($OR=3,56$; $IC_{95\%}=[1,03 ; 13,3]$; $p=0,04$)

La taille de la portée est significativement associée à la malpropreté ($p=0,04$), la médiane du nombre de chiots dans la portée étant de 5 chiots pour les chiens malpropres et de 6 chiots pour les chiens non malpropres.

Les variables « environnement physique avant 3 mois », « adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel » et « adéquation globale entre les environnements avant 3 mois et actuel » ne sont pas significativement associées à la malpropreté mais présentent des tendances particulières également.

Concernant l'environnement physique avant 3 mois, les chiens ayant vécu en environnement péri-urbain auraient tendance à être plus fréquemment malpropres que les chiens ayant vécu en environnement urbain ou rural ($OR=2,68$, $IC_{95\%}=[0,67 ; 10,19]$, $p=0,1$) et les chiens ayant vécu en environnement rural auraient tendance à être moins fréquemment malpropres que les autres ($OR=0,44$; $IC_{95\%}=[0,11 ; 1,55]$; $p=0,16$).

Les chiens vivant dans le même type d'environnement physique actuellement que celui dans lequel ils ont vécu avant 3 mois auraient tendance à être plus fréquemment malpropres que les chiens vivant dans un environnement physique actuel différent de celui avant 3 mois ($OR=2,73$; $IC_{95\%}=[0,76 ; 10,47]$; $p=0,07$).

De même, pour l'adéquation globale entre les environnements actuel et avant 3 mois (qui tient compte de l'environnement physique et de l'environnement social), les chiens ayant un même environnement actuellement que celui avant 3 mois auraient tendance à être plus fréquemment malpropres que les chiens ayant un environnement actuel différent de celui avant 3 mois ($OR=2,9$; $IC_{95\%}=[0,8 ; 10,89]$; $p=0,07$).

e. Remarque : variables ne présentant aucun résultat d'intérêt

L'analyse statistique n'a montré aucune association significative, ni aucune tendance particulière entre les variables « environnement social avant 3 mois », « adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel » et « cours d'éducation » et les différents problèmes de comportement testés.

D/ Discussion

1. Matériel et méthodes

a. Échantillon étudié

a. 1. Taille de l'échantillon

Notre étude a été effectuée sur une population de 121 chiens. Bien que ce nombre soit raisonnable par rapport aux moyens disponibles pour le recrutement (effectué par une seule personne, pendant deux mois), la taille de l'échantillon a sûrement limité l'analyse statistique. En effet, au regard des résultats obtenus, nous avons pu constater que certaines associations, bien que non significatives, présentaient une tendance particulière. Une taille d'échantillon plus importante aurait pu permettre d'avoir plus de puissance statistique et donc peut-être de pouvoir confirmer ou non certaines tendances.

a. 2. Mode de recrutement

Le recrutement a été effectué au CHUVA, dans différents services de consultation, dont notamment certains services de consultations spécialisées (chirurgie, dermatologie, etc), pour lesquels les clients viennent spécifiquement et sont parfois référés par leur vétérinaire habituel. De plus, les propriétaires de chiens venant consulter au CHUVA habitent majoritairement la région parisienne. Ces particularités peuvent potentiellement biaiser la représentativité de notre échantillon par rapport à la population des propriétaires et de leur chien en France. Par exemple, le fait d'habiter en région parisienne conditionne sûrement l'environnement de vie du chien (urbain ou péri-urbain pour 91 % des chiens et domestique pour 98 % des chiens de notre étude). Cependant, notre étude n'a pas pour objectif d'être descriptive et représentative de l'ensemble de la population en France. Il s'agit d'une étude transversale dont le but est de rechercher une relation les conditions de développement et les problèmes comportementaux. La représentativité de l'échantillon n'est donc pas nécessaire.

b. Questionnaire

Pour cette étude nous avons choisi d'utiliser un questionnaire pour obtenir les informations concernant les expositions (conditions de développement) et pour identifier les problèmes de comportement présents. Nous avons donc pris soin de formuler les questions de manière à obtenir les informations les plus précises et les plus justes possibles. Pour cela, nous avons volontairement utilisé des questions à choix multiples et réponse unique, afin de laisser peu de place à l'interprétation et à la subjectivité des propriétaires. Cependant, il est quand même possible d'avoir

des erreurs de classement conduisant à une surestimation ou une sous-estimation de la maladie (problèmes comportementaux) ou de l'exposition (conditions de développement).

Concernant les conditions de développement, il est possible d'avoir eu des erreurs de classement dû à la méconnaissance de la période de vie du chien avant son adoption par les propriétaires. Pour éviter cela au maximum, nous avons souvent proposé une option de réponse « ne sait pas » pour éviter que les propriétaires incertains ne choisissent une autre réponse dont ils ne seraient pas sûrs.

Pour les problèmes de comportement, nous avons essayé de poser les questions les plus concrètes et factuelles possibles, en décrivant des situations bien précises et des comportements particuliers. Malgré tout, il est possible que des propriétaires n'aient pas répondu correctement par peur d'être jugés, ou par mauvaise observation du comportement de leur chien.

Deux autres études s'intéressant également au comportement du chien ont été réalisées dans des conditions semblables, avec questionnaire, au CHUVA en 2013 (Delmar, 2013; Hoummady, 2013). La thèse de Hoummady s'intéressait à l'agressivité et celle de Delmar à divers problèmes de comportement (agressivité, peur et anxiété, malpropreté et autres). Dans leur questionnaire, les questions portant sur les problèmes de comportement étudiés étaient proches de celles que nous avons posées dans notre questionnaire. En prenant l'exemple de l'agressivité, les questions portaient également sur la fréquence de comportements caractéristiques (grognements, morsures, etc) dans certaines situations. Cependant, les réponses proposées étaient plus détaillées, le propriétaire devait donner la fréquence de chacun de ces comportements individuellement, dans chacune des situations, de manière isolée. Dans notre étude, en revanche, une même question regroupait un ensemble de situations ayant un élément en commun (lieu, personne impliquée) et le propriétaire évaluait la fréquence globale à laquelle le chien présentait un ou plusieurs des comportements proposés. De plus, les situations et les comportements retenus pour les questions n'étaient pas toujours exactement les mêmes. Par exemple, nous avons choisi de ne pas inclure les aboiements comme comportement signe d'agressivité (les aboiements étant peu spécifiques de l'agression).

En comparant les résultats obtenus dans ces études avec les nôtres, nous pouvons constater qu'il y a une différence non négligeable dans l'évaluation de l'agressivité par exemple. En effet, dans notre étude 49 % des chiens ont présenté au moins une fois un signe d'agression, alors que ce pourcentage est de 59 % dans l'étude de Hoummady et de 44 % dans l'étude de Delmar. Concernant la malpropreté, l'étude de Delmar a révélé 33 % de chiens malpropres contre 15 % dans notre étude. Les autres problèmes de comportements (peur et anxiété dans l'étude de Delmar, contre peur et problèmes gênants en absence du propriétaire dans notre étude), n'ont pas pu être comparés car la classification des comportements n'est pas la même dans les deux études.

Ces différences de résultats peuvent être dues à une fluctuation d'échantillonnage entre les trois études, bien que le recrutement ait été effectué de la même manière (au CHUVA, par une seule expérimentatrice n'intervenant pas lors du remplissage du questionnaire), ou à des erreurs de classement. Cela montre l'importance du choix et de la formulation des questions permettant d'évaluer l'agressivité ou tout autre problème de comportement. En effet, les différences dans questions posées dans ces trois questionnaires peuvent être en partie responsables d'erreurs de classement.

c. Méthode d'analyse

Dans notre analyse statistique, nous nous sommes limités à tester les associations brutes entre les conditions de développement et les problèmes comportementaux. De ce fait, nous n'avons pas tenu compte d'éventuels facteurs de confusion qui pourraient modifier les résultats et qu'il ne faut donc pas négliger. Nous avons également mis en évidence des associations entre certaines variables d'exposition, par exemple entre l'âge à l'adoption et le lieu d'adoption, ou encore entre l'environnement physique, l'environnement social avant 3 mois et le lieu de naissance. Ces associations peuvent avoir modifié la force de certaines associations testées ensuite entre ces variables d'exposition et les problèmes comportementaux.

Il faut donc rester prudent quant aux conclusions tirées à partir de nos résultats statistiques. D'autres analyses supplémentaires seraient nécessaires afin de pouvoir confirmer ou infirmer les résultats obtenus.

2. Autres limites ou difficultés rencontrées

a. Méconnaissance globale des conditions de vie avant l'adoption de la part des propriétaires

D'une manière générale, nombreux sont les propriétaires qui ne connaissent pas les conditions de vie de leur chien avant son adoption. En effet, les résultats ont révélé que 15 % des propriétaires ne connaissent pas le lieu de naissance du chien, c'est notamment le cas pour les chiens adoptés en animalerie ou en refuge. 60 % des propriétaires ne connaissent pas le nombre de chiots qu'il y avait dans la portée dont faisait partie leur chiot, et respectivement 29 % et 24 % des propriétaires ne connaissaient pas l'environnement physique et l'environnement social de leur chien avant l'adoption.

Nous avons au départ envisagé de poser plus de questions concernant l'environnement avant 3 mois, notamment à propos d'autres animaux présents (autres chiens (adultes ou non), autres espèces) ou à propos des types de personnes auxquelles le chien aurait été familiarisé (enfants, personnes âgées, homme, femme, etc), mais nous avons finalement limité ces questions en supposant que les propriétaires n'avaient pas suffisamment connaissance de tous ces détails. Les pourcentages obtenus de propriétaires ayant indiqué ne pas connaître les informations générales que nous leur avons demandées sur l'environnement de développement confirment malheureusement cette hypothèse.

Cet état des lieux souligne la méconnaissance des propriétaires du développement de leur chien et de l'importance de cette première période de vie.

b. Caractérisation des problèmes comportementaux

Au-delà de la méthode d'évaluation utilisée (le questionnaire dans notre cas) qui peut présenter certaines limites (comme les erreurs de classement dont nous avons parlé précédemment),

l'identification des problèmes comportementaux et le diagnostic présentent toujours des difficultés.

Nous avons choisi d'interroger les propriétaires de chiens de deux façons à propos des problèmes comportementaux. Dans un premier temps, nous leur avons demandé leur appréciation du comportement de leur chien. Dans un deuxième temps, nous avons évalué le comportement d'après l'observation, faite par le propriétaire, de certains signes comportementaux dans des situations données. Les résultats ont montré une grande différence entre l'appréciation du propriétaire et l'évaluation par score que nous avons réalisée. Pour l'agressivité, notre évaluation par score a donné 49 % de chiens dits « agressifs » (chiens ayant déjà présenté au moins une fois un signe d'agression), alors que seul 7 % des propriétaires ont jugé que leur chien était agressif. La même tendance s'est retrouvée pour la peur ; 79 % des chiens étaient « peureux » (chiens ayant présenté au moins une fois un signe de peur) d'après notre évaluation, contre seulement 41 % d'après les propriétaires. Concernant la malpropreté, Nous avons évalué que 15 % des chiens étaient malpropres, alors que seuls 6% des propriétaires jugent leur animal malpropre. Delmar (2013) et Hoummady (2013) ont également observé le même phénomène pour l'agressivité. Dans l'étude de Delmar, 7 % des propriétaires ont estimé que leur chien était agressif (91 % ont estimé qu'il n'était pas agressif et 2 % étaient sans avis), alors que 44 % des chiens avaient présenté au moins une fois un signe d'agression. Dans l'étude de Hoummady, 5 % des propriétaires jugeaient leur chien agressif (81 % le jugeaient non agressif et 14 % étaient sans avis), alors que 59 % avaient présenté au moins une fois un signe d'agression.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ces écarts marqués. Il est possible que les propriétaires aient sous-estimé les problèmes de comportement, par manque d'observation de leur animal, par manque de connaissances permettant d'identifier les signes caractéristiques ou évocateurs d'un problème ou encore par manque d'objectivité. Cette première raison est probablement valable pour les trois problèmes évoqués (agressivité, peur et malpropreté).

D'autre part, nous avons probablement également surestimé les problèmes de comportement dans notre évaluation. Premièrement, nous avons pu tenir compte de signes ou de situations qui ne sont en réalité pas assez spécifiques ou représentatifs du problème de comportement étudié (par exemple, un chien qui aboie ou gémit lorsqu'une personne veut l'approcher peut agir par peur, mais peut aussi simplement exprimer de l'excitation et l'envie de communiquer ou d'aller vers la personne). Deuxièmement, si nous nous référons à la définition des problèmes comportementaux de Overall (2013), il faut tenir compte du fait que certains comportements sont normaux et peuvent être produits par le chien sans que cela représente un problème de comportement, s'ils ne dérangent pas le propriétaire, ni le chien. Or dans notre évaluation, il était difficile de déterminer à partir de quelle valeur du score établi le chien pouvait être considéré comme « présentant un problème de comportement ». Aussi, nous avons fait le choix délibéré de distinguer deux catégories pour chaque problème de comportement ; les chiens n'ayant jamais produit de comportements pouvant évoquer un problème (de peur, d'agressivité, etc) d'une part, et les chiens ayant déjà produit au moins une fois un comportement pouvant évoquer ce problème d'autre part. Ainsi pour la peur, un chien ayant présenté très occasionnellement des signes de peur modérés par exemple, qui pourraient être considérés comme normaux dans le(s) contexte(s) rencontré(s), aura été classé dans la catégorie des chiens dits « peureux », bien qu'il n'ait pas réellement de problème de comportement. Ce qui aura conduit à une surestimation des chiens réellement peureux. Pour la malpropreté, il est moins probable que nous ayons surestimé le nombre de chiens malpropres car nous avons considéré comme malpropres les chiens faisant leurs besoins à l'intérieur à une fréquence supérieure ou égale à 2 à 3 fois par mois environ. Enfin, pour l'agressivité, de la même manière que pour la peur, les chiens ayant exprimé peu de signes d'agression ont malgré tout été classés dans les chiens dits « agressifs ». Pour l'agressivité, un autre paramètre intervient dans le choix de la limite acceptable

pour considérer le chiens comme présentant un problème d'agressivité ou non. En effet, même si un chien présente des comportements d'agression modérés, occasionnellement, et dans des situations particulières compréhensibles, l'agression étant toujours potentiellement dangereuse pour l'homme, il peut être préférable de le considérer malgré tout comme « présentant un problème d'agressivité ».

Il serait intéressant de pouvoir refaire des analyses en modifiant les catégories et en n'incluant que les chiens ayant eu un score élevé dans les catégories de chiens dit « agressifs », « peureux », etc.

3. Résultats : conditions de développement et problèmes comportementaux

a. Age et lieu d'adoption

Concernant l'âge à l'adoption, 23 % des chiens ont été adoptés à l'âge de 2 mois ou avant, et 44 % des chiens ont été adoptés après 3 mois (19 % entre 3 et 4 mois, 25 % à 4 mois ou plus). Or la période sensible du développement comportemental est comprise entre 3 semaines et 3 mois environ. Pour les chiens adoptés tôt, notamment à 2 mois ou avant, la période sensible n'est pas encore finie. Il est donc possible que les chiots soient trop rapidement privés de certains stimuli et certaines conditions favorisant leur développement (présence d'autres chiens, dont la portée et la mère par exemple), particulièrement si l'environnement qui leur est proposé par la suite chez leur nouveau propriétaire ne propose pas d'équivalent. A l'inverse, les chiens adoptés tard, après 3 mois, ont dépassé la période sensible, ils sont donc susceptibles de moins bien s'adapter, ou moins rapidement, à leur nouvel environnement si celui-ci est très différent de leur environnement précédent et présente de nombreux stimuli nouveaux auxquels les chiens n'ont pas été habitués avant 3 mois.

Les résultats ont montré que l'âge à l'adoption et le lieu d'adoption sont significativement associés. Les chiens adoptés chez les particuliers le sont majoritairement à 2 mois, voire plus tôt (rappelons que l'âge minimum légal d'adoption de 8 semaines d'après la loi n°99-5 du 6 janvier

1999). En élevage, les chiens sont adoptés plus fréquemment entre 2 et 3 mois. Il semblerait donc que les particuliers ont tendance à proposer leurs chiots à l'adoption plus rapidement que les éleveurs. Cela pose question sur les raisons de cette différence. Les propriétaires cherchent-ils volontairement à donner leurs chiots rapidement (portée non désirée, difficulté de gestion de la portée, méconnaissance du développement du chiot, etc) ? Cela semble d'autant plus important que, dans notre échantillon, presque la moitié des chiens ont été adoptés chez des particuliers (48 %). Il serait donc intéressant d'étudier plus en détails ce phénomène.

L'âge à l'adoption est significativement associée à la malpropreté selon notre analyse (chiens adoptés entre 2 et 3 mois plus fréquemment malpropres et chiens adoptés à 4 mois ou plus moins fréquemment malpropres). Cependant, les chiens adoptés à 2 mois ou moins ne sont pas significativement plus ou moins malpropres que les autres et nous n'avons pas d'information concernant les chiens adoptés entre 3 et 4 mois puisque l'OR n'était pas calculable (un des effectifs étant nul). Il est donc difficile de tirer des conclusions à partir de ces résultats.

Aucune association statistique n'a été mise en évidence entre l'âge à l'adoption et la peur ou les comportements gênants produits en absence du propriétaire. Et concernant l'agressivité, seule

une tendance est ressortie de l'analyse statistique. Les chiens adoptés à 2 mois ou moins auraient tendance à être plus fréquemment agressifs que les autres. D'autres études ou analyses complémentaires seraient nécessaires pour confirmer le lien entre l'âge à l'adoption et l'agressivité.

Concernant le lieu d'adoption, aucune association statistique n'a été mise en évidence avec l'agressivité, la malpropreté et la peur. En comparaison, l'étude de McMillan *et al.* (2013) a montré une différence significative entre les chiens obtenus en animalerie et ceux obtenus chez des éleveurs concernant de nombreux comportements. Les chiens issus d'animalerie présentaient plus d'agressions envers les humains et les autres chiens, plus de comportements de peur, ainsi que plus de problèmes de comportements « liés à la séparation » et plus de malpropreté que les chiens issus d'éleveurs.

D'après nos résultats, une seule tendance, statistiquement non significative, a été détectée à propos du lieu d'adoption, en lien avec les comportements gênants produits en l'absence du propriétaire. Les chiens adoptés chez des particuliers auraient tendance à produire plus fréquemment des comportements gênants en absence du propriétaire, lorsque le chien est laissé seul à la maison, et les chiens adoptés en refuge auraient tendance à en produire moins fréquemment. L'association significative observée entre le lieu de naissance et ces comportements gênants va dans le même sens, les chiens nés chez des particuliers présentent plus fréquemment des comportements gênants en l'absence du propriétaire.

Il est intéressant de rappeler les résultats d'une autre étude, celle de Gazzano *et al.* (2008). Gazzano *et al.* (2008) ont étudié l'influence de l'environnement précoce sur la stabilité émotionnelle du chiot de 8 semaines et il a montré que les chiots élevés en chenil semblaient être moins réactifs émotionnellement en situation d'isolement (à 8 semaines) (moins de temps passé à vocaliser) que les chiots élevés en maison familiale. Gazzano *et al.* (2008) suggèrent que l'isolement serait moins stressant pour ces chiots-là car les conditions de l'isolement sont plus proches des conditions d'élevage en chenil qu'en maison familiale. Cette hypothèse proposée pourrait expliquer nos résultats, si l'on considère que les comportements gênants produits par le chien en l'absence du propriétaire le sont suite au stress causé par l'isolement, isolement auquel les chiens nés et adoptés chez des particuliers n'auraient pas eu l'occasion de s'habituer précocement.

b. Lieu de naissance

Ainsi que nous l'avons déjà présenté avant, dans la discussion sur le lieu d'adoption, le lieu de naissance s'est révélé significativement associé aux comportements gênants produits en absence du propriétaire. En revanche, l'analyse statistique n'a pas révélé d'associations significatives entre le lieu de naissance et la malpropreté, la peur et l'agressivité. Seule une tendance se dégage en lien avec l'agressivité (les chiens nés en élevage seraient potentiellement plus fréquemment agressifs que les chiens nés chez des particuliers dans notre échantillon), nécessitant encore une fois d'autres investigations.

c. Environnements physique et social avant 3 mois

L'environnement physique semble être un paramètre important du développement comportemental. En effet, ce paramètre est significativement associé à l'agressivité. Dans notre étude, les chiens ayant vécu en environnement urbain avant 3 mois sont plus fréquemment agressifs

et les chiens ayant vécu en environnement rural avant 3 mois sont moins fréquemment agressifs.

De plus, bien que les associations ne soient pas significatives, des tendances ont été observées avec la peur, les comportements gênants en absence du propriétaire et la malpropreté. Les chiens ayant vécu en environnement urbain avant 3 mois auraient tendance à être plus fréquemment peureux, les chiens ayant vécu en environnement péri-urbain avant 3 mois auraient tendance à produire plus fréquemment des comportements gênants en l'absence du propriétaire et les chiens ayant vécu en environnement rural avant 3 mois auraient tendance à produire moins fréquemment ce type de comportements. Appleby *et al.* (2002) ont testé l'association entre l'exposition à un environnement urbain très fréquenté entre 3 et 6 mois et certains comportements (agressivité, évitement,...), et ont montré que l'absence d'exposition à ce type d'environnement entre 3 et 6 mois est associée à l'agressivité envers les personnes familières et les comportements d'évitement. Ce test est assez proche de celui que nous avons réalisé, bien que les conditions testées ne soient pas tout à fait les mêmes (environnement avant 3 mois dans notre étude contre environnement entre 3 et 6 mois dans l'étude d'Appleby). En revanche, bien que nos résultats montrent également une association avec l'agressivité, le sens de cette association est contraire à celui trouvé par Appleby *et al.* (2002).

Concernant l'environnement social avant 3 mois, aucune association n'a été mise en évidence avec aucun des problèmes de comportement. Ce paramètre, tel que nous l'avons défini (c'est-à-dire en faisant la distinction entre environnement domestique et environnement non domestique), ne semble pas pertinent ou déterminant par rapport aux problèmes de comportement.

Contrairement à nos résultats, Appleby *et al.* (2002) ont montré que l'environnement domestique avant le sevrage (à 8 semaines en moyenne) est significativement associé à certains comportements tels que l'agressivité envers les personnes familières et les comportements d'évitement.

d. Adéquation entre l'environnement de vie avant 3 mois et l'environnement de vie chez le propriétaire

Une grande proportion de chien a connu un changement d'environnement au moment de l'adoption. En effet, 55 % des chiens ont changé d'environnement social, passant tous d'un environnement non domestique avant l'adoption à un environnement domestique après. 60 % des chiens ont connu un changement d'environnement physique, dont 79 % passant d'un environnement rural à urbain ou péri-urbain. En cumulant les deux composantes, seuls 32 % de chiens n'ont connu aucun changement de type d'environnement (ni physique, ni social) entre la période avant 3 mois (avant l'adoption) et actuellement chez leur propriétaire.

Concernant l'adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel, aucune association significative n'a été mise en évidence avec l'agressivité, la peur et les comportements gênants en absence du propriétaire. La seule tendance (non significative) observée concerne la malpropreté et semblerait indiquer que les chiens vivant dans le même type d'environnement physique actuellement que celui dans lequel ils ont vécu avant 3 mois auraient tendance à être plus fréquemment malpropres que les chiens vivant dans un environnement physique actuel différent de celui avant 3 mois.

Concernant l'adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel, aucune association significative n'a été trouvée. Et enfin, pour l'adéquation globale entre les environnements avant 3 mois et actuel (chiens n'ayant connu aucun changement ni d'environnement

physique ni d'environnement social, versus chiens ayant connu un changement pour au moins une des composantes, physique ou sociale), les mêmes résultats ont été obtenus que pour l'adéquation des environnements physiques seuls, à savoir aucune association avec l'agressivité, la peur et les comportements gênants en l'absence du propriétaire, et la même tendance avec la malpropreté, ce qui laisse supposer que c'est la composante environnement physique qui expliquerait les résultats obtenus.

e. Cours d'éducation

Aucune association n'a été trouvée entre les cours d'éducation suivis avant l'âge d'un an et l'occurrence de problèmes de comportement dans notre étude.

Blackwell *et al.* (2008) ont eux-aussi étudié la relation entre l'éducation reçue par le chien (éducation « informelle » à la maison, cours d'éducation, école pour chiots, agility, etc), sans restriction d'âge, et l'occurrence des problèmes de comportement. Dans cette étude, le fait que le chien ait reçu des bases d'éducation (tout type d'éducation confondu) n'a pas affecté significativement le nombre total de comportements indésirables exprimés par les chiens. La seule relation démontrée concernait la participation à des cours de socialisation pour chiot qui était associée à une réactivité réduite vis-à-vis des autres chiens à l'extérieur.

Il est intéressant de noter que peu de chiens ont suivi des cours d'éducation avant l'âge d'un an (17 %). Cela pose question sur les raisons de ce chiffre. Les propriétaires ont-ils l'impression d'être capables de pouvoir gérer eux-même l'éducation et le développement de leur chien ? Quelle connaissance et appréciation ont-ils des cours d'éducation proposés aux chiots et jeunes chiens et de leurs bénéfices pour le chien ? De plus, davantage de chiens ont suivi des cours d'éducation après 6 mois (60 %) qu'avant 6 mois (40 %) (parmi les chiens ayant suivi des cours d'éducation, aucun n'en a suivi à la fois avant 6 mois et après 6 mois), ce qui pose également questions sur les raisons pour lesquelles les propriétaires choisissent de suivre des cours d'éducation tôt ou d'attendre quelques mois.

f. Taille de la portée

Aucune association n'a été trouvée en lien avec l'agressivité, la peur et les comportements gênants en absence du propriétaire. Le test de comparaison de médianes a trouvé une différence significative entre les médianes de la taille de la portée des chiens malpropres et non malpropres. Pourtant, la médiane est de 5 chiots chez les chiens malpropres et de 6 chiots chez les chiens non malpropres. Cette différence ne semble pas réellement importante. On ne peut donc pas conclure sur un lien possible entre la taille de la portée et la malpropreté d'après ces résultats.

(Foyer *et al.*, 2013) ont évalué l'effet de la taille de la portée sur certains traits comportementaux du chien à l'âge adulte. Si la taille de la portée tend à affecter faiblement l'« assurance » et l'« engagement physique », aucune association ou tendance n'a en revanche été démontrée en lien avec l'« agressivité ».

4. Conclusion

Les paramètres majeurs du développement qui semblent réellement avoir un lien avec les problèmes de comportement d'après notre étude sont donc l'âge à l'adoption (avec la malpropreté), le lieu de naissance (avec les comportements gênants produits en absence du propriétaire) et l'environnement physique avant 3 mois (avec l'agressivité). Les résultats concernant le lieu d'adoption, l'environnement physique avant 3 mois, l'adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel et éventuellement la taille de portée laissent penser qu'il y a potentiellement des liens existants avec certains problèmes comportementaux (d'après les tendances particulières remarquées) mais cela nécessiterait d'autres études, peut être sur une population plus grande, et en tenant compte des potentiels facteurs de confusion, pour être confirmés le cas échéant.

Nos résultats montrent également toute la complexité d'identifier les facteurs développementaux en cause, d'autant plus que de nombreux autres facteurs peuvent influencer ou modifier les effets.

CONCLUSION

L'importance des expériences précoces dans le développement comportemental est connu depuis longtemps, notamment grâce aux travaux de Scott et Fuller (1965). Ils ont défini la période de socialisation entre 3 semaines et 3 mois comme une période sensible où les expériences vécues par le chiot ont des effets plus marqués qu'à d'autres périodes, cette période étant prolongée par une deuxième période importante du développement, la période juvénile qui s'étend jusqu'à la maturité sexuelle. Les premières études menées sur ce sujet chez le chien ont montré les effets de différents types d'expériences tels que la manipulation des chiots, le sevrage plus ou moins précoce, l'exposition ou l'absence d'exposition à des congénères, à d'autres espèces (chat) ou divers stimuli sur le développement du chien (Fox, 1969 ; Freedman *et al.*, 1961). Ces premières découvertes ont conduit à la généralisation de certaines pratiques d'élevage et de certains conseils (sevrage et adoption à l'âge de 8 semaines environ par exemple), parfois plus ou moins adaptés, dans l'objectif de favoriser un développement comportemental harmonieux. Cependant, bien qu'il soit admis et démontré que des conditions développementales défavorables ont un impact négatif sur le comportement du chien, peu de choses sont connues sur les facteurs développementaux en cause dans les problèmes comportementaux que les chiens de compagnie peuvent présenter à l'âge adulte. A l'heure actuelle, les facteurs développementaux pour lesquels un lien a été montré avec certains problèmes de comportement sont le lieu d'adoption, l'âge à l'adoption, l'environnement non domestique avant le sevrage, l'absence d'exposition à l'environnement urbain entre 3 et 6 mois ou encore l'occurrence d'une maladie précoce (avant 16 semaines) (Appleby *et al.*, 2002 ; McMillan *et al.*, 2013 ; Pierantoni *et al.*, 2011 ; Serpell et Jagoe, 1995).

Notre étude réalisée sur 121 chiens, via un questionnaire, a mis en évidence des associations entre l'âge à l'adoption, le lieu d'adoption et lieu de naissance et certains problèmes comportementaux, ces résultats étant concordants avec les études citées précédemment. De plus, l'environnement physique avant 3 mois et l'adéquation entre les environnements physiques avant 3 mois et actuel sont également apparus comme des éléments significativement associés à certains problèmes de comportement. En revanche, aucun lien n'a été mis en évidence concernant l'environnement social avant 3 mois, l'adéquation entre les environnements sociaux avant 3 mois et actuel ou encore les cours d'éducation avant un an ou la taille de la portée. Ces découvertes soulignent l'importance majeure des conditions de développement auxquelles les chiens sont exposés. Non seulement il est important de fournir au chiot un environnement favorable à leur bon développement, mais l'adéquation entre l'environnement de développement précoce et l'environnement de vie qui va être proposé par le propriétaire au chien après son adoption compte également.

Cependant, d'après notre étude, il semble que les propriétaires ont peu connaissance des conditions de développement de leur chien. Ils ne sont probablement pas suffisamment informés sur le développement comportemental du chien en général et les paramètres dont il faut tenir compte (par exemple dans le choix du chien à adopté). Le vétérinaire a donc un rôle très important à jouer auprès des propriétaires ou futurs propriétaires afin de les conseiller et les accompagner lors de l'adoption d'un chien, en amont dans le choix du chien en lui-même dans l'idéal, ainsi qu'au moment de l'accueil du chien et dans les mois qui suivent l'adoption. Il ne faut pas oublier que le développement comportemental se poursuit jusqu'à la puberté du chien, et que le chien peut donc encore acquérir de nombreux apprentissages (par habituation, familiarisation, etc) si on lui propose un environnement et des expériences favorables.

BIBLIOGRAPHIE

- ADER R, GROTA LJ. Effects of early experience on adrenocortical reactivity. *Physiol. Behav.* 1969, **4**, 303-305.
- ANDREWS MW, ROSENBLUM LA. Attachment in Monkey Infants Raised in Variable- and Low-Demand Environments. *Child Dev.* 1991, **62**, 686-693.
- APPLEBY DL, BRADSHAW JWS, CASEY RA. Relationship between aggressive and avoidance behaviour by dogs and their experience in the first six months of life. *Vet. Rec.* 2002, **150**, 434-438.
- BACON WE. Stimulus control of discriminated behavior in neonatal dogs. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 1971, **76**, 424-433.
- BALDINI S, RESTANI L, BARONCELLI L, COLTELLI M, FRANCO R, CENNI MC, et al. Enriched Early Life Experiences Reduce Adult Anxiety-Like Behavior in Rats: A Role for Insulin-Like Growth Factor 1. *J. Neurosci.* 2013, **33**, 11715-11723.
- BATTAGLIA CL. Periods of Early Development and the Effects of Stimulation and Social Experiences in the Canine. *J. Vet. Behav. Clin. Appl. Res.* 2009, **4**, 203-210.
- BENNETT, LESCH K-P, HEILS, LONG, CHAMPOUX, LORENZ, et al. Early experience and serotonin transporter gene variation interact to influence primate CNS function. *Molecular Psychiatry*, 2002, **7 (1)**, 118-122
- BLACKWELL EJ, TWELLS C, SEAWRIGHT A, CASEY RA. The relationship between training methods and the occurrence of behavior problems, as reported by owners, in a population of domestic dogs. *J. Vet. Behav. Clin. Appl. Res.* 2008, **3**, 207-217.
- BRANCHI I. The mouse communal nest: Investigating the epigenetic influences of the early social environment on brain and behavior development. *Neurosci. Biobehav. Reviews.* 2009, **33 (4)**, 551-559.
- BROOM DM, JOHNSON KG. *Stress and Animal Welfare*. 1993, Springer Science & Business Media, 232 p.
- CALDI C, FRANCIS D, SHARMA S, PLOTSKY PM, MEANEY MJ. The Effects of Early Rearing Environment on the Development of GABAA and Central Benzodiazepine Receptor Levels and Novelty-Induced Fearfulness in the Rat. *Neuropsychopharmacology*. 2000, **22**, 219-229.

- CALDJI C, TANNENBAUM B, SHARMA S, FRANCIS D, PLOTSKY PM, MEANEY MJ. Maternal care during infancy regulates the development of neural systems mediating the expression of fearfulness in the rat. *Proc. Natl. Acad. Sci.*. 1998, **95**, 5335-5340.
- CHAPILLON P, MANNECHÉ C, BELZUNG C, CASTON J. Rearing Environmental Enrichment in Two Inbred Strains of Mice: 1. Effects on Emotional Reactivity. *Behav. Genet.*. 1999, **29**, 41-46.
- CHAPILLON P, PATIN V, ROY V, VINCENT A, CASTON J. Effects of pre- and postnatal stimulation on developmental, emotional, and cognitive aspects in rodents: A review. *Dev. Psychobiol.*. 2002, **41**, 373-387.
- COPLAN JD, ANDREWS MW, ROSENBLUM LA, OWENS MJ, FRIEDMAN S, GORMAN JM, et al. Persistent elevations of cerebrospinal fluid concentrations of corticotropin-releasing factor in adult nonhuman primates exposed to early-life stressors: implications for the pathophysiology of mood and anxiety disorders. *Proc. Natl. Acad. Sci.*. 1996, **93**, 1619-1623.
- CURLEY JP, ROCK V, MOYNIHAN AM, BATESON P, KEVERNE EB, CHAMPAGNE FA. Developmental Shifts in the Behavioral Phenotypes of Inbred Mice: The Role of Postnatal and Juvenile Social Experiences. *Behav. Genet.*. 2010, **40**, 220-232.
- DELMAR E, Leadership et relations Homme-chien, Thèse Méd. Vét., Alfort, 2013
- DEPUTTE BL, *Advances in the Study of Behavior*, Academic Press, 2000, 322 p.
- DEPUTTE BL, Comportements d'agression chez les vertébrés supérieurs, notamment chez le chien domestique (*Canis Familiaris*). *Bull. Acad. Vét. Fr.*. 2007, **160**, 349-358.
- FERNÁNDEZ-TERUEL A, ESCORIHUELA RM, CASTELLANO B, GONZÁLEZ B, TOBEÑA A. Neonatal Handling and Environmental Enrichment Effects on Emotionality, Novelty/Reward Seeking, and Age-Related Cognitive and Hippocampal Impairments : Focus on the Roman Rat Lines. *Behav. Genet.*. 1997, **27**, 513-526.
- FOX MW. Neuronal development and ontogeny of evoked potentials in auditory and visual cortex of the dog. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*. 1968, **24**, 213-226.
- FOX MW. Behavioral Effects of Rearing Dogs With Cats During the « Critical Period of Socialization ». *Behaviour*. 1969, **35**, 273-280.
- FOX MW. Superdogs, or a brave new dog world : a better environment to produce better dogs, *in: Understanding Your Dog: Everything You Want to Know About Your Dog but Haven't Been Able to Ask Him*. 1992, St. Martin's Griffin, p. 240.
- FOX MW. *Understanding Your Dog: Everything You Want to Know About Your Dog but Haven't Been Able to Ask Him*, Rev Upd edition. ed. 1992, St. Martin's Griffin, New York, 240 p.

- FOX MW, STELZNER D. Behavioural effects of differential early experience in the dog. *Anim. Behav.* 1966, **14**, 273-281.
- FOX MW, STELZNER D. The effects of early experience on the development of inter and intraspecies social relationships in the dog. *Anim. Behav.* 1967, **15**, 377-386.
- FOYER P, WILSSON E, WRIGHT D, JENSEN P. Early experiences modulate stress coping in a population of German shepherd dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2013, **146**, 79-87.
- FRANCIS DD, DIORIO J, PLOTSKY PM, MEANEY MJ. Environmental Enrichment Reverses the Effects of Maternal Separation on Stress Reactivity. *J. Neurosci.* 2002, **22**, 7840-7843.
- FRASER D, WEARY DM, PAJOR EA, MILLIGAN BN. A Scientific Conception of Animal Welfare that Reflects Ethical Concerns. *Anim. Welf.* 1997, **6**, 187-205.
- FREEDMAN DG, KING JA, ELLIOT O. Critical Period in the Social Development of Dogs. *Science*. 1961, **133**, 1016-1017.
- GAZZANO A, MARITI C, NOTARI L, SIGHIERI C, MCBRIDE EA. Effects of early gentling and early environment on emotional development of puppies. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2008, **110**, 294-304.
- HALL FS, HUANG S, FONG GW, PERT A, LINNOILA M. Effects of isolation-rearing on locomotion, anxiety and responses to ethanol in Fawn Hooded and Wistar rats. *Psychopharmacology*, 1998, **139**, 203-209.
- HARLOW HF, DODSWORTH RO, HARLOW MK. Total social isolation in monkeys.. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 1965, **54**, 90-97.
- HARLOW HF, HARLOW MK, DODSWORTH RO, ARLING GL. Maternal behavior of rhesus monkeys deprived of mothering and peer associations in infancy. *Proc. Am. Philos. Soc.* 1966, **110**, 58-66.
- HESS EH. « Imprinting » in animals. *Sci. Am.* 1958, **198**, 81-90.
- HINDE RA, DAVIES L. Removing Infant Rhesus from Mother for 13 Days Compared with Removing Mother from Infant. *J. Child Psychol. Psychiatry*. 1972, **13**, 227-237.
- HOLMES A, LE GUIQUET AM, VOGEL E, MILLSTEIN RA, LEMAN S, BELZUNG C. Early life genetic, epigenetic and environmental factors shaping emotionality in rodents. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2005, **29**, 1335-1346.
- HOUMMADY S. Facteurs environnementaux et agressivité chez le chien. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2013

- KAUFMAN J, PLOTSKY PM, NEMEROFF CB, CHARNEY DS. Effects of early adverse experiences on brain structure and function: clinical implications. *Biol. Psychiatry*. 2000, **48**, 778-790.
- KIKUSUI T, MORI Y. Behavioural and Neurochemical Consequences of Early Weaning in Rodents. *J. Neuroendocrinol.* 2009, **21**, 427-431.
- LEVINE S. Plasma-Free Corticosteroid Response to Electric Shock in Rats Stimulated in Infancy. *Science*. 1962, **135**, 795-796.
- LEVINE S, Developmental determinants of sensitivity and resistance to stress. *Psychoneuroendocrinology*. 2005, **30**, 939-946.
- LEVINE S, HALTMEYER GC, KARAS GG, DENENBERG VH. Physiological and behavioral effects of infantile stimulation. *Physiol. Behav.* 1967, **2**, 55-59.
- LEVINE S, MODY T, The long-term psychobiological consequences of intermittent postnatal separation in the squirrel monkey. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 2003, **27**, 83-89.
- LIU, CALDJI, SHARMA, PLOTSKY, MEANEY, Influence of Neonatal Rearing Conditions on Stress-Induced Adrenocorticotropin Responses and Norepinephrine Release in the Hypothalamic Paraventricular Nucleus. *J. Neuroendocrinol.* 2000, **12**, 5-12.
- LOUBIÈRE A, L'ontogénèse chez une espèce « nidicole », le chien, *Canis Familiaris*. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2010
- MACDONALD DW, CARR GM. Variation in dog society : between resource dispersion and social flux, in: *The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour and Interactions with People*. 1995,. Cambridge University Press, p. 199 - 216.
- MAIER NRF, SCHNEIRLA TC. *Principles of animal psychology*. 1964, Dover, New-York, Etats-Unis, 683 p.
- MCMILLAN FD, SERPELL JA, DUFFY DL, MASAUD E, DOHOO IR. Differences in behavioral characteristics between dogs obtained as puppies from pet stores and those obtained from noncommercial breeders. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2013, **242**, 1359-1363.
- MEANEY MJ, TANNENBAUM B, FRANCIS D, BHATNAGAR S, SHANKS N, VIAU V, et al. Early environmental programming hypothalamic-pituitary-adrenal responses to stress. *Semin. Neurosci.* 1994, **6**, 247-259.
- MIKLÓSI A. *Dog Behaviour, Evolution, and Cognition*, Oxford University Press, 2008, 304 p.

- MOGI K, NAGASAWA M, KIKUSUI T. Developmental consequences and biological significance of mother–infant bonding. *Prog. Neuro-psychoph.* 2011, **35**, 1232-1241.
- MORLEY-FLETCHER S, REA M, MACCARI S, LAVIOLA G. Environmental enrichment during adolescence reverses the effects of prenatal stress on play behaviour and HPA axis reactivity in rats. *Eur. J. Neurosci.* 2003, **18**, 3367-3374.
- NELSON EE, HERMAN KN, BARRETT CE, NOBLE PL, WOJTECZKO K, CHISHOLM K, et al. Adverse Rearing Experiences Enhance Responding to Both Aversive and Rewarding Stimuli in Juvenile Rhesus Monkeys. *Biol. Psychiatry*, 2009, **66**, 702-704.
- NEWMAN TK, SYAGAILO YV, BARR CS, WENDLAND JR, CHAMPOUX M, GRAESSLE M, et al. Monoamine oxidase A gene promoter variation and rearing experience influences aggressive behavior in rhesus monkeys. *Biol. Psychiatry*. 2005, **57**, 167-172.
- OVERALL K. *Manual of Clinical Behavioral Medicine for Dogs and Cats*. 2013, Elsevier Health Sciences, 832 p.
- PAGNEUX A. Comparaison comportementale du loup et du chien. Thèse Méd. Vét., Lyon, 2002
- PAL SK. Maturation and development of social behaviour during early ontogeny in free-ranging dog puppies in West Bengal, India. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2008, **111**, 95-107.
- PAYET J, Médecine du comportement : Etude de cas cliniques, Thèse Méd. Vét., Alfort, 2015
- PIERANTONI L, ALBERTINI M, PIRRONE F. Prevalence of owner-reported behaviours in dogs separated from the litter at two different ages. *Vet. Rec.* 2011, **169**, 468.
- PIETROPAOLO S, BRANCHI I, CIRULLI F, CHIAROTTI F, ALOE L, ALLEVA E. Long-term effects of the periadolescent environment on exploratory activity and aggressive behaviour in mice: social versus physical enrichment. *Physiol. Behav.* 2004, **81**, 443-453.
- PLOTSKY PM, MEANEY MJ. Early, postnatal experience alters hypothalamic corticotropin-releasing factor (CRF) mRNA, median eminence CRF content and stress-induced release in adult rats. *Mol. Brain Res.* 1993, **18**, 195-200.
- SCOTT JP, FULLER J. *Genetics and the Social Behavior of the Dog*. 1965, University of Chicago Press, 506 p.
- SCOTT JP, NAGY ZM, Behavioral Metamorphosis in Mammalian Development, in: *Simmel, E.C. (Éd.), Early Experiences and Early Behavior*. 1980,. Academic Press, p. 15-37.
- SEITZ PFD. The effects of infantile experiences upon adult behavior in animal subjects : I. effects of litter size during infancy upon adult behavior in the rat.. *Am. J. Psychiatry*. 1954, **110**, 916-927.

SERPELL J, JAGOE JA. Early experience and the development of behaviour, in: *The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour and Interactions with People*. 1995,. Cambridge University Press, p. 79 - 102.

STANLEY WC, BACON WE, FEHR C. Discriminated instrumental learning in neonatal dogs.. *J. Comp. Physiol. Psychol.*. 1970, **70**, 335-343.

STRANDBERG E, JACOBSSON J, SAETRE P. Direct genetic, maternal and litter effects on behaviour in German shepherd dogs in Sweden. *Livest. Prod. Sci.*, 2005, **93**, 33-42.

SUOMI SJ. Early determinants of behaviour: evidence from primate studies. *Br. Med. Bull.*. 1997, **53**, 170-184.

TURNER CA, LEWIS MH, KING MA. Environmental enrichment : Effects on stereotyped behavior and dendritic morphology. *Dev. Psychobiol.*. 2003, **43**, 20-27.

VEENEMA AH, BLUME A, NIEDERLE D, BUWALDA B, NEUMANN ID. Effects of early life stress on adult male aggression and hypothalamic vasopressin and serotonin. *Eur. J. Neurosci.*. 2006, **24**, 1711-1720.

VIEIRA I. *Comportement du chien: Ethologie et applications pratiques*, 2012, Editions du Point Vétérinaire, 196 p.

WILSSON E, SUNDGREN P-E. Effects of weight, litter size and parity of mother on the behaviour of the puppy and the adult dog. *Appl. Anim. Behav. Sci.*. 1998, **56**, 245-254.

WINSLOW JT, NOBLE PL, LYONS CK, STERK SM, INSEL TR. Rearing effects on cerebrospinal fluid oxytocin concentration and social buffering in rhesus monkeys. *Neuropsychopharmacology*. 2003, **28**, 910-918.

Annexe : Questionnaire distribué aux propriétaires

Ce questionnaire intervient dans le cadre d'une thèse vétérinaire sur le développement chez le chien et les problèmes comportementaux. Merci de bien vouloir répondre le plus honnêtement possible aux questions suivantes.

Vous ne pouvez répondre au questionnaire suivant que si **vous êtes vous-même le propriétaire du chien** et si **votre chien est âgé de plus d'un an**.

SIGNALEMENT DE VOTRE CHIEN

Numéro de dossier ou Nom du propriétaire (facultatif) :

Nom du chien :

☐ Race : _____ ☐ Croisé.

Date de naissance de votre chien : ____/____/____

Sexe : ☐ Mâle ☐ Femelle

Votre chien est-il ? ☐ Entier ☐ Castré/Stérilisée

DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT D'ORIGINE DU CHIEN ET DE L'ENVIRONNEMENT ACTUEL

➤ Où avez-vous adopté votre chien ?

☐ Dans un élevage ☐ Chez un particulier ☐ Dans une animalerie
☐ Dans un refuge (SPA, autres associations)

➤ Quel âge votre chien avait-il quand vous l'avez adopté ?

☐ 2 mois ou moins ☐ entre 2 et 3 mois ☐ entre 3 et 4 mois
☐ plus de 4 mois. Indiquez l'âge : _____

➤ Votre chien est-il né ?

☐ Dans un élevage ☐ Chez un particulier ☐ Autre. Précisez : _____ ☐
Inconnu

➤ Si vous les connaissez, quelles sont les caractéristiques du milieu où a vécu le chiot **entre la naissance et l'âge de 3 mois** (ou l'âge de l'adoption si celle-ci a eu lieu avant 3 mois) ?

- Environnement social ☐ domestique (Exemple : pièce(s) de vie (salon, cuisine,...))
☐ non domestique (Chenil, grange/hangar,...)
☐ Ne sait pas
- Environnement physique ☐ urbain (ville, avec une forte activité)
☐ péri-urbain (zone pavillonnaire, calme)
☐ rural, campagnard
☐ Ne sait pas

- Nombre de chiots dans la portée de votre chien : _____ ☐ Ne sait pas
- Quelles sont les caractéristiques de l'**environnement actuel** où vit le chien ?
- Environnement social ☐ domestique (Exemple : pièce(s) de vie (salon, cuisine,...) à l'intérieur de la maison)
☐ non domestique (Chenil, grange/hangar, cour,...)
- Environnement physique ☐ urbain (ville, avec une forte activité)
☐ péri-urbain (zone pavillonnaire, calme)
☐ rural, campagnard
- Quelles sont les personnes vivant au quotidien avec le chien ?
☐ vous-même
☐ votre conjoint(e)
☐ un ou plusieurs enfants
☐ une ou plusieurs personnes âgées
- Votre chien a-t-il participé à des cours d'éducation (école du chiot,...) dans les mois qui ont suivi son adoption ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas
Si oui, à quel âge ? ☐ moins de 6 mois ☐ entre 6 mois et 1 an

COMPORTEMENT DE VOTRE CHIEN

- A votre avis, votre chien est-il peureux ou anxieux ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas

Votre chien présente-t-il certains de ces comportements dans les situations suivantes ?

Si oui, à quelle fréquence en moyenne ?

- En présence de bruits forts (voitures, feux d'artifice, tonnerre,...), lui arrive-t-il de trembler, d'aboyer ou de fuir ?
☐ Non, jamais ☐ Oui, parfois ☐ Oui, souvent ☐ Oui, toujours
- Lorsqu'une personne non familière l'approche à la maison, lui arrive-t-il de trembler, d'aboyer ou de fuir ?
☐ Non, jamais ☐ Oui, parfois ☐ Oui, souvent ☐ Oui, toujours
- Lorsqu'une personne non familière l'approche lors d'une sortie, lui arrive-t-il de trembler, d'aboyer ou de fuir ?
☐ Non, jamais ☐ Oui, parfois ☐ Oui, souvent ☐ Oui, toujours
- Lorsque votre chien est laissé seul à la maison, lui arrive-t-il d'aboyer, de gémir ou de détruire des meubles, des objets ou autres ?
☐ Non, jamais ☐ Oui, parfois ☐ Oui, souvent ☐ Oui, toujours

➤ A votre avis, votre chien est-il malpropre ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas

Si non, à quel âge votre chien a-t-il été propre ?

☐ Avant 6 mois

☐ Entre 6 mois et 1 an

☐ Après 1 an

Si oui, à quelle fréquence arrive-t-il qu'il fasse ses besoins à l'intérieur ?

☐ De temps en temps : 2 à 3 fois par mois environ

☐ Souvent : 2 à 3 fois par semaine environ

☐ Très souvent : tous les jours

➤ A votre avis, votre chien est-il agressif ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas

- A la maison, lorsqu'une personne familière veut déplacer le chien du canapé, s'approcher de lui lorsqu'il est dans son panier ou lui reprendre sa gamelle quand il mange ou un jouet,

votre chien a-t-il déjà grogné, montré les dents ou mordu ?

☐ Non, jamais

☐ Oui, parfois

☐ Oui, souvent

☐ Oui, toujours

- A la maison, lorsqu'une personne étrangère veut déplacer le chien du canapé, s'approcher de lui lorsqu'il est dans son panier ou lui reprendre sa gamelle quand il mange ou un jouet,

votre chien a-t-il déjà grogné, montré les dents ou mordu ?

☐ Non, jamais

☐ Oui, parfois

☐ Oui, souvent

☐ Oui, toujours

- Si une personne étrangère s'approche de la maison, votre chien a-t-il déjà grogné, montré les dents ou mordu ?

☐ Non, jamais

☐ Oui, parfois

☐ Oui, souvent

☐ Oui, toujours

- En sortie, lorsqu'une personne étrangère veut s'approcher de lui, le caresser ou jouer avec lui,

votre chien a-t-il déjà grogné, montré les dents ou mordu ?

☐ Non, jamais

☐ Oui, parfois

☐ Oui, souvent

☐ Oui, toujours

DÉVELOPPEMENT CHEZ LE CHIEN ET PROBLÈMES COMPORTEMENTAUX

BOURRIENNE Marion, Suzanne

Résumé

L'importance des expériences précoces dans le développement comportemental chez le chien est connue depuis longtemps, mais peu de travaux ont concerné les facteurs développementaux en lien avec les problèmes comportementaux que les chiens de compagnie peuvent présenter à l'âge adulte.

Nous avons donc mené une étude auprès de 121 propriétaires de chiens, à l'aide d'un questionnaire distribué au Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort. Les informations récoltées concernant les conditions de développement portaient sur le lieu de naissance (élevage ou particulier), la taille de la portée, le lieu d'adoption (élevage, particulier, animalerie ou refuge), l'âge à l'adoption, l'environnement physique (urbain, péri-urbain ou rural) et l'environnement social humain (domestique ou non domestique) avant 3 mois, ainsi que les cours d'éducation suivis avant l'âge d'un an. Les comportements d'agressivité, de peur, de malpropreté, ainsi que les comportements gênants produits en l'absence du propriétaire ont été évalués par score d'après le questionnaire.

Une différence importante a été observée entre la prévalence des problèmes comportementaux d'après les scores établis et l'appréciation de ces problèmes par les propriétaires eux-mêmes, les propriétaires sous-estimant ces problèmes par rapport à nos résultats. Notre étude a également mis en évidence le peu de connaissance des propriétaires des conditions de développement de leur chien avant l'adoption de ce dernier. L'analyse statistique a permis de montrer des associations entre certaines conditions de développement et les problèmes comportementaux à l'âge adulte. Par exemple, l'âge à l'adoption s'est révélé significativement associé à la malpropreté, de même que le lieu de naissance avec les comportements gênants produits en l'absence du propriétaire, ou encore l'environnement physique avant 3 mois avec l'agressivité. Ces résultats soulignent l'importance majeure des conditions de développement auxquelles les chiens sont exposés, ainsi que la méconnaissance des propriétaires à ce sujet.

Mots clés

ENQUETE / COMPORTEMENT / TROUBLE DU COMPORTEMENT / AGRESSIVITE / PEUR / MALPROPRETE / ONTOGENESE / CARNIVORES DOMESTIQUES / CHIEN

Jury

Président : Pr.

Directeur : Dr. Caroline GILBERT

Assesseur : Pr. Hélène COMBRISON

Invité : Dr. Isabelle VIEIRA

DEVELOPMENT OF THE DOG AND BEHAVIOURAL PROBLEMS

BOURRIENNE Marion, Suzanne

Summary

The importance of early experiences in the behavioural development of the dog is well known for a long time, but only little studies have focused on the conditions of development and their links with behavioural problems of adult dogs.

A research involving 121 dogs has been realised at the Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort, using a questionnaire. The questionnaire asked owners about developmental conditions such as the place of birth (professional breeders or private individual), the litter size, the place of adoption (professional breeders, private individual, pet shop or shelter), the age at time of adoption, physical environment (urban, suburban, rural) and social environment (domestic, non domestic) before the age of 3 months and formal training before the age of one year. Behavioural problems related to aggressiveness, fear, house-soiling and disturbing behaviours during the owner absence have been associated to a score, computed from the results of the questionnaire.

A significant difference has been observed between the behaviour problems score-based prevalence and the evaluation of those problems by owners themselves. Owners seem to underestimate behavioural problems of their dog. Our study has also revealed the fact that owners know little about the conditions of development before the adoption of their dog. Statistical analysis highlighted correlations between some developmental conditions and behaviour problems. For instance, the age of adoption has been significantly associated with house-soiling, the place of birth (professional breeders or private individual) with disturbing behaviours during the owner absence, and the physical environment (urban, suburban, rural) before the age of 3 months with aggressiveness. These results stress out the importance of developmental conditions to which dogs are exposed, as well as the ignorance of dog owners on that subject.

Keywords

SURVEY / BEHAVIOUR / BEHAVIOURAL PROBLEMS / AGGRESSIVENESS / FEAR / HOUSE-SOILING / ONTOGENESIS / DOMESTIC CARNIVORE / DOG

Jury

President : Pr.

Director : Dr. Caroline GILBERT

Assessor : Pr. Hélène COMBRISSE

Guest : Dr. Isabelle VIEIRA