ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 2019

ENRICHISSEMENT AUDIO-VISUEL DE L'ENVIRONNEMENT DU CHIEN DE COMPAGNIE EN L'ABSENCE DE SES PROPRIÉTAIRES

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

Le 04 septembre 2019

par

Mélissa, Soraya MONTEIRO DE MACEDO

Née le 11 mai 1994 à Paris 14ème

JURY

Président : Pr. Florence CANOUI-POITRINE
Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres
Directeur : Caroline GILBERT
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort
Assesseur : Nadia HADDAD
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

Janvier 2019

Liste des membres du corps enseignant

Directeur : Pr Christophe Degueurce
Directeur des formations : Pr Henry Chateau
Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin
Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Moraillon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

Département d'Elevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC)

Chef du département : Pr Grandjean Dominique - **Adjoint** : Pr Blot Stéphane

Unité pédagogique d'anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs
- Dr Fernandez Parra Rocio, Maître de conférences associée
- Pr Verwaerde Patrick*

Unité pédagogique de clinique équine
- Pr Audigié Fabrice
- Dr Bertoni Lélia, Maître de conférences
- Dr Bourzac Céline, Chargée d'enseignement contractuelle
- Dr Coudry Virginie, Praticien hospitalier
- Pr Denoix Jean-Marie
- Dr Giraudet Aude, Praticien hospitalier
- Dr Herout Valentin, Chargé d'enseignement contractuel
- Dr Jacquet Sandrine, Praticien hospitalier
- Dr Mespoulhès-Rivière Céline, Praticien hospitalier*
- Dr Moiroud Claire, Praticien hospitalier

Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale
- Dr Benchekroun Ghita, Maître de conférences
- Pr Blot Stéphane*
- Dr Canonne-Guibert Morgane, Maître de conférences
- Dr Freiche-Legros Valérie, Praticien hospitalier
- Dr Maurey-Guénec Christelle, Maître de conférences

Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport
- Dr Cléro Delphine, Maître de conférences
- Dr Fontbonne Alain, Maître de conférences
- Pr Grandjean Dominique*
- Dr Maenhoudt Cindy, Praticien hospitalier
- Dr Nudelmann Nicolas, Maître de conférences

Unité pédagogique de pathologie chirurgicale
- Pr Fayolle Pascal
- Dr Manassero Mathieu, Maître de conférences
- Pr Viateau-Duval Véronique*

Discipline : cardiologie
- Pr Chetboul Valérie

Discipline : ophtalmologie
- Dr Chahory Sabine, Maître de conférences

Discipline : nouveaux animaux de compagnie
- Dr Pignon Charly, Praticien hospitalier

Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP)

Chef du département : Pr Millemann Yves - **Adjoint** : Pr Dufour Barbara

Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments
- Pr Augustin Jean-Christophe*
- Dr Bolnot François, Maître de conférences
- Pr Carlier Vincent

Unité pédagogique de maladies règlementées, zoonoses et épidémiologie
- Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel
- Pr Dufour Barbara*
- Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia
- Dr Rivière Julie, Maître de conférences

Unité pédagogique de pathologie des animaux de production
- Pr Adjou Karim
- Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences*
- Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associé
- Pr Millemann Yves
- Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier
- Dr Ravary-Plumioën Bérangère, Maître de conférences

Unité pédagogique de reproduction animale
- Dr Constant Fabienne, Maître de conférences*
- Dr Denis Marine, Chargée d'enseignement contractuelle
- Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC)
- Dr Mauffré Vincent, Maître de conférences

Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale
- Dr Arné Pascal, Maître de conférences
- Pr Bossé Philippe*
- Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences
- Pr Grimard-Ballif Bénédicte
- Dr Leroy-Barassin Isabelle, Maître de conférences
- Pr Ponter Andrew
- Dr Wolgust Valérie, Praticien hospitalier

Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP)

Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - **Adjoint** : Pr Pilot-Storck Fanny

Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques
- Dr Boissady Emilie, Chargée d'enseignement contractuelle
- Pr Chateau Henry
- Pr Crevier-Denoix Nathalie
- Pr Robert Céline*

Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie
- Pr Boulouis Henri-Jean
- Pr Eloit Marc
- Dr Lagrée Anne-Claire, Maître de conférences
- Pr Le Poder Sophie
- Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences*

Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique
- Pr Bellier Sylvain*
- Dr Deshuillers Pierre, Chargé d'enseignement contractuel
- Dr Lagrange Isabelle, Praticien hospitalier
- Dr Michaux Jean-Michel, Maître de conférences

Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique
- Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences
- Pr Fontaine Jean-Jacques
- Dr Laloy Eve, Maître de conférences
- Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences*

Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques
- Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais)
- Pr Desquilbet Loïc, (Biostatistique, Epidémiologie)
- Dr Marignac Geneviève, Maître de conférences*

Unité de parasitologie, maladies parasitaires, dermatologie
- Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP)
- Dr Briand Amaury, Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel (rattaché au DEPEC)
- Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticien hospitalier (rattachée au DEPEC)
- Pr Guillot Jacques*
- Dr Polack Bruno, Maître de conférences
- Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences

Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie
- Dr Kohlhauer Matthias, Maître de conférences
- Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences*
- Pr Tissier Renaud

Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique
- Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences (Génétique)
- Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie)
- Pr Gilbert Caroline (Ethologie)
- Pr Pilot-Storck Fanny (Physiologie, Pharmacologie)
- Pr Tiret Laurent (Physiologie, Pharmacologie)*

Discipline : éducation physique et sportive
- M. Philips Pascal, Professeur certifié

* responsable d'unité pédagogique

Professeurs émérites :
Mmes et MM. : Combrisson Hélène, Enriquez Brigitte, Panthier Jean-Jacques, Paragon Bernard.

REMERCIEMENTS

***Au professeur de la Faculté de Médecine de Créteil**, qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse. Hommages respectueux.*

***A Caroline Gilbert**, professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort, pour avoir m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse avec enthousiasme et conviction. Merci pour nos 3 années d'échanges à ce sujet, pour votre implication, votre réactivité et votre confiance. Merci pour votre gentillesse et votre soutien indispensable à la réalisation de ce projet qui me tenait à cœur. Mes sincères remerciements.*

***A Nadia Haddad**, professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort, pour m'avoir fait l'honneur d'être assesseur de cette thèse en plus de votre rôle de tutrice. Merci pour ces 5 années au cours desquelles vous avez su être présente et me guider grâce à vos conseils avisés et nos échanges stimulants. Je sais combien votre temps est précieux, et malgré tout, vous avez toujours pu répondre à mes sollicitations avec une extrême rapidité. Mes sincères remerciements.*

***A Leap et papa**, fans de DogTV, et sans qui l'idée de cette thèse ne me serait jamais venue à l'esprit…*

***A Béatrice Luisi**, pour ton aide significative et le partage de tes connaissances d'éthologie. A nos arrachages de cheveux sur les tests de Wilcoxon et de Fisher ! De façon indirecte, merci à **Denis Poinsot** et son livre qui nous a aidé à comprendre les stats. J'espère que tu trouveras le métier de tes rêves tout en continuant d'observer les singes.*

***A Quentin Lauby**, pour nos longues discussions à ce sujet, ta réflexion, tes idées (certes un peu trop ambitieuses) et ton implication sur ce projet.*

***A Pauline Boutet**, pour tous tes conseils concernant toute la partie administrative, pour ta go-pro qui a permis de filmer les chiens de cette étude, et bien sûr pour cette année riche en émotions et en sport qui a pu forger notre amitié.*

*Un énorme remerciement à **Clémentine Aubanel**, **Hugues Etien**, **Alice Cugnet**, **Laure Carbonneaux**, **Chloé Beheydt**, **Fanny Berger**, **Coralie Poyet**, **Léa Naudin**, **Lydie Lacroix**, **Marie Mullet**, **Aurélie Rongier**, **Hélène Guiblin**, **Gaëlle Le Calonnec**, **Florine Marginier**, **Violette Doublet**, **Myrtille Duriez**, **Pauline Agnèse**, **Enora Le-Grand**, **Chloé Herfroy**, et vos loulous. Cette thèse voit le jour grâce à votre générosité, votre disponibilité et votre bienveillance.*

A tous les étudiants qui ont pris le temps de répondre à mon questionnaire.

A ma famille, pour votre soutien, votre présence, et pour avoir su supporter mes états de stress générés par ce travail.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES ***1***

LISTE DES TABLEAUX ***5***

TABLE DES ILLUSTRATIONS ***7***

PREMIÈRE PARTIE ***11***

1. L'isolement social chez le chien de compagnie 13
1.1. Le chien *Canis lupus familiaris*, un être social 13
1.1.1. Domestication du chien et modifications du comportement social 13
1.1.2. Adaptation du chien à un environnement humain 14
1.1.3. Le lien social Homme-chien 15
1.2. Le chien : un être social, qui reste seul 16
1.2.1. L'activité professionnelle, une contrainte sociale et environnementale 16
1.2.2. La perception du temps chez le chien (Rehn et Keeling, 2011) 16
1.3. Comportement des chiens associés à la séparation sociale 17
1.3.1. Ce qu'en pensent les propriétaires 17
1.3.1. Changements physiologiques lors d'isolement social 17
1.3.2. Les comportements « passifs » 18
1.3.3. Les comportements associés à du stress 18
1.3.3.1. Évolution du comportement au cours de la séparation 19
1.3.3.2. Facteurs étiologiques de « l'anxiété de séparation » 21
2. Enrichissements visant à diminuer les problèmes liés à la solitude chez le chien 23
2.1. Les jeux : enrichissement avec des objets pour jouer 23
2.2. Enrichissement alimentaire 24
2.3. Enrichissement du milieu par la stimulation sensorielle 24
2.3.1. Enrichissement auditif de l'environnement 25
2.3.1.1. Modifications comportementales associées à diverses sources auditives 25
2.3.1.2. Habituation à un enrichissement auditif de l'environnement 26
2.3.2. Stimulation olfactive 26
2.3.2.1. Les odeurs 27
2.3.2.2. L'enrichissement par les phéromones 27
2.3.3. Stimulation visuelle 28
2.4. Créer un environnement sécurisant pour l'animal 28
2.5. Modifications comportementales du propriétaire, impact de l'éducation 29
2.5.1. Fournir une activité physique adaptée 30
2.5.2. Attitude du maître envers son chien 30
2.5.2.1. Les rituels du départ et du retour du maître 30
2.5.2.2. Éviter la punition 31
2.6. Traitement médical 31
3. La télévision, une source d'enrichissement audio-visuel du milieu ? 32
3.1. Technologie du numérique appliquée à l'audiovisuel 32
3.1.1. Le pixel 33
3.1.2. Les écrans 33
3.1.3. Images en mouvement 33
3.2. Vision par le chien des images numériques 34
3.2.1. La perception visuelle 34
3.2.2. La perception des couleurs 35
3.2.3. Acuité visuelle 36
3.3. Quel est l'intérêt des chiens pour la télévision ? 37
3.4. Les limites de l'utilisation d'un enrichissement par la télévision 38
3.4.1. Limites de la télévision, liées à la vision du chien 38
3.4.2. Limites de la télévision, liées à de la frustration 38
3.5. Les corrections de l'image numérique à envisager 39
3.5.1. Résolution spatio-temporelle 39

3.5.2. Résolution de la profondeur 40
3.5.3. Résolution de la couleur et du contraste 40
DEUXIÈME PARTIE 43
ENQUÊTE PRÉLIMINAIRE : ANALYSE D'UN QUESTIONNAIRE 45
1. Introduction 45
2. Matériels et méthode 45
2.1. Rédaction du questionnaire 45
2.2. Diffusion du questionnaire 46
2.3. Sélection des candidats en vue d'une phase expérimentale 46
3. Résultats 46
3.1. Activités du chien 47
3.2. Environnement du chien lors de périodes d'isolement social 47
3.2.1. Enrichissement de l'environnement grâce aux jouets 47
3.2.2. Enrichissement alimentaire de l'environnement 48
3.2.1. Enrichissement de l'environnement grâce aux jeux d'intelligence 49
3.2.2. Enrichissement audio-visuel de l'environnement 49
3.3. Comportement du maître et du chien 50
3.3.1. Tolérance de l'isolement social 50
3.3.2. Les rituels du départ et du retour des étudiants 51
3.4. Croisement des réponses du questionnaire : détail des résultats en fonction de l'attitude du chien lors de l'isolement social 51
3.4.1. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son profil 52
3.4.2. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son activité au cours de la journée 52
3.4.3. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son accès à l'environnement. 54
3.4.4. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et l'enrichissement de son milieu 54
3.4.5. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son habituation à la solitude . 55
3.4.6. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et les rituels de départ et de retour du maître 56
4. Discussion 58
4.1. Impact de l'isolement social sur le comportement du chien 58
4.2. Stratégies employées par les étudiants vétérinaires pour remédier au problème de l'isolement social de leur chien 59
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE : OBSERVATION DES CHIENS SEULS AU DOMICILE 63
1. Introduction 63
2. Matériels et méthode 63
2.1. Sujets 63
2.2. Réalisation du film 63
2.3. Protocole expérimental 64
2.4. Analyse des enregistrements 65
2.5. Analyses statistiques 67
3. Résultats 67
3.1. Contact visuel avec la télévision 67
3.2. Budget-temps – Activité : temps actif et passif 68
3.3. Les comportements de stress 69
3.4. Séparation des sujets en 3 lots 71
3.4.1. G1 : Chiens portant de l'intérêt au film 72
3.4.2. G2 : Chiens « passifs » 74
3.4.3. G3 : Chiens « anxieux » 76
4. Discussion 78
4.1. Intérêt des chiens pour la télévision 78
4.1. Impact de la télévision sur le stress lié à l'isolement social 79
4.2. Digital, intelligence artificielle…, de nouvelles opportunités 80
CONCLUSION 83
BIBLIOGRAPHIE 85

ANNEXES 91
1. ANNEXE 1. Questionnaire 93
2. ANNEXE 2. Budgets temps des participants 101
3. ANNEXE 3. Descriptif du film 121

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Variation du nombre de foyers hébergeant un chien au sein de différents pays (FEDIAF European Pet Food Industry Federation, résultats 2010) (Miklosi, 2014) 15
Tableau 2. Nombre de réponses concernant les jouets préférés par les chiens des étudiants (plusieurs réponses possibles) 47
Tableau 3. Nombre de réponses concernant le type de vidéos laissées à l'écran 50
Tableau 4. Répartition des réponses au questionnaire concernant la mise en place des rituels de départ et de retour 51
Tableau 5. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'âge du chien 52
Tableau 6. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'environnement social du chien en période de solitude 52
Tableau 7. Tolérance de l'isolement social en fonction du nombre d'heures de séparation par jour 53
Tableau 8. Tolérance de l'isolement social en fonction du nombre de sorties par jour 53
Tableau 9. Tolérance de l'isolement social en fonction du temps de sorties par jour..... 53
Tableau 10. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'accès à son environnement en période de solitude 54
Tableau 11. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'enrichissement alimentaire du milieu en période de solitude..... 55
Tableau 12. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'enrichissement par les jouets du milieu en période de solitude..... 55
Tableau 13. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'éducation à la solitude..... 55
Tableau 14. Attitude du propriétaire avant la séparation en fonction de la tolérance de l'isolement social de son chien..... 56
Tableau 15. Attitude du chien au retour de son maître en fonction de sa tolérance de l'isolement social 56
Tableau 16. Attitude du propriétaire à son retour en fonction de la tolérance de l'isolement social de son chien 57
Tableau 17. Bande-son du film..... 64
Tableau 18. Grille comportementale..... 66
Tableau 19. Attention portée au film 68
Tableau 20. Durée des comportements actifs et passifs..... 68
Tableau 21. Distribution des comportements de stress parmi les chiens de l'étude (janvier 2019) 70
Tableau 22. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film... 71
Tableau 23. Classification de 19 chiens de l'étude en 3 groupes..... 72
Tableau 24. Résultats des tests de Wilcoxon - Evènements continus avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film..... 72
Tableau 25. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film 72
Tableau 26. Résultats des tests de Wilcoxon - Evènements continus avec ou sans film pour les chiens « passifs » 74
Tableau 27. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film pour les chiens « passifs » 74
Tableau 28. Résultats des tests de Wilcoxon - Évènements continus avec ou sans film pour les chiens « anxieux »..... 76

Tableau 29. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film pour les chiens « anxieux » 76

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Tendance de la durée d'activité : modèle sélectionné (exponentiel) pour les fréquences observées (moyenne pour 20 chiens) de (a). l'activité générale mesurée comme les transitions entre les positions couchées, assises, debout et la locomotion (b). les comportements d'exploration, le jeu avec des objets et les destructions, et (c.) les vocalisations. (Lund et Jørgensen, 1999).....20
Figure 2. Comparaison du spectre visible d'individus ayant une vision trichromatique (haut) ou dichromatique (bas) (Miller et Murphy, 1995). 36
Figure 3. Répartition des réponses concernant l'enrichissement physique de l'environnement du chien dans un contexte de solitude 48
Figure 4. Répartition des réponses concernant l'enrichissement alimentaire de l'environnement du chien dans un contexte de solitude 48
Figure 5. Répartition des réponses concernant l'enrichissement de l'environnement du chien par un jeu intellectuel dans un contexte de solitude.....49
Figure 6. Répartition des réponses concernant l'enrichissement de l'environnement du chien par la télévision dans un contexte de solitude 50
Figure 7. Utilisation du logiciel Boris pour les analyses de vidéos (source personnelle) 66
Figure 8. Pourcentage de temps passé à regarder le film 67
Figure 9. Répartition des comportements observés avec ou sans film.....69
Figure 10. Répartition des comportements de stress observés avec ou sans film.....71
Figure 11. Durée moyenne des comportements actifs et passifs avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film.....73
Figure 12. Répartition des comportements ponctuels avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film.....73
Figure 13. Durée moyenne des comportements actifs et passifs avec ou sans film pour les chiens « passifs ».....75
Figure 14. Répartition des comportements ponctuels avec ou sans film pour les chiens « passifs » 75
Figure 15. Durée moyenne des comportements actifs et passifs avec ou sans film pour les chiens « anxieux ».....77
Figure 16. Répartition des comportements ponctuels avec ou sans film pour les chiens « anxieux » 77

INTRODUCTION

Depuis sa domestication, l'Homme et le chien cohabitent et ont développé des relations très étroites. Les bénéfices physiologiques et psychologiques pour le propriétaire d'un animal de compagnie dans une société moderne sont démontrés. Cependant, alors que dans un nombre croissant de foyers les propriétaires de chiens travaillent à plein temps, l'activité professionnelle n'est pas forcément compatible avec les besoins de leur chien. En effet, le mode de vie des propriétaires ne leur permet pas toujours d'intégrer leur compagnon à leurs activités et le chien se retrouve souvent plusieurs heures seul à la maison. L'impact peut être néfaste pour le chien en le laissant dans une situation de stress, ce qui peut alors nuire à son bien-être.

Comment parvenir à stimuler l'animal lorsqu'il reste seul ? Quelles méthodes permettent d'enrichir son milieu de vie ? Quels enrichissements pourraient l'occuper et lui éviter le stress généré par les longues heures de solitude ?
C'est autant de questions auxquelles il est important de répondre pour parvenir à fixer des mesures et des conduites à tenir pour les propriétaires de chien(s).

En avril 2012, Ron Levi et Yossi Uzrad ont lancé DogTV aux États-Unis, une chaîne télévisée payante destinée aux chiens. Des images vidéos de chiens en action avec une musique apaisante y sont diffusées 24 heures sur 24. Les programmes sont adaptés à la vue et l'ouïe des chiens et développés par le scientifique Nicholas Dodman, vétérinaire comportementaliste à l'université de Tufts du Massachussetts. Il soutient que la télévision peut fournir une stimulation mentale pour les chiens et permet de diminuer l'ennui et l'anxiété associés à l'isolement social.

Si ces recommandations peuvent sembler attrayantes pour les propriétaires, aucune véritable recherche scientifique n'a été menée pour attester du bienfait de la télévision pour les chiens. Cette technique constitue-t-elle un enrichissement du milieu des chiens lorsqu'ils sont laissés seuls à la maison ? La télévision, stimulation audio-visuelle, permet-elle de diminuer le stress associé à l'isolement social ?

Ce travail de thèse tente de répondre à ces interrogations en faisant un état des lieux des moyens employés par les étudiants vétérinaires des quatre écoles vétérinaires françaises, interrogés au moyen d'un questionnaire, pour occuper leurs chiens lorsqu'ils restent seuls au domicile de l'étudiant. Une étude bibliographique a été réalisée afin de déterminer quelles étaient les principales stratégies évoquées dans la littérature pour enrichir le milieu des chiens de compagnie et quels résultats avaient été obtenus pour pallier le manque d'activité pendant le temps de solitude. Ces recherches ont débouché sur une étude expérimentale dont l'objectif était de tester l'effet de la télévision sur les chiens lors de phases d'isolement social.

PREMIÈRE PARTIE

ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Avec le nombre croissant de chiens restant seuls tous les jours de la semaine et des propriétaires qui admettent ne pas sortir souvent leur chien lorsqu'ils ont eu une grosse journée de travail, les chiens sont souvent sous-stimulés. Le chien, un animal social, doit donc s'adapter aux conditions de vie imposées par les humains mais qui ne sont pas forcément adaptées à ses besoins. Un manque d'interactions et de stimulations peut mener à des comportements indésirables tels que des destructions au domicile. Aujourd'hui, le développement des technologies crée de nouvelles possibilités pour pallier à cette solitude.

Dans une première partie nous étudierons le problème de l'isolement social chez le chien de compagnie, puis nous nous intéresserons aux techniques mises en place pour tenter d'apaiser le chien dans un contexte de solitude. Dans une troisième partie nous nous focaliserons sur une méthode d'enrichissement du milieu encore peu étudiée scientifiquement, la télévision, dont nous avons évalué l'efficacité.

1. L'isolement social chez le chien de compagnie

1.1. Le chien *Canis lupus familiaris*, un être social

Les espèces de canidés vivant en meute fonctionnent avec des unités sociales stables qui chassent, élèvent les petits et protègent un territoire commun, dont les membres ont généralement des liens de parenté. Le chien, comme les autres carnivores sociaux, possède un système comportemental de cohésion sociale très développé (Miklósi et Topál, 2012). Si l'on s'intéresse à la composition d'un groupe de chiens féraux[1], sa structure sociale se caractérise généralement par une agrégation de couples monogames constitués d'individus non apparentés. On ne peut parler de meute chez le chien mais de groupe multimâles-multifemelles, sans coopération effective (Boitani *et al.*, 1995).

Le chien est ainsi une espèce sociale. Les comportements sociaux correspondent aux interactions qui se manifestent dans le fait d'établir, de maintenir ou de modifier une relation entre des individus ou dans un groupe. Le comportement de groupe se manifeste par des interactions intraspécifiques telles que le jeu, l'éducation, et le maintien de la proximité sociale. Cette dernière s'exprime par la synchronisation des actions de plusieurs individus comme les périodes d'activités et de repos ou les vocalisations (Hedges, 2017). Boitani *et al*. (1995) ont observé pendant trois ans des populations de chiens féraux et ont pu constater que les soins parentaux n'étaient pas coopératifs, la femelle élevant les jeunes sans l'aide des autres membres, avec peu ou pas d'aide du père. Le taux de mortalité juvénile est très élevé. Chez les chiens féraux, les ressources alimentaires sont obtenues par la recherche de charognes et de déchets produits par les activités humaines car la chasse en groupe est peu coordonnée et peu efficace. On n'observe pas de défense territoriale mais une défense de la tanière et de la nourriture (Boitani *et al.*, 1995). Le concept de hiérarchie au sein du groupe n'est pas applicable au chien contrairement au loup (Bradshaw *et al.*, 2008).

Bien que l'on sache peu comment la stimulation précoce affecte le développement de la relation Homme-animal, les chiens semblent prédisposés à développer une interaction sociale avec les humains (Gácsi *et al.*, 2005).

1.1.1. Domestication du chien et modifications du comportement social

Il est de plus en plus admis que la cognition sociale du chien domestique est l'aboutissement d'un processus évolutif de plusieurs milliers d'années au cours duquel les capacités du loup gris *Canis lupus* ont été spécifiquement transformées par l'environnement humain.

Selon les connaissances actuelles, l'histoire du genre *Canis* a commencé il y a environ 40 millions d'années. Les anciens canidés n'étaient pas des prédateurs spécialisés et l'observation de nombreux fossiles suggère que leur régime alimentaire était omnivore. Les premières espèces reconnues comme appartenant au genre *Canis* sont apparues au Pliocène (il y a 5 ou 6 millions d'années), et leur activité principale était la chasse (Wang *et al.*, 2004). Le dernier membre survivant de cette époque était *Canis dirus* qui a vécu jusqu'à 100 000 ans sur le continent d'Amérique du Nord. Au cours des 10 000 dernières années de leur existence, *Canis dirus* a partagé son habitat avec des populations de loups gris (*Canis lupus*). Ce dernier a évolué en Eurasie puis a traversé le nouveau continent. Après l'extinction de l'espèce *Canis dirus*, le loup gris est devenu le principal prédateur de

[1] Animal féral : animal appartenant à une espèce domestiquée qui est retourné à l'état sauvage. Les chiens féraux vivent libres à l'état sauvage, sans nourriture ni abri directement fournis par les hommes, ne montrant pas de familiarisation avec l'homme mais au contraire une aversion forte et permanente vis-à-vis de l'homme.

l'hémisphère Nord. On pense que l'émergence du chien domestique *Canis lupus familiaris* a eu lieu vers – 33 000 ans en Eurasie, Asie de l'Est et/ou au Proche Orient. En effet, une équipe de chercheurs a isolé et analysé l'ADN mitochondrial du crâne fossilisé d'un chien découvert dans l'Altaï sibérien, et ont conclu que ce crâne était plus proche de celui d'un chien domestique moderne que d'un loup actuel (Druzhkova *et al.*, 2013).

Les différentes espèces du genre *Canis* ont montré une grande diversité de systèmes sociaux et un comportement alimentaire souple. Ce trait est devenu particulièrement avantageux pour les chiens, ce qui leur a permis de faciliter leur interaction avec les humains qui s'alimentent également selon un régime omnivore (Miklósi et Topál, 2012).

Au cours de la domestication, les êtres humains sont devenus une partie intégrante de l'environnement du chien. Cela a entraîné des changements de comportement affectant leurs compétences sociales[2] évolutives. C'est certainement un processus au cours duquel des loups gris ayant des compétences sociales similaires à celles de l'Homme ont pu engager des interactions sociales avec l'humain. Hare et Tomasello (2005) ont suggéré que la domestication a été affectée par la réponse peur/agression, et a permis aux chiens d'exprimer leurs capacités cognitives sociales naturelles dans l'environnement humain. Les chiens ont toléré la présence d'humains, ce qui a favorisé leur intégration dans des groupes sociaux humains (Hare et Tomasello, 2005). Il est possible que les chiens aient développé des compétences sociales pour reconnaître et interpréter les signaux de communication des humains en raison de leur dépendance vis-à-vis de la nourriture (Reid, 2009).

Le résultat de ce processus a été l'émergence d'une compétence sociale interspécifique chez le chien. Ainsi, l'établissement d'un large éventail de relations sociales avec les hommes est devenu possible, allant d'une relation utilitaire à celle d'animal de compagnie (Miklósi et Topál, 2013).

1.1.2. Adaptation du chien à un environnement humain

L'idée selon laquelle le passage de l'état sauvage à l'état domestiqué a conduit à la spécialisation adaptative des chiens dans l'environnement humain a récemment été confortée par les études comparatives chien-loup et chien-humain (Miklósi et Topál, 2013).

Bien que le chien possède des capacités cognitives différentes de celles de l'humain, il est capable de recevoir des signaux de la communication humaine. Les chiens et les jeunes enfants affichent des performances comparables au niveau comportemental et cognitif. Cette capacité de communication permet au chien de se développer dans un environnement social humain (Reid, 2009).

Cependant, les facteurs environnementaux, socio-économiques et les niveaux de socialisation varient énormément d'un chien à l'autre, allant de l'extrême du chien errant qui a peu d'attaches avec l'humain et reste indépendant, à celui qui passe sa vie en tant qu'animal de compagnie aux côtés de son maître. En fonction des pays, les chiens sont plus ou moins présents dans les foyers (

Tableau 1).

[2] Les compétences sociales pour les espèces non humaines ont été définies comme la capacité d'un animal à exprimer son comportement social dans l'environnement (Oliveira, 2009).

Tableau 1. Variation du nombre de foyers hébergeant un chien au sein de différents pays (FEDIAF European Pet Food Industry Federation, résultats 2010) (Miklosi, 2014)

Pays	% foyer ayant un chien	Population de chiens estimée (millions)	Nb de chiens / 100 personnes
États-Unis	46	78,0	26,2
Hongrie	44	2,0	21,2
République Tchèque	43	3,1	30,2
Australie	40	4,0	17,7
Espagne	27	4,7	10,0
France	23	7,6	11,8
Angleterre	15	8,0	12,5

Certaines populations de chiens ont perdu la plupart de leurs liens avec les hommes en vivant comme des animaux féraux pendant des générations. Ils sont omniprésents dans l'écologie urbaine de pays tels que le Mexique, l'Équateur, la Zambie, le Zimbabwe, l'Inde, le Népal (Majumder *et al.*, 2014). Cependant, le contact interspécifique peut être réétabli facilement grâce à la variabilité génétique minimale qui existe avec les chiens de compagnie (Boitani *et al.*, 1995).

Le comportement d'un chien de compagnie peut être influencé par de nombreux facteurs. Certaines observations préliminaires ont montré que les chiens vivant dans un jardin sont plus persévérants et indépendants que les chiens partageant le logement de leur propriétaire face aux nouvelles situations (Topál *et al.*, 1998). D'autres études ont rapporté que les chiens des zones rurales sont également plus territoriaux, moins craintifs et ont moins de contacts sociaux avec leur propriétaire que les chiens urbains (Baranyiová *et al.*, 2005).

1.1.3. Le lien social Homme-chien

La domestication a entrainé des changements significatifs dans les relations affines des chiens qui se manifestent, selon certains auteurs, par le développement d'une relation d'attachement entre le chien et l'humain (Miklosi, 2014). Le modèle de l'attachement se caractérise par la préférence de la figure d'attachement par rapport à d'autres personnes d'un groupe, le maintien de la proximité, une détresse lorsque la figure d'attachement est absente, une recherche de contact en situation de danger ou de peur car la figure d'attachement représente une source de confort et de sécurité (Ainsworth, 1969).

Dans l'étude de Tuber *et al*. (1996), l'importance du lien homme-animal a été démontrée. Lorsqu'ils ont séparé pendant 4 heures des couples de chiens habituellement logés ensemble dans une cage, aucune manifestation comportementale n'a été observée, ainsi qu'aucun changement des concentrations en glucocorticoïdes. En les plaçant dans un environnement inconnu, des comportements de stress ont été remarqués lorsque les chiens étaient avec et sans leur compagnon. En revanche, si le chien était exposé avec ou sans son congénère à un nouvel environnement mais en présence d'un humain, le chien sollicitait son attention et n'exprimait pas de comportements de stress ni d'élévation des glucocorticoïdes. Ces résultats indiquent qu'une relation affine existe entre l'homme et le chien domestique et révèlent la différence de nature des relations sociales qui existent vis-à-vis des humains et des congénères (Tuber *et al.*, 1996).

L'humain représente pour le chien une source d'informations, de protection et d'aide (Topál *et al.*, 2005). Il est capable de l'utiliser lors de stress émotionnel, pour se rassurer. L'attachement qui existe entre un chien et son maître joue un rôle fondamental dans l'émergence d'un système de communication interspécifique complexe (Topál *et al.*, 2009). Il permet le développement

d'interactions de communication et d'activités de collaboration synchronisées entre les chiens et les humains.

De toute évidence, pour qu'un attachement se produise entre le chien et l'humain, les membres des deux espèces doivent posséder certaines caractéristiques comportementales similaires (Miklósi et Topál, 2013).

1.2. Le chien : un être social, qui reste seul

1.2.1. L'activité professionnelle, une contrainte sociale et environnementale

En France, en 2016, on recensait 7,34 millions de chiens (FACCO/KANTAR TNS) et 20,2% des foyers français possédaient au moins un chien. Le Code du travail français fixe la durée maximale quotidienne de travail à 10h et à 48h par semaine pour un salarié à temps plein (Article L3121-18). D'après les enquêtes Emplois du 1er au 4ème trimestre de 2007 de l'Insee, la durée moyenne d'une journée de travail d'un français salarié est de 7h55 et de 9h28 pour les non-salariés.

La plupart des propriétaires de chien ne travaillant pas à leur domicile, par conséquent, ces derniers doivent souvent rester seuls en journée lorsque les adultes sont au travail et les enfants à l'école. Les propriétaires de chien sont donc confrontés au problème suivant : que faire de son chien pendant la journée ? C'est d'ailleurs un dilemme qui décourage souvent des ménages vis-à-vis du fait d'acquérir un chien de compagnie.

D'après une étude menée en Suède sur les travailleurs propriétaires de chiens, 73% des personnes interrogées laissent leur chien seul à leur domicile, 16% l'amènent au travail et 11% utilisent une structure de type « crèche canine » (Norling et Keeling, 2010).

Le chien reste donc souvent plusieurs heures seul à la maison en l'absence de son maître, ce qui ne lui permet pas d'exprimer toutes les caractéristiques de son comportement social, et peut être source de divers problèmes comportementaux (Hetts *et al.*, 1992).

1.2.2. La perception du temps chez le chien (Rehn et Keeling, 2011)

Face à ces longues heures d'absence du propriétaire, se pose la question de la notion du temps chez le chien : perçoit-il le temps qui passe ?

C'est une question à laquelle Rehn et Keeling (2011) ont tenté de répondre en observant l'effet du temps de la séparation sur 12 chiens ne présentant aucun problème comportemental. Ces chiens ont été filmés lorsqu'ils étaient séparés de leur maître pendant différentes durées : 30 minutes, 2 heures et 4 heures. Leur activité cardiaque a été mesurée dans les 10 minutes qui précédaient le départ du maître et les 10 minutes qui suivaient son retour (Rehn et Keeling, 2011). Les vidéos ont montré que lorsque les chiens étaient seuls, tous les chiens ont présenté un comportement passif en restant la plupart du temps allongés à se reposer. Ils ont passé approximativement 40% de leur temps à côté de la porte d'entrée sans qu'il n'y ait de différence significative de comportement entre les chiens isolés

pendant 30 minutes et les chiens seuls plus de 2 heures. Les chiens n'ont donc pas semblé être affectés par le temps passé à attendre le retour de leur maître.
Toutefois, si ces expériences n'ont révélé aucune différence de comportement durant la période d'absence quelle que soit sa durée, une différence a été observée lors de la période précédant les retrouvailles : en entendant approcher leur maître, les chiens laissés seuls plus de 2 heures semblaient plus agités (augmentation de l'activité physique, $p < 0,05$). Lors des retrouvailles, les chiens qui avaient été séparés de leur maître le plus longtemps ont manifesté une joie plus franche : ils ont initié plus fréquemment les interactions (léchage, frétillements, reniflements…) ($p < 0,01$), battaient la queue de façon très vigoureuse et étaient plus agités et plus attentifs à leur propriétaire ($p < 0,01$). L'enthousiasme à rétablir le contact avec leur maître était ainsi plus manifeste.
Ainsi, ces résultats suggèrent que les chiens sont capables d'estimer la longueur du temps durant lequel, ils sont laissés seuls, une fois que cette période de séparation est terminée (Rehn et Keeling, 2011).

1.3. Comportement des chiens associés à la séparation sociale

1.3.1. Ce qu'en pensent les propriétaires

Plusieurs types de comportements associés à l'isolement social du chien peuvent être rapportés et les destructions correspondent à l'un des problèmes majeurs dont se plaignent les propriétaires. Il est cependant difficile de savoir si ce comportement se développe dans un contexte d'anxiété, ou de jeu pour s'occuper. De plus, des comportements liés au stress tels que le léchage de babines, les bâillements, etc… sont impossibles à remarquer par les propriétaires en leur absence, or ils peuvent être les marqueurs d'un mal-être du chien. Il est donc intéressant de filmer les chiens lorsqu'ils sont seuls afin de voir ce qu'il se passe réellement en l'absence des propriétaires.

L'étude de Van Rooy *et al*. (2018a), a corrélé un questionnaire à destination des propriétaires avec des enregistrements de leur chien lorsqu'il restait seul dans leur foyer, afin de déterminer si les propriétaires étaient conscients des signes de stress exprimés par leur chien lors de la séparation. Les chercheurs se sont rendus compte que, pour la plupart, les évaluations des propriétaires concernant le comportement de leur chien seul étaient exactes (van Rooy *et al.*, 2018a). L'évaluation des chiens à la fois par questionnaire et par observation comportementale permet d'obtenir des réponses fiables relatives au comportement du chien dans un contexte de solitude.

1.3.1. Changements physiologiques lors d'isolement social

Suite à un stress, l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien est activé, ce qui entraîne une augmentation de la concentration du cortisol dans le sang, et environ 10 minutes plus tard dans la salive (Beerda *et al.*, 1999). De nombreuses études ont utilisé la mesure de cortisol salivaire comme méthode non invasive pour objectiver l'état de stress d'un chien lorsqu'il était séparé de son maître. 29 chiens ont été isolés de leur maître à la faculté de médecine vétérinaire d'Utrecht et le taux de cortisol salivaire a été mesuré avant et après cette séparation. Pour tous les chiens, le taux de cortisol moyen était plus élevé suite à la séparation. L'isolement social représentait donc un facteur de stress pour tous les chiens (Brussee, 2013).

En plus d'une réponse physiologique, on observe chez certains une réponse comportementale. Les chiens de l'étude de Brussee (2013), qui ont exprimé des problèmes comportementaux lorsqu'ils restaient seuls chez eux, notamment des destructions, ont présenté des concentrations en cortisol

significativement plus élevées que celles des chiens supportant bien la solitude ($p < 0,05$). La séparation et l'isolement représentent donc pour ces chiens une source de stress importante.

1.3.2. Les comportements « passifs »

Lorsque le propriétaire du chien quitte son domicile, et que le chien se retrouve seul ou entouré d'autres animaux, les interactions sociales diminuent, ce qui peut s'accompagner d'une baisse d'activité et notamment d'une phase de repos. C'est ce que l'on peut considérer comme un comportement passif. Scaglia *et al*. (2013) ont filmé 30 chiens qui supportaient bien l'isolement social selon leur propriétaire, pendant 90 minutes de solitude. Sur ces 30 chiens, 29 ont exprimé un comportement « passif », c'est à dire de repos ou de sommeil, pendant environ 54,22 minutes du temps (± 22,27 minutes). 27 chiens se sont intéressés à leur environnement en présentant des comportement d'exploration, de locomotion, pendant 8,6 minutes (± 9,4 minutes). 10 chiens se sont amusés avec leurs jouets, ce qui a représenté 4,4 minutes (± 5,54 minutes). Globalement, l'analyse vidéo de chiens sans problèmes liés à la séparation avec leur maître n'a pas révélé de signes de stress prolongés ou d'anxiété. Ces chiens dormaient ou se reposaient la plupart du temps (Scaglia *et al.*, 2013).

Dans une autre étude, sur 18 chiots filmés seuls 1h30 pendant les 11 premières semaines dans le logement de leur nouveau propriétaire, 14 ont passé la plupart de leur temps « passifs » (Frank *et al.*, 2007).

1.3.3. Les comportements associés à du stress

Lorsqu'un chien anxieux est laissé seul à son domicile il peut exprimer un comportement lié au stress fréquemment nommé « anxiété de séparation » qui comprend des signes d'anxiété, de stress et de comportement phobique. Les formes les plus communes d'anxiété chez le chien s'expriment par de la peur, de la sensibilité au bruit et de l'anxiété suite à l'isolement social, qui sont responsables de la plupart des problèmes comportementaux (Ballantyne, 2018). La prévalence estimée de l'anxiété liée à l'isolement est de 17,2% pour un questionnaire auquel 3284 propriétaires ont répondu (Tiira *et al.*, 2016), et a représenté 22,6% des cas de consultations de médecine comportementale durant 40 mois dans une clinique du comportement en Norvège (Storengen *et al.*, 2014). La plupart des chiens qui souffrent d'anxiété lors de périodes de solitude sont généralement peureux et la moitié d'entre eux a peur des bruits forts (Tiira *et al.*, 2016).

L'anxiété lors d'isolement social se manifeste par des signes comportementaux divers tels que des destructions, le réarrangement d'objets dans le domicile, de l'hypersalivation, de la défécation chez un chien propre a priori, des vocalisations liées au stress et de l'agitation (Sherman et Mills, 2008). Dans une étude menée en Amérique du Nord sur 242 chiens dont le diagnostic « d'anxiété de séparation » a été confirmé par une vétérinaire comportementaliste diplômée du collège européen, 80,2% des chiens détruisent ou réarrangent, 35,1% urinent, 27,6% défèquent et 33,4% montrent de l'hypersalivation (Simpson *et al.*, 2007).

Dans une autre étude américaine où 23 chiens manifestant des problèmes comportementaux suite à la séparation ont été filmés seuls pendant 20 à 60 minutes, les vocalisations telles que l'aboiement, les hurlements et les gémissements ont été les comportements les plus représentés, 20 chiens ayant vocalisé. L'analyse des comportements des chiens a montré que ceux-ci ont passé la plupart de leur temps attentifs à leur environnement (21% du temps). Ceci peut être expliqué par le fait que l'anxiété augmente l'attention et la recherche d'un danger potentiel. 8 chiens ont montré un

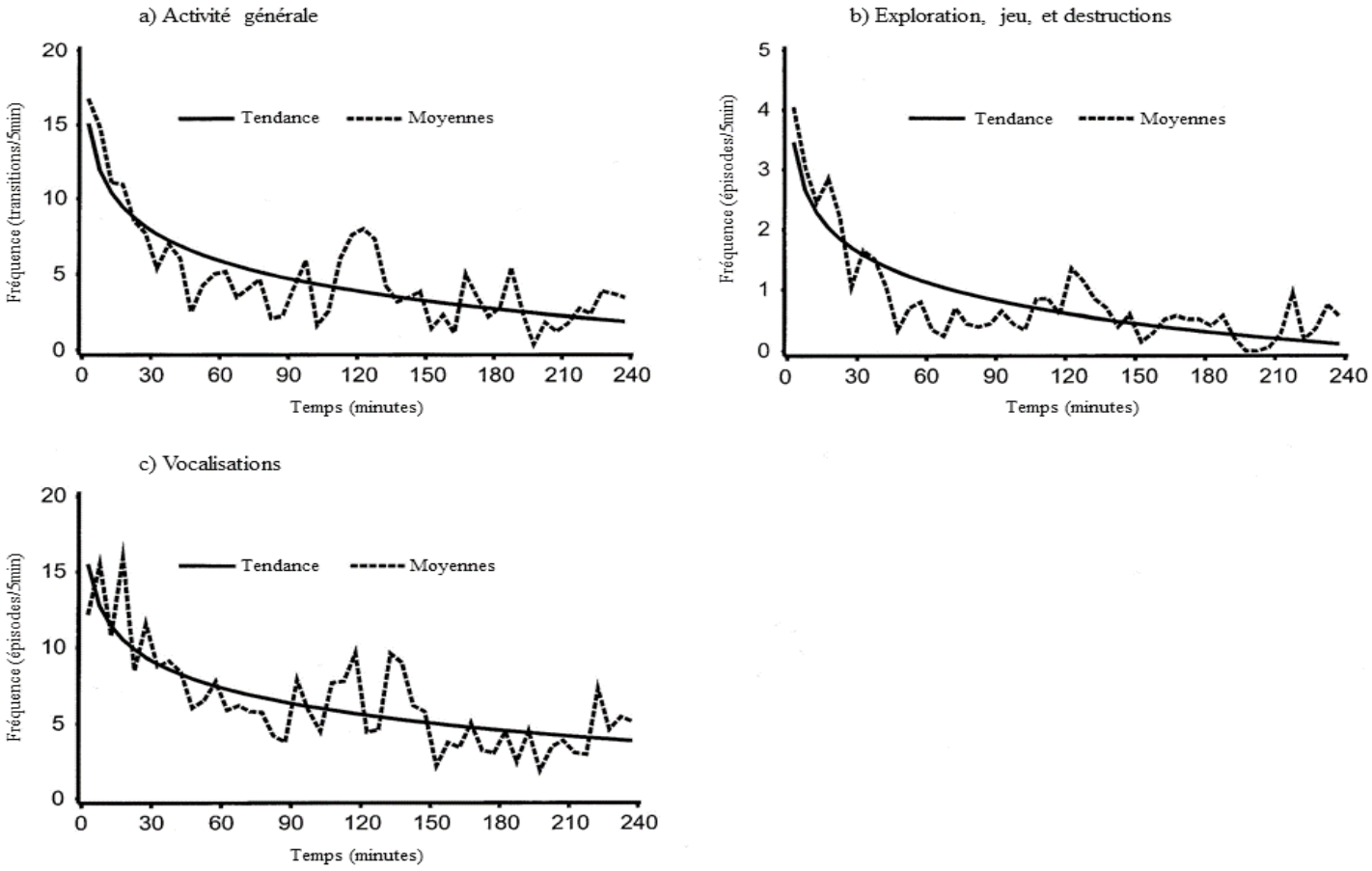
comportement « passif » (repos) et 2 ont tremblé pendant de courtes périodes. 19 ont détruit et les chiens laissés en cage ont montré des comportements tels que du léchage de babines ou des bâillements de façon plus importante que les chiens libres (Palestrini *et al.*, 2010).

Lorsque le propriétaire est présent, le chien supportant mal la solitude peut montrer des signes tels que la recherche d'attention, de contact physique, chercher à suivre son propriétaire où qu'il aille, et présenter du stress lorsqu'il ne peut pas voir son maître. Si le propriétaire s'apprête à partir, on observe chez le chien des signes d'anxiété tels que du halètement ou la recherche d'un lieu où se réfugier et ne plus bouger. L'appétit du chien durant cette période et lorsque le propriétaire est parti diminue en général, voire est absent. Lorsque le propriétaire part, certains chiens peuvent avoir un comportement agressif, orienté vers les pieds ou les mains du propriétaire, comme une sorte de tentative pour en empêcher la sortie. Au retour du propriétaire, le chien affiche un enthousiasme excessif (Sherman et Mills, 2008).

1.3.3.1. Évolution du comportement au cours de la séparation

Les analyses vidéos des chiens présentant de l'anxiété liée à l'isolement ont révélé comment les chiens se comportaient lors de l'absence de leur propriétaire. Lund et Jørgensen (1999) ont été les premiers à filmer 20 chiens stressés lorsqu'ils étaient isolés pendant 4 heures. 19 chiens ont gémi, ce qui a été considéré comme une sollicitation d'attention pendant la phase de séparation. Pour 14 chiens, le niveau maximum d'activité correspondait à la première heure d'expérience après le départ du propriétaire. Un seul chien a exprimé un maximum d'agitation lors de la 4ème heure d'expérience. Les auteurs suggèrent que les comportements exprimés étaient signes de frustration et de peur (Lund et Jørgensen, 1999).

Figure 1. Tendance de la durée d'activité : modèle sélectionné (exponentiel) pour les fréquences observées (moyenne pour 20 chiens) de (a). l'activité générale mesurée comme les transitions entre les positions couchées, assises, debout et la locomotion (b). les comportements d'exploration, le jeu avec des objets et les destructions, et (c.) les vocalisations. (Lund et Jørgensen, 1999)



Une période d'isolement social se manifestait par une augmentation soudaine de l'activité générale menant à des comportements exploratoires tels que des flairages près de la porte d'entrée ou des déplacements dans le logement à la recherche de certains objets (Figure 1). Après un certain temps, certains chiens commençaient à s'occuper avec les objets en présentant des comportements de jeu : ils pouvaient sauter sur l'objet, le prendre dans la gueule, le secouer puis le lancer en l'air et l'attraper à nouveau. Certains chiens mâchaient les objets ou essayaient de les déchirer. Lors des comportements exploratoires, les chiens tentaient souvent de creuser près de la porte d'entrée ou grattaient les objets avec leurs pattes. Parfois le comportement destructeur était suivi d'une période de vocalisation (aboiements, gémissements ou hurlements). Ensuite des bâillements, mâchonnements ou léchages de babines étaient observés avant que le chien ne finisse par se reposer (Lund et Jørgensen, 1999).

Lund et Jørgensen (1999) expliquent que si les comportements destructeurs étaient causés par de « l'ennui », un manque d'occupation, le niveau d'activité augmenterait avec le temps d'absence du propriétaire. Or dans la grande majorité des cas inclus dans cette étude, les différentes formes d'activité ont diminué avec le temps, excepté lorsque le chien était stimulé à nouveau par un stimulus extérieur. L'étude a également montré que les comportements cités qui étaient produits par la peur et la frustration se produisaient toutes les 23 à 28 minutes (Lund et Jørgensen, 1999).

Des résultats similaires ont été trouvés dans l'étude de Palestrini *et al.* (2010). Les comportements associés à de l'anxiété commençaient au moment du départ du maître ou très peu de temps après : les vocalisations dans les 3,25 minutes et les destructions dans les 7,13 minutes suivant le départ. Les aboiements diminuaient avec le temps, en revanche les halètements augmentaient avec le temps (Palestrini *et al.*, 2010).
Lund et Jørgensen (1999) pensent que la frustration désinhibe le chien et le conduit à des activités telles que le jeu ou précède le comportement exploratoire menant aux destructions. En effet, les chiens cherchent activement une source de stimulation (Lund et Jørgensen, 1999).

1.3.3.2. Facteurs étiologiques de « l'anxiété de séparation »

De nombreuses études ont listé des facteurs de risque potentiels d'anxiété lors d'isolement social, comme le sexe de l'animal, la race, la source d'acquisition (Flannigan et Dodman, 2001), la structure de la famille ou le style de vie du propriétaire ; cependant, aucun consensus n'a été trouvé (Ogata, 2016). Les interprétations des résultats des recherches sont limitées par la différence des méthodes d'échantillonnage, de définition terminologique et de définition des groupes affectés ou non. Les signes cliniques ne sont pas spécifiques et les étiologies semblent multifactorielles. Plusieurs théories ont été proposées pour expliquer ce mal-être : stress prénatal de la mère, manque de socialisation des chiots au cours des premières semaines de vie, sevrage précoce et influences génétiques (McMillan *et al.*, 2013), sans preuve réelle.

Une étude récente portant sur 513 retrievers a trouvé une association entre le sexe, le statut reproducteur du chien et l'anxiété de séparation, en montrant que les chiens mâles castrés avaient 4,6 fois plus de risques de présenter de l'anxiété lors d'isolement social que les mâles entiers (van Rooy *et al.*, 2018b). De même, les chiens présentant de l'anxiété lorsqu'ils restaient seuls, étaient plus sensibles au toucher, de façon statistiquement très significative ($p < 0,001$) : ils étaient ainsi plus fréquemment stressés lors de manipulations telles que le toilettage, la coupe des griffes ou les examens vétérinaires.

« L'attachement » à l'excès du chien pour son propriétaire et du propriétaire pour son chien, nommé « hyperattachement », est largement débattu dans la littérature concernant l'anxiété liée à l'isolement social. Cliniquement, les chiens qui suivent leur maître à la maison et cherchent constamment un contact physique sont communément présentés avec un diagnostic « d'anxiété de séparation ». Les explications concernant « l'hyperattachement » sont disparates, comme par exemple la rétention des caractéristiques néoténiques (conservation du caractère juvénile chez l'adulte) suite à la domestication ou une réponse au comportement du propriétaire, qui renforce l'attention-recherche, le contact physique et les comportements de suivi.
L'hétérogénéité des cas présentés pour du stress lié à la séparation a stimulé de nombreuses recherches afin de trouver d'autres facteurs.

Un modèle a été proposé par Appleby et Pluijmakers (2004) qui décrivent trois types de chiens stressés en lien avec la séparation (Appleby et Pluijmakers, 2004) :

- Les chiens qui ne développent pas d'autonomie pendant leur développement en conservant des comportements de chiots, comme par exemple l'exploration orale. Ces chiens montrent un comportement de dépendance vis-à-vis du propriétaire. Lorsque le propriétaire prend ses clés ou met son manteau pour se préparer à son départ, ces chiens deviennent extrêmement anxieux. Lorsqu'ils sont seuls, ils cherchent à retrouver le contact avec leur propriétaire en creusant par exemple, en mâchant la porte ou en hurlant pour essayer d'attirer l'attention de

leur maître. Lorsque le propriétaire rentre à la maison, le chien montre un enthousiasme souvent exagéré.

- Les chiens qui se comportent de façon normale lorsqu'ils sont chiots puis développent une dépendance secondaire. Leur attachement émotionnel à un individu particulier ou à un autre animal ou bien un objet se développe plus tard au cours de la vie. Cela peut coïncider avec un changement environnemental comme par exemple un déménagement, ou une augmentation temporaire du temps passé avec leur propriétaire. En l'absence de leur maître, ces chiens vont transférer leur dépendance sur un ou plusieurs stimuli associés à l'odeur de leur propriétaire comme par exemple des chaussures, vêtements… Ils peuvent être réconfortés par des objets ou des lieux familiers.

- Les chiens qui développent une anxiété comme réponse à un événement traumatisant, comme par exemple un orage, qui s'est déroulé lorsque le propriétaire était absent et qui se conclut par une peur de l'isolement. En général ces chiens sont bien adaptés et montrent peu de signes de dépendance, excepté lorsqu'ils sont exposés aux stimuli qui les effraient. Le chien, lorsqu'il est seul, peut chercher un endroit où il se sent en sécurité en creusant, en dérangeant des affaires ou en abimant du mobilier.

Pluijmakers (2005) a émis l'hypothèse que lorsqu'un chien anxieux est laissé seul, il ne se sent plus en sécurité car il ne retrouve pas l'individu dont il est dépendant, ce qui provoque chez lui un stress (Pluijmakers, 2005).

Pourtant, une étude utilisant des analyses vidéos n'a pas rapporté de différence significative dans le comportement de recherche de proximité avec leur maître chez 32 chiens présentant de l'anxiété lors d'isolement social et 43 chiens sans problèmes a priori (Parthasarathy et Crowell-Davis, 2006). Pour ces auteurs, le terme « d'hyperattachement » devrait être remplacé par « attachement inapproprié ». De même, Konok *et al*. (2011) ont montré que les chiens affectés ne montraient pas un enthousiasme plus intense au retour de leur propriétaire ni une préférence pour des objets familiers de leur maître lorsqu'ils étaient seuls. Cependant, les chiens avaient du mal à se calmer lorsqu'ils retrouvaient leur propriétaire (Konok *et al.*, 2011). Selon eux, ce comportement reflète donc plutôt un attachement lié à l'insécurité du chien.
« L'hyperattachement » chez les chiens présentant des comportements de stress pendant l'isolement social est donc discutable car aucune preuve définitive n'a été trouvée.

Certaines études ont suggéré que les problèmes d'anxiété de séparation chez des chiens ayant reçu une éducation d'obéissance étaient moindres (Lenkei *et al.*, 2018). Pour ces auteurs, l'anxiété liée à l'isolement social possèderait ainsi une composante environnementale basée sur l'éducation et la communication.

2. Enrichissements visant à diminuer les problèmes liés à la solitude chez le chien

Selon Newberry (1995), l'enrichissement du milieu chez les animaux en captivité consiste en l'amélioration de la diversité des comportements et de la qualité de vie par le fait d'une modification de leur environnement (Newberry, 1995). Il est également possible d'appliquer ce terme à l'environnement des animaux domestiques. L'objectif est de promouvoir un comportement naturel et d'améliorer le bien-être de l'animal, en réduisant les états émotionnels négatifs, qu'il s'agisse de la peur et du stress associés à des stimuli nouveaux, ou de l'ennui et de l'apathie qui peuvent être des conséquences des conditions d'hébergement dans des environnements non stimulants (Young, 2013).

La présence de stéréotypies dans les zoos, chez les animaux de laboratoire et les espèces de compagnie, qui se caractérisent par le développement de comportements répétitifs et anormaux, est le marqueur d'un mal-être. Un appauvrissement des stimuli de l'environnement a un effet néfaste sur le bien-être de l'animal, déclenchant un état de mal-être. En effet, dans son environnement naturel, l'animal est soumis à de nombreux stimuli vis-à-vis desquels il exprime un comportement spécifique approprié à son espèce.

Les différents types d'enrichissement environnemental peuvent être utilisés pour stimuler les chiens intellectuellement et physiquement en réduisant les comportements indésirables qui peuvent entrainer de la frustration et du mal-être. L'enrichissement doit être incorporé dès que possible afin de répondre aux besoins des chiens et améliorer plusieurs aspects de leur santé et de leur bien-être.

2.1. Les jeux : enrichissement avec des objets pour jouer

Le jeu peut améliorer le bien-être des chiens lorsqu'ils sont confrontés à de l'isolement social. Le fait qu'un chien joue seul avec ses jouets peut être indicateur de bien-être (Sommerville *et al.*, 2017). Le chien peut trouver un substitut lorsque les stimuli externes sont absents, comme par exemple en poursuivant un jouet au lieu d'une proie. Ce type de jeu peut améliorer les capacités physiques et cognitives individuelles. Le jeu peut éviter la peur en réduisant les réponses de stress aux situations imprévisibles (Held et Špinka, 2011).

L'objectif de l'enrichissement est d'augmenter la complexité de l'espace de vie de l'animal. Fournir des jouets est un des moyens les plus communément utilisé pour enrichir l'environnement des chiens. L'interaction des chiens avec leur jouet peut aider à diminuer l'attention du chien aux facteurs environnementaux, par exemple les bruits extérieurs, et diminue l'excitation et les comportements associés comme les aboiements excessifs, le fait de creuser ou d'essayer de s'échapper et les destructions (Mason *et al.*, 2007). Les jouets doivent cependant être soigneusement choisis et remplacés afin de maintenir l'effet d'enrichissement et que le chien ne perde pas son intérêt pour ces objets.

Toutefois, les recherches explorant l'intérêt des jeux pour le bien-être des animaux en captivité donnent des résultats contradictoires, car si certains pensent que les jouets aident à stimuler l'exploration, augmentent le niveau d'activité et réduisent les comportements anormaux, d'autres études indiquent que les jeux n'ont pas d'effet sur le comportement et que les chiens se lassent vite (Wells, 2004). Des chiens adultes de refuge ont utilisé des balles « Kong » en caoutchouc pendant seulement 8% de leur temps (Wells et Hepper, 1992). Les auteurs attribuent ce manque d'intérêt au fait qu'il manque une personne pour les lancer et rendre le jouet stimulant. Hubrecht (1993) a

suspendu trois types de jouets différents dans la cage de jeunes chiens de laboratoire (gomme à mâcher, cuir et plastique renforcé) qui ont passé 24% de leur temps à jouer avec. Ces chiens ont passé moins de temps inactifs (diminution de 20%, $p < 0,01$) et à mâcher leur cage. Cependant leur intérêt diminuait au cours des mois, et il fallait donc changer les jouets tous les 2 à 4 mois. Les chiens étaient plus intéressés par un jouet en gomme à mâcher ($p < 0,01$) (Hubrecht, 1993).

Le type de jouet utilisé est donc important : les jouets qui peuvent être détruits sont souvent les jouets préférés. Pullen *et al*. (2010) ont testé plusieurs types de jouets pour déterminer ceux avec lesquels les chiens préféraient jouer. Ils ont donc testé sur 30 chiens 8 jouets dont 4 jugés comme robustes et non censés pouvoir être détruits, et 4 jouets plus mous que les 34 chiens testés pouvaient tirer, déchirer ou mâcher. Les chiens ont plus interagi avec les jouets qui étaient laissés au sol qu'avec ceux qui étaient suspendus ($p < 0,01$), et les balles ont été relativement ignorées, ce qui suggère que les chiens préfèrent les jouets qui peuvent s'attraper dans la gueule si personne n'est présent pour lancer la balle. 35% des chiens en présence des jouets solides ont interagi avec, tandis que 76% des chiens qui avaient accès aux jouets mous et qui potentiellement couinaient se sont divertis avec ($p < 0,001$). Les résultats de cette étude suggèrent donc que les chiens préfèrent jouer avec des jouets qui sont manipulables, facilement destructibles et, si possible, qui font du bruit (Pullen *et al.*, 2010). Il est intéressant d'avoir une sélection des jouets préférés du chien et d'alterner leur utilisation (Tarou et Bashaw, 2007).

Globalement les chiens jouent beaucoup avec des peluches ou objets qui couinent, et avec des balles car elles sont utilisées généralement dans le contexte d'un jeu Homme-animal.

La séparation, l'isolement social et le manque de stimulation peuvent provoquer des comportements indésirables. Ces comportements peuvent être diminués en apportant des jouets. Néanmoins, pour les animaux habitués à être proches des humains, leur besoin le plus important est d'avoir un contact avec l'humain, un congénère ou un animal d'une autre espèce. Tous les autres besoins tels que l'exercice, le jeu, etc. sont dépendants de la présence ou de l'absence d'attention de l'Homme. C'est pourquoi certains chiens n'interagissent pas à avec leurs jouets. Pour certains auteurs, avoir une relation avec un homme est devenu l'aspect le plus important de la nature d'un chien (Wemelsfelder, 1985).

2.2. Enrichissement alimentaire

Par un jouet alimentaire, on encourage l'animal à se nourrir en utilisant la nourriture comme une récompense. Cacher de la nourriture ou bien mettre la nourriture dans des endroits peu accessibles encourage les chiens à la rechercher, à passer plus de temps à se nourrir et à avoir des comportements alimentaires normaux (Schipper *et al.*, 2008). Les chiens testés dans l'étude de Schipper *et al*. (2008) ont passé 32% de leur temps à interagir avec le jouet alimentaire et sont restés plus longtemps actifs que les chiens du groupe témoin ($p < 0,01$). La fréquence des aboiements a semblé diminuer chez les chiens en présence d'un jouet alimentaire, néanmoins aucune différence significative n'a été prouvée.

2.3. Enrichissement du milieu par la stimulation sensorielle

Lorsque les chiens restent seuls à la maison, la stimulation sensorielle est appauvrie. Plusieurs auteurs se sont intéressés à la stimulation sensorielle comme méthode d'enrichissement environnemental. Très peu de recherches ont été effectuées à propos des bienfaits de ce type de stimulation pour le bien-être animal, et les conclusions tirées par rapport à son utilité restent à éclaircir. Dans cette partie

nous allons nous intéresser aux études qui explorent les effets de la stimulation sensorielle sur le bien-être des chiens, en général captifs et non domestiques, en ciblant les stratégies auditives, olfactives et visuelles d'enrichissement.

2.3.1. Enrichissement auditif de l'environnement

2.3.1.1. Modifications comportementales associées à diverses sources auditives

De nombreuses études réalisées chez l'Homme ont montré l'effet bénéfique de l'écoute de musique classique ou relaxante : réduction de l'anxiété, augmentation des comportements sociaux, et de la satisfaction. L'effet anxiolytique de la musique classique a notamment été prouvé chez les humains par l'étude de Knight et Rickard en 2001 qui a montré que chez 43 femmes et 44 hommes qui ont été confrontés à un événement stressant (une présentation orale), la présence de musique classique a diminué les paramètres physiologiques associés au stress, avec réduction du rythme cardiaque, de la pression sanguine, du cortisol salivaire ainsi que du stress subjectif ressenti par les participants (Knight et Rickard, 2001).

En 1990, McConell a testé deux stimuli acoustiques différents sur 14 jeunes chiens, soit 4 notes courtes avec une fréquence fondamentale montante et une note longue avec une fréquence fondamentale descendante. Dans son étude, les chiens ont été entraînés à venir auprès de l'expérimentateur et à s'asseoir en maintenant la position pendant 2 secondes suite à ces stimuli. Les deux stimuli n'ont pas été équivalents pour susciter la réponse attendue, les 4 notes courtes ont été beaucoup plus efficaces que la note unique longue ($p < 0,02$) (McConnell, 1990). Ainsi les caractéristiques d'un signal sonore influencent la réponse comportementale du chien.

Wells *et al*. (2002) ont décrit l'influence de différentes stimulations auditives sur le comportement de 50 chiens de refuge, pendant 4 heures (Wells *et al.*, 2002) : conversations humaines à la radio, musique classique, heavy métal, pop, et absence de musique pour le groupe contrôle.
Les résultats ont montré que l'activité du chien et les vocalisations étaient significativement liées à la stimulation auditive et qu'il existait des différences significatives de comportement : les chiens ont passé plus de temps couchés à se reposer avec de la musique classique ($p < 0,001$), les vocalisations ont diminué ($p < 0,001$). L'exposition au heavy métal a agité les chiens qui aboyaient plus fréquemment ($p < 0,001$). La musique pop et la radio n'ont pas eu d'effet apparent sur les chiens. Les chiens n'ont pas cherché à trouver la source de la stimulation.
Ainsi, ces études ont montré que certains types de stimulation auditive peuvent être directement et indirectement bénéfiques pour le chien et peuvent améliorer son bien-être dans des conditions de captivité.

Face à ces résultats, une équipe de recherche en bioacoustique a tenté de créer des arrangements musicaux classiques spécifiquement pour les chiens en testant 150 animaux dont certains en chenil et d'autres à leur domicile (Leeds *et al.*, 2005). La musique a été laissée pendant 1 heure et répétée pendant 10 jours. Les différents arrangements étaient les suivants : R1, piano seul avec un arrangement simplifié à 50-70 battements par minute ; R2, trio de piano avec un arrangement simplifié à 50-70 battements par minute ; et T3, piano seul avec un arrangement plus complexe à 60-80 battements par minute. Parmi les chiens en chenil, plus de 70% se sont apaisés avec le R1 et le R2, 50% avec le T3. Parmi les chiens qui restaient à leur domicile, 85% des chiens sont devenus plus calmes et plus de la moitié s'est endormie avec R1. Ainsi ces résultats montrent que toutes les musiques classiques n'ont pas le même effet, et qu'en variant l'instrumentation et le tempo on peut obtenir une différence de comportement, les tempos lents et les sons simples étant plus efficaces pour

calmer un chien. Ces recherches ont été à l'origine de la création d'un album de musique à destination des chiens par Lisa Spector et Joshua Leeds (2007) : « Through a dog's ear : Music to calm your canine companion ».

Les études qui ont succédé à celle de Wells *et al*. (2002) en ont donc corroboré les résultats tendant à montrer que les chiens soumis à de la musique classique passaient plus de temps à dormir et vocalisaient moins que lorsqu'ils n'étaient exposés à aucune musique ou l'étaient à d'autres styles musicaux. En revanche, le heavy métal augmenterait les comportements de stress (Kogan *et al.*, 2012). Dans cette dernière étude, l'arrangement musical créé pour les chiens « Through a dog's ear » n'a montré qu'un effet minime sur le comportement des chiens tout comme dans l'étude de Brayley et Montrose (Brayley et Montrose, 2016) et celle de Bowman *et al*. (Bowman *et al.*, 2017). D'autres styles musicaux ont été testés sur les chiens : le reggae, la soul et le soft rock (Bowman *et al.*, 2017). Tous les styles musicaux ont apaisé les chiens et lorsque la musique cessait, la fréquence des aboiements augmentait.

L'étude de Brayley et Montrose (2016) s'est intéressée aux effets des livres audio sur le comportement des chiens en le comparant à l'effet de la musique classique et d'autres styles musicaux. Les résultats suggèrent que cette forme de stimulation auditive serait encore plus efficace que la musique classique pour détendre un chien ($p < 0,001$) ; en effet les livres audio se rapprochent certainement de l'interaction homme-animal et sont susceptibles de donner l'illusion d'une compagnie humaine pour les chiens, renforçant ainsi le sentiment de confort et de sécurité. Ces résultats sont intéressants si l'on considère l'étude de Wells *et al*. (2002) qui montrait que les conversations humaines n'avaient pas d'effet sur le comportement des chiens. Cette différence peut être due au fait que les chiens sont habitués à entendre des conversations humaines, tandis que les livres audio se caractérisent par un monologue avec une énonciation claire et forte, un tempo lent et non monotone, ce qui peut maintenir l'intérêt du chien pour cette source auditive (Brayley et Montrose, 2016).

2.3.1.2. Habituation à un enrichissement auditif de l'environnement

Lorsque Bowman *et al*. (2017) se sont intéressés aux changements psychologiques et physiologiques induits par une exposition à de la musique classique sur des chiens en chenil, ils ont fait écouter les « Quatre saisons » à 50 chiens pendant 7 heures par jour pendant une semaine. Si une réduction du stress a été notée grâce aux paramètres physiologiques et comportementaux ($p < 0,05$), ces effets n'ont pas été maintenus sur les 7 jours, et commençaient à diminuer à partir du 2ème jour d'exposition. Cela suggère que les chiens en chenil deviennent réfractaires aux effets psychologiques et physiologiques de la musique lorsque la même liste de lecture est utilisée de façon répétée (Bowman *et al.*, 2015).

Laisser une source audio relaxante (musique calme ou livres audio) pour les chiens restant seuls à la maison semble donc être une méthode d'enrichissement efficace. Pour éviter une habituation à un enrichissement audio, il peut être intéressant de varier les genres musicaux (musique classique, reggae, soul, soft rock).

2.3.2. Stimulation olfactive

Le chien est connu pour son acuité olfactive qui est bien plus développée que chez l'homme : la muqueuse olfactive du chien varie de 85,3 cm^2 chez le fox terrier à 200 cm^2 chez le Labrador alors

qu'elle n'est seulement que de 5 cm^2 chez l'Homme. Le nombre de cellules olfactives est également très supérieur à celui de l'Homme (de 220 millions à 2 milliards pour le chien contre 12 à 40 millions pour l'Homme). D'après Quignon *et al*. (2003), il y aurait environ 1300 gènes qui codent les neurones olfactifs chez le chien soit 30% plus que chez l'Homme (Quignon *et al.*, 2003). La sensibilité olfactive est donc considérablement supérieure chez le chien par rapport à l'Homme, bien que les seuils de sensibilité dépendent de la substance étudiée et de la race (Walker *et al.*, 2006). L'olfaction joue un rôle tant pour la communication que pour l'exploration de l'environnement.

2.3.2.1. Les odeurs

Des études se sont intéressées à l'effet potentiel d'une stimulation olfactive comme forme d'enrichissement environnemental. La première étude concernant l'enrichissement olfactif de l'environnement de 55 chiens de refuge a été menée par Graham et al. (2005). Les auteurs ont exploré l'effet de deux odeurs connues pour leur propriétés calmantes (lavande et camomille) et de deux odeurs plus stimulantes (romarin et menthe poivrée). Les odeurs « calmantes » et la lavande en particulier ont encouragé des comportements de relaxation (diminution des aboiements, augmentation du repos) ($p < 0,05$), tandis que les odeurs « stimulantes » notamment la menthe poivrée ont augmenté l'activité des chiens ($p < 0,05$) (Graham *et al.*, 2005).

Wells (2006) a également montré que les comportements d'agitation chez les chiens qui voyagent en voiture pouvaient être diminués grâce à l'imprégnation des vêtements de lavande avec l'observation d'une réduction des aboiements et de l'activité ($p < 0,001$) (Wells, 2006).

D'autres odeurs connues pour leurs propriétés positives sur le bien-être des animaux captifs ont été testées très récemment sur les chiens : la vanille et noix de coco, le gingembre et la valériane. Quinze chiens ont été exposés aux échantillons olfactifs 2 heures par jour. Ces odeurs ont influencé significativement le comportement des chiens en diminuant l'agitation et le nombre de vocalisations ($p < 0,001$). Lorsque les chiens étaient exposés au gingembre et à la noix de coco, le taux de sommeil a augmenté ($p < 0,001$), ce qui témoigne d'une relaxation de ces chiens (Binks *et al.*, 2018).

2.3.2.2. L'enrichissement par les phéromones

Le laboratoire Ceva Santé Animale a développé le produit Adaptil® (Dog-Appeasing Pheromone) qui est la copie d'une phéromone identifiée par les sécrétions des glandes sébacées inter-mammaires des chiennes dans les 3 jours suivant la mise-bas. Cette phéromone est censée apporter un sentiment de confiance et de sécurité aux chiots et chiens adultes mais très peu d'études concernant son efficacité dans un contexte clinique ont été publiées dans la littérature scientifique.

Sheppard et Mills (2003) ont testé l'efficacité de l'Adaptil® sur 30 chiens ayant une phobie des feux d'artifice. Les propriétaires de ces chiens ont observé une réduction de l'expression de signes de peur chez ces chiens avec le traitement ($p < 0,01$). Toutefois, il n'y avait pas d'amélioration pour certains comportements (recherche du propriétaire, vigilance). Aucun groupe placebo n'était présent dans cette étude, elle s'appuyait uniquement sur un jugement subjectif du propriétaire (Sheppard et Mills, 2003).

Cette phéromone a également été testée chez 62 chiens avec des problèmes comportementaux lorsqu'ils voyageaient en voiture. Ils ont porté un collier imprégné d'Adaptil® pendant 6 semaines et ont pris la voiture au moins 2 fois par semaine pendant 9 semaines. Après le traitement, leur

comportement a été globalement amélioré (Gandia Estellés et Mills, 2006). On peut cependant supposer que les chiens se sont habitués à la voiture, sans conclure à un effet apaisant du collier.

Tod *et al*. (2005) ont investigué l'effet de l'Adaptil® comme aide à la diminution du stress chez le chien en mesurant les vocalisations de 54 chiens de refuge (37 avec Adaptil® et 17 sans) et en analysant leur comportement pendant 7 jours. Les résultats de cette étude ont montré une réduction des aboiements pour le groupe avec collier ($p < 0,04$), différent du groupe sans, et un augmentation du temps de repos ($p < 0,04$), ce qui suggère que l'Adaptil® est potentiellement un outil palliatif utile pour réduire la gravité de certains comportements associés à de l'anxiété chez le chien (Tod *et al.*, 2005).

Cependant, il conviendrait de réaliser d'avantage d'études cliniques fiables pour vérifier si ces résultats peuvent être généralisables.

2.3.3. Stimulation visuelle

Comparé à l'odorat et à l'audition, la vue du chien est considérée comme un sens moins développé que celui des humains (Pongrácz *et al.*, 2017). Des méthodes d'enrichissement de l'environnement basées sur la stimulation visuelle seule sont beaucoup moins utilisées en pratique. C'est pourquoi nous détaillerons cette technique dans une partie consacrée à la stimulation audio-visuelle, telle que la télévision, qui est nettement plus répandue.

Néanmoins, en 2005, Graham *et al*. ont observé l'influence de la stimulation visuelle sur le comportement de chiens hébergés en refuge (Graham *et al.*, 2005). Ils ont installé devant les enclos des chiens des écrans diffusant des images télévisées sans son de chiens, humains et autres animaux, ou bien un écran blanc. Si les chiens ont passé peu de temps à observer les images, ils ont toutefois passé significativement plus de temps au-devant de leur cage lorsqu'il y avait des images sur la télé que lorsque l'écran était blanc ($p < 0,05$). Les vocalisations ainsi que les mouvements ont été réduits significativement dans les conditions expérimentales par rapport aux conditions témoins ($p < 0,001$). Cela suggère que le comportement de chien de refuge peut être influencé par des stimulations visuelles sous forme de programmes télévisés. Cependant, cette méthode peut être discutée, sachant que la vue n'est pas le sens le plus développé chez le chien. L'addition d'autres types d'enrichissement à la stimulation visuelle pourrait être une stratégie plus efficace.

2.4. Créer un environnement sécurisant pour l'animal

Lorsque le chien reste seul, il faut qu'il se sente en sécurité dans son environnement afin d'éviter tout comportement que l'on peut associer à du stress. Pour cela on peut modifier l'environnement pour le rendre aussi paisible que possible. Il est important d'établir une zone de repos sûre et confortable. Cet « espace sécurisé » peut être une niche, un coussin ou tout autre endroit où le chien se sent bien en présence et en l'absence de son propriétaire (Ballantyne, 2018).

Laisser un vêtement avec l'odeur du propriétaire ou un enregistrement de la voix du propriétaire peut permettre de diminuer le stress comme l'ont montré Shin et Shin (2016). Dans cette étude menée sur 28 chiens présentant de l'anxiété lors de l'isolement social, trois groupes ont été constitués ; l'un laissé avec les vêtements de leur propriétaire, l'autre avec un enregistrement vocal du propriétaire et un groupe contrôle. Les chiens ont été séparés de leur maître pendant 20 minutes. Une mesure du cortisol salivaire a été effectuée, avant et après séparation. Les concentrations en cortisol salivaire étaient significativement plus élevées pour le groupe contrôle ($p < 0,01$). Cette étude

montre que la stimulation olfactive et auditive, offerte par les vêtements et la voix du propriétaire en son absence, a contribué à réduire le stress chez des chiens présentant de l'anxiété de séparation (Shin et Shin, 2016).

Lorsque Pettijohn *et al*. (1977) ont exposé 24 chiots qui exprimaient un stress lors de la séparation avec l'humain, à 12 stimuli différents sous forme de nourriture, de jouets, de contact avec des chiens ou avec des humains ; ils se sont aperçus que ces stimuli avaient une efficacité inégale (Pettijohn *et al.*, 1977). En effet, avec le contact humain, les vocalisations ont fortement diminué surtout lorsque la personne interagissait avec les chiots ($p < 0,001$), de même, ces derniers semblaient moins stressés lorsqu'ils étaient en présence d'un autre chien qu'il soit familier ou non. Étant donné que dans notre étude on se place dans un cadre d'isolement social, nous nous intéressons ici aux résultats donnés par les jouets et la nourriture. Les jouets ont été plus efficaces que la nourriture pour diminuer les vocalisations et il est intéressant de constater que parmi les jouets, les peluches et serviettes douces étaient plus attrayantes pour les chiots ($p < 0,01$) : certains ont pris la serviette et l'ont apporté avec eux puis se sont couchés dessus pour dormir. Ces objets de texture douce ont apaisé les chiots. Fournir un lieu confortable et chaud peut donc permettre de diminuer le stress chez les chiens anxieux lorsqu'ils sont seuls à leur domicile.

Améliorer la complexité de l'environnement peut également aider à diminuer le stress de l'animal en le stimulant intellectuellement et physiquement comme par exemple l'ajout de plateformes (Hubrecht, 1993) pour les chiens restant seuls dans des jardins, ou un bac à sable dans un jardin pour leur permettre de creuser afin d'engager un comportement normal sans destructions sur objets ou mobilier, ce qui est donc plus acceptable pour les propriétaires. L'enrichissement physique doit fournir des outils permettant une expression positive des besoins naturels.

Certains propriétaires pensent qu'ajouter un compagnon à leur chien va permettre de diminuer son stress. Si cette théorie peut se révéler efficace pour certains chiens, les études montrent que le fait d'avoir un autre chien dans la maison ne les empêche pas de montrer des comportements d'anxiété de séparation (Herron *et al.*, 2014) et qu'ils se comportent de la même façon que les chiens affectés qui habitent seuls (Palestrini *et al.*, 2010).

2.5. Modifications comportementales du propriétaire, impact de l'éducation

Blackwell *et al*. (2006) ont étudié l'influence de différents comportements du propriétaire sur le comportement de chiens présentant de l'anxiété de séparation. Pour cela, ils ont proposé une thérapie comportementale en demandant aux propriétaires d'agir selon un type d'interaction maître-chien spécifique. Ces interactions correspondaient à trois conduites différentes :

- Diminuer la dépendance du chien pour le propriétaire en demandant au propriétaire de contrôler son attention pour le chien, c'est-à-dire d'interagir avec le chien seulement quand le maître le décidait et non quand le chien essayait d'initier les interactions, d'ignorer les comportements de recherche d'attention ;
- Habituer le chien à être seul, en augmentant graduellement le temps où le propriétaire était hors de vue de l'animal et en l'empêchant de prédire lorsqu'il s'apprêtait à partir ;
- Laisser des distractions au chien lorsqu'il était seul, comme par exemple des jouets distributeurs de friandises ou un objet qui portait l'odeur du maître, et au retour ne surtout pas punir le chien pour ses comportements indésirables.

Après 12 semaines de traitement, 56% des propriétaires des chiens traités ont rapporté une amélioration significative du comportement de leur compagnon, et 25% une amélioration légère. A ces appréciations subjectives des propriétaires s'ajoutaient des enregistrements vidéos des chiens lorsqu'ils restaient seuls à la maison. Les résultats de cette étude ont montré qu'une modification du comportement des propriétaires peut être efficace pour le traitement des chiens présentant de l'anxiété de séparation ($p < 0,001$). Il n'y avait pas de différence significative sur la réponse des chiens entre les trois techniques utilisées (Blackwell *et al.*, 2006).

2.5.1. Fournir une activité physique adaptée

Face à ces longues heures où le chien reste seul et inactif, il est important de lui permettre de se dépenser, pour son bien-être et afin d'éviter qu'une frustration ne le conduise à détruire lorsqu'il est à la maison.

Les chiens sont enclins à explorer leur environnement dans lequel de multiples odeurs différentes sont présentes (Fox, 1947). Il est donc important de donner des opportunités au chien pour explorer son environnement lors de promenades dans des endroits connus ou inconnus. Des études sur des chiens de travail ont montré que les chiens qui s'exerçaient le moins avaient tendance à moins se reposer, à aboyer plus et à présenter des stéréotypies (Gaines *et al.*, 2008). De plus, les sorties permettent aux chiens d'interagir avec d'autres congénères et d'exprimer leur comportement social (Rooney *et al.*, 2009).

2.5.2. Attitude du maître envers son chien

2.5.2.1. Les rituels du départ et du retour du maître

Il est intéressant d'habituer le chien aux indices du départ comme par exemple un bruit de clé ou le fait de mettre un manteau lorsque le chien est détendu, prendre ses affaires, mettre ses chaussures sans partir mais au contraire maintenir l'interaction avec le chien.

Jusqu'à présent, on pensait que les interactions avec le maître avant le départ renforçaient l'anxiété du chien et de nombreux auteurs ont recommandé de les cesser 30 minutes avant le départ, tout en plaçant le chien dans une atmosphère relaxante où il avait appris à rester seul (Sherman et Mills, 2008). Pour cela, on peut lui donner de quoi le distraire quelque temps avant de partir pour que le chien ne se focalise pas sur le départ de son maître. Selon ces conseils, les comportements excessifs du chien lorsque son maître rentre à la maison doivent être ignorés pour éviter de renforcer cet état émotionnel, et parallèlement il est important de répondre aux salutations calmes et détendues comme par exemple lorsque le chien s'assoit (Appleby et Pluijmakers, 2004).

Toutefois, contrairement à ces recommandations usuelles qui préconisent de diminuer les interactions avant de partir, Mariti *et al.* (2018) ont étudié l'effet de la caresse sur le comportement du chien avant un départ. En effet, on sait que le contact physique de l'homme avec le chien est efficace pour réduire le stress d'un chien au niveau physiologique et comportemental. Ainsi, les paramètres physiologiques de 10 chiens qui ne présentaient pas d'anxiété de séparation ont été mesurés (cortisol salivaire et rythme cardiaque), lorsque les propriétaires ont caressé leur animal pendant 1 minute puis se sont absentés 3 minutes, comparés à un groupe de chiens sans caresse. S'il n'y a eu aucune modification du cortisol, le rythme cardiaque a nettement diminué et les chiens étaient plus calmes lorsque la séparation était précédée de caresses ($p < 0,05$) (Mariti *et al.*, 2018). Ces

résultats remettent donc en question les protocoles habituels concernant les départs, mais, la durée de séparation étant très courte, il convient de conduire d'autres études à ce sujet.

Rehn *et al*. (2014) ont étudié le type d'interactions initié par un propriétaire à son retour après une séparation. La personne pouvait initier un contact physique et verbal de façon calme et sympathique, un contact verbal uniquement ou ignorer le chien. L'ocytocine et le cortisol ont été mesurés. Les résultats de cette étude ont montré que le contact physique et le contact verbal étaient plus relaxants pour le chien et avaient des effets bénéfiques sur le lien Homme-animal (Rehn *et al.*, 2014).

2.5.2.2. Éviter la punition

Lorsque l'on rentre chez soi après une journée de travail et que l'on retrouve son appartement saccagé par son compagnon, il est très difficile de garder son sang-froid. Pourtant il est essentiel de ne pas punir le chien verbalement ou physiquement car ce n'est pas efficace, comme de nombreux auteurs l'ont montré (Lindsay, 2001). En effet, le chien ne comprend pas pourquoi il est puni et fait des associations inappropriées entre la punition et un stimulus de son environnement. Par ailleurs, cela ne l'empêchera pas de répéter ses actions et ne fera qu'augmenter son stress (Rooney *et al.*, 2009).

Horowitz a montré en 2009 que ce que certains propriétaires considèrent communément comme un regard « coupable » de la part de leur chien quand ils estiment qu'il a fait une bêtise (comme par exemple des destructions) était seulement un anthropomorphisme, et que ce regard était associé à un sentiment de peur face au comportement de colère de leur propriétaire (intonations, attitude…) (Horowitz, 2009). Les chiens réagissent donc aux signaux de punition au retour de leur maître, indépendamment du fait d'avoir « fait une bêtise ».

2.6. Traitement médical

Lorsqu'il est impossible de corriger l'environnement du chien, le traitement médical du chien peut devenir impératif, afin d'améliorer le bien-être de l'animal et restaurer la relation entre le maître et son animal. Il doit toujours être associé à une thérapie comportementale pour augmenter les chances de succès et prévenir les récidives.

La Fluoxétine (Prozac®), un inhibiteur spécifique de la recapture de sérotonine, a été utilisé dans un vaste essai clinique dans lequel la moitié des chiens présentant de « l'anxiété de séparation » ont reçu 1 à 2mg/kg/j de fluoxétine et l'autre moitié un placebo pendant 8 semaines. Les traitements ont été associés à une gestion comportementale. Une amélioration du comportement de 72% des chiens traités avec de la fluoxétine et de 50% des chiens traités avec un placebo a été observée (Simpson *et al.*, 2007).

Les antidépresseurs tricycliques tels que la clomipramine (Clomicalm®) peuvent être utilisés pour le traitement de l'anxiété et de l'anxiété de séparation (Horwitz, 2000) : après une semaine de traitement, une amélioration du comportement de 47% des chiens recevant de la clomipramine a été observée, comparée à 29% des chiens recevant uniquement une thérapie comportementale. La thérapie médicale dure environ deux à quatre mois et se termine lorsque les signes de stress ne sont plus affichés lors de la séparation.

Cannas *et al*. (2014) ont filmé pendant la durée du traitement des chiens souffrant d'anxiété de séparation lorsqu'ils étaient seuls à la maison et traités à la clomipramine. Un effet bénéfique de la clomipramine administrée à la dose de 1mg/kg toutes les 12 heures a été observé, avec augmentation des comportements « passifs » et diminution de la locomotion et des gémissements. Si la dose était portée à 2mg/kg toutes les 12 heures, une réduction des vocalisations et l'augmentation du temps de repos ont également été mises en évidence (Cannas *et al.*, 2014).

3. La télévision, une source d'enrichissement audio-visuel du milieu ?

Le développement rapide des technologies du numérique ces dernières années a suscité l'envie de confronter les animaux aux images vidéos. Bien qu'il n'existe pas de preuves que les chiens puissent interagir avec un écran, il est rapporté fréquemment qu'il leur arrive de regarder la télévision avec leur propriétaire, par exemple, 50% des chiens d'une enquête menée par le Kennel Club and Iams Co. montrent de l'intérêt envers la télévision (NBC, 2016). En réponse à cela, des chaînes de télévision se sont attelées à concevoir des vidéos spécialement dédiées aux chiens, telles que DogTV, ou bien des chaînes Youtube. Certaines entreprises sont même en train de développer des systèmes de communication vidéo pour permettre aux propriétaires d'interagir avec leurs animaux lorsqu'ils sont absents (Golbeck et Neustaedter, 2012).

Cependant, aucune recherche scientifique ne s'est penchée de façon plus approfondie sur la question, afin de déterminer si ce type de technologie pouvait être une source d'enrichissement du milieu du chien lors d'isolement social. A ce jour, aucun stimulus audio-visuel spécifique pour le chien n'a été créé par les chercheurs. L'intérêt de la partie expérimentale de ce travail est donc de déterminer si les chiens possèdent les capacités permettant d'interagir avec cette technologie et notamment de vérifier l'efficacité de ce type de stimulation audio-visuelle lorsque le chien est dans un contexte d'isolement social.

3.1. Technologie du numérique appliquée à l'audiovisuel

Lorsqu'un chien regarde une vidéo, des images numériques sont retransmises par l'intermédiaire d'un écran de télévision ou d'ordinateur. Aujourd'hui, il est possible de reproduire fidèlement un son par des haut-parleurs et la capacité d'associer un son à une enceinte est similaire pour un chien et un humain (Siniscalchi *et al.*, 2008). Les images numériques représentent quant à elles de façon artificielle ce qu'un humain devrait voir naturellement. Cependant, pour donner l'illusion à l'œil d'une telle image, les technologies employées se basent sur les connaissances liées à la vision humaine. Or il existe de nombreuses différences entre les caractéristiques d'un œil humain et d'un chien. C'est pourquoi il est important d'étudier dans un premier temps les paramètres des technologies employées pour diffuser des images numériques sur différents supports.

3.1.1. Le pixel

La surface d'un moniteur vidéo est constituée de petits éléments d'image, les pixels[3], qui sont disposés dans une matrice bidimensionnelle. Chaque pixel est composé de 3 types de luminophores (généralement un rouge, un bleu et un vert) ayant un spectre différent. Les couleurs concordent avec les trois types de photopigments de l'œil humain (Pongrácz *et al.*, 2017). Une image couleur correspond à la synthèse additive de 3 images avec ces 3 couleurs à des intensités différentes. Chaque pixel est associé à des niveaux de luminosité variables, ce qui permet d'obtenir des nuances (Fleishman *et al.*, 1998).

La saturation est comprise entre 0 et 100% et représente l'intensité de la couleur. Plus sa valeur est faible, plus la couleur est fade. La brillance (ou luminance) est également comprise entre 0 et 100%. Plus sa valeur est faible, plus la couleur est sombre. Elle est définie comme la moyenne de tous les pixels de l'image.

3.1.2. Les écrans

Aujourd'hui, les écrans plats se retrouvent dans notre quotidien sur les télévisions, les moniteurs informatiques (écrans de bureau et écrans d'ordinateurs portables) et les appareils portables (téléphones, tablettes, etc…) et leurs caractéristiques évoluent rapidement.
L'écran plat à cristaux liquides LCD est la principale technologie d'écran plat utilisée, devant les écrans plasma.

Les écrans sont composés de centaines de milliers de pixels qui, selon leurs couleurs, permettent d'afficher des images. La définition est le nombre de pixels constituant une image numérique tandis que la résolution est le nombre de pixels contenus sur une surface précise. La résolution permet ainsi d'établir le rapport entre la définition en pixels d'une image et la dimension réelle de sa représentation sur écran. Plus la résolution est élevée, plus les pixels sont de petite taille et donc permettent d'afficher des images avec finesse.

L'écran peut donc se différencier en fonction de sa définition, de ses dimensions (exprimées par sa diagonale), de son angle de vision (qui détermine les positions où il est possible d'avoir une bonne qualité d'image), de son contraste et de sa luminosité, et enfin de son temps de réponse.

3.1.3. Images en mouvement

La technologie de la diffusion de vidéos sur les écrans repose sur la transmission d'un flux continuel d'images. Dès 20 images par seconde, on crée l'impression d'un mouvement fluide et l'œil humain n'est plus capable de voir la superposition des images. C'est la fréquence de rafraîchissement qui est définie par le nombre d'images par seconde qui s'affichent sur l'écran. Cette valeur varie entre 50 et 240 Hz sur certains écrans haut de gamme. Plus cette fréquence est élevée, meilleur est le confort visuel.

[3] Plus petit élément constitutif d'une image produite ou traitée électroniquement, définie par sa couleur et sa luminosité (Larousse).

3.2. Vision par le chien des images numériques

La vue du chien est adaptée pour fonctionner dans de nombreuses circonstances, avec une grande capacité à détecter les mouvements, plus efficace que la détection des détails statiques, un grand champ de vision, et une aptitude à voir dans l'obscurité (Miller et Murphy, 1995). Les différences anatomiques qui existent entre les races de chiens impliquent une modification de la forme et de la taille du champ de vision, ce qui contribue à des différences de vision entre races.

Contrairement à leur odorat et leur audition, la vue du chien est plus faible que celle de l'homme (Pongrácz *et al.*, 2017). Il n'est donc pas évident que les chiens soient capables d'interpréter les stimuli en 2D comme les objets en 3D qu'ils représentent (Bovet et Vauclair, 2000). Dans ce paragraphe, nous nous concentrerons sur les différences de perception visuelle avec l'Homme concernant les images numériques : perception des couleurs, discrimination de la clarté et acuité visuelle.

Une revue de Miller et Murphy de 1995 donne des détails sur la vision du chien. Il est important de mentionner qu'il n'existe pas d'étude plus récente que cette étude approfondie avec quelques exceptions (Pretterer *et al.*, 2004), cette dernière étude portant sur la discrimination de luminance.

3.2.1. La perception visuelle

Bien que peu de recherches aient été effectuées sur la capacité des chiens à détecter le mouvement, il est fort probable que ce soit l'un des aspects les plus performants de la vision canine, et que les chiens soient bien plus sensibles aux objets en mouvements qu'aux objets statiques. Les bâtonnets qui sont les photorécepteurs dominants chez les chiens sont particulièrement adaptés pour la détection du mouvement et des formes. Dans une étude de 1936 sur la performance visuelle de 14 chiens de police, le chien le plus sensible pouvait reconnaître des objets en mouvement de 810 à 900 m de distance mais ne pouvait reconnaître cet objet lorsqu'il était statique et à une distance de 585 m ou moins (Miller et Murphy, 1995). Il a également été prouvé que les chiens étaient capables de faire la différence entre des formes géométriques simples telles qu'un carré et un triangle, même si les orientations sont changées ou si les contrastes entre les figures et le fond sont inversés (Thinus-Blanc, 1975).

La fréquence à laquelle les chiens voient des superpositions d'images comme un continuum fluide en mouvement est estimée à 70 Hz grâce à des résultats d'études électrorétinographiques (Aguirre et Rubin, 1975 ; Coile *et al.*, 1989). Cette fréquence est donc supérieure à celle des humains, mais néanmoins certaines personnes sont capables de détecter un scintillement à 70 Hz (Dodt et Wadensten, 1954).

Il existe des différences de forme de tête et de taille et par conséquent de vision parmi les chiens. En effet, la hauteur et le placement des yeux par rapport au sol ne sont pas les mêmes d'un chien à un autre. Cela peut ainsi avoir un impact sur la perception de l'environnement et donc de la perspective.

Nous sommes désormais tellement habitués à vivre en interprétant des représentations bidimensionnelles en 3D, qu'il est important de rappeler qu'une image ou un écran vidéo n'est rien d'autre qu'une surface en 2D. Un chien voit donc une image vidéo comme une surface plane avec du mouvement et non comme une fenêtre avec une scène en 3D. La profondeur que nous voyons dans

ces écrans est une illusion créée par notre cerveau. Somppi *et al*. (2012) se sont intéressés à ce problème et ont montré que les chiens étaient capables de percevoir les informations visuelles en 2D (Somppi *et al.*, 2012).

3.2.2. La perception des couleurs

La rétine est la membrane sensible de l'œil où se forme l'image d'un objet. Sur la rétine se trouvent des photorécepteurs, cellules sensorielles qui réagissent aux stimulus lumineux en émettant un message nerveux. Ils peuvent être tous concentrés sur l'aire centrale de la rétine, la fovea, comme chez les humains, ou bien dispersés comme chez le chien dans l'aire centrale duquel moins de 10% des photorécepteurs sont localisés (Miller et Murphy, 1995).

Tous les photorécepteurs possèdent un pigment visuel qui absorbe certaines radiations du spectre et c'est cette absorption de photons qui est à l'origine du message nerveux qu'ils émettent.

La capacité des chiens à distinguer les couleurs a été le sujet de nombreuses études, et à l'origine de certains désaccords. Les résultats des premières études sur la vision des couleurs du chien ont indiqué que soit les chiens n'étaient pas capables de distinguer les couleurs, soit ils n'en avaient pas besoin durant les activités usuelles car la luminosité et la forme d'un objet étaient plus informatives pour eux (Kasparson *et al.*, 2013). En 1989, Neitz *et al*. (1989) ont montré que les chiens pouvaient voir les couleurs grâce à leur vision dichromatique (Neitz *et al.*, 1989). Ces résultats étaient prévisibles car les chiens possèdent deux types de cônes[4] sur leur rétine. L'existence de deux types de cônes permet la perception bidimensionnelle des couleurs qui peut être utilisée pour la reconnaissance d'objets (Kasparson *et al.*, 2013). Les cônes ont deux types de spectres : les cônes sensibles aux courtes longueur d'onde et ceux sensibles aux longues longueurs d'ondes, dont la sensibilité maximale est approximativement de 429 et 555 nm respectivement (Neitz *et al.*, 1989). Les cônes présents chez le chien sont les verts et bleus.

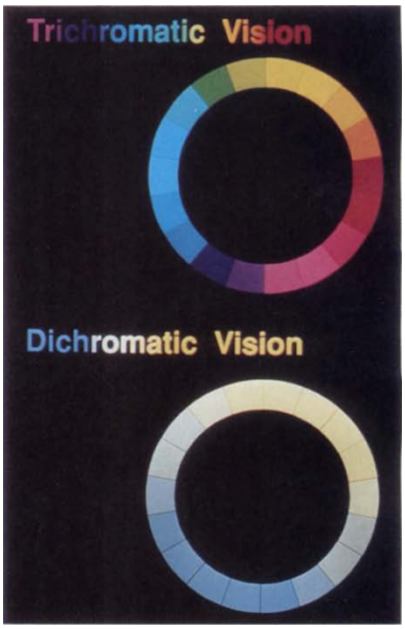
A l'inverse, les humains ont une vision trichromatique, ce qui signifie qu'ils ont trois types de cônes (rouge, vert et bleu) et peuvent distinguer plus de teintes de couleur que les chiens. Une personne souffrant de deutéranopie (daltonisme) a une vision dichromate avec une déficience des cônes rouges, c'est celle qui se rapproche le plus de la vision du chien. En ce sens, ils confondent certaines couleurs facilement discernables par une personne trichromate. Par exemple, une couleur qui apparaîtrait bleu-verdâtre pour un humain peut être indiscernable d'une couleur achromatique (blanc ou noir) pour un chien ou une personne deutéranope.

Miller et Murphy (1995) se sont intéressés plus spécifiquement au spectre d'absorption des cônes du chien. Un type de cône a un pic d'absorption maximal pour les longueurs d'onde de 429 à 435 nm (violet pour les humains), alors que pour l'autre type de cône le pic absorbe pour des longueurs d'ondes d'environ 455nm (jaune-vert pour les hommes). Bien qu'il ne soit pas connu si les chiens perçoivent ces couleurs de la même façon que les hommes, il est suggéré que leur spectre visible est divisé en deux teintes : une dans l'intervalle 430 à 475 nm qui est probablement vu par les chiens comme la couleur bleue, et une de 500 à 620 nm, ce qui correspond certainement à du jaune pour les chiens. Les chiens ont également une région étroite du spectre visible qui leur apparaît achromatique. Les lumières de longueur d'onde de 475 nm à 485 nm apparaissent probablement aux chiens comme du blanc ou des nuances de gris. Les longueurs d'onde des extrémités du spectre

[4] Pigments sensibles à la lumière, ce sont des photorécepteurs.

fournissent les couleurs les plus saturées. Les longueurs d'ondes intermédiaires sont moins colorées, apparaissant comme un mélange de blanc et de gris (Miller et Murphy, 1995).

Figure 2. Comparaison du spectre visible d'individus ayant une vision trichromatique (haut) ou dichromatique (bas) (Miller et Murphy, 1995).



On considère donc que les chiens n'ont pas de photopigment rouge, mais cela ne signifie pas qu'ils sont incapables de détecter les longueurs d'onde que les humains reconnaissent comme étant rouges. En effet, les longueurs d'onde qui seraient absorbées par le photopigment rouge sont également absorbées par le photopigment vert, mais avec une intensité plus faible (Tanaka *et al.*, 2000).

La stimulation des photorécepteurs peut véhiculer deux informations distinctes : la couleur mais aussi la luminance ou teinte (Fleishman *et al.*, 1998). La discrimination de la luminance est la capacité à différencier plusieurs nuances d'une couleur (soit le pourcentage de noir ou de blanc dans la couleur considérée, brillance, aspect clair ou sombre). La luminance est exprimée comme le ratio de l'intensité de la couleur de deux surfaces (fraction de Weber). Elle est de 0,11 pour les humains (Griebel et Schmid, 1997) tandis que pour les chiens elle est de 0,22 (Pretterer *et al.*, 2004). La discrimination de luminance est donc deux fois moins bonne chez les chiens que chez les humains.

3.2.3. Acuité visuelle

La troisième différence de perception visuelle entre les hommes et les chiens est l'acuité visuelle. Les humains ont une région fortement spécialisée au centre de la rétine, avec une concentration marquée de cônes et cellules ganglionnaires, la fovea, qui permet une acuité visuelle très fine dans de bonnes conditions lumineuses. En périphérie de cette rétine, la densité de cellules ganglionnaires est plus faible et les bâtonnets y sont dominants, permettant d'accommoder la vision en basse luminosité. L'arrangement des photorécepteurs sur la rétine chez le chien est plus variable.

L'acuité visuelle est la mesure de la résolution spatiale par l'œil. Elle dépend de la densité des photorécepteurs et des cellules ganglionnaires, et de la distance focale (Lind *et al.*, 2017). Elle est mesurée en cycles par degré (CPD). L'acuité visuelle de l'homme donnée par Russ en 2006 est

d'environ 50 CPD (Russ, 2006). Chez le chien, les mesures d'acuité varient entre 7,5-9 CPD (Murphy *et al.*, 1997). Selon ces résultats, l'acuité visuelle du chien est 4 à 8 fois moins bonne que celle de l'homme.

Si les données et études sont robustes pour l'homme, les résultats des études chez le chien pour mesurer l'acuité visuelle sont ambigus et très variés, allant de 2 à presque 50 cycles par degré (Beltran *et al.*, 2014). Il est ainsi difficile de comparer les différences d'acuité entre l'homme et le chien. Lindt *et al*. (2017) ont voulu évaluer finement l'acuité des chiens. Ils ont montré que cette acuité était 2 à 4 fois plus performante que celles rapportées dans des études précédentes (Lind *et al.*, 2017).

3.3. Quel est l'intérêt des chiens pour la télévision ?

Si l'on souhaite que les chiens s'intéressent à la télévision, il est important de sélectionner les stimuli audio-visuels les plus appropriés et donc de déterminer quelles types d'images sont les plus susceptibles de retenir leur attention.

Les chiens sont capables de différencier des images entre elles et de les catégoriser comme le montre l'étude menée par Range *et al*. (2008). En effet, dans cette expérience, les chiens ont été capables de classer des photographies selon leur contenu (images de paysages ou de chiens) à l'aide d'une tablette tactile (Range *et al.*, 2008).

Somppi *et al*. (2012) ont étudié les mouvements oculaires de 6 chiens domestiques à l'aide d'un système de traceur oculaire (iView X^{TM} RED, SensoMotoric Instruments GmbH, Allemagne) face à des images numériques de visages humains, de faces de chiens, de jouets et de caractères alphabétiques. Les chiens ont spontanément préféré regarder les images de leurs congénères par rapport à celles présentant des visages d'humains et des objets inanimés, ce qui suggère qu'ils sont capables de distinguer des images de différentes catégories (Somppi *et al.*, 2012).

La même conclusion a été présentée dans l'étude de Graham *et al*. en 2005, dans laquelle les chiens ont passé significativement plus de temps à regarder un écran diffusant des images (quel que soit le type) qu'un écran blanc ($p < 0,05$). Si les images de leurs congénères en mouvement semblaient attirer légèrement plus l'attention des chiens que les images d'animaux d'autres espèces et d'humains, aucune différence significative n'a été observée (Graham *et al.*, 2005).

Hirskyj-Douglas et Read (2014) ont montré que l'intérêt d'un chien pour une télévision à grand écran pouvait être déterminé en utilisant des caméras disposées derrière l'écran et en analysant le film de ces caméras. Cette méthode permettait au chien d'exprimer ses comportements librement et de s'intéresser au dispositif expérimental en limitant les biais d'interprétation. Il a alors été montré que cette méthode pouvait être utilisée pour déterminer si un chien regardait la télévision ou non (Hirskyj-Douglas et Read, 2014).

Dans la continuité de ces résultats, les chercheurs ont voulu examiner quelles vidéos les chiens préféraient regarder en utilisant 2 chiens, 3 écrans et 12 vidéos (Hirskyj-Douglas *et al.*, 2017). Les 12 clips vidéos ont été diffusés par série de 3 vidéos différentes à la fois, puis basculés d'un écran à l'autre. Parmi ces vidéos, 8, téléchargées depuis la chaîne Youtube de DogTV, représentaient des chiens, et 2 des humains et 2 d'autres animaux également depuis DogTV. Chaque vidéo était jouée pendant 20 secondes puis un écran blanc était présenté pendant 30 secondes. Ces expériences n'ont

pas été réalisées sur le lieu de vie de l'animal. Les résultats de cette étude ont montré que les chiens avaient très peu regardé les écrans. Toutefois, ils s'intéressaient à la télévision, surtout lorsque des vidéos montraient des chiens à l'écran. On peut reprocher à cette étude le nombre insuffisant de sujets testés.

Ces études ne constituent donc pas des preuves absolues de la préférence des chiens vis-à-vis d'un type d'images mais elles permettent de dresser une tendance et d'émettre l'hypothèse que les chiens ont plus d'intérêt pour des images représentant leurs congénères.

3.4. Les limites de l'utilisation d'un enrichissement par la télévision

Utiliser la télévision comme enrichissement chez le chien peut avoir certaines limites, qui peuvent de prime abord ne pas sembler évidentes pour un observateur humain. Cependant, ces limites doivent être prises en compte pour deux raisons : il convient d'avoir un œil critique sur les stimuli auxquels les chiens sont sensibles et dans un deuxième temps de comprendre pourquoi ils pourraient ne pas y répondre.

3.4.1. Limites de la télévision, liées à la vision du chien

Il existe une différence entre la distribution et la qualité spectrale de la lumière sur un écran et la lumière réelle. Les systèmes vidéos s'appuient sur les caractéristiques fondamentales du traitement visuel humain pour créer une correspondance perceptuelle entre l'image vidéo et ce qui est vu dans le milieu naturel (Fleishman *et al.*, 1998).

Cette méthode n'est donc pas adaptée pour les animaux et notamment les chiens, dont la vision est différente de celle de l'Homme. Du fait de ces différences, leur perception des images numériques est radicalement distincte. En effet, si une correspondance avec une couleur naturelle est créée sur un écran vidéo pour un observateur et ensuite montrée à un second observateur qui ne possède pas le même type de cônes, alors la couleur sur l'écran lui apparaît de façon erronée. De plus, l'acuité visuelle d'un humain étant supérieure à celle d'un chien, il est possible que les images apparaissent floues à ce dernier.

Comme évoqué précédemment, les chiens sont capables de détecter un scintillement pour des fréquences de rafraichissement de moins de 70 Hz. Or, actuellement sur les téléviseurs, cette valeur varie entre 50 et 240 Hz sur certains écrans haut de gamme. La moyenne de fréquence de rafraichissement des téléviseurs proposés sur le marché est de 60 Hz. Ainsi, si les images apparaissent à l'œil humain comme une vidéo fluide, elles apparaissent à certains chiens comme la superposition très rapide d'images de manière saccadée. Cette vision peut créer un inconfort pour le chien et diminuer son attention vis-à-vis de l'écran (Miller et Murphy, 1995).

3.4.2. Limites de la télévision, liées à de la frustration

L'une des conséquences de l'utilisation d'une technique d'affichage vidéo non adaptée peut être un désintérêt total du chien pour la télévision, et il peut tout simplement choisir de ne pas la regarder. Cependant, dans le cas contraire, le chien peut se montrer très intéressé par les images vidéos qu'il voit avec les sons associés. Les images télévisées ne permettent pas un contact physique avec l'objet d'intérêt à l'écran, par exemple des images de proies en mouvement. Par exemple, on considérait auparavant que les pointer laser étaient une bonne méthode d'enrichissement du milieu pour les chats

(Wells, 2009), mais finalement les chercheurs se sont inquiétés de la frustration et du comportement obsessionnel et compulsif généré par l'impossibilité du chat à pouvoir capturer la lumière. Il est donc important d'étudier si un comportement de frustration pourrait apparaître face au manque d'interaction possible pour un chien intéressé par la télévision.

3.5. Les corrections de l'image numérique à envisager

En prenant en compte les différences existant entre la perception visuelle des chiens et des humains, il semble important de concevoir les films en sélectionnant les stimuli visuels les plus appropriés pour les chiens. Cependant, stimuler la vision du chien peut être extrêmement compliqué pour l'homme, même en ayant une connaissance plus approfondie des paramètres spécifiques de la perception visuelle du chien. En effet, représenter une l'image visuelle adaptée au chien requiert une technologie très sophistiquée, et même si l'on parvient à fournir cette technologie, il n'est pas évident que le cerveau canin traite l'information visuelle de la même façon que le ferait un cerveau humain.

3.5.1. Résolution spatio-temporelle

Les chiens peuvent percevoir des images saccadées et non continues à l'écran en fonction de la qualité de ce dernier. L'illusion du mouvement continu dépend du degré de mouvement et de déplacement des images successives. Tant que ceux-ci sont relativement faibles et que les images sont présentées à la fréquence la plus élevée possible, la résolution temporelle ne constitue pas une limitation sérieuse pour la lecture de vidéos (Oliveira *et al.*, 2000).
Pour réduire la probabilité que le chien voie le scintillement de l'écran, quelques options sont possibles (D'Eath, 2007) :

- Diminuer la luminosité de l'écran peut diminuer la fréquence de fusion des images, tout comme utiliser un petit écran avec un environnement sombre ;

- Utiliser un écran LCD, car lorsque les images changent, les pixels restent allumés s'ils servent pour l'image suivante. Ainsi, l'écran ne s'allume pas et ne s'éteint pas comme les autres téléviseurs, et est « sans scintillements » de façon artificielle.

Les moniteurs vidéos et les écrans d'ordinateurs ont différentes tailles et un nombre variable de lignes et de colonnes de pixels. Si un chien est trop proche d'un moniteur vidéo qui a une résolution élevée, il perçoit l'image comme une mosaïque de points plutôt que comme une image continue. L'écran peut alors lui apparaître uniquement comme un fond bruyant et coloré. Il est donc essentiel de choisir un écran, LCD si possible, avec le plus petit espacement des pixels, sur la base des spécifications techniques du produit.

Dans la littérature (Fleishman et Endler, 2000), on peut trouver une formule qui permet de déterminer quel est l'angle minimal qui doit exister entre les yeux de l'animal et l'espacement de deux pixels pour que l'animal ne puisse pas apercevoir la distance entre les deux pixels.

$$\alpha = \arctan\left(\frac{p}{D}\right) \ll \Delta\varphi,$$

avec D = distance de l'œil à l'écran en mm, α = séparation angulaire de deux pixels voisins, p = espacement des pixels en mm, et $\Delta\varphi$ = angle minimum perçu pour une espèce donnée.

3.5.2. Résolution de la profondeur

Le contexte visuel dans lequel le chien est placé lorsqu'il regarde la télévision détermine sa réponse à la stimulation audio-visuelle. Si la télévision est placée dans un environnement très riche, le chien peut ne pas bien différencier les différents plans de perspective et alors se désintéresser de l'écran. Pour minimiser les facteurs qui interfèrent avec la perception de la profondeur lorsque le chien regarde l'écran, certains chercheurs ont suggéré quelques précautions (Oliveira *et al.*, 2000) :

- Que les animaux vus à l'écran soient de taille réelle ;
- Que les arrière-plans chargés soient évités, car ils sont vus sur le même plan que l'objet d'intérêt et n'offrent pas les repères de profondeur suffisants pour une distinction entre second plan et premier plan.

Évidemment il semble difficile de répondre au premier critère, mais favoriser les gros plans peut être une alternative.

Zeil (2000) suggère de se cacher un œil pour tester si la vision stéréo est importante et de placer le chien le plus loin possible de l'écran (Zeil, 2000).

Ces précautions ont été employées dans l'étude de Pongracz *et al*. (2003) (projection d'images en 2D de taille réelle sur un fond neutre), qui ont demandé à des propriétaires de faire des tests d'obéissance puis les ont filmés et ont projeté ces images devant les chiens afin de voir si ces derniers répondaient de façon équivalente (Pongracz *et al.*, 2003). Les chiens n'ont pas semblé dérangés par le manque de profondeur. Ils ont répondu de manière similaire dans les conditions en 2D et en 3D.

3.5.3. Résolution de la couleur et du contraste

L'une des plus grosses faiblesses concernant la représentation vidéo repose sur la différence de perception des couleurs entre l'Homme et le chien. Les conditions de lumière naturelle ne sont pas reproduites fidèlement. Il est important de savoir que le fait de diminuer les réglages couleurs de l'écran ne suffit pas car le « gris » perçu par les humains est toujours produit par un mélange de luminophores rouge, vert et bleus (Oliveira *et al.*, 2000).

Il devrait être possible de calculer l'ajustement nécessaire de l'intensité des luminophores des pixels sur un écran vidéo pour qu'ils créent la couleur adéquate pour un chien. Pour cela, il est essentiel :

- De connaître le spectre d'absorption de tous les photorécepteurs responsables de la vision photopique (en prenant en compte tous les filtres naturels de l'œil) ;
- Que le spectre de longueurs d'ondes produit par les luminophores de l'écran couvre tout le spectre d'absorption de l'animal (Fleishman *et al.*, 1998).

De plus, les différences d'intensité perçues entre les objets et leur arrière-plan ou entre deux objets peut apporter de l'information au chien sur la scène visuelle. C'est pourquoi l'attention et la détection du mouvement reposent principalement sur le contraste de luminosité (Fleishman *et al.*, 1998).

La solution la plus pratique consiste à concevoir la vidéo de sorte que les stimuli différemment colorés soient présentés dans une large gamme de teintes différentes (Fleishman *et al.*, 1998).

Ainsi, il est important de prendre en considération les différences de capacités de perception qui existent entre les chiens et les humains en développant des stimuli visuels qui répondent de façon appropriée aux capacités visuelles des chiens, pour obtenir des résultats interprétables.

Nous allons maintenant nous intéresser à l'étude expérimentale de ce travail, consistant en l'étude d'un questionnaire envoyés aux étudiants vétérinaires des quatre écoles françaises, et à l'analyse des comportements des chiens restant seuls, avec ou sans télévision.

DEUXIÈME PARTIE

ENQUÊTE PRÉLIMINAIRE : ANALYSE D'UN QUESTIONNAIRE

1. Introduction

Il nous a semblé important de nous intéresser au ressenti du propriétaire face au bien-être de son compagnon dans un contexte d'isolement social. En effet, sa préoccupation concernant le fait de laisser son chien seul peuvent conditionner les actions qu'il met en place avant de le quitter. Pour cela, la rédaction d'un questionnaire nous a paru être une méthode efficace et simple à mettre en œuvre pour recueillir ces informations.

L'objectif de ce questionnaire a donc été de quantifier le temps moyen d'isolement social d'un chien dans une journée, de lister les sources d'enrichissement du milieu mises à la disposition de l'animal et d'observer les différents comportements exprimés par les chiens lorsqu'ils se retrouvent seuls dans leur habitat. Dans un second temps, ce questionnaire a permis de recruter des candidats pour la phase expérimentale portant sur l'étude du comportement des chiens de cette thèse lors d'isolement social.

Dans un souci d'organisation, le questionnaire a été mis uniquement à disposition des étudiants vétérinaires des quatre Écoles nationales vétérinaires françaises afin de recruter des participants pour la phase expérimentale. Ce questionnaire est néanmoins adapté à tout type de propriétaire.

2. Matériels et méthode

2.1. Rédaction du questionnaire

L'une des premières étapes de la réflexion a été d'identifier les questions que se posaient les propriétaires par rapport à la solitude de leur compagnon et les stratégies qu'ils mettaient en place pour enrichir le milieu de leur animal. Les réponses obtenues étaient destinées à cibler les potentielles sources d'amélioration environnementales afin de garantir au chien un confort optimal lors de périodes d'isolement social.

En premier lieu, il a été nécessaire de définir les grands thèmes du questionnaire à aborder et sur lesquels nous allions interroger les étudiants. Tout d'abord il était important de dresser un état des lieux afin de connaître l'animal et de quantifier ses phases de solitude et/ou d'activité. Ensuite il a fallu définir l'environnement dans lequel il évolue lorsqu'il est seul, pour enfin y étudier son comportement.

Trois thèmes sont donc ressortis :

- Le chien en solitaire ;
- L'environnement du chien en solitaire ;
- Le comportement du chien en solitaire.

Chaque partie du questionnaire abordait donc un thème différent. Les réponses aux questions étaient obligatoires pour progresser dans le questionnaire et les retours en arrière étaient impossibles. La quasi-totalité des questions étaient fermées avec choix multiples, les échelles à 4 points ont été à chaque fois privilégiées. Certaines questions étaient conditionnelles, créant ainsi des sous-populations.

Le questionnaire a été pré-testé par trois personnes, puis a été mis en ligne. Le questionnaire est disponible en Annexe 1.

2.2. Diffusion du questionnaire

Le questionnaire a été mis en ligne grâce au logiciel Google Forms : (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScCInbXb876yHVShgyWUjztWIkig-OkgPNQc-ohQ3ZSVSeI-A/viewform?usp=sf_link).

Le lien permettant de répondre au questionnaire a été envoyé par courrier électronique à tous les étudiants de l'École nationale vétérinaire d'Alfort (EnvA) le 15 février 2018 et *via* des pages de groupes Facebook regroupant les quatre Écoles nationales vétérinaires. Les étudiants ont été encouragés à répondre au questionnaire par un courrier électronique de relance et un message postés sur les pages Facebook le 20 février 2018.

Au vu du nombre satisfaisant de réponses obtenues (plus de 200) au 21 février 2018, soit 6 jours après la mise en ligne du questionnaire, aucune relance n'a été réitérée. Toutefois, le questionnaire n'a pas été clôturé.

2.3. Sélection des candidats en vue d'une phase expérimentale

L'avant-dernière question du questionnaire était : « Seriez-vous prêt à participer à une étude portant sur l'enrichissement audio-visuel du milieu de votre chien lorsqu'il reste seul à la maison ? ». Sur 230 répondants, 136 étaient d'accord pour participer à l'étude expérimentale.

Le 27 novembre 2018, un courrier électronique a été envoyé à ces 136 personnes des quatre Écoles nationales vétérinaires, exposant clairement le descriptif de l'étude, ses contraintes et objectifs et en y ajoutant un formulaire de consentement.

Après plusieurs relances, 26 personnes qui répondaient aux critères nécessaires à l'étude (avoir un chien de plus de 6 mois, une télévision et pouvoir faire les tests en janvier 2019) ont accepté de participer.

3. Résultats

Un total de 230 réponses a été recensé. Aucune distinction concernant l'École vétérinaire d'appartenance de l'étudiant n'a été précisée. Pour les propriétaires possédant plusieurs chiens, ceux-ci ont rempli le questionnaire pour chaque chien.

L'âge moyen des chiens de notre étude était de 3,7 ± 0,2 ans. 146 étudiants sur 230 possédaient un chien seul (soit 63,5% des répondants), 13 plusieurs chiens (5,6%) et 71 un chien ou plusieurs chiens avec d'autres animaux (30,9%).

Des graphiques et des renseignements sur les réponses étaient disponibles dans Google Forms. Les données brutes ont été recueillies automatiquement sur Google Sheets sous forme de tableur Excel. Par ailleurs, l'analyse des réponses a été effectuée en utilisant le logiciel Excel.

3.1. Activités du chien

Les étudiants laissaient en moyenne leur chien seul 6,0 ± 0,1 heures à leur domicile en journée et 80 chiens restaient seuls 8h ou plus, soit 34,8% des chiens de notre enquête.

Les étudiants sortaient leur chien en moyenne 3,9 ± 0,1 fois par jour. En ce qui concerne la durée des sorties, 88 personnes sortaient leur chien plus d'1h30 par jour (38,2%), et 25 ne pouvaient pas sortir leur chien plus de 30 minutes par jour (10,8%). Ainsi, la moitié des répondants promenaient leur(s) chien(s) entre 30 minutes et 1h30 par jour.

50,4% des étudiants interrogés laissaient leur chien en liberté lorsqu'ils le promenaient, seules 9 personnes devaient constamment tenir leur animal. 27 personnes ne jouaient jamais avec leur chien (11,7%), les autres utilisaient des objets type balle ou bâton pour jouer. Parmi les chiens, 206 chiens jouaient avec d'autres chiens (89,6%).

3.2. Environnement du chien lors de périodes d'isolement social

Dans une seconde partie du questionnaire nous nous sommes intéressés aux techniques d'enrichissement d'environnement que les étudiants utilisaient lorsqu'ils devaient s'absenter de leur domicile en laissant leur chien.

Parmi les répondants, 75 chiens avaient accès à toutes les pièces de la maison (sans distinction faite entre les logements d'une pièce, type studio, ou plus), 125 ne pouvaient aller que dans certaines pièces et 14 étaient en kennel (cage de transport fermée).

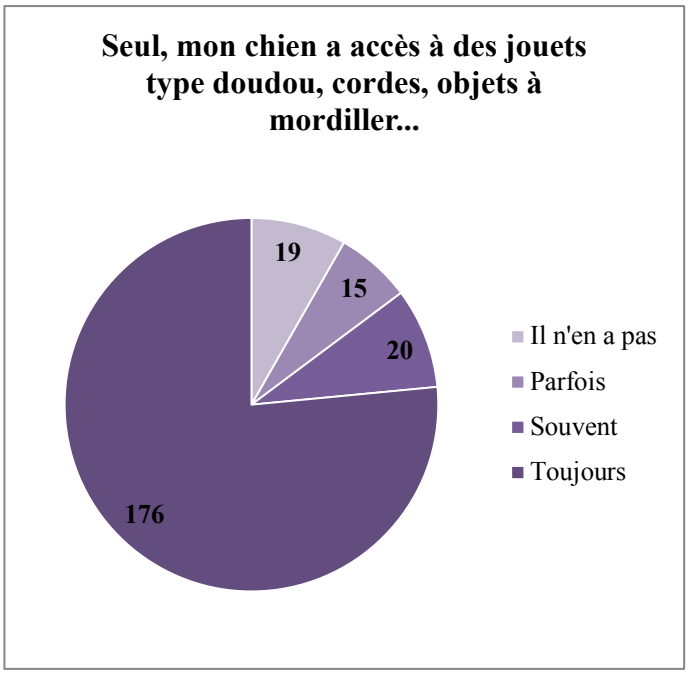
3.2.1. Enrichissement de l'environnement grâce aux jouets

Nous avons demandé aux étudiants s'ils utilisaient des enrichissements de type jouet. 76,5% des étudiants laissaient toujours un jouet pour leur chien avant de partir (Figure 3) et la préférence des chiens pour un type de jouet était variée (Tableau 2).

Tableau 2. Nombre de réponses concernant les jouets préférés par les chiens des étudiants (plusieurs réponses possibles)

Corde	Peluches et doudous, objets qui couinent	Balles	Jouets alimentaires
54	88	76	63

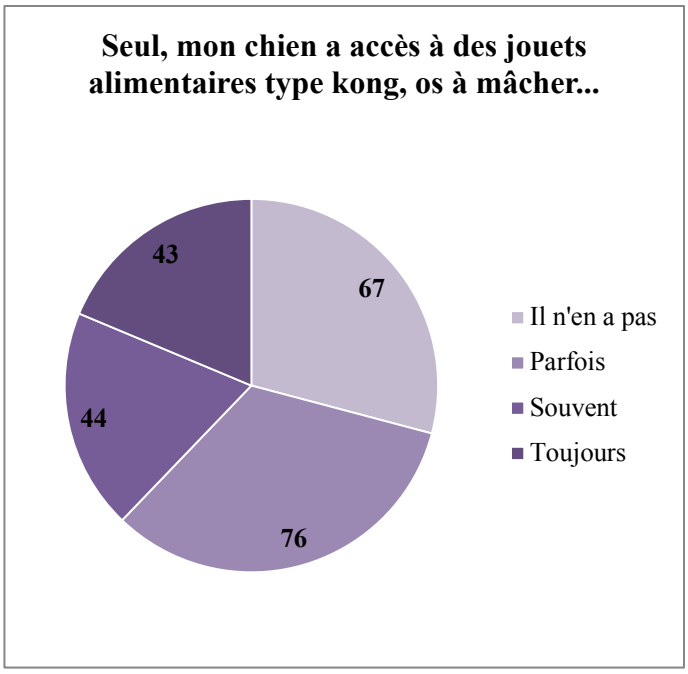
Figure 3. Répartition des réponses concernant l'enrichissement physique de l'environnement du chien dans un contexte de solitude



3.2.2. Enrichissement alimentaire de l'environnement

Chez nos répondants, 43 personnes estimaient qu'il est important de laisser un jouet alimentaire type « Kong », os à mâcher, etc… soit 18,6%. 67 propriétaires n'en laissaient pas, soit 29% (Figure 4). La plupart des personnes interrogées ne donnaient pas systématiquement de jouets alimentaires.

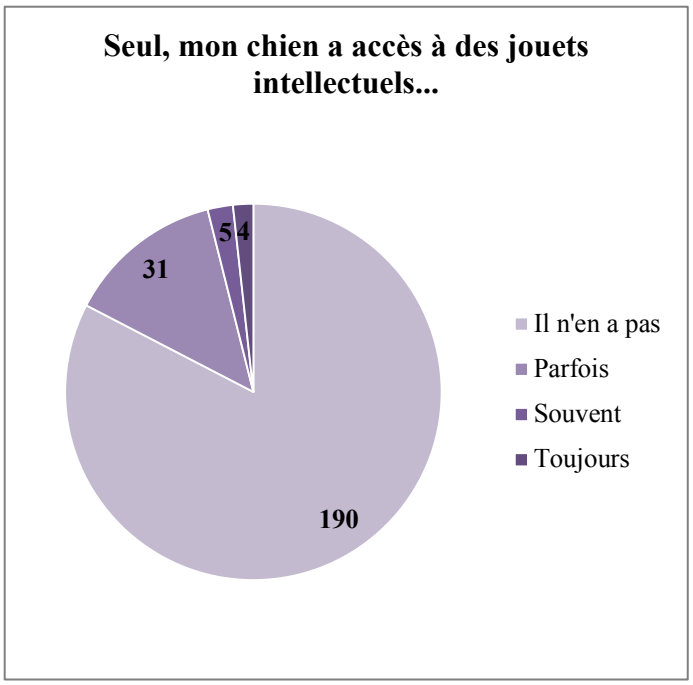
Figure 4. Répartition des réponses concernant l'enrichissement alimentaire de l'environnement du chien dans un contexte de solitude



3.2.1. Enrichissement de l'environnement grâce aux jeux d'intelligence

Il existe également des jouets interactifs qui ont pour objectif de stimuler intellectuellement le chien. Il doit résoudre un jeu (casse-tête plus ou moins difficile) en utilisant sa truffe, ses pattes, son odorat. Nous avons demandé à nos étudiants s'ils utilisaient ces jouets d'intelligence (Figure 5). Seuls 4 étudiants laissaient ce genre de stimulation, tandis que la majorité d'entre eux (82,6%) ne proposaient pas ce genre de stimulation.

Figure 5. Répartition des réponses concernant l'enrichissement de l'environnement du chien par un jeu intellectuel dans un contexte de solitude



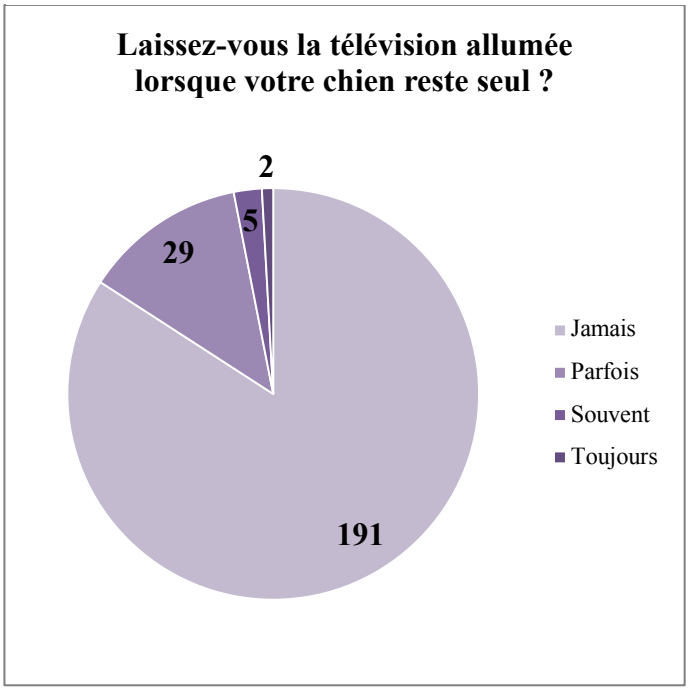
3.2.2. Enrichissement audio-visuel de l'environnement

Nous nous sommes ensuite focalisés sur les techniques de stimulation moins classiques, la musique et la télévision.

A la question « Laissez-vous souvent une source audio lorsque votre chien reste seul à la maison », 197 personnes ont répondu « non », soit 85,6% des répondants, 24 « parfois », 7 « souvent » et seules 2 personnes laissaient systématiquement une source audio avant de partir. Parmi les répondants laissant une source audio, 16 personnes laissaient leur chien avec la radio allumée, et seule une personne mettait de la musique classique. Aucune différence de comportement des chiens n'était perçue par 22 propriétaires avec ou sans source audio, tandis que 9 personnes avaient l'impression que leur chien aboyait moins lorsqu'il était seul ou était plus calme.

Nous avons également demandé dans notre questionnaire si les étudiants laissaient fréquemment la télévision pour leur chien lors de leur absence. La télévision est une technique rarement utilisée pour combler l'absence du propriétaire puisque 83% des répondants (191/230) ne laissaient jamais la télévision allumée (Figure 6).

Figure 6. Répartition des réponses concernant l'enrichissement de l'environnement du chien par la télévision dans un contexte de solitude



Nous avons demandé aux étudiants quel type de vidéos ceux-ci montraient à leur chien. Parmi ceux qui laissaient la télévision allumée lorsqu'ils sont absents, on remarque que la majeure partie, soit 74% des répondants (29/39), ne choisissait pas un style spécifique de chaîne pour leur chien (Tableau 3).

Tableau 3. Nombre de réponses concernant le type de vidéos laissées à l'écran

Indifférent	DogTV	Dessins Animés	Films	Musique	Arte
29	5	2	1	1	1

3.3. Comportement du maître et du chien

Si l'on s'intéresse à notre étude menée auprès de nos 230 étudiants vétérinaires, 148 laissaient leur chien seul à la maison plus de 6h soit 64,3% des personnes interrogées.

3.3.1. Tolérance de l'isolement social

A la question « Globalement votre chien supporte-t-il de rester seul ? », 191 personnes ont répondu « oui » (soit 83%) et 39 ont répondu « non » (soit 17%).

Parmi les propriétaires qui estimaient que leur chien supportait mal la solitude, 24 ont répondu que le mal-être de leur chien se manifestait par des destructions à la maison, soit 61,5% des répondants, 6 ont répondu entendre des aboiements et des couinements avant et après leur départ et les voisins de 9 personnes leur rapportaient que leur chien aboyait lorsqu'ils s'absentaient.

202 personnes ont indiqué que leur chien dormait, 87 personnes pensaient qu'il jouait avec ses jouets et 11 personnes ont répondu ne pas savoir ce que leur chien faisait lorsqu'ils le laissaient seul.

A la question « avez-vous habitué votre chien à rester seul », 164 ont répondu « oui », soit 71,3% des personnes interrogées, et 66 n'avaient pas essayé d'habituer leur chien à l'isolement social, soit 28,7%. La majeure partie des personnes ayant appris à leur chien à être seul avaient utilisé un apprentissage progressif avec des durées croissantes d'absence lorsqu'ils étaient jeunes, et en lui laissant accès à de plus en plus d'endroits du domicile.

3.3.2. Les rituels du départ et du retour des étudiants

En ce qui concerne l'attitude des étudiants avec leur chien, on observe qu'à leur départ, la plupart des propriétaires signalent verbalement à leur compagnon qu'ils s'en vont sans pour autant avoir d'interaction physique. 30 propriétaires choisissent de n'avoir aucune interaction avec leur animal à leur départ, soit 14,3% des répondants. A leur retour, la majeure partie des propriétaires entrent immédiatement en interaction avec leur chien (62,9%) alors que 30% des répondants attendent que le chien se calme. Seize répondants indiquent punir leur animal s'ils découvrent que le chien a eu un comportement non acceptable comme par exemple les destructions.

Les chiens étaient généralement très excités au retour de leur maître (66,3%), et 32,7% des chiens restaient calmes lorsque leur propriétaire rentrait à la maison (Tableau 4).

Tableau 4. Répartition des réponses au questionnaire concernant la mise en place des rituels de départ et de retour

Attitude du propriétaire à son départ	Interaction verbale et physique	Interaction verbale seule	Ignorance, aucune interaction
	61	119	30
Attitude du propriétaire à son retour	Interaction immédiate	Attente d'un comportement acceptable avant d'interagir	Punir s'il y a eu des comportements indésirables
	149	72	16
Attitude du chien au retour	Très excité	Calme	Peur
	150	74	2

3.4. Croisement des réponses du questionnaire : détail des résultats en fonction de l'attitude du chien lors de l'isolement social

En utilisant des tableaux croisés dynamiques sur Excel, il nous a été possible d'étudier les réponses du questionnaire en faisant apparaître le profil du chien, son environnement, et les comportements de son maître en fonction de sa tolérance à l'isolement social.

3.4.1. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son profil

Il nous a semblé important de corréler l'âge des chiens des étudiants et leur tolérance à l'isolement social.

Tableau 5. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'âge du chien

Age du chien	**Mon chien supporte bien la solitude**				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
1 an et moins	45	20	23,6	51.3	65
2 < ans < 8	116	14	60,7	35.9	130
8 ans et plus	30	5	15,7	12.8	35
Résultats Test de Fisher			**p = 0,002**		

Les résultats du test montrent qu'il existe une association significative entre l'âge du chien et sa tolérance de l'isolement social ($p < 0,01$). Ce sont les chiots d'un an et moins qui supportent le moins bien l'isolement social (Tableau 5) : 51,3% des chiens ayant des problèmes d'anxiété liés à la séparation sont des chiots.

Tableau 6. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'environnement social du chien en période de solitude

Compagnie du chien	**Mon chien supporte bien la solitude**				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		190 chiens
Un chien seul	118	28	61,8	71,8	146
Un chien avec d'autres chiens	11	2	5,8	5,1	13
Un chien avec d'autres animaux	62	9	32,5	23,1	71
Résultats Test de Fisher			**p = 0,50**		

Nous avons vérifié si l'on pouvait trouver une association entre le fait que le chien habite seul ou avec des congénères et sa tolérance à l'isolement social (Tableau 6). Si 71,8% des chiens de notre étude qui supportent mal la solitude sont des chiens vivant seuls, 61,8% des chiens supportant bien la solitude habitent seuls également. Il n'est pas possible de conclure quant à une association entre ces deux paramètres au risque de 5%.

3.4.2. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son activité au cours de la journée

Il a été possible de montrer qu'il existe une association statistiquement significative entre le fait qu'une chien reste seul longtemps et la perception par le propriétaire de la tolérance du chien à la solitude ($p < 0,01$) (Tableau 7).

Les chiens pour lesquels la solitude n'est pas une source de mal-être sont ceux qui restent le plus longtemps seuls : presque 80% des chiens supportant bien la solitude restent seuls plus de 5 heures par jour. Les chiens pour lesquels la solitude représente une source de stress sont ceux qui restent seuls le moins longtemps : 43,6% de ces chiens restent seuls 4 heures ou moins alors que seuls 20,4% des chiens supportant bien la solitude restent seuls 4 heures ou moins. Cependant il n'est pas permis d'établir un lien de causalité de quelque nature que ce soit entre ces deux paramètres.

Tableau 7. Tolérance de l'isolement social en fonction du nombre d'heures de séparation par jour

Nombre d'heures à rester seul par jour	Mon chien supporte bien la solitude				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
de 0 à 1h	3	3	1,6	7,7	6
de 2h à 4h	36	14	18,8	35,9	50
de 5h à 7h	80	14	41,9	35,9	94
Plus de 8h	72	8	37,7	20,5	80
Résultats Test de Fisher			**p = 0,008**		

Néanmoins, il n'a pas été possible de montrer l'existence d'une association significative entre le nombre de sorties par jour et le temps de sortie par jour et la tolérance à l'isolement social (Tableau 8 ; Tableau 9). La majorité des chiens supportant mal la solitude sont aussi ceux qui sortent environ 4 à 6 fois par jour (66,7%) tandis que la majorité des chiens pour lesquels la solitude n'est pas une source de mal-être sont aussi ceux qui sortent plus de 6 fois par jour (51,3%) (Tableau 8).

On remarque que 3 personnes ont indiqué ne jamais sortir leur chien à la première question. Or, de façon contradictoire, dans la question suivante, ces répondants donnent des durées de sortie : une personne dont le chien supporte mal la solitude indique proposer une sortie d'1h30 par jour et 2 personnes dont le chien tolère la solitude sortent leur chien entre 30 minutes et 1 heure par jour. Il y a donc quelques incohérences parmi les réponses des étudiants.

Tableau 8. Tolérance de l'isolement social en fonction du nombre de sorties par jour

Nombre de sorties par jour	Mon chien supporte bien la solitude				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
Aucune	2	1	1,0	2,6	3
1 à 3	65	10	34,0	25,6	75
4 à 6	114	26	59,7	66,7	140
Plus de 6	10	2	5,3	5,1	12
Résultats Test de Fisher			**p = 0,52**		

Tableau 9. Tolérance de l'isolement social en fonction du temps de sorties par jour

Temps de sorties par jour	Mon chien supporte bien la solitude				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
Moins de 30 minutes	19	6	9,9	15,4	25
Entre 30 minutes et 1h	38	10	19,9	25,6	48
Entre 1h et 1h30	60	9	31,4	23,1	69
Plus d'1h30	74	14	38,7	35,9	88
Résultats Test de Fisher			**p = 0,50**		

3.4.3. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son accès à l'environnement

Grâce au croisement de nos résultats il est possible d'observer s'il existait des tendances dans l'environnement des chiens, qu'ils supportent bien ou mal l'isolement social.

Tableau 10. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'accès à son environnement en période de solitude

Habitat du chien en solitude	**Mon chien supporte bien la solitude**				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
Accès à certaines pièces de la maison	103	22	53,9	56,4	125
Accès à toutes les pièces de la maison	68	7	35,6	17,9	75
Il est en kennel	5	9	2,6	23,1	14
Autre	15	1	7,9	2,6	16
Résultats Test de Fisher			**p = 0,00008**		

Il a été possible de montrer qu'il existait une association statistiquement très significative entre l'accès du chien à son environnement et sa tolérance de la solitude ($p < 0,0001$). Si 17,9% des chiens supportant mal la solitude pouvaient accéder librement à toutes les pièces de la maison, on remarque que 23,1% de ces chiens étaient en kennel contre 2,6% des chiens pour qui la solitude ne représentait pas une source de mal-être. Pour la presque totalité des chiens supportant mal la solitude, les propriétaires ont rapporté que leur chien détruisait lorsqu'il restait seul. Ces résultats semblent donc logiques, si l'on suppose que le fait de laisser le chien en kennel est un moyen utilisé par les étudiants pour éviter des destructions du milieu de vie.

3.4.4. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et l'enrichissement de son milieu

Si l'on s'intéresse à l'enrichissement proposé par les étudiants en fonction du type de chien, on remarque que pour les chiens supportant mal la solitude, les réponses des propriétaires sont presque également réparties entre le fait de laisser parfois, souvent, toujours ou ne jamais laisser de jouet alimentaire (type kong) (Tableau 11).

Pour les propriétaires dont les chiens supportent bien la séparation, la majeure partie ne donnait pas fréquemment ce genre de stimulation : 63,4% laissaient parfois ou jamais de jouet alimentaire (Tableau 11). En revanche, que ce soit pour les chiens qui supportent mal l'isolement social et ceux qui le tolèrent bien, presque tous les étudiants laissaient toujours un jouet type corde, doudou, objet à mâcher (74,4% et 77,0% respectivement) (Tableau 12). Les comportements des propriétaires vis-à-vis des jouets semblent similaires, que le chien supporte bien ou mal l'isolement social.

Tableau 11. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'enrichissement alimentaire du milieu en période de solitude

Jouet alimentaire lorsque le chien est seul	Mon chien supporte bien la solitude				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
Il n'en a pas	55	11	28,8	28,2	66
Parfois	66	10	34,6	25,6	76
Souvent	35	9	18,3	23,1	44
Toujours	35	9	18,3	23,1	44
Résultats Test de Fisher			**p = 0,64**		

Tableau 12. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'enrichissement par les jouets du milieu en période de solitude

Jouet lorsque le chien est seul	Mon chien supporte bien la solitude				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
Il n'en a pas	14	5	7,3	12,8	19
Parfois	14	1	7,3	2,6	15
Souvent	16	4	8,4	10,3	20
Toujours	147	29	77,0	74,4	176
Résultats Test de Fisher			**p = 0,47**		

3.4.5. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et son habituation à la solitude

Tableau 13. Tolérance de l'isolement social en fonction de l'éducation à la solitude

Apprentissage de la solitude	Mon chien supporte bien la solitude				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		230 chiens
Non	54	12	28,3	30,8	66
Oui	137	27	71,7	69,2	164
Résultats Test de Fisher		**p = 0,85**		**OR = 0,89**	

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre le fait que le chien ait été ou pas habitué progressivement à la solitude et sa tolérance ou pas à l'isolement social. On remarque que pour la majorité des chiens ayant reçu une éducation à cet effet : 71,7% des chiens supportant bien l'isolement social avaient appris à rester seuls et les propriétaires de 69,2% des chiens qui la supportaient mal avaient essayé de leur apprendre à rester seuls (Tableau 13).

3.4.6. Association entre la tolérance de l'isolement social du chien et les rituels de départ et de retour du maître

On obtient des résultats similaires concernant l'attitude du propriétaire avec son chien à son départ quelle que soit la tolérance à la solitude de l'animal (Tableau 14). Qu'il la supporte bien ou mal, la plupart des propriétaires privilégiaient un départ avec le moins d'interactions physiques possible tout en gardant des interactions vocales avec leur chien : c'était le cas de 56,5% des propriétaires de chiens qui n'avaient pas de problème avec l'isolement social et de 61,1% de ceux qui le vivaient mal.

Tableau 14. Attitude du propriétaire avant la séparation en fonction de la tolérance de l'isolement social de son chien

Attitude du propriétaire au départ	**Mon chien supporte bien la solitude**				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		190 chiens
Je l'ignore en stoppant toute interaction physique ou verbale avec lui	21	6	13,6	16,7	27
Je lui fais un gros câlin, des caresses... et je lui parle pour lui dire que je m'en vais	46	8	29,9	22,2	54
Je suis distant dans mes contacts physiques mais je lui parle pour lui dire que je m'en vais	87	22	56,5	61,1	109
Résultats Test de Fisher			**p = 0,65**		

A l'inverse, des tendances se dessinent lors du retour du propriétaire à son domicile. Les chiens qui supportaient mal la solitude étaient significativement plus fréquemment excités que les chiens pour qui l'isolement social ne semblait pas poser de problème selon les propriétaires ($p < 0,05$) : 80% des chiens ne supportant pas la solitude étaient très excités au retour de leur maître (Tableau 15).

Associé à cela, les propriétaires pensant que leur chien supporte bien la solitude choisissaient préférentiellement d'interagir directement avec leur compagnon (67,5%) lorsqu'ils rentraient à la maison, tandis que 50% propriétaires qui pensaient que leur chien supporte mal la solitude attendaient que leur chien se calme avant d'entrer en interaction avec lui (Tableau 16). L'association entre le comportement adopté par le propriétaire à son retour et leur perception de la tolérance de leur chien à l'isolement social est statistiquement significative ($p < 0,05$).

Tableau 15. Attitude du chien au retour de son maître en fonction de sa tolérance de l'isolement social

Attitude du chien au retour	**Mon chien supporte bien la solitude**				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		203 chiens
Il est très excité	106	28	68,4	80,0	62
Il m'attend calmement	49	6	31,6	17,1	130
Il va se cacher	0	1	0,0	2,9	11
Résultats Test de Fisher			**p = 0,04**		

Tableau 16. Attitude du propriétaire à son retour en fonction de la tolérance de l'isolement social de son chien

Attitude du propriétaire au retour	Mon chien supporte bien la solitude				
	Oui	Non	Oui	Non	Total général
	Effectif		Pourcentage		203 chiens
J'attends qu'il présente un comportement calme avant d'interagir physiquement avec lui	45	17	26,6	50,0	62
J'entre immédiatement en interaction (verbale et physique) avec lui	114	16	67,5	47,1	130
J'entre immédiatement en interaction (verbale et physique) avec lui, Je le gronde s'il a fait des bêtises	10	1	5,9	2,9	11
Résultats Test de Fisher			**p = 0,03**		

4. Discussion

A l'aide de ce questionnaire, nous souhaitions étudier les stratégies d'enrichissement employées par les propriétaires lorsqu'ils laissaient leur chien seul à la maison. Nous désirions également connaître les comportements exprimés par les chiens, d'après leurs propriétaires, dans un contexte d'isolement social en fonction de leur environnement.

Pour cela, nous avons sollicité les étudiants de toutes les écoles vétérinaires françaises. Les réponses se sont faites sur la base du volontariat. Il n'a pas été possible de calculer un taux de réponse car il n'existait aucun moyen de connaître le nombre exact d'étudiants ayant réellement reçu et lu le questionnaire. Aucun critère démographique (âge, sexe, École vétérinaire, promotion…) n'a été demandé dans notre questionnaire, il n'est donc pas possible de faire une comparaison par rapport à la population sur ces critères.

Si ce questionnaire était adapté à tout type de propriétaire, il a été rempli exclusivement par des étudiants vétérinaires, et donc par un public a priori formé aux bases d'éthologie canine. De plus, les étudiants vétérinaires évoluent dans un contexte particulier : une majorité habite sur les campus des écoles et dans certaines écoles les chiens sont autorisés sur le campus. Les étudiants peuvent donc sortir leur chien fréquemment et le laisser en liberté sur des aires dédiées à cet effet. Les résultats ne sont donc pas représentatifs de toute la population des propriétaires de chiens.

Aucune question concernant la description du logement de l'étudiant n'a été posée (nombre de pièces, présence ou non d'un jardin…), ce qui peut induire des erreurs d'interprétation concernant les questions sur l'accès à l'environnement. En effet, certains étudiants laissent un accès à tout leur domicile mais vivent en studio d'une pièce, tandis que d'autres n'autorisent leur chien à circuler que dans certaines pièces et possèdent un logement avec plusieurs pièces. Il aurait donc été intéressant d'approfondir les questions concernant l'environnement du chien.

4.1. Impact de l'isolement social sur le comportement du chien

Les chiens de notre étude restent seuls plus de 6 heures en moyenne, ce qui peut être à l'origine de problèmes comportementaux selon Hetts *et al.* (1992). Tiira *et al*. (2016) ont estimé à 17.2% le taux de prévalence de de l'anxiété de séparation (Tiira *et al.*, 2016), et Storengen *et al*. (2014) à 22.6% (Storengen *et al.*, 2014). Nos résultats sont en adéquation avec ces chiffres puisque 16.9% de nos propriétaires estiment que leur chien supporte mal la solitude. D'après l'étude de Van Rooy *et al*. (2018a), les propriétaires sont capables d'envisager ce que fait leur chien lorsqu'il reste seul à la maison (van Rooy *et al.*, 2018a). Ainsi, bien qu'un comportement associé à de l'anxiété de séparation n'ait pas été diagnostiqué par un professionnel pour la plupart des chiens des étudiants vétérinaires, les chiens de notre questionnaire présentent les mêmes symptômes : destructions, réarrangements d'objets dans le domicile, vocalisations liées au stress, et agitation (Sherman et Mills, 2008).

Si beaucoup d'études ont essayé d'établir des facteurs étiologiques de « l'anxiété de séparation », aucun consensus n'a été trouvé jusqu'à présent. Dans notre étude, cet état de mal-être est statistiquement associé au jeune âge du chien. Cependant, s'agissant d'une étude descriptive, il est exclu d'établir un lien causal. Aucune association significative n'avait pu être mise en évidence dans l'étude de McCrave (1991) entre l'âge et l'anxiété de séparation (McCrave, 1991). Certaines études ont suggéré que les problèmes d'anxiété de séparation étaient moindres chez des chiens ayant reçu une éducation d'obéissance (Lenkei *et al.*, 2018). Dans notre étude, il n'existe pas d'association significative entre l'absence d'apprentissage de la solitude et le fait que les chiens supportent mal

l'isolement social. Cependant, nous avons posé la question liée à une habituation de la solitude, et non en relation avec des cours d'obéissance ou d'éducation.

En 2002, Bradshaw *et al*. ont émis l'hypothèse d'un lien entre le sexe et « l'anxiété de séparation » (Bradshaw *et al.*, 2002). Nous n'avons pas demandé quel était le sexe du chien dans notre étude. Il aurait été intéressant de poser cette question afin de déterminer dans notre étude si une relation statistique existait entre le sexe du chien et sa tolérance de l'isolement social.

Nos résultats semblent indiquer que le nombre de sorties et le temps de sortie est statistiquement associé à la tolérance de l'isolement social du chien. Si l'on peut penser que « l'anxiété de séparation » ne dépend donc pas de l'activité physique du chien contrairement aux stéréotypies (Gaines *et al.*, 2008), aucun lien de causalité ne peut être établi.

Certains auteurs estiment que le fait d'avoir un autre animal à la maison ne réduit pas l'anxiété chez les chiens qui restent seuls à la maison (Herron *et al.*, 2014), et qu'ils se comportent de la même façon que s'ils étaient seuls (Palestrini *et al.*, 2010). Dans notre étude, il n'existait pas d'association significative entre le fait de vivre avec un congénère et/ou un animal d'une autre espèce, et celui de mal supporter l'isolement social.

De même, si certains auteurs pensent qu'il est nécessaire de stopper les interactions avec le chien avant le départ (Sherman et Mills, 2008), nos résultats ne montrent aucune association entre l'attitude du maître au départ et la tolérance de la solitude du chien. Ainsi, recommander au propriétaire de cesser toute interaction avec son chien avant de partir ne nous semble pas une bonne solution, en rappelant par ailleurs que Mariti *et al*. (2018) ont montré que la caresse avant le départ réduisait le taux de cortisol du chien. L'étude de Rehn *et al*. (2014) a également montré que le contact physique et verbal était plus relaxant pour le chien et avait des effets bénéfiques pour le lien homme-animal. Ainsi, il apparait avec ces études que l'on peut préconiser que les propriétaires caressent leur chien avant de partir.

Au retour du propriétaire, les chiens présentant de l'anxiété de séparation sont plus nombreux à être très excités en comparaison des chiens ne présentant pas de problèmes liés à l'isolement social. Ces résultats vont dans le sens de ceux de Sherman et Mills (2008) indiquant que les chiens présentant de « l'anxiété de séparation » manifestaient un enthousiasme excessif au retour de leur maître. Face à ces comportements, les étudiants vétérinaires attendent que le chien se calme avant d'entrer en interaction avec lui.

4.2. Stratégies employées par les étudiants vétérinaires pour remédier au problème de l'isolement social de leur chien

Lorsque les chiens restent seuls, la grande majorité des étudiants laissent un objet au chien (76,5%), ce qui permettrait de diminuer l'attention des chiens vis-à-vis du milieu extérieur et de la focaliser sur l'action de jeu (Mason *et al.*, 2007). Tarou et Bashaw (2007) indiquent qu'il est intéressant d'avoir une sélection des jouets préférés du chien et d'alterner leur utilisation. Dans notre questionnaire, les chiens se sont intéressés préférentiellement aux objets préhensibles et mastiquables (cordes, peluches qui couinent, jouets alimentaires) ce qui est en adéquation avec les résultats de l'étude de Pullen *et al*. (2010) qui suggère que les chiens préfèrent jouer avec des jouets qui sont manipulables, facilement destructibles et si possible qui font du bruit (Pullen *et al.*, 2010). Dans notre étude, nous avons vu qu'indépendamment du fait que le chien tolère bien ou non la solitude, les propriétaires laissent presque toujours des jouets du type mastiquable. Si nombreux sont ceux à promouvoir l'effet

bénéfique des jouets sur le bien-être des chiens (Mason *et al.*, 2007 ; Held et Špinka, 2011), aucune association statistique entre ce type de stimulation et la tolérance de la solitude des chiens de notre étude n'a pu être observée. Nos résultats vont donc dans le sens de ceux de Wells (2004) qui estime que les jeux n'ont pas d'effet sur le comportement du chien et qu'ils s'en lassent vite.

Comme le précisent Schipper *et al*. (2008), on peut cacher de la nourriture ou bien mettre la nourriture dans des endroits peu accessibles, ce qui encourage les chiens à rechercher de la nourriture, à passer plus de temps à se nourrir et avoir des comportements alimentaires normaux (Schipper *et al.*, 2008). C'est l'effet recherché par les jouets alimentaires type « Kong ». Nombreux sont les étudiants à utiliser ce type d'enrichissement du milieu, même si pour 29% d'entre eux, ce n'est pas une priorité car leur chien n'utilise pas ce type de jouet. De même, aucune association n'a pu être montrée dans notre étude entre le fait de fournir des jouets alimentaires au chien et le fait qu'il tolère mieux la solitude. Les besoins du chien tels que l'exercice, le jeu, etc. sont dépendants de l'attention de l'Homme. C'est pourquoi, en l'absence de leur propriétaire, certains chiens n'interagissent pas avec leurs jouets, comme l'ont noté 15% des répondants qui ne laissaient pas de jouets à leur chien.

L'enrichissement auditif de l'environnement n'est pas une pratique courante chez les répondants de notre étude, seule une minorité des étudiants laissent une source musicale à leur chien. Cela pourrait être dû à un manque de connaissances concernant les effets relaxants de la musique classique sur le comportement des chiens (Wells *et al.*, 2002).

De même, très peu d'étudiants laissent la télévision allumée pour leur chien lorsqu'ils partent de chez eux. C'est également une pratique peu connue. De plus, les rares répondants laissant une stimulation vidéo pour leur chien ne choisissent pas une chaîne de télévision spécifique. Cette observation est peut-être également due à une méconnaissance du fait que les chiens sont capables de différencier des images entre elles et de les catégoriser (Range *et al*., 2008) et qu'ils ont probablement une préférence pour les vidéos montrant leurs congénères (Graham *et al.*, 2005).

Ce questionnaire a donc permis d'observer que les étudiants vétérinaires propriétaires de chien(s) étaient nombreux à enrichir le milieu de leur(s) chien(s) au moyen de jouets type corde, doudou, objet mastiquables, ou bien à laisser des jouets alimentaires tels que des Kong ou des os en peau de buffle à leur(s) chien(s) avant de partir de leur domicile. Il ne nous est pas possible de conclure quant à l'efficacité de cet enrichissement pour soulager le stress des chiens lors d'isolement social, car les jouets utilisés par les propriétaires sont globalement similaires, que le chien supporte bien la solitude ou non. De plus, aucune association n'a pu être montrée entre ces deux facteurs. Malgré les résultats intéressants trouvés dans la littérature concernant l'effet bénéfique de la musique sur les chiens, nos étudiants n'utilisent la stimulation musicale que peu ou pas, et la stimulation vidéo encore moins.

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE : OBSERVATION DES CHIENS SEULS AU DOMICILE

1. Introduction

L'isolement social est une source de stress pour les chiens. Dans cette étude nous avons souhaité étudier l'impact d'un film sur le comportement de chiens laissés seuls à leur domicile. Nous avons voulu observer si les chiens manifestaient de l'intérêt pour le film et y étaient réceptifs. Nous avons également essayé de déterminer si la télévision pouvait être un outil pour réduire le stress des chiens dans un contexte de solitude. L'objectif de cette expérience était ainsi de savoir si la télévision peut être utilisée dans un contexte de solitude comme enrichissement audio-visuel de l'environnement du chien.

2. Matériels et méthode

2.1. Sujets

Pour cette étude, un total de 21 chiens de compagnie a été testé (*cf.* descriptif en Annexe 2). Ces chiens ont été recrutés parmi les répondants au questionnaire ayant accepté de participer à la phase expérimentale de cette thèse. Ces chiens étaient vaccinés et en bonne santé, âgés de 6 mois minimum, de race et sexe variés. Ils appartiennent à des étudiants vétérinaires. Six d'entre eux (17%) ont rapporté des signes d'anxiété liés à l'isolement social.

Parmi les 21 chiens, 10 femelles et 11 mâles ont été étudiés, âgés de 1 à 11 ans (3,8 ± 0,6 ans). Six chiens étaient de race pure et 15 de race mixte. Deux couples de chiens vivaient ensemble, 1 chien vivait avec un chat, les 16 autres vivaient seuls.

2.2. Réalisation du film

Un film de 60 minutes a été réalisé à l'aide du logiciel iMovie (*cf.* descriptif en Annexe 3), en utilisant des séquences vidéos montrant des animaux en mouvement et en situation de bien-être (jeu, toilettage, interactions avec des humains). Ces vidéos ont été choisies car des études ont suggéré que les chiens avaient une préférence pour les vidéos montrant des chiens puis des animaux autres que l'espèce humaine (Hirskyj-Douglas *et al.*, 2017). Les plans ont été filmés de façon rapprochée, afin d'attirer au maximum l'attention du chien. Dans la mesure du possible, les séquences vidéos étaient longues (environ 2 minutes) pour éviter que le chien ne se désintéresse à cause de changements trop rapides.

La bande-son du film est composée de musiques classiques au piano. L'introduction se compose d'environ une minute de bruits d'oiseaux sur fond noir, le temps que le propriétaire quitte la pièce, suivis par des musiques dynamiques et enfin des sons plus calmes pour inciter le chien à se reposer (Tableau 17).

Les sons des vidéos utilisées pour monter le film ont été coupés excepté certains aboiements de chien en début de film afin de capter l'attention du chien.

Tableau 17. Bande-son du film

Titre	Artiste	Durée (minutes)
« Piano Ballad »	Bibliothèque iMovie	1,37
Mazurka N°5 en Si bémol majeur Opus 7, N°1	Chopin	1,1
Impromptu en Do dièse mineur, Opus 66	Chopin	5,4
Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	Chopin	5,1
Nocturne N°2, Opus 9 en Mi bémol majeur	Chopin	4,4
Valse N°7 en Si bémol mineur, Opus 64, N°2	Chopin	3,3
Valse N°9 en La bémol majeur, Opus 69, N°1, « L'adieu »	Chopin	3,7
Moonlight Sonata	Beethoven	6,1
I Giorni	Ludovico Einaudi	5,8
Una Mattina	Ludovico Einaudi	6,6
River Flows in You	Yiruma	3
Kiss the Rain	Yiruma	3,8
Spring Time	Yiruma	4,1
Primavera	Ludovico Einaudi	5

2.3. Protocole expérimental

L'étude a été organisée en deux sessions de tests, d'environ une heure chacune. Il a été demandé aux propriétaires de filmer leur chien lorsqu'il était seul à la maison pendant une heure. Une caméra a été installée dans la pièce où le chien a l'habitude de rester pendant l'absence de son maître. Si le chien était en liberté, la caméra était installée là où l'on pensait que le chien passait le plus de temps. Dans cette pièce se trouvait un écran télévisé ou d'ordinateur de plus de 13 pouces. Les propriétaires ont démarré la vidéo juste avant de quitter leur logement. Pendant l'enregistrement de la vidéo, les habitudes des propriétaires ont été conservées : 2 chiens étaient maintenus en kennel, 1 chien était confiné dans une pièce et les autres pouvaient se déplacer librement dans le domicile, s'il disposait de plus d'une pièce. Des études ont suggéré que le fait de laisser des chiens en cage n'affectait pas le comportement du chien (Frank *et al.*, 2007 ; Palestrini *et al.*, 2010 ; Cannas *et al.*, 2010) ; cependant il est possible que cela diminue la capacité du chien à exprimer des comportements exploratoires et augmente les comportements passifs (sommeil ou repos), voire les comportements de stress.

Les chiens ont été laissés dans ces conditions sur des horaires où ils avaient l'habitude de rester seuls. Il a été demandé aux propriétaires de reproduire les mêmes conditions expérimentales lors des deux sessions de tests : par exemple, si un os en peau de buffle était donné lors du premier enregistrement, alors cet enrichissement était reproduit pour le second.

Phase 1 : Évaluation du comportement du chien dans son lieu de vie en l'absence de son propriétaire :

- Durée : environ 1h10 ;
- Le participant allumait la webcam puis quittait son logement ;
- Pendant 1 heure, le chien restait seul dans son milieu habituel ;
- Le participant était ensuite invité à retrouver son chien puis éteindre la webcam. Les vocalisations de l'humain dans une situation de retrouvailles ont été enregistrées.

Phase 2 : Évaluation du comportement du chien dans son lieu de vie en l'absence de son propriétaire avec diffusion d'un film adapté pour les chiens :

- Cette deuxième session était programmée dans un délai d'une semaine maximum après le premier test et à la même heure que la première session ;
- Le participant allumait la webcam ainsi que le film puis quittait son logement ;
- Pendant 1 heure, le chien restait seul dans son milieu habituel. Il était libre de regarder le film ou non ;
- Le participant était ensuite invité à retrouver son chien puis éteindre la webcam et le film. Les vocalisations de l'humain dans une situation de retrouvailles ont été enregistrées.

2.4. Analyse des enregistrements

Ces tests ont été enregistrés dans leur intégralité et les vidéos ont fait l'objet d'analyses avec le logiciel BORIS. L'enregistrement comprenait le départ du propriétaire, la séparation et la phase de retrouvailles.

Le comportement de chaque chien a été filmé et chaque vidéo a été analysée (Figure 7). Nous nous sommes intéressés notamment aux mouvements, aux déplacements, aux vocalisations, aux comportements passifs (repos, sommeil), et actifs (états de vigilance, jeu, destruction).

19 catégories comportementales ont été décrites (Tableau 18). Une méthode d'analyse continue sur l'animal (Martin et Bateson, 2007) a été utilisée pour décrire chaque activité. Certains comportements ont été enregistrés en termes de durée, d'autres comportements en termes de fréquence.

Pour évaluer l'attention visuelle du chien pour l'écran de la télévision, nous nous sommes intéressés à la posture de la tête et du regard ainsi qu'aux mouvements du corps. C'est la méthode qui a été utilisée pour des recherches étudiant l'attention du chien (Hirskyj-Douglas et Read, 2014). Cette méthode n'est pas extrêmement fiable mais elle ne requiert pas un dispositif spécifique et ne place aucune contrainte pour l'animal qui reste donc libre dans son environnement naturel. L'utilisation de ce procédé était raisonnable dans le cadre de cette étude car les éléments auxquels les chiens faisaient face étaient d'une taille suffisamment grande sur l'écran.

Pour savoir ce qu'un chien fait lorsqu'il est devant un écran télévisé, nous serons toujours confrontés à un problème d'interprétation. Seules des suppositions peuvent être émises concernant l'engagement cognitif du chien lorsqu'il regarde l'écran et en général il faut le corréler au temps passé à s'y intéresser.

Figure 7. Utilisation du logiciel Boris pour les analyses de vidéos (source personnelle)

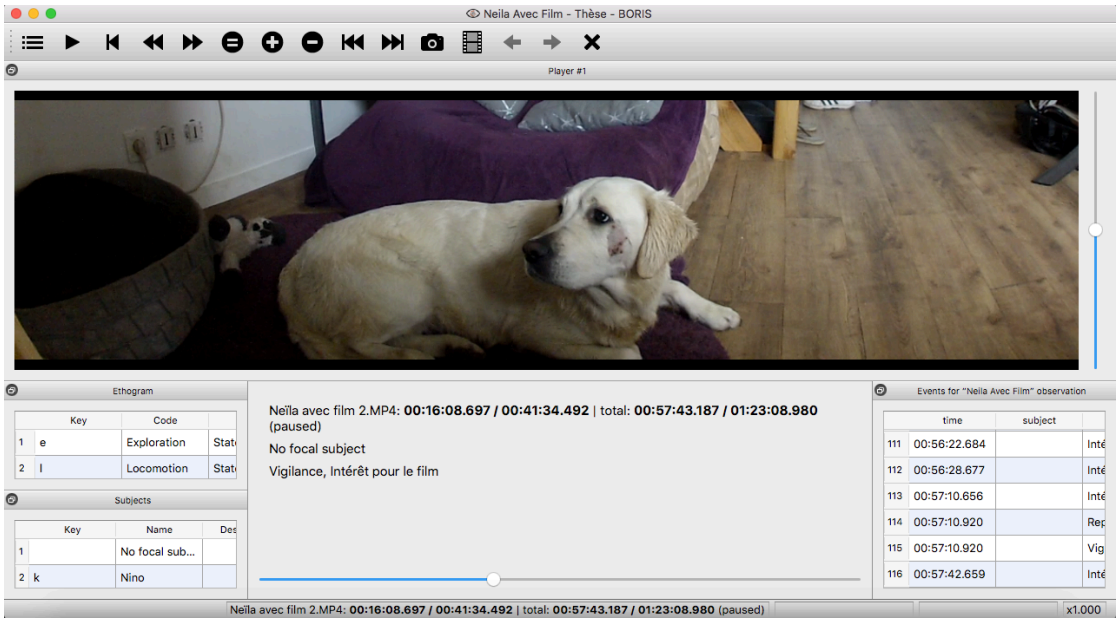


Tableau 18. Grille comportementale

Comportement	Description	Type
Exploration	Activité motrice dirigée vers les aspects physiques de l'environnement : flairages, exploration orale de courte durée.	Durée
Locomotion	Déplacement à une allure plus ou moins rapide sans explorer l'environnement.	Durée
Repos	Allongé avec la tête sur le sol sans intérêt pour l'environnement physique ou social. Repos ou sommeil.	Durée
Vigilance	Assis, debout ou couché avec la tête levée, avec une orientation nette envers l'environnement social et physique, incluant des flairages, des inspections visuelles proches ou distantes.	Durée
Intérêt pour le film	Regarde en direction de la télévision, écoute les bruits du film.	Durée
Grattage	Tous les comportements actifs qui résultent d'un comportement physique avec l'environnement, grattage avec les pattes, sauter sur la cage ou porte.	Durée
Comportement oral	Tout comportement énergique dirigé vers la cage ou l'environnement en utilisant la bouche (mâchonner, mordre, secouer, tirer avec la gueule)	Durée
Jeu	Tout comportement énergique dirigé vers un jouet : marcher, mordre, secouer d'un coté à l'autre, gratter avec les pattes, chasser les balles qui roulent et tirer avec la bouche. Bien que le chien puisse prendre l'objet dans sa bouche, la destruction n'est pas incluse dans cette catégorie	Durée
Halètement	Respiration gueule ouverte et précipitée	Durée
Non Visible	Les activités non visibles mais audibles qui ont été reportées	
Toilettage	L'action de nettoyer la surface de son corps	Durée
Alimentation	S'alimente ou s'abreuve	Durée
Destruction	Action de détruire un objet n'étant pas un jouet, de manière répétitive et non interactive (objets, mobilier, vêtements)	Durée
Aboiements		Occurrence
Gémissements		Occurrence
Hurlements		Occurrence
Ébrouements		Occurrence
Bâillement		Occurrence
Léchage de babine		Occurrence

2.5. Analyses statistiques

La moyenne ainsi que l'erreur standard de la durée ou de la fréquence des comportements enregistrés ont été calculées. Un test de comparaison de moyennes non paramétrique de Wilcoxon a été utilisé pour évaluer s'il existait des différences significatives dans la durée, et dans la fréquence des comportements avec ou sans le film chez les 21 chiens, puis en distinguant 3 groupes de chiens.

3. Résultats

3.1. Contact visuel avec la télévision

Les analyses vidéos ont montré que les chiens ont passé en moyenne 9,2 ± 2,55 minutes du temps total à regarder directement la télévision, soit 15,3% ± 4% de l'heure d'isolement social. La durée moyenne de contact visuel avec la télévision était de 40,7 ± 8,9 secondes. Six chiens ont passé plus de 16% de leur temps à regarder le film, soit 1/3 des sujets (Figure 8). Le Tableau 19 expose le descriptif du temps d'observation du film et du nombre de fois où les chiens ont porté leur attention sur la télévision.

Figure 8. Pourcentage de temps passé à regarder le film

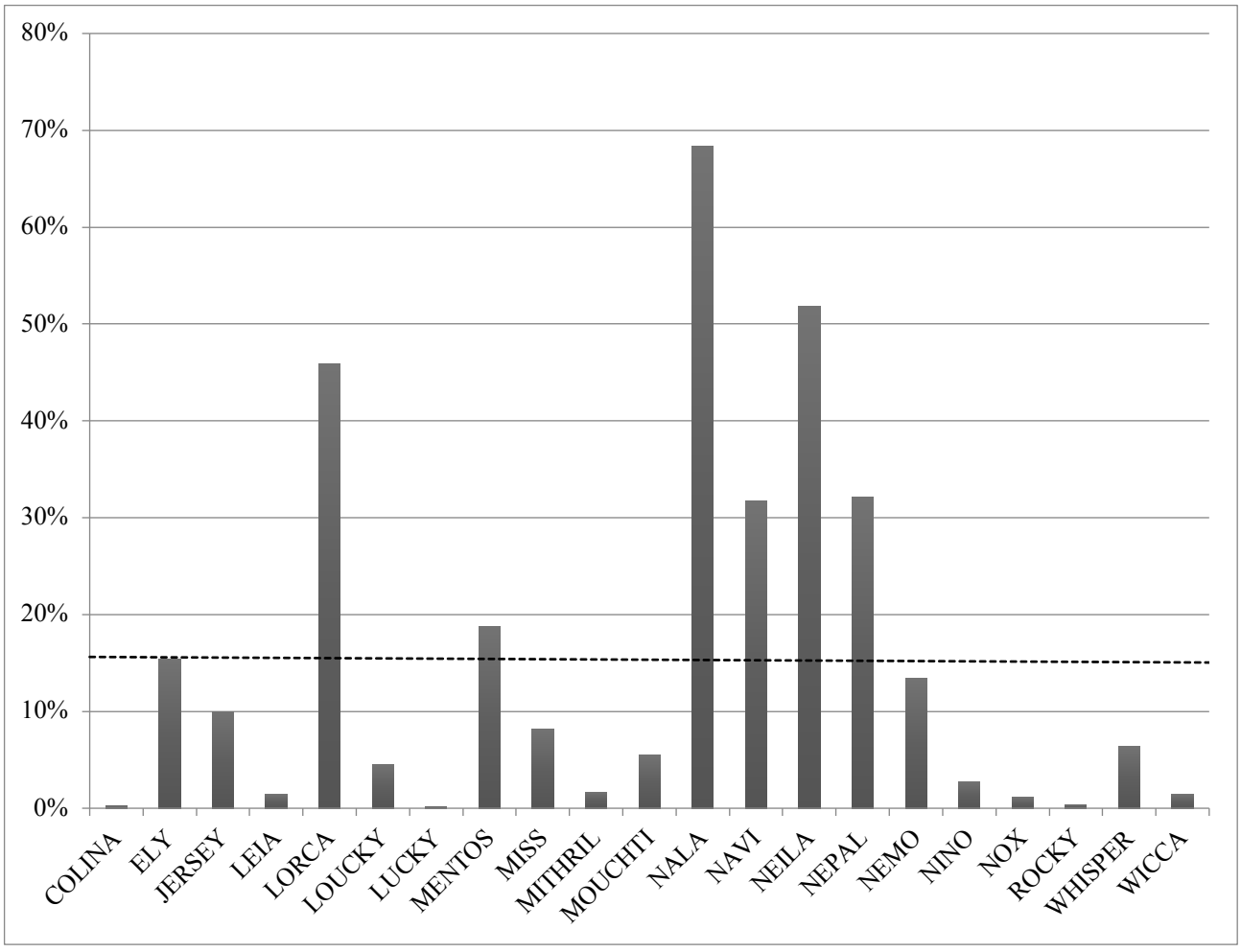


Tableau 19. Attention portée au film

Sujet	Durée totale (min)	Pourcentage (%)	Durée moyenne des épisodes ± déviation standard (s)	Fréquence (nombre/h)
COLINA	0,1	0,2	4,27 ± 3,9	2
ELY	9,3	15,5	34,8 ± 33,7	16
JERSEY	6,0	10,0	180,5 ± 51,9	2
LEIA	0,9	1,5	18 ± 12,6	3
LORCA	27,5	45,9	91,8 ± 81	18
LOUCKY	2,7	4,6	54,9 ± 24,3	3
LUCKY	0,2	0,3	5,2 ± 2,1	2
MENTOS	11,2	18,7	61,3 ± 70,9	11
MISS	4,9	8,2	26,8 ± 18	11
MITHRIL	1,0	1,7	20,7 ± 20,3	3
MOUCHTI	3,3	5,6	20 ± 22,8	10
NALA	41,0	68,3	84,8 ± 72,2	29
NAVI	19,0	31,7	49,6 ± 54,4	23
NEILA	31,1	51,8	60,1 ± 64	31
NEPAL	19,3	32,1	34 ± 26,7	34
NEMO	8,1	13,4	34,5 ± 50,6	14
NINO	1,7	2,8	25,6 ± 23,7	4
NOX	0,7	1,2	7,1 ± 4,6	6
ROCKY	0,3	0,4	5,1 ± 3,9	3
WHISPER	3,9	6,5	23,3 ± 13,5	10
WICCA	0,9	1,5	13,5 ± 13,2	4

3.2. Budget-temps – Activité : temps actif et passif

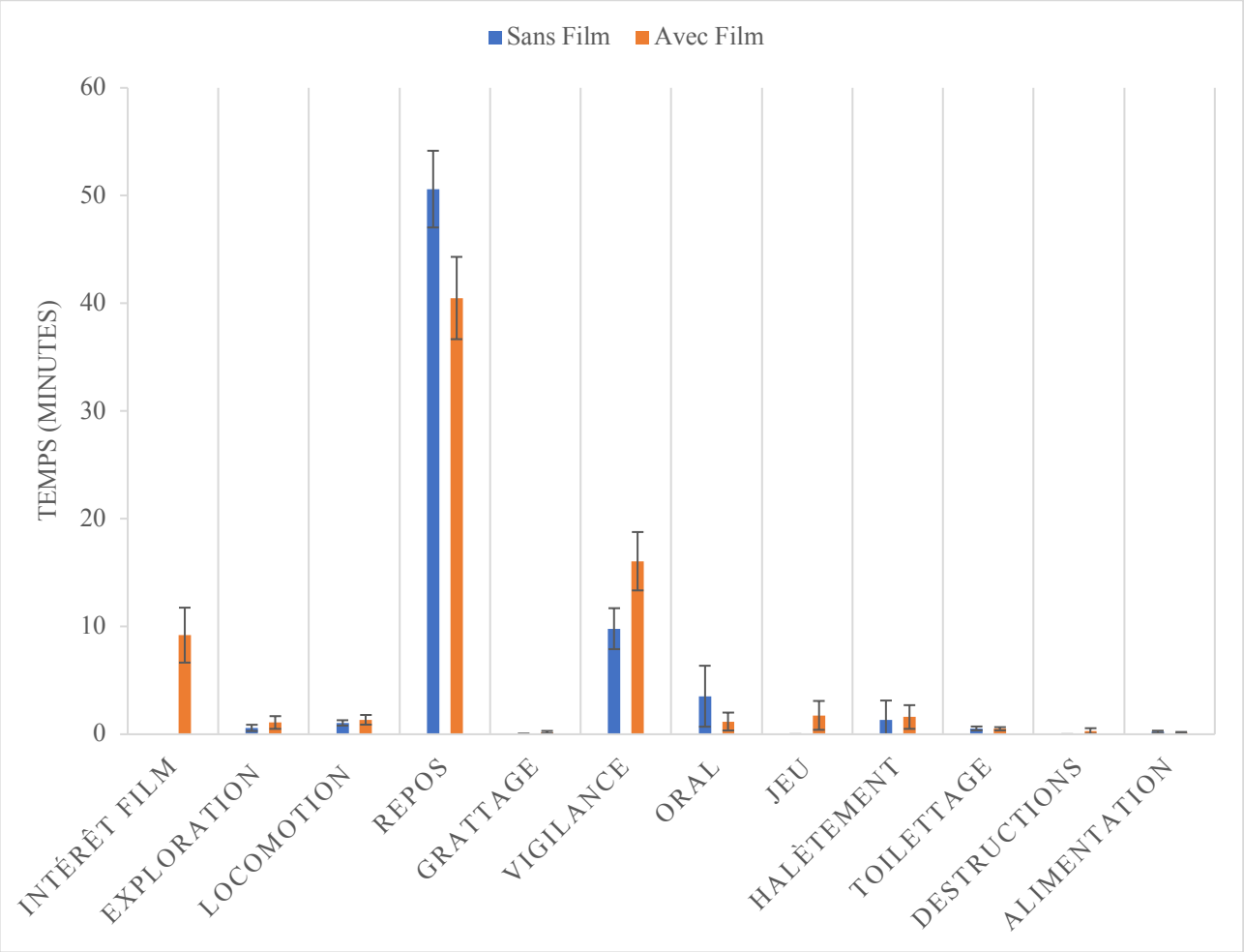
Lorsque les chiens étaient seuls ou lorsque le film leur était diffusé, aucune différence significative de durée n'a été observée pour des comportements tels que l'exploration, la locomotion, le toilettage, le comportement oral et les comportements alimentaires (Tableau 20). Aucun chien n'a joué et aucun chien n'a détruit en l'absence de film.

Tableau 20. Durée des comportements actifs et passifs

Comportement	Durée moyenne sans film (min)	Durée moyenne avec film (min)	Résultats des tests de Wilcoxon	
Exploration	0,59 ± 0,29	1,09 ± 0,59	p = 0.98	W = 69
Locomotion	1,05 ± 0,25	1,34 ± 0,45	p = 0.87	W = 110
Repos	50,6 ± 3,56	40,49 ± 3,82	p = 0.0006	W = 23
Vigilance	9,8 ± 1,9	16,06 ± 2,71	p = 0.006	W = 192
Intérêt pour le film	/	9,2 ± 2,55		
Comportement oral	3,53 ± 2,83	1,18 ± 0,83	p = 0.28	W = 3
Jeu	0	1,75 ± 1,34	p = 0.37	W = 3
Toilettage	0,54 ± 0,18	0,51 ± 0,15	p = 0.9	W = 55
Alimentation	0,22 ± 0,11	0,13 ± 0,08	p = 0.45	W = 9
Destruction	0	0,3 ± 0,26	p = 0.37	W = 3

Une réduction significative du temps de repos a été observée lorsque les chiens étaient exposés au film ($p < 0,001$) : les chiens se sont reposés en moyenne 50,6 ± 3,56 minutes lorsque la télévision était éteinte soit 84,3% de leur temps, contre 40,49 ± 3,82 minutes avec la télé allumée soit 67,5% du temps (Tableau 20).

Figure 9. Répartition des comportements observés avec ou sans film



Inversement, le temps de vigilance a été significativement augmenté lorsque les chiens pouvaient regarder le film ($p < 0,01$) : sans film, ils ont passé en moyenne 9,8 ± 1,9 minutes orientés vers l'environnement. Lorsque le film leur était projeté, la durée moyenne de leur état moyen de vigilance a été de 16,06 ± 2,71 minutes. Ces résultats sont possibles, car lorsque le chien regardait le film il était considéré comme étant dans un état de vigilance (Tableau 18) (Tableau 20).

3.3. Les comportements de stress

Ont été considérés comme comportement de stress : les vocalisations (aboiements, gémissements, hurlements), les léchages de babine, les comportements de grattage et les halètements.

Tableau 21. Distribution des comportements de stress parmi les chiens de l'étude (janvier 2019)

Sujet	Vocalisations (nombre/h)		Léchages de babine (nombre/h)		Bâillements (nombre/h)		Halètements (min)	
	Sans Film	Avec Film	Sans Film	Avec Film	Sans Film	Avec Film	Sans Film	Avec Film
COLINA	143	171	7	8	2	3	0	0
ELY	1	4	7	4	4	1	0	0
JERSEY	0	0	0	0	0	0	0	0
LEIA	0	0	6	0	0	0	0	0
LORCA	1	0	3	2	0	1	0	0
LOUCKY	35	52	16	8	2	2	0	0
LUCKY	0	0	1	1	0	0	0	0
MENTOS	0	0	6	2	3	0	0,5	0,5
MISS	0	9	34	38	7	3	11,0	3,3
MITHRIL	8	8	32	7	3	0	20,8	24,7
MOUCHTI	0	0	0	0	0	1	0	0
NALA	0	3	1	2	0	4	0	0
NAVI	0	0	1	2	0	1	0	0
NEILA	24	0	29	2	0	2	0	0
NEPAL	0	0	4	0	1	0	0	0,02
NEMO	0	0	0	7	0	0	0,18	0
NINO	2	0	1	9	0	4	0	0
NOX	0	0	19	12	1	0	1,16	0
ROCKY	0	0	10	4	1	1	0	0
WHISPER	4	0	0	10	0	2	0	0
WICCA	1	0	3	6	0	0	0	0

Tous les chiens sauf un ont montré des comportements associés à du stress lors de leur isolement social (Tableau 21). Lors des séquences d'enregistrement, 7 chiens (Tableau 23) ont semblé particulièrement affectés par la séparation sociale et ont montré des comportements associés à de l'anxiété, soit un tiers des sujets (7/21).

Aucune différence significative n'a été notée selon que les chiens aient été laissés sans ou avec le film (

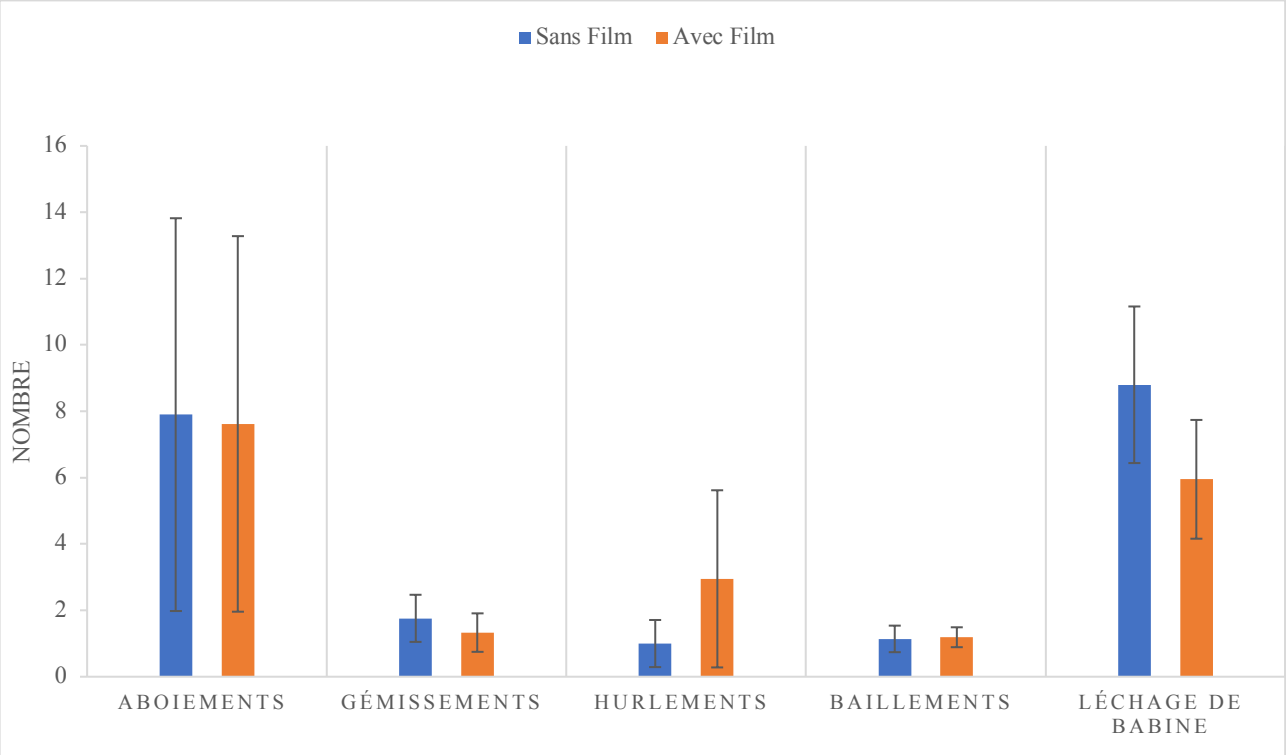
Tableau 22). Les vocalisations ont été fréquentes : les chiens ont aboyé en moyenne 7,8 ± 5,9 fois sans le film et 7,6 ± 5,7 fois avec le film, ils ont gémi 1,8 ± 0,7 fois sans le film et 1,3 ± 0,5 avec le film, enfin les hurlements ont été produits 1,0 ± 0,7 fois sans le film et 2,9 ± 2,6 avec le film. Des bâillements ont été observés en moyenne 1,1 ± 0,4 fois lorsque les chiens n'étaient pas face au film et 2,9 ± 0,3 fois lorsqu'ils étaient devant le film. Enfin, les léchages de babine ont été plus observés lorsque les chiens n'étaient pas devant le film : 8,8 ± 2,3 fois tandis que devant le film les chiens se sont léché les babines 5,9 ± 1,8 fois (Tableau 21).

Les séquences « Non visible » n'ont concerné qu'un seul chien, Colina, qui a passé 20 ± 2,5 minutes en dehors du champ de la caméra sans le film et 26 ± 4,8 minutes avec le film. En effet, la caméra ne permettait pas de voir la chienne lorsqu'elle se trouvait devant la porte de l'appartement. Ces périodes correspondaient aux phases de vocalisation de la chienne, qui ont été reportées.

Tableau 22. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film

Aboiements	Gémissements	Hurlements	Bâillements	Léchage de babine
P = 0,75	P = 0,48	P = 1	P = 0,90	P = 0,28
W = 12,5	W = 23,5	W = 1	W = 50	W = 111

Figure 10. Répartition des comportements de stress observés avec ou sans film



3.4. Séparation des sujets en 3 lots

Afin d'affiner nos résultats, il nous a semblé intéressant d'étudier certains sujets en les séparant en 3 groupes différents (Tableau 23). En effet, pendant nos observations, il nous a été possible de distinguer 3 catégories de chiens en relation avec leur comportement lorsqu'ils étaient seuls :

- Les chiens ayant manifesté un fort intérêt pour le film (G1 : 6 chiens sur 21 soit 28,6% d'entre eux). Ces chiens ont passé beaucoup de temps à regarder le film (plus de 16% du temps) et ont réagi aux diverses scènes proposées (aboiements, agitation, repos…) ;
- Les chiens ayant dormi presque tout le temps de l'isolement social, soit plus de 90% du temps de l'expérience (G2 : 6 chiens) ;
- Les chiens ayant montré pendant les analyses vidéos des comportements associés à de l'anxiété (G3 : 7 chiens, soit 33% d'entre eux). Ces chiens ont montré des signes de stress à plusieurs reprises, d'agitation, et certains sont restés prostrés près de la porte de l'entrée.

Deux chiens n'entraient dans aucune des catégories suivantes : Némo et Léia. Il n'a pas été tenu compte de ces chiens pour cette deuxième partie de l'étude.

Tableau 23. Classification de 19 chiens de l'étude en 3 groupes

Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Neila	Jersey	Colina
Nala	Nox	Ely
Navi	Whisper	Loucky
Nepal	Nino	Lucky
Mentos	Rocky	Miss Moumoute
Lorca	Mouchti	Mithril
		Wicca

3.4.1. G1 : Chiens portant de l'intérêt au film

Parmi les chiens de notre étude, 6 chiens ont passé plus de 16% de leur temps à regarder le film (Tableau 23). Les mêmes paramètres que précédemment ont été analysés grâce au test statistique de Wilcoxon et des résultats intéressants ont été obtenus. Si aucune différence significative n'a été trouvée pour les comportements de stress avec ou sans film (Tableau 25), une réduction significative du temps de repos ($p < 0,05$) ainsi qu'une augmentation du temps de vigilance ($p < 0,05$) a été observée chez les chiens lorsqu'ils étaient seuls et en présence du film (Tableau 24).

Tableau 24. Résultats des tests de Wilcoxon - Evènements continus avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film

Exploration	Locomotion	Repos	Grattage	Vigilance	Oral	Jeu	Halètements	Toilettage	Destructions	Alimentation
P = 0,59	P = 0,31	P = 0,03	P = 1	P = 0,03	P = 1	/	P = 1	P = 0,69	P = 1	P = 0,37
W = 5	W = 5	/	W = 2	W = 21	W = 1	/	W = 2	W = 8	W = 1	/

Tableau 25. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film

Aboiements	Gémissements	Hurlements	Bâillements	Léchage de babine
P = 1	P = 0,27	/	P = 0,52	P = 0,07
W = 2	W = 8,5	/	W = 7	W = 19,5

Figure 11. Durée moyenne des comportements actifs et passifs avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film

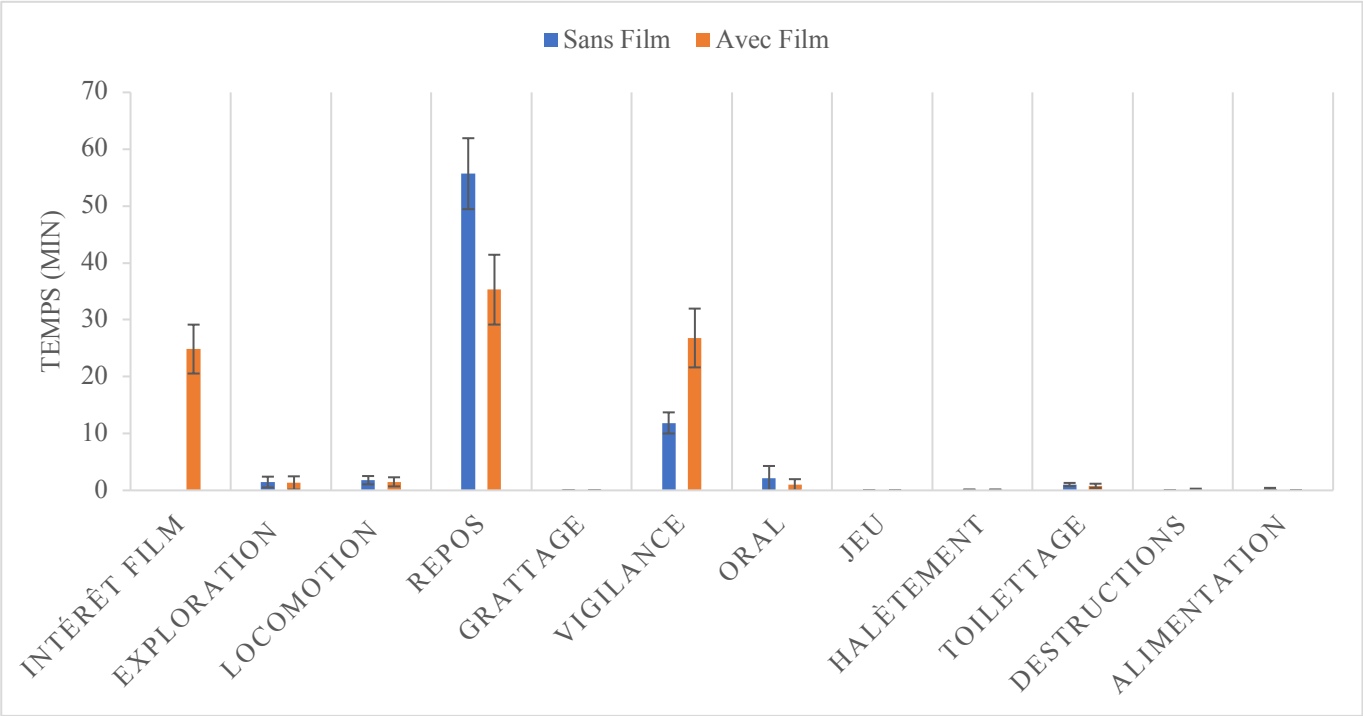
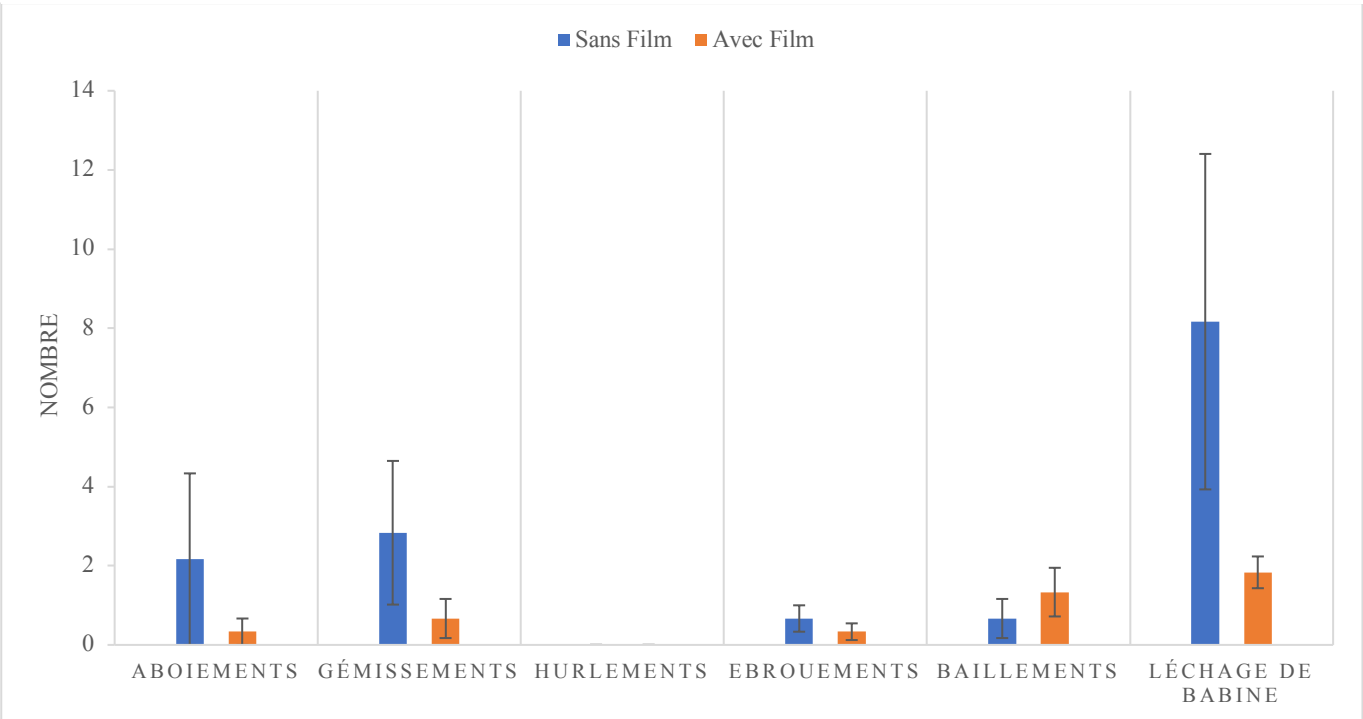


Figure 12. Répartition des comportements ponctuels avec ou sans film pour les chiens intéressés par le film



3.4.2. G2 : Chiens « passifs »

Près d'un tiers des chiens (6/21) n'a pas semblé affecté par le départ de leur maître car ces chiens ont dormi plus de 90% du temps de l'expérience (Tableau 23). Aucune différence significative n'a été décrite pour les activités passives et actives (Tableau 26) ou les comportements de stress (Tableau 27), lorsque le film était diffusé ou non.

Tableau 26. Résultats des tests de Wilcoxon - Evènements continus avec ou sans film pour les chiens « passifs »

Exploration	Locomotion	Repos	Grattage	Vigilance	Oral	Jeu	Halètements	Toilettage	Destructions	Alimentation
P = 0,42	P = 0,31	P = 0,44	/	P = 0,31	P = 1	P = 1	P = 1	P = 1	/	P = 1
W = 1	W = 16	W = 6	/	W = 16	/	W = 1	W = 1	W = 3	/	W = 1

Tableau 27. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film pour les chiens « passifs »

Aboiements	Gémissements	Hurlements	Bâillements	Léchage de babine
P = 1	P = 1	/	P = 0,27	P = 0,58
W = 1	W = 1	/	W = 1,5	W = 3

Figure 13. Durée moyenne des comportements actifs et passifs avec ou sans film pour les chiens « passifs »

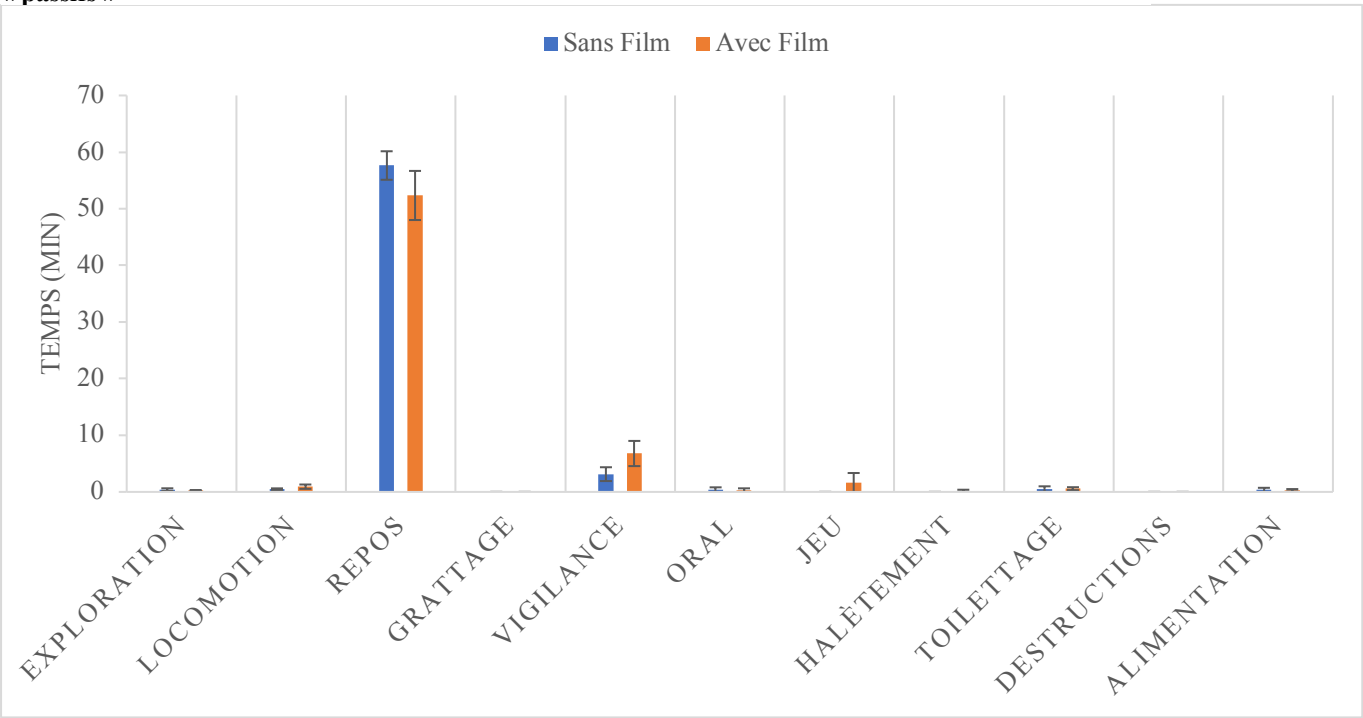
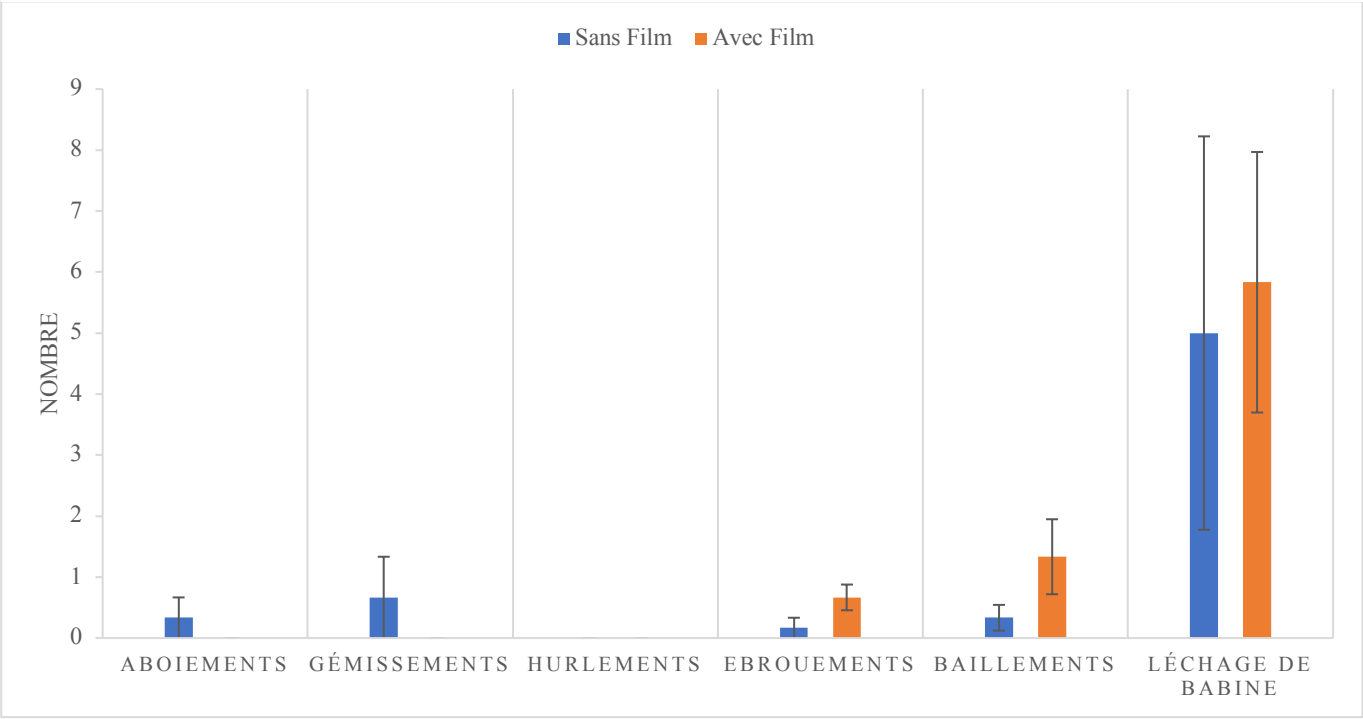


Figure 14. Répartition des comportements ponctuels avec ou sans film pour les chiens « passifs »



3.4.3. G3 : Chiens « anxieux »

A l'analyse des vidéos, il a été possible d'identifier 7 chiens montrant des signes de stress (Tableau 23). En plus des comportements de stress évoqués (vocalisations, léchages de babines, bâillements), ces chiens sont ceux qui ont eu les temps de repos les plus courts et ne dormaient pas. Aucun de ces chiens n'a détruit. Certains sont restés positionnés devant la porte d'entrée tout le temps de l'expérience. Aucune différence significative n'a été notée pour les comportements de stress avec ou sans film (Tableau 29). Toutefois, une réduction significative du temps de repos a été observée lorsque les chiens étaient laissés seuls avec le film ($p < 0,01$): ils se sont reposés 47,4 ± 3,93 minutes sans le film contre 39,3 ± 5,51 minutes avec le film (Tableau 28).

Tableau 28. Résultats des tests de Wilcoxon - Évènements continus avec ou sans film pour les chiens « anxieux »

Exploration	Locomotion	Repos	Grattage	Vigilance	Oral	Jeu	Halètements	Toilettage	Destructions	Alimentation
P = 0,67	P = 0,64	P = 0,008	P = 1	P = 0,55	P = 1	/	P = 1	P = 0,58	/	P = 1
W = 13	W = 14	/	W = 2	W = 23	W = 1	/	W = 2	W = 3	/	W = 2

Tableau 29. Résultats des tests de Wilcoxon - Comportements de stress avec ou sans film pour les chiens « anxieux »

Aboiements	Gémissements	Hurlements	Bâillements	Léchage de babine
P = 1	P = 0,86	P = 1	P = 0,28	P = 0,44
W = 3	W = 4	W = 1	W = 12	W = 19

Figure 15. Durée moyenne des comportements actifs et passifs avec ou sans film pour les chiens « anxieux »

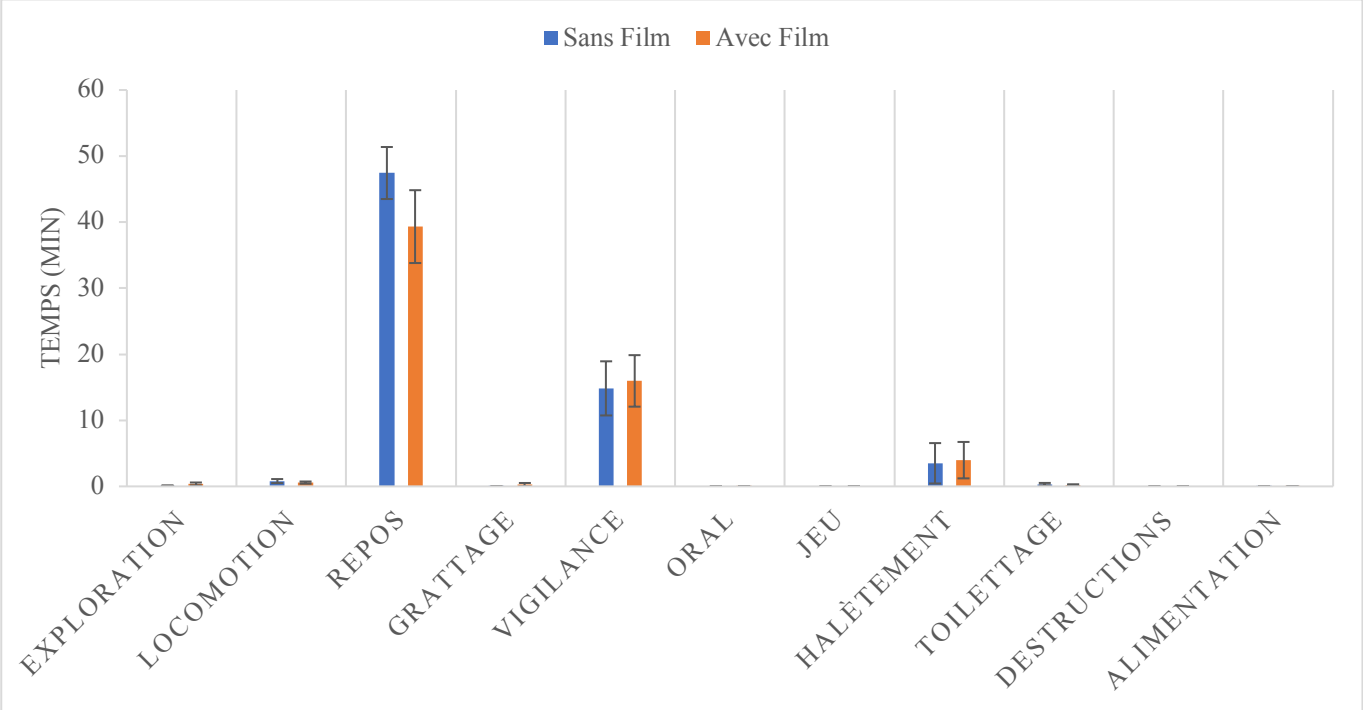
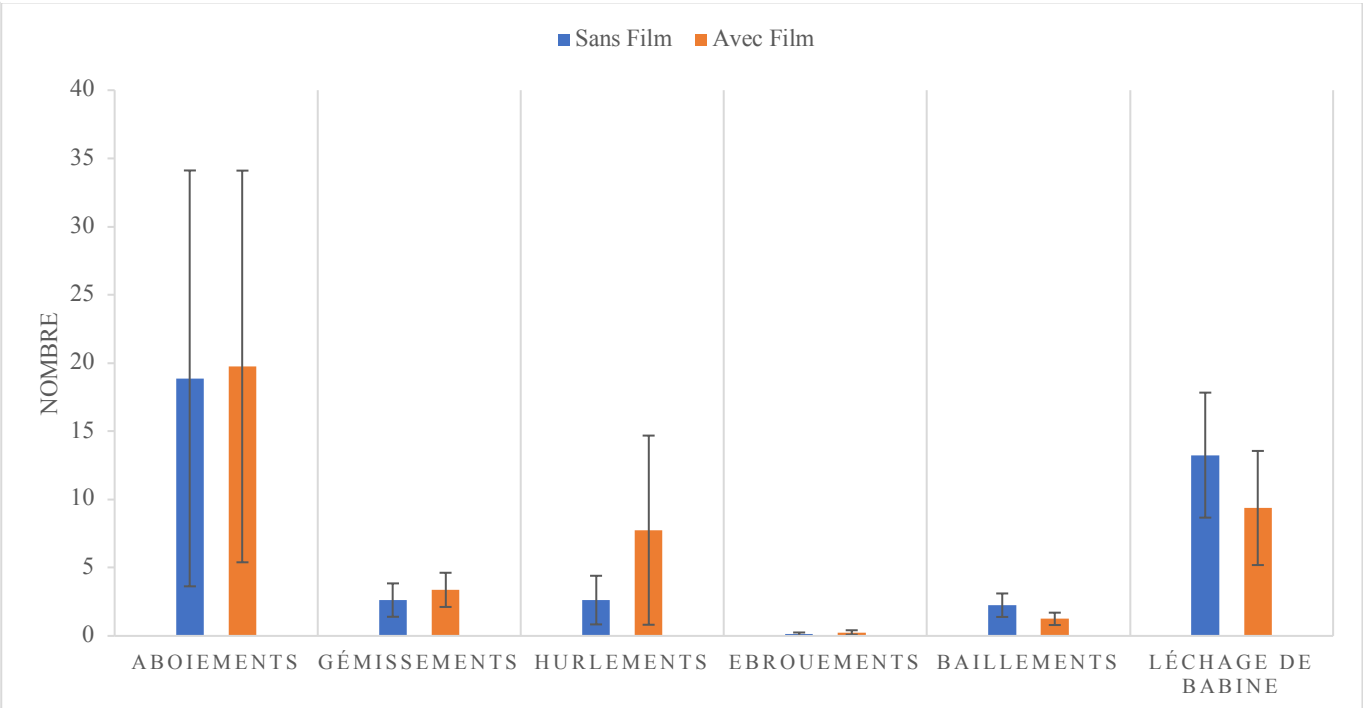


Figure 16. Répartition des comportements ponctuels avec ou sans film pour les chiens « anxieux »



4. Discussion

L'objectif de cette étude était de filmer des chiens dans leur environnement habituel et dans un contexte de solitude, en présence d'un film, afin de déterminer si cette technique pouvait être utilisée comme source d'enrichissement de l'environnement. Conjointement à cette démarche, nous voulions étudier si la télévision était capable de diminuer les signes de stress et donc pouvait participer à une potentielle amélioration du bien-être.

Notre recherche a inclus un petit échantillon de chiens de races et d'âge divers qui ont exprimé des comportements différents. Néanmoins, il convient de ne pas généraliser ces résultats et de les traiter avec précaution car notre échantillon est réduit et non représentatif de la population canine.
Nous nous intéresserons dans un premier temps à l'intérêt que les chiens ont porté au film, puis à l'impact que ce film a pu avoir sur les comportements de stress et enfin aux perspectives que ce travail peut conduire à envisager.

4.1. Intérêt des chiens pour la télévision

Les résultats de ce travail suggèrent que le comportement des chiens est modifié lors de stimulation audio-visuelle sous forme de film télévisé. Le film diffusait des images de congénères et d'animaux d'autres espèces en mouvement, accompagnées d'une bande son constituée de musiques de style classique. La stimulation vidéo a été associée à une modification des niveaux d'activité des chiens. Les chiens ont passé significativement moins de temps à dormir et significativement plus de temps éveillés car ils regardaient la télévision.

L'intérêt des chiens pour ce type de stimulation était variable, et les chiens ont regardé en moyenne 11,3 ± 2,2 fois la télévision pendant la durée de l'expérience ce qui a représenté en moyenne 9,2 ± 2,6 minutes du temps total, soit 15,3 ± 4% de l'heure d'isolement social. On remarque que 6 chiens parmi les 21 sujets ont regardé plus de 16% du temps total de l'expérience, soit 28.6% de l'effectif. Ces résultats sont en désaccord avec l'étude de Graham *et al*. (2005) qui ont montré que les chiens de refuge qui étaient exposés à une stimulation visuelle ne regardaient que très peu l'écran. Ils ont attribué ces résultats au fait que les chiens s'appuient moins sur leur vision que leurs autres sens, et ont un système visuel moins développé que celui des humains pour ce qui est de la perception des couleurs, de l'accommodation et de l'acuité visuelle (Graham *et al.*, 2005). Bradshaw et Wickens (1992) ont suggéré que les chiens avaient du mal à voir les objets proches et ne pouvaient pas voir les détails aussi nettement que les humains (Bradshaw et Wickens, 1992). Les chiens étudiés n'ont pas semblé perturbés par la diffusion du film sur le moniteur vidéo et certains ont réagi en regardant les images : aboiements, passage de la position couchée à la position debout dans une attitude de jeu. Les chiens de l'étude de Graham *et al*. (2005) auraient pu avoir du mal à percevoir certaines images vidéos, qui étaient peut-être trop rapides. De plus, l'environnement des chiens de refuge était certainement plus stimulant que celui des chiens de notre étude : passage de visiteurs, chiens…, ce qui a pu réduire leur intérêt pour le film.

La durée moyenne du temps passé à regarder la télévision était de 40,7 ± 8,8 secondes sur 60 minutes pour notre échantillon. Même si cette durée semble courte, elle reste supérieure à celles des études précédentes telles que l'étude de Hirskyj-Douglas *et al*. (2017) dans laquelle les chiens ont regardé la télévision en moyenne 18 secondes (Hirskyj-Douglas *et al.*, 2017). Dans cette étude, les séquences duraient 20 secondes et les chiens étaient confrontés à 3 écrans différents proposant des types de vidéos différents. Dans notre étude, un soin a été apporté à diffuser des vidéos simples où

les animaux se déplaçaient lentement et les séquences vidéos restaient longues pour que le chien ait le temps d'y porter son attention et de regarder. Cette technique semble avoir été efficace.

Si les chiens de notre étude ont pu regarder la télévision, la durée de temps passé à regarder l'écran reste courte. Certains auteurs font un parallèle entre les capacités cognitives des chiens et celles d'un enfant (Tomasello et Kaminski, 2009), or on sait que la télévision est capable de captiver les enfants, comme l'indique par exemple l'étude de Bellieni *et al*. (2006) qui montre que lorsque les enfants sont devant la télévision, ils peuvent ne pas percevoir la douleur lors d'une prise de sang (Bellieni *et al.*, 2006). Se pose alors la question de savoir pourquoi les chiens ne semblent pas captivés par la télévision. Si les chiens semblent susceptibles de regarder la télévision, comment augmenter le temps d'interaction avec l'écran ?

Certaines limites de notre étude concernant les dispositifs ont pu causer ce manque d'attention : il a été demandé aux propriétaires de ne rien changer à leurs habitudes et de ne pas modifier la disposition des meubles. Les chiens étaient donc dans leur environnement habituel, la taille de l'écran n'était pas forcément optimale et à hauteur d'yeux pour leur permettre de regarder la télévision dans une situation confortable. Certains chiens n'ont même pas vu la télévision car celle-ci était loin de leur zone de repos. De même, les étudiants possédaient des écrans divers et aucune distinction concernant la qualité de ces écrans n'a été effectuée. Aussi, il serait intéressant de mener cette étude avec un écran utilisant une technologie d'affichage haut de gamme et de grande taille, en le plaçant à une position stratégique et à hauteur d'yeux du chien. De plus, aucun traitement spécifique d'images n'a été effectué. Ainsi la qualité du divertissement proposé a pu être diminuée par un manque de correction visuelle des vidéos.

Il serait également intéressant d'augmenter le temps de l'étude, sachant que dans notre questionnaire, les répondants laissent en moyenne leur chien seul 6,0 ± 0,1 heures. Il serait ainsi possible d'obtenir des résultats plus représentatifs de la population canine, et d'observer si les chiens poseraient leurs yeux plus longtemps sur l'écran grâce à l'habituation progressive à la télévision au fil des heures.

Néanmoins, les résultats de notre étude restent prometteurs pour les chiens ayant un tempérament similaire à celui du groupe « G1 », exprimant peu de comportements de stress et non « passifs » lors d'isolement social. Pour ces chiens, il semble que la télévision ait représenté un enrichissement audio-visuel du milieu.

4.1. Impact de la télévision sur le stress lié à l'isolement social

Si les chiens n'ont pas semblé insensibles à la stimulation audio-visuelle que nous leur avons proposée, l'hypothèse que ce type d'enrichissement diminue les comportements de stress n'a pas été validée. En effet, aucune diminution significative du nombre de vocalisations ou de léchage de truffe n'a pu être montrée. Si aucune recherche concernant l'impact de la stimulation visuelle sur les comportements de stress des chiens n'a été menée, de nombreuses études ont montré l'effet bénéfique de la musique classique (Leeds *et al.*, 2005 ; Kogan *et al.*, 2012 ; Bowman *et al.*, 2017). Ici, l'utilisation de musiques classiques calmes et encourageant à la relaxation n'a pas semblé suffisante. Il pourrait être intéressant d'utiliser un autre style musical dans ce contexte, ou bien des livres audio (Brayley et Montrose, 2016). Ces résultats nous incitent à penser que la stimulation offerte par la télévision, bien que présente, n'est pas suffisante pour détourner le chien du stress que lui procure la solitude.

De plus, si la solitude a paru être un facteur de stress pour tous les chiens, certains ont exprimé plus de comportements liés à de l'anxiété. Ce constat concerne 7 chiens de notre échantillon soit un tiers des sujets, ce qui représente une proportion non négligeable de notre population. C'est pourquoi une analyse a été menée plus particulièrement sur ces sujets.

Les chiens appartenant au groupe des chiens stressés par l'isolement social ont passé significativement moins de temps à se reposer, mais sans regarder le film. La stimulation vidéo a donc eu un impact mais au lieu d'inciter les chiens à se reposer elle les a maintenus en état d'éveil, ce qui n'était a priori pas l'objectif recherché. Lang *et al*. (2000) ont montré que l'attention était augmentée lors d'états de stress (Lang *et al.*, 2000). Il semblerait alors que la diffusion du film ait pu augmenter l'état de stress des chiens. La télévision diminue ainsi le temps de repos, sans augmenter le temps de vigilance. Cependant, aucune augmentation de signaux de stress n'a été montrée. Il conviendrait de poursuivre des études concernant ces chiens, afin de mieux étudier l'impact potentiel d'un enrichissement télévisuel.

Une question peut se poser par ailleurs. En effet, il a été démontré dans certaines études que les chiens qui manifestent des comportements d'anxiété lors d'isolement social étaient en fait des chiens à tendance peureuse et donc souvent anxieux et stressés par tout type de situation (Beerda *et al.*, 1999 ; Beerda *et al.*, 2000 ; Ballantyne, 2018). Il aurait été intéressant de faire apparaître dans notre questionnaire des questions plus ciblées sur les chiens dont les propriétaires pensaient qu'ils supportaient mal la solitude, afin de savoir s'ils étaient également facilement stressés dans d'autres situations.

Les chiens qui ont des tendances anxieuses sont généralement stressés lorsqu'ils sont dans une situation qu'ils ne connaissent pas (Palestrini *et al.*, 2010). La diffusion du film représentait un événement inhabituel pour nos chiens. Il serait intéressant d'étudier l'impact d'un film de ce type sur des chiens qui présentent de l'anxiété liée à l'isolement social en ayant effectué une habituation préalable au film. Cette habituation pourrait être faite en présence puis en l'absence du maître afin de comprendre si nos observations sont le reflet d'une vigilance accrue générée par le film en lui-même et non par la présence d'un élément nouveau dans l'environnement de ces chiens.

4.2. Digital, intelligence artificielle…, de nouvelles opportunités

Dans ce travail, nous avons étudié les effets de la stimulation audio-visuelle sous forme d'un film télévisé sur les chiens lorsqu'ils restaient seuls au domicile. D'autres formes de stimulation audio-visuelles auraient pu être envisagées. En effet, avec le développement des nouvelles technologies du numérique et l'utilisation de plus en plus commune de l'intelligence artificielle, des objets innovants pouvant dispenser ce type de stimulation voient le jour. De plus, dans le domaine de la robotique, les interactions entre animal et robot commencent à faire l'objet de nouvelles recherches et ouvrent de nouvelles opportunités pour comprendre les interactions sociales des animaux (Romano *et al.*, 2018). Si les robots sont acceptés comme des congénères par les animaux, ils pourront interagir avec eux et moduler leur comportement. Ces interactions sociales ont été recherchées dans une étude où les chiens étaient confrontés à des robots quadrupèdes AIBO (Kubinyi *et al.*, 2004). Les chiens ont exprimé aussi bien des comportements agressifs que des comportements de jeu face aux robots.

C'est sur cette piste que sont en train de se diriger certaines start-up, en créant des robots capables de se déplacer et émettant des sons, voire permettant au propriétaire de s'adresser directement à leur animal. Dans cet exemple, on peut citer Laïka®, robot français qui peut interagir

avec le chien et dispose d'une caméra, permettant aux propriétaires de voir ce que fait leur compagnon lorsqu'il est seul.

Les interactions de jeu entre les animaux et les objets ont également attiré l'attention des concepteurs de jeux connectés. Effectivement, le jeu est une activité normale et importante pour le chien. Alors qu'il y a beaucoup de preuves anecdotiques de chiens jouant avec des jeux interactifs numériques, nous sommes au début de l'exploration de la nature des interactions de jeu entre les animaux et les jeux connectés (Geurtsen *et al.*, 2015). C'est le cas des balles interactives PlayDate® et Pebby® qui ont une caméra intégrée. Anthouse® est un robot qui peut également lancer une balle. D'autres tentent de stimuler la vision du chien ainsi que sa réflexion, c'est le cas du jeu CleverPet®, une console avec trois touches tactiles qui s'illuminent. Ces nouveaux outils combinent toutes sortes de stimulations et certains proposent la distribution de croquettes en plus d'être un jeu pour l'animal.

Si ces objets peuvent convenir à un chien qui est sous-stimulé lorsqu'il reste seul à la maison et potentiellement sensible aux différentes formes d'enrichissement du milieu comme nos chiens du premier groupe étudié, ils pourraient être une source de stress pour les chiens plus anxieux et peureux. Pour ces chiens, l'objectif est plutôt d'augmenter leurs phases de repos et de les inciter à être moins vigilants afin de minimiser le temps de stress. Il est important de créer un espace dans lequel le chien se sent en sécurité, et de lui fournir des objets apportant confort et chaleur (Pettijohn *et al.*, 1977). Les odeurs relaxantes peuvent également être utilisées (Graham *et al.*, 2005 ; Wells, 2009). Il serait intéressant de combiner certains éléments de stimulation pour créer des objets propices au repos et à la relaxation. On pourrait penser par exemple à un matelas chauffant à l'odeur de lavande qui serait facile à concevoir. Trouver une solution pour répondre au besoin de ces chiens est donc essentiel et doit faire l'objet de recherches plus approfondies.

CONCLUSION

La solitude n'est pas toujours bien tolérée par les chiens et peut être source de mal-être. Des comportements tels que de la destruction ou des vocalisations sont souvent rapportés par les propriétaires de chiens tolérant mal le fait de rester seuls. Face à ce problème, des stratégies sont employées pour enrichir l'environnement du chien lorsqu'il est laissé seul à la maison. Le plus fréquemment, les propriétaires laissent à disposition du chien des jouets qui peuvent ou non dispenser des récompenses alimentaires. Certaines techniques moins employées consistent à laisser de la musique pour permettre au chien de se relaxer, ou bien à utiliser leur sens olfactif grâce à certaines odeurs ayant des vertus apaisantes. L'objectif est de laisser le chien seul dans un environnement stimulant mais apaisant et où il se sent en sécurité.

La télévision est omniprésente dans les domiciles et offre une source de distraction confortable et facile d'accès pour les humains. C'est pourquoi certains se sont attelés à développer des chaînes sur mesure pour les chiens, comme par exemple DogTV. Cette chaîne diffuse en continu des images vidéos spécialement conçues pour les chiens en modifiant les couleurs et avec traitement de l'image pour répondre aux caractéristiques visuelles canines. Cette chaine permettrait, d'après les auteurs, d'enrichir l'environnement des chiens et de diminuer leur stress lorsqu'ils sont seuls à la maison. Or, à ce jour aucune étude examinant l'effet de la télévision sur le stress des chiens de compagnie n'avait été menée et seules très peu d'études s'étaient intéressées à l'intérêt que les chiens pouvaient porter à ce genre de programmes.

Nous avons donc testé et évalué l'impact d'un film vidéo conçu spécialement pour les chiens et accompagné de musiques classiques sur un petit échantillon de chiens d'étudiants vétérinaires. Si les résultats ont montré que la télévision pouvait enrichir le milieu de 6 chiens, la diffusion de vidéos n'a pas permis de réduire les signes de stress chez 7 chiens anxieux, voire, il est même possible que le stress ait été amplifié pour certains de ces chiens. Il est donc important de s'intéresser au tempérament du chien avant de proposer ce type de stimulation.

Il est nécessaire de trouver une autre stratégie d'enrichissement pour les chiens particulièrement anxieux lors de périodes d'isolement social. Pour les autres, il est possible d'aller plus loin afin de garantir et maintenir l'attention des chiens pour ce type de stimulation audio-visuelle. Les nouvelles technologies offrent des perspectives intéressantes, et les innovations vont dans ce sens en développant des jeux pour tablettes, des robots et autres objets connectés proposant la combinaison de stimulations sensorielles (tactiles, olfactives, visuelles, auditives).

BIBLIOGRAPHIE

AGUIRRE G.D., RUBIN L.F. (1975) The electroretinogram in dogs with inherited cone degeneration. *Invest Ophthalmol* 14(11), 840-847

AINSWORTH M.D. (1969) Object relations, dependency, and attachment: a theoretical review of the infant-mother relationship. *Child Dev* 40(4), 969-1025

APPLEBY D., PLUIJMAKERS J. (2004) Separation anxiety in dogs: The function of homeostasis in its development and treatment. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 19(4), 205-215

BALLANTYNE K.C. (2018) Separation, Confinement, or Noises. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 48(3), 367-386

BARANYIOVÁ E., HOLUB A., TYRLÍK M., JANÁČKOVÁ B., ERNSTOVÁ M. (2005) The Influence of Urbanization on the Behaviour of Dogs in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno* 74(3), 401-409

BEERDA B., SCHILDER M.B.H., VAN HOOFF J., W DE VRIES H., MOL J. (1999) Chronic Stress in Dogs Subjected to Social and Spatial Restriction. I. Behavioral Responses. *Physiology & Behavior* 66, 233-242

BEERDA B., SCHILDER M.B.H., VAN HOOFF J., *et al.* (2000) Behavioural and hormonal indicators of enduring environmental stress in dogs. *Animal welfare 9, 2000, 49-62* 9

BELLIENI C.V., CORDELLI D.M., RAFFAELLI M., *et al.* (2006) Analgesic effect of watching TV during venipuncture. *Arch. Dis. Child.* 91(12), 1015-1017

BELTRAN W.A., CIDECIYAN A.V., GUZIEWICZ K.E., *et al.* (2014) Canine Retina Has a Primate Fovea-Like Bouquet of Cone Photoreceptors Which Is Affected by Inherited Macular Degenerations. *PLoS One* 9(3)

BINKS J., TAYLOR S., WILLS A., MONTROSE V.T. (2018) The behavioural effects of olfactory stimulation on dogs at a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science* 202, 69-76

BLACKWELL E., CASEY R.A., BRADSHAW J.W.S. (2006) Controlled trial of behavioural therapy for separation-related disorders in dogs. *Veterinary Record* 158(16), 551-554

BOITANI C., FRANCISCI F., CIUCCI P. (1995) Population biology and ecology of feral dogs in central Italy. *The Domestic Dog: Its Evolution, Behavior and Interactions with People* , 218-245

BOVET D., VAUCLAIR J. (2000) Picture recognition in animals and humans. *Behavioural Brain Research* 109(2), 143-165

BOWMAN A., Scottish SPCA, DOWELL F.J., EVANS N.P. (2015) 'Four Seasons' in an animal rescue centre; classical music reduces environmental stress in kennelled dogs. *Physiology & Behavior* 143, 70-82

BOWMAN A., DOWELL F.J., EVANS N.P. (2017) 'The effect of different genres of music on the stress levels of kennelled dogs'. *Physiology & Behavior* 171, 207-215

BRADSHAW J.W.S., MCPHERSON J.A., CASEY R.A., LARTER I.S. (2002) Aetiology of separation-related behaviour in domestic dogs. *Veterinary Record* 151(2), 43-46

BRADSHAW J.W., WICKENS S.M. (1992) Social behaviour of the domestic dog. *Tijdschr Diergeneeskd* 117 Suppl 1, 50S-51S

BRAYLEY C., MONTROSE V.T. (2016) The effects of audiobooks on the behaviour of dogs at a rehoming kennels. *Applied Animal Behaviour Science* 174, 111-115

BRUSSEE M. (2013) Separation-related behavioral problems in dogs : Behavior, heart rate and cortisol parameters. *Master Thesis* Faculty of Veterinary Medicine Thesis, 40

CANNAS S., FRANK D., MINERO M., GODBOUT M., PALESTRINI C. (2010) Puppy behavior when left home alone: Changes during the first few months after adoption. *Journal of Veterinary Behavior* 5(2), 94-100

CANNAS S., FRANK D., MINERO M., *et al.* (2014) Video analysis of dogs suffering from anxiety when left home alone and treated with clomipramine. *Journal of Veterinary Behavior* 9(2), 50-57
COILE D.C., POLLITZ C.H., SMITH J.C. (1989) Behavioral determination of critical flicker fusion in dogs. *Physiology & Behavior* 45(6), 1087-1092
D'EATH R.B. (2007) Can video images imitate real stimuli in animal behaviour experiments? *Biological Reviews* 73(3), 267-292
DODT E., WADENSTEN L. (1954) The use of flicker electroretinography in the human eye. *Acta Ophthalmologica* 32(2), 165-180
DRUZHKOVA A.S., THALMANN O., TRIFONOV V.A., *et al.* (2013) Ancient DNA analysis affirms the canid from Altai as a primitive dog. *PLoS ONE* 8(3), e57754
FLANNIGAN G., DODMAN N.H. (2001) Risk factors and behaviors associated with separation anxiety in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 219(4), 460-466
FLEISHMAN L.J., MCCLINTOCK W.J., D'EATH R.B., BRAINARD D.H., ENDLER J.A. (1998) Colour perception and the use of video playback experiments in animal behaviour. *Animal Behaviour* 56(4), 1035-1040
FLEISHMAN L.J., ENDLER J.A. (2000) Some comments on visual perception and the use of video playback in animal behavior studies. *Acta ethologica* 3(1), 15-27
FOX michael (1947) The Dog Its Domestication And Behavior
FRANK D., MINERO M., CANNAS S., PALESTRINI C. (2007) Puppy behaviours when left home alone: A pilot study. *Applied Animal Behaviour Science* 104(1-2), 61-70
GÁCSI M., GYŐRI B., MIKLÓSI Á., *et al.* (2005) Species-specific differences and similarities in the behavior of hand-raised dog and wolf pups in social situations with humans. *Developmental Psychobiology* 47(2), 111-122
GAINES S.A., ROONEY N.J., BRADSHAW J.W.S. (2008) The effect of feeding enrichment upon reported working ability and behavior of kenneled working dogs. *J. Forensic Sci.* 53(6), 1400-1404
GANDIA ESTELLÉS M., MILLS D.S. (2006) Signs of travel-related problems in dogs and their response to treatment with dog-appeasing pheromone. *Vet. Rec.* 159(5), 143-148
GEURTSEN A., LAMERS M.H., SCHAAF M.J.M. (2015) Interactive Digital Gameplay Can Lower Stress Hormone Levels in Home Alone Dogs — A Case for Animal Welfare Informatics. *In Entertainment Computing - ICEC 2015*. Cham, Springer International Publishing, pp 238-251
GOLBECK J., NEUSTAEDTER C. (2012) Pet video chat: monitoring and interacting with dogs over distance. *In Proceedings of the 2012 ACM Annual Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts - CHI EA '12. In the 2012 ACM annual conference extended abstracts*, Austin, Texas, USA, ACM Press, pp 211
GRAHAM Lynne, WELLS D.L., HEPPER P.G. (2005) The influence of olfactory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science* 91(1), 143-153
GRAHAM L, WELLS D., HEPPER P. (2005) The influence of visual stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Animal Welfare* , 6
GRIEBEL U., SCHMID A. (1997) Brightness discrimination ability in the West Indian manatee (Trichechus manatus). *J. Exp. Biol.* 200(Pt 11), 1587-1592
HARE B., TOMASELLO M. (2005) Human-like social skills in dogs? *Trends in Cognitive Sciences* 9(9), 439-444
HEDGES S. (2017) Social behaviour of the domestic dog. *Veterinary Nursing Journal* 32(9), 260-264
HELD S.D.E., ŠPINKA M. (2011) Animal play and animal welfare. *Animal Behaviour* 81(5), 891-899
HERRON M.E., LORD L.K., HUSSEINI S.E. (2014) Effects of preadoption counseling on the prevention of separation anxiety in newly adopted shelter dogs. *Journal of Veterinary Behavior* 9(1), 13-21
HETTS S., DERRELL CLARK J., CALPIN J.P., ARNOLD C.E., MATEO J.M. (1992) Influence of housing conditions on beagle behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 34(1-2), 137-155

HIRSKYJ-DOUGLAS I., READ J.C., CASSIDY B. (2017) A dog centred approach to the analysis of dogs' interactions with media on TV screens. *International Journal of Human-Computer Studies* 98, 208-220
HIRSKYJ-DOUGLAS I., READ J.C. (2014) Is My Dog Watching TV, *International Journal of Human-Computer Studies*
HOROWITZ A. (2009) Disambiguating the « guilty look »: salient prompts to a familiar dog behaviour. *Behav. Processes* 81(3), 447-452
HORWITZ D.F. (2000) Diagnosis and treatment of canine separation anxiety and the use of clomipramine hydrochloride (clomicalm). *J Am Anim Hosp Assoc* 36(2), 107-109
HUBRECHT R.C. (1993) A comparison of social and environmental enrichment methods for laboratory housed dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 37(4), 345-361
KASPARSON A.A., BADRIDZE J., MAXIMOV V.V. (2013) Colour cues proved to be more informative for dogs than brightness. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280(1766), 20131356-20131356
KNIGHT W.E.J., RICKARD N.S. (2001) Relaxing Music Prevents Stress-Induced Increases in Subjective Anxiety, Systolic Blood Pressure, and Heart Rate in Healthy Males and Females. *Journal of Music Therapy* 38(4), 254-272
KOGAN L.R., SCHOENFELD-TACHER R., SIMON A.A. (2012) Behavioral effects of auditory stimulation on kenneled dogs. *Journal of Veterinary Behavior* 7(5), 268-275
KONOK V., DÓKA A., MIKLÓSI Á. (2011) The behavior of the domestic dog (Canis familiaris) during separation from and reunion with the owner: A questionnaire and an experimental study. *Applied Animal Behaviour Science* 135(4), 300-308
KUBINYI E., MIKLÓSI Á., KAPLAN F., *et al.* (2004) Social behaviour of dogs encountering AIBO, an animal-like robot in a neutral and in a feeding situation. *Behavioural Processes* 65(3), 231-239
LANG P.J., DAVIS M., OHMAN A. (2000) Fear and anxiety: animal models and human cognitive psychophysiology. *J Affect Disord* 61(3), 137-159
LEEDS J., SPECTOR L., WAGNERS S. (2005) BIOACOUSTIC RESEARCH & DEVELOPMENT (BARD) CANINE RESEARCH SUMMARY. *Canine Research Summary* , 14
LENKEI R., ALVAREZ GOMEZ S., PONGRÁCZ P. (2018) Fear vs. frustration – Possible factors behind canine separation related behaviour. *Behavioural Processes* 157, 115-124
LIND O., MILTON I., ANDERSSON E., JENSEN P., ROTH L.S.V. (2017) High visual acuity revealed in dogs. *PLOS ONE* 12(12), e0188557
LINDSAY S.R. (Éd.) (2001) Handbook of Applied Dog Behavior and Training, Volume Two. Ames, Iowa, USA, Iowa State University Press
LUND J.D., JØRGENSEN M.C. (1999) Behaviour patterns and time course of activity in dogs with separation problems. *Applied Animal Behaviour Science* 63(3), 219-236
MAJUMDER S., CHATTERJEE A., BHADRA A. (2014) A dog's day with humans – time activity budget of free-ranging dogs in India. *Current science* 106, 874-878
MARITI C., CARLONE B., PROTTI M., DIVERIO S., GAZZANO A. (2018) Effects of petting before a brief separation from the owner on dog behavior and physiology: A pilot study. *Journal of Veterinary Behavior* 27, 41-46
MARTIN P.R., BATESON P.P.G. (2007) Measuring behaviour: an introductory guide. Cambridge; New York, Cambridge University Press
MASON G., CLUBB R., LATHAM N., VICKERY S. (2007) Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science* 102(3-4), 163-188
MCCONNELL P.B. (1990) Acoustic structure and receiver response in domestic dogs, Canis familiaris. *Animal Behaviour* 39(5), 897-904
MCCRAVE E.A. (1991) Diagnostic criteria for separation anxiety in the dog. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 21(2), 247-255

MCMILLAN F.D., SERPELL J.A., DUFFY D.L., MASAOUD E., DOHOO I.R. (2013) Differences in behavioral characteristics between dogs obtained as puppies from pet stores and those obtained from noncommercial breeders. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 242(10), 1359-1363
MIKLOSI A. (2014) Dog Behaviour, Evolution, and Cognition. OUP Oxford
MIKLÓSI Á., TOPÁL J. (2012) The Evolution of Canine Cognition. Oxford University Press
MIKLÓSI Á., TOPÁL J. (2013) What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Sciences* 17(6), 287-294
MILLER P.E., MURPHY C.J. (1995) Vision in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 207(12), 1623-1634
MURPHY C.J., MUTTI D.O., ZADNIK K., VER HOEVE J. (1997) Effect of optical defocus on visual acuity in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 58(4), 414-418
NBC (2016) Furry friends flock to pet programming.
NEITZ J., GEIST T., JACOBS G.H. (1989) Color vision in the dog. *Visual Neuroscience* 3(02), 119-125
NEWBERRY R.C. (1995) Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 44(2-4), 229-243
NORLING A.-Y., KEELING L. (2010) Owning a Dog and Working: A Telephone Survey of Dog Owners and Employers in Sweden. *Anthrozoös* 23(2), 157-171
OGATA N. (2016) Separation anxiety in dogs: What progress has been made in our understanding of the most common behavioral problems in dogs? *Journal of Veterinary Behavior* 16, 28-35
OLIVEIRA R.F., ROSENTHAL G.G., SCHLUPP I., *et al.* (2000) Considerations on the use of video playbacks as visual stimuli: the Lisbon workshop consensus. *Acta ethologica* 3(1), 61-65
OLIVEIRA R.F. (2009) Social behavior in context: Hormonal modulation of behavioral plasticity and social competence. *Integrative and Comparative Biology* 49(4), 423-440
PALESTRINI C., MINERO M., CANNAS S., ROSSI E., FRANK D. (2010) Video analysis of dogs with separation-related behaviors. *Applied Animal Behaviour Science* 124(1), 61-67
PARTHASARATHY V., CROWELL-DAVIS S.L. (2006) Relationship between attachment to owners and separation anxiety in pet dogs (Canis lupus familiaris). *Journal of Veterinary Behavior* 1(3), 109-120
PETTIJOHN T.F., WONG T.W., EBERT P.D., SCOTT J.P. (1977) Alleviation of separation distress in 3 breeds of young dogs. *Developmental Psychobiology* 10(4), 373-381
PLUIJMAKERS J. (2005) Developmental and other predisposing factors contributing to behavioural disorders related to fear and anxiety in the domestic dog. *Thesis (Ph.D.)*, *University of Bristol* , 257
PONGRACZ P., MIKLOSI A., DOKA A., CSANYI V. (2003) Successful Application of Video-Projected Human Images for Signalling to Dogs. *Ethology* 109(10), 809-821
PONGRÁCZ P., UJVÁRI V., FARAGÓ T., MIKLÓSI Á., PÉTER A. (2017) Do you see what I see? The difference between dog and human visual perception may affect the outcome of experiments. *Behavioural Processes* 140, 53-60
PRETTERER G., BUBNA-LITTITZ H., WINDISCHBAUER G., GABLER C., GRIEBEL U. (2004) Brightness discrimination in the dog. *Journal of Vision* 4(3), 10
PULLEN A.J., MERRILL R.J.N., BRADSHAW J.W.S. (2010) Preferences for toy types and presentations in kennel housed dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 125(3-4), 151-156
QUIGNON P., KIRKNESS E., CADIEU E., *et al.* (2003) Comparison of the canine and human olfactory receptor gene repertoires. *Genome biology* 4, R80
RANGE F., AUST U., STEURER M., HUBER L. (2008) Visual categorization of natural stimuli by domestic dogs. *Animal Cognition* 11(2), 339-347
REHN T., HANDLIN L., UVNÄS-MOBERG K., KEELING L.J. (2014) Dogs' endocrine and behavioural responses at reunion are affected by how the human initiates contact. *Physiology & Behavior* 124, 45-53
REHN T., KEELING L.J. (2011) The effect of time left alone at home on dog welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 129(2-4), 129-135

REID P.J. (2009) Adapting to the human world: Dogs' responsiveness to our social cues. *Behavioural Processes*, *Comparative cognition in context: A tribute to the contributions of Sara J. Shettleworth* 80(3), 325-333
ROMANO D., DONATI E., BENELLI G., STEFANINI C. (2018) A review on animal–robot interaction: from bio-hybrid organisms to mixed societies. *Biological Cybernetics*
ROONEY N., GAINES S., HIBY E. (2009) A practitioner's guide to working dog welfare. *Journal of Veterinary Behavior* 4(3), 127-134
RUSS J. (2006) The Image Processing Handbook: Fifth Edition. *The Image Processing Handbook: Fifth Edition, by John C. Russ. ISBN 978-0-8493-7254-4 (HB). Published by CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL USA, 2006.*
SCAGLIA E., CANNAS S., MINERO M., *et al.* (2013) Video analysis of adult dogs when left home alone. *Journal of Veterinary Behavior* 8(6), 412-417
SCHIPPER L.L., VINKE C.M., SCHILDER M.B.H., SPRUIJT B.M. (2008) The effect of feeding enrichment toys on the behaviour of kennelled dogs (Canis familiaris). *Applied Animal Behaviour Science* 114(1-2), 182-195
SHEPPARD G., MILLS D.S. (2003) Evaluation of dog-appeasing pheromone as a potential treatment for dogs fearful of fireworks. *Vet. Rec.* 152(14), 432-436
SHERMAN B.L., MILLS D.S. (2008) Canine Anxieties and Phobias: An Update on Separation Anxiety and Noise Aversions. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 38(5), 1081-1106
SHIN Y.-J., SHIN N.-S. (2016) Evaluation of effects of olfactory and auditory stimulation on separation anxiety by salivary cortisol measurement in dogs. *J. Vet. Sci.* 17(2), 153-158
SIMPSON B.S., LANDSBERG G.M., REISNER I.R., *et al.* (2007) Effects of reconcile (fluoxetine) chewable tablets plus behavior management for canine separation anxiety. *Vet. Ther.* 8(1), 18-31
SINISCALCHI M., QUARANTA A., ROGERS L.J. (2008) Hemispheric Specialization in Dogs for Processing Different Acoustic Stimuli. *PLoS One* 3(10)
SOMMERVILLE R., O'CONNOR E.A., ASHER L. (2017) Why do dogs play? Function and welfare implications of play in the domestic dog. *Applied Animal Behaviour Science* 197, 1-8
SOMPPI S., TÖRNQVIST H., HÄNNINEN L., KRAUSE C., VAINIO O. (2012) Dogs do look at images: eye tracking in canine cognition research. *Animal Cognition* 15(2), 163-174
STORENGEN L.M., BOGE S.C.K., STRØM S.J., LØBERG G., LINGAAS F. (2014) A descriptive study of 215 dogs diagnosed with separation anxiety. *Applied Animal Behaviour Science* 159, 82-89
TANAKA T., WATANABE T., EGUCHI Y., YOSHIMOTO T. (2000) Color Discrimination in Dogs. *Nihon Chikusan Gakkaiho* 71(3), 300-304
TAROU L.R., BASHAW M.J. (2007) Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: Suggestions from the experimental analysis of behavior. *Applied Animal Behaviour Science*, *Conservation, Enrichment and Animal Behaviour* 102(3), 189-204
THINUS-BLANC C. (1975) Données comportementales sur la discrimination visuelle chez l'animal. *L'année psychologique* 75(2), 457-491
TIIRA K., SULKAMA S., LOHI H. (2016) Prevalence, comorbidity, and behavioral variation in canine anxiety. *Journal of Veterinary Behavior* 16, 36-44
TOD E., BRANDER D., WARAN N. (2005) Efficacy of dog appeasing pheromone in reducing stress and fear related behaviour in shelter dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 93(3), 295-308
TOMASELLO M., KAMINSKI J. (2009) Behavior. Like infant, like dog. *Science* 325(5945), 1213-1214
TOPÁL J., MIKLOSI A., CSÁNYI V., ANTAL D. (1998) Attachment Behavior in Dogs (Canis familiaris): A New Application of Ainsworth's (1969) Strange Situation Test. *Journal of comparative psychology (Washington, D.C. : 1983)* 112, 219-29
TOPÁL J., GÁCSI M., MIKLÓSI Á., *et al.* (2005) Attachment to humans: a comparative study on hand-reared wolves and differently socialized dog puppies. *Animal Behaviour* 70(6), 1367-1375

TOPÁL J., MIKLÓSI Á., GÁCSI M., *et al.* (2009) Chapter 3 The Dog as a Model for Understanding Human Social Behavior. *In Advances in the Study of Behavior*. Academic Press, pp 71-116
TUBER D.S., SANDERS S., HENNESSY M.B., MILLER J.A. (1996) Behavioral and glucocorticoid responses of adult domestic dogs (Canis familiaris) to companionship and social separation. *J Comp Psychol* 110(1), 103-108
VAN ROOY D., ARNOTT E.R., THOMSON P.C., MCGREEVY P.D., WADE C.M. (2018a) Using an owner-based questionnaire to phenotype dogs with separation-related distress: Do owners know what their dogs do when they are absent? *Journal of Veterinary Behavior* 23, 58-65
VAN ROOY D., THOMSON P.C., MCGREEVY P.D., WADE C.M. (2018b) Risk factors of separation-related behaviours in Australian retrievers. *Applied Animal Behaviour Science* 209, 71-77
W. S. BRADSHAW J., CASEY R., J. BLACKWELL E., J. BROWNE W. (2008) Dominance in domestic dogs: Useful construct or bad habit? *Journal of Veterinary Behavior-clinical Applications and Research - J VET BEHAV-CLIN APPL RES* 3, 176-177
WALKER D.B., WALKER J.C., CAVNAR P.J., *et al.* (2006) Naturalistic quantification of canine olfactory sensitivity. *Applied Animal Behaviour Science* 97(2-4), 241-254
WANG X., H. TEDFORD R., VAN VALKENBURGH B., K. WAYNE R. (2004) Chapter 2 Ancestry: Evolutionary history, molecular systematics, and evolutionary ecology of Canidae. *In The Biology and Conservation of Wild Canids*. pp 39-54
WELLS D.L., GRAHAM L., HEPPER P.G. (2002) The influence of auditory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Animal Welfare* 11, 385-393
WELLS D.L. (2004) A review of environmental enrichment for kennelled dogs, Canis familiaris. *Applied Animal Behaviour Science* 85(3), 307-317
WELLS D.L. (2006) Aromatherapy for travel-induced excitement in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 229(6), 964-967
WELLS D.L. (2009) Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 118(1), 1-11
WEMELSFELDER F. (1985) Animal Boredom: Is a Scientific Study of the Subjective Experiences of Animals Possible? *In Advances in Animal Welfare Science 1984*. Dordrecht, Springer Netherlands, pp 115-154
YOUNG R.J. (2013) Environmental Enrichment for Captive Animals. John Wiley & Sons
ZEIL J. (2000) Depth cues, behavioural context, and natural illumination: some potential limitations of video playback techniques. *Acta ethologica* 3(1), 39-48

ANNEXES

1. ANNEXE 1. Questionnaire

Le chien seul à la maison

L'objectif de cette étude est de déterminer quels sont les moyens mis en place pour pallier au manque d'activité du chien lorsqu'il reste seul à la maison (sans présence humaine), et quelles en sont les conséquences comportementales.

L'étude se base dans le cadre d'une personne laissant un chien seul à la maison.

**Obligatoire*

1. **Adresse e-mail ***

   _____

2. **1. J'ai *** *Une seule réponse possible.*
   - ◯ Un chien uniquement
   - ◯ Plusieurs chiens
   - ◯ Un chien et un/des chat(s)
   - ◯ Plusieurs chiens et un/des chat(s)
   - ◯ Un chien et un/des NAC
   - ◯ Plusieurs chiens et un/des NAC

A partir de cette question, si vous avez plusieurs animaux, ne remplissez le questionnaire que pour un seul chien uniquement.

3. **2. Quel est l'âge de votre chien ? *** *Une seule réponse possible.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Moins d'un an	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	10 ans ou plus

4. **3. Combien de temps passe-t-il seul à la maison (sans présence humaine, avec ou sans autres animaux) par jour environ, en heures ? *** *Une seule réponse possible.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

5. **4. Quel est le nombre de sorties/j environ ? *** *Une seule réponse possible.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

6. **5. Combien de temps sort-il par jour environ ? *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Moins de 30 minutes
- ◯ Entre 30 minutes et 1h
- ◯ Entre 1h et 1h30
- ◯ Plus d'1h30

7. **6. Quand je sors mon chien *** *Une seule réponse possible par ligne.*

	Toujours	Souvent	Parfois	Jamais
Je le sors en laisse	◯	◯	◯	◯
Je le laisse en liberté au cours des promenades	◯	◯	◯	◯
Il joue avec d'autres chiens	◯	◯	◯	◯
Je joue avec lui à l'aide de jeux (bâton, balle…)	◯	◯	◯	◯

Environnement du chien lorsqu'il est seul à la maison

8. **1. Lorsqu'il est seul, mon chien a accès *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ A toutes les pièces de la maison
- ◯ A certaines pièces de la maison
- ◯ Il est en kennel
- ◯ Autre : _____

9. **2. Lorsqu'il est seul, il a accès à des jouets alimentaires, type : Kong, os à mâcher, etc... ***Une seule réponse possible.*

- ◯ Toujours
- ◯ Souvent
- ◯ Parfois
- ◯ Il n'en a pas
- ◯ Autre : _____

10. **3. Lorsqu'il est seul, je lui laisse à disposition des jouets, type : doudou, cordes, objets à mordiller, etc... *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Toujours
- ◯ Souvent
- ◯ Parfois
- ◯ Il n'en a pas
- ◯ Autre : _____

11. **4. Lorsqu'il est seul, je lui laisse à disposition des jouets intellectuels *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Toujours
- ◯ Souvent
- ◯ Parfois
- ◯ Il n'en a pas

12. **5. Quels sont ses jouets favoris ? ***

_____

13. **6. Lui laissez-vous une source audio lorsqu'il reste seul à la maison ? *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Toujours
- ◯ Souvent
- ◯ Parfois
- ◯ Jamais

14. **7. Si oui, quel type ?** *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Musique classique
- ☐ Radio
- ☐ Peu importe
- ☐ Autre : _____

15. **8. Si oui, avez-vous remarqué des changements dans son comportement lorsque vous lui laissez une source audio ? N'hésitez pas à détailler**

_____

_____

_____

_____

16. **9. Lui laissez-vous la télévision allumée lorsqu'il reste seul ? *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Toujours
- ◯ Souvent
- ◯ Parfois
- ◯ Jamais

17. **10. Si oui, quel type ?** *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Indifférent
- ☐ Dog TV
- ☐ Dessins animés
- ☐ Films
- ☐ Autre : _____

18. **11. Si oui, avez-vous remarqué des changements dans son comportement lorsque vous lui laissez la télévision ? N'hésitez pas à détailler**

_____

_____

_____

_____

_____

19. **12. Lui laissez-vous quelque chose de particulier (que vous n'avez pas trouvé dans les questions précédentes) pour l'occuper lorsqu'il reste seul ?**

_____

_____

_____

_____

_____

Comportement du chien lorsqu'il reste seul à la maison

20. **1. Avez-vous habitué votre chien à rester seul ? *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Oui
- ◯ Non

21. **2. Si oui, comment ?**

_____

_____

_____

_____

_____

22. **3. Globalement, votre chien supporte-t-il bien de rester seul ? *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Oui
- ◯ Non

23. **4. Si non, quels comportements présente-t-il ?** *Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Aboiements, couinements lorsque je me prépare à partir
- ☐ On me rapporte que mon chien aboie lorsque je suis absent
- ☐ Destructions
- ☐ Autre : _____

24. **5. Si non, quelles stratégies employez-vous pour éviter qu'il présente ce genre de comportements ?**

_____

_____

_____

_____

25. **6. Si oui, comment pensez-vous qu'il occupe son temps ?** *Plusieurs réponses possibles.*

- [ ] Il dort
- [ ] Il joue avec ses jouets (ou les autres animaux)
- [ ] Aucune idée
- [ ] Autre : _____

26. **7. Quelle est son attitude lorsque vous rentrez à la maison ? *** *Plusieurs réponses possibles.*

- [ ] Il est très excité
- [ ] Il m'attend calmement
- [ ] Il va se cacher
- [ ] Autre : _____

27. **8. Quelle est votre attitude lorsque vous quittez la maison ? *** *Plusieurs réponses possibles.*

- [ ] Je lui fais un gros câlin, des caresses... et je lui parle pour lui dire que je m'en vais
- [ ] Je suis distant dans mes contacts physiques mais je lui parle pour lui dire que je m'en vais
- [ ] Je l'ignore en stoppant toute interaction physique ou verbale avec lui
- [ ] Autre : _____

28. **9. Quelle est votre attitude lorsque vous rentrez à la maison ? *** *Plusieurs réponses possibles.*

- [ ] J'entre immédiatement en interaction (verbale et physique) avec lui
- [ ] J'attends qu'il présente un comportement calme avant d'interagir physiquement avec lui
- [ ] Je le gronde s'il a fait des bêtises
- [ ] Autre : _____

29. **10. Seriez-vous prêt à participer à une étude portant sur l'enrichissement audio-visuel du milieu de votre chien lorsqu'il reste seul à la maison ? *** *Une seule réponse possible.*

- ◯ Oui
- ◯ Non

30. **10. Auriez-vous des commentaires concernant cette étude ?**

_____

_____

_____

_____

_____

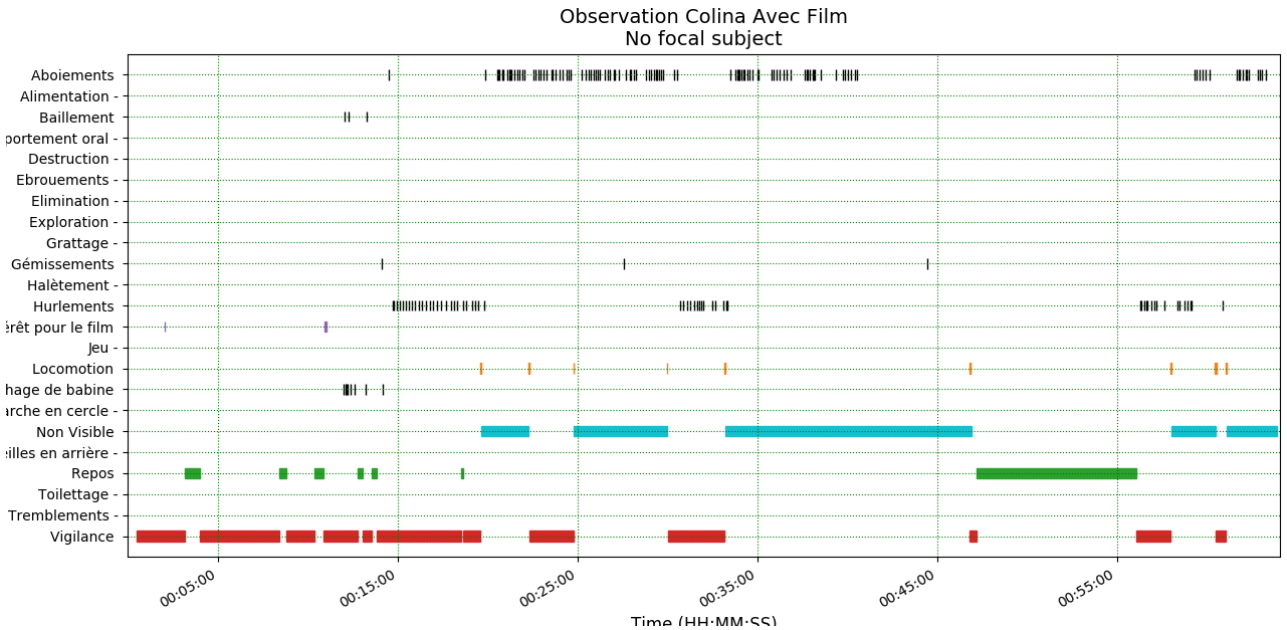
Merci d'avoir répondu à toutes ces questions !

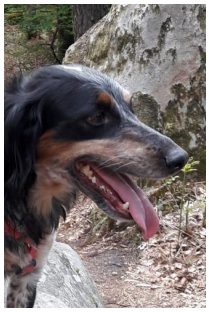
---

2. ANNEXE 2. Budgets temps des participants

Colina

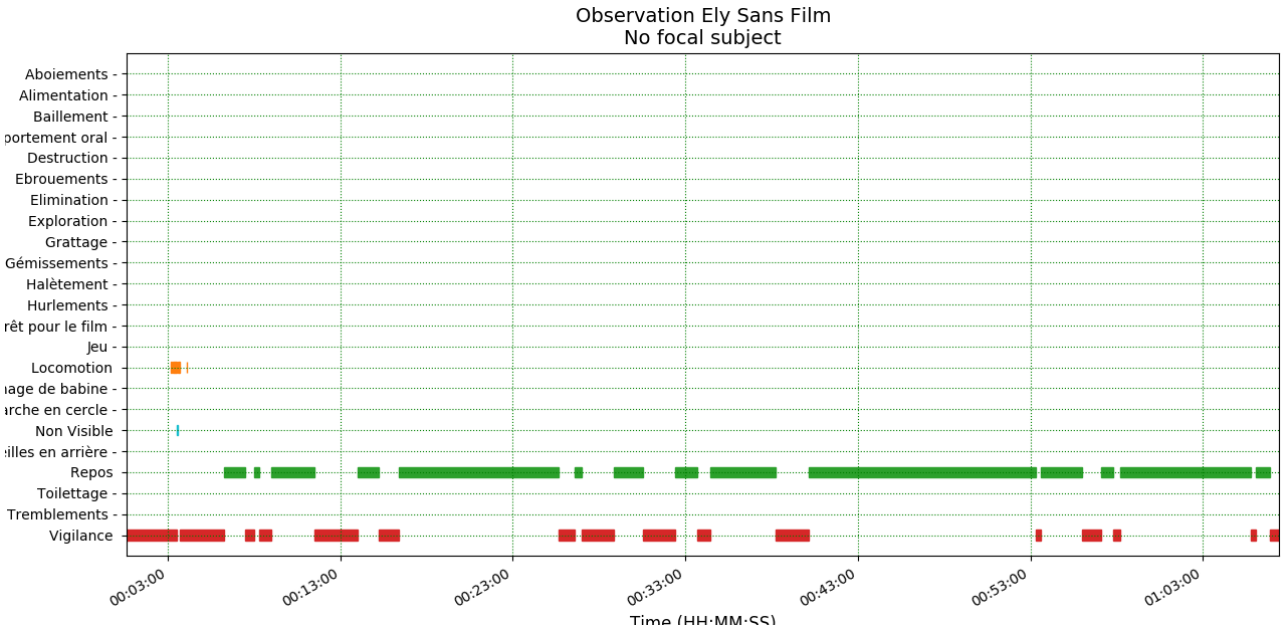
Femelle croisée stérilisée de 12 ans. Sa propriétaire rapporte des destructions lors de périodes d'isolement.

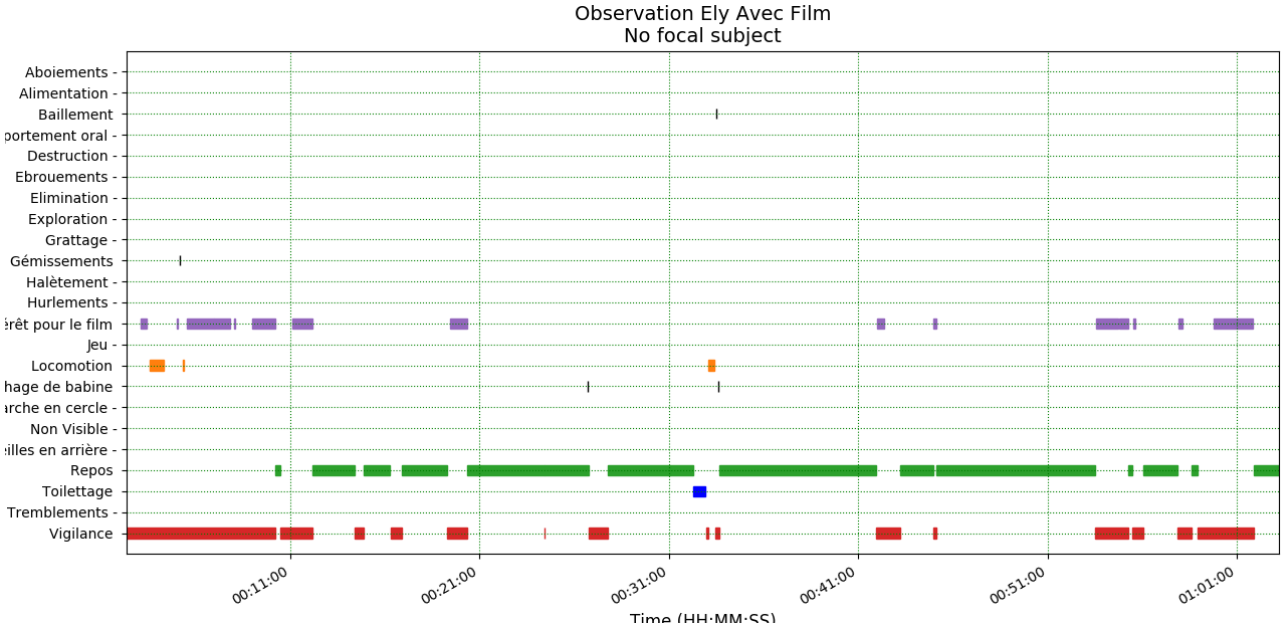




Ely

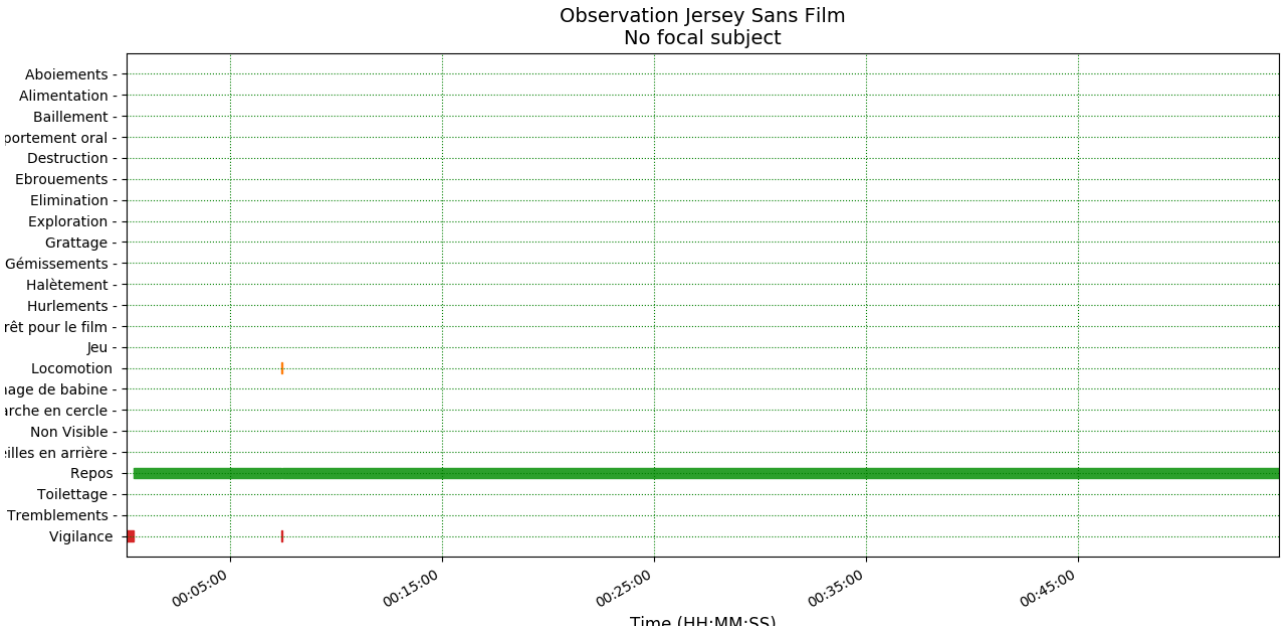
Femelle croisée Épagneul Breton et Lévrier stérilisée de 4 ans. Sa propriétaire rapporte des épisodes de destructions à l'adoption. Ce problème a été résolu après 6 mois passés en kennel lors d'isolement.

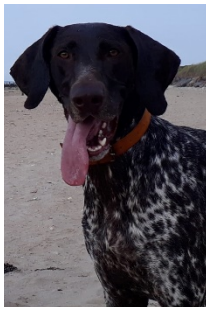




Jersey

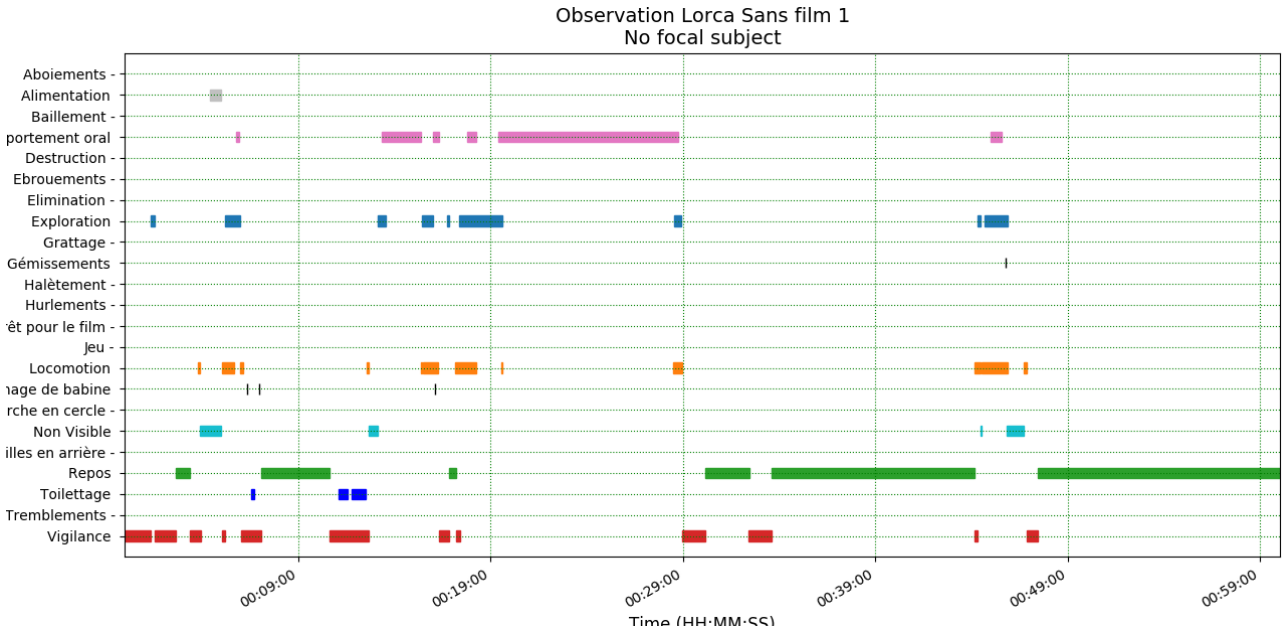
Femelle Beagle stérilisée de 5 ans.

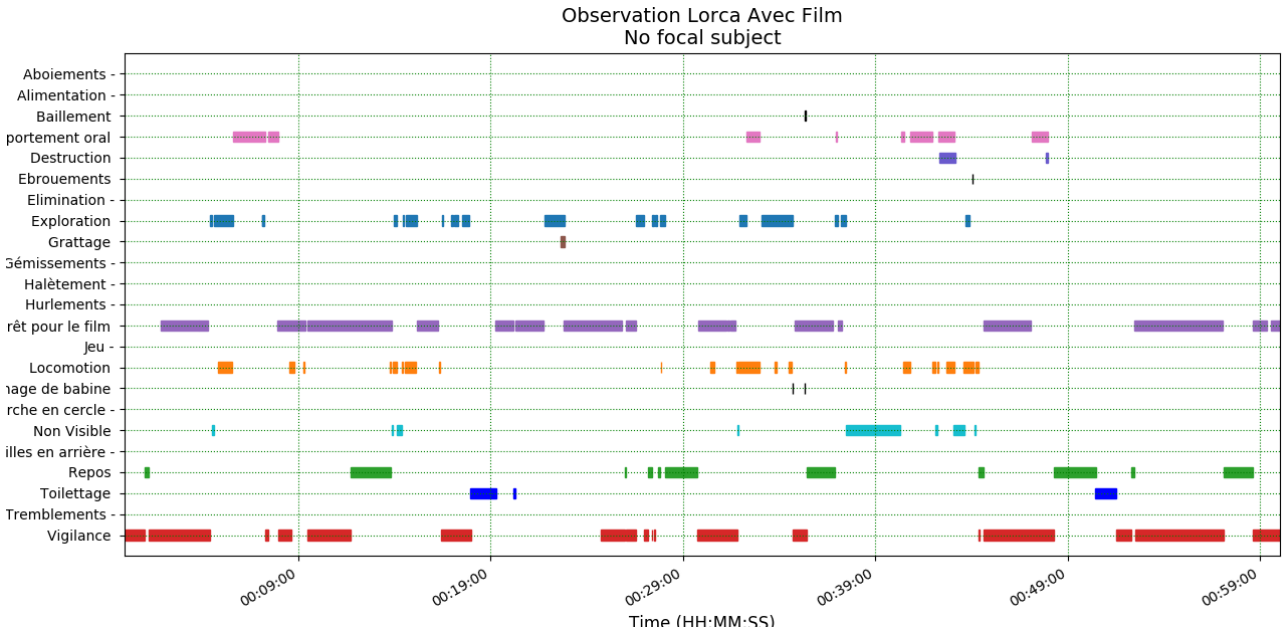


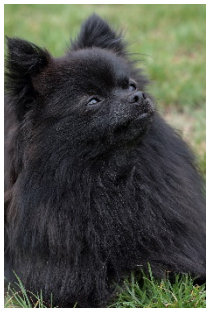


Lorca

Femelle Braque Allemand entière de 4 ans. Sa propriétaire rapporte des destructions lors de périodes d'isolement.

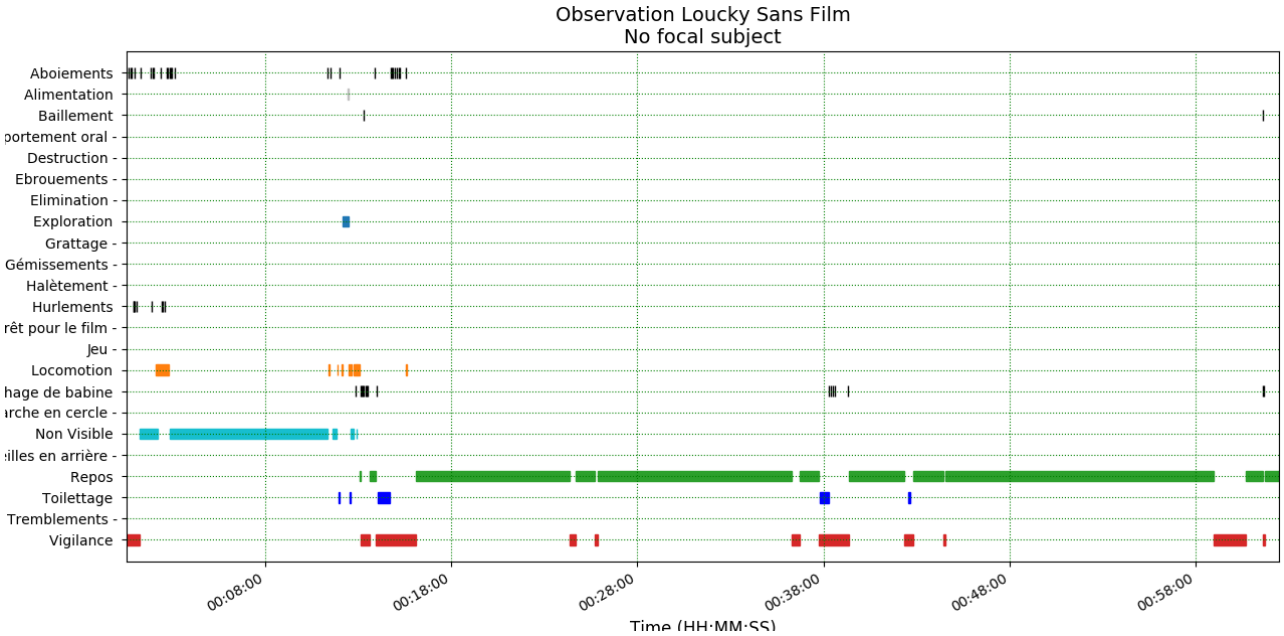


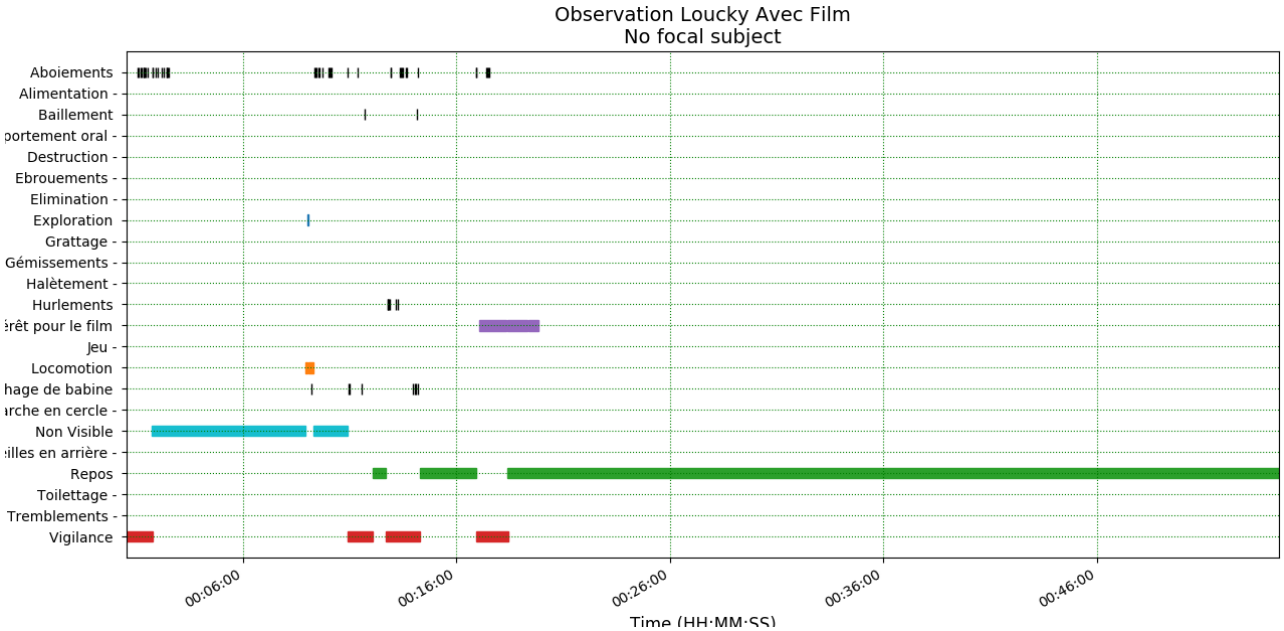




Loucky

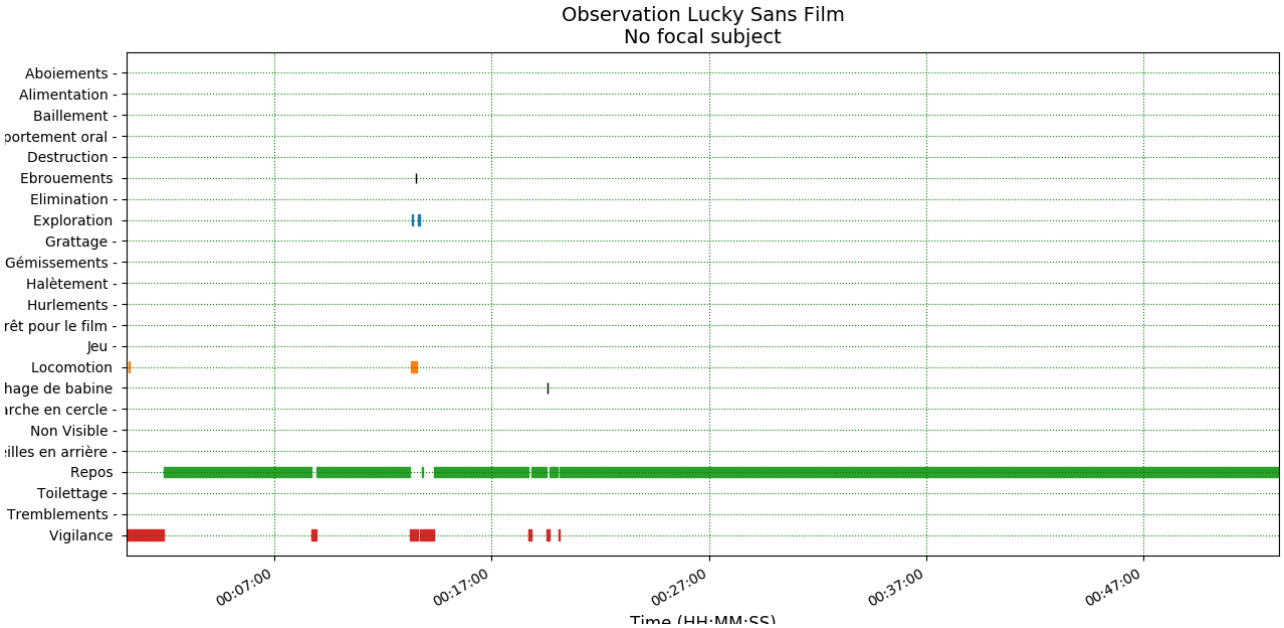
Mâle croisé spitz nain castré de 3 ans.

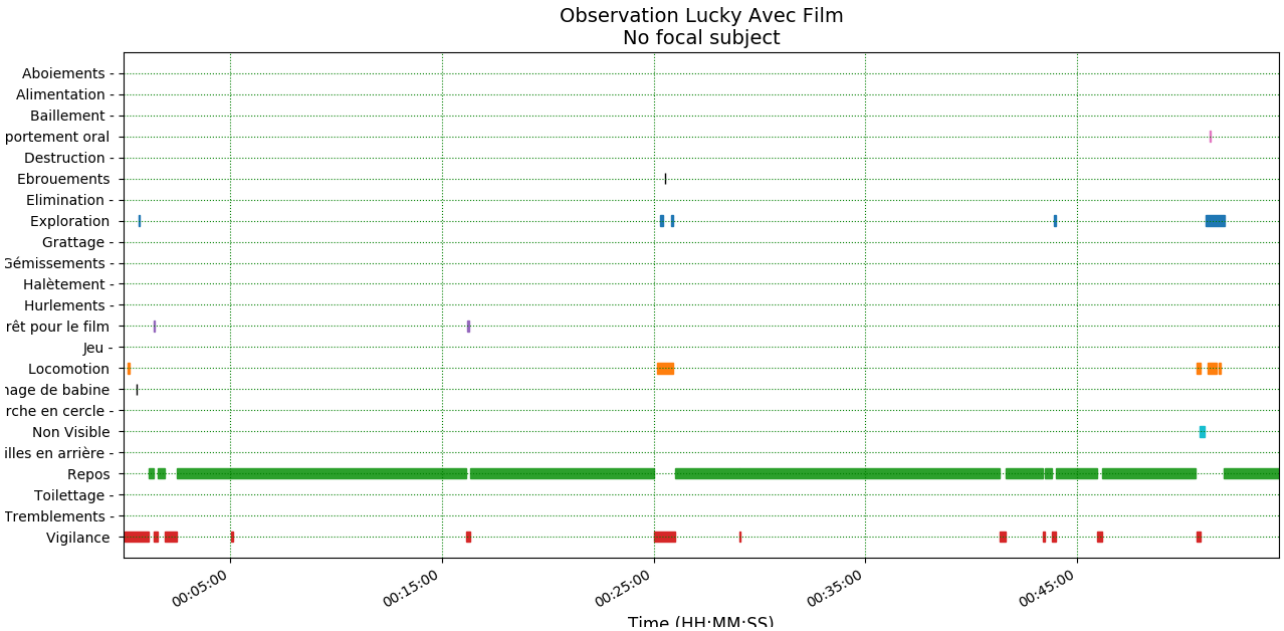


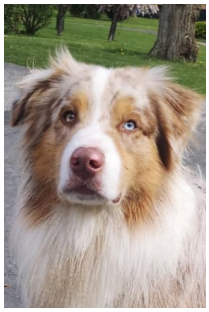


Lucky

Mâle Épagneul nain papillon castré de 4 ans.

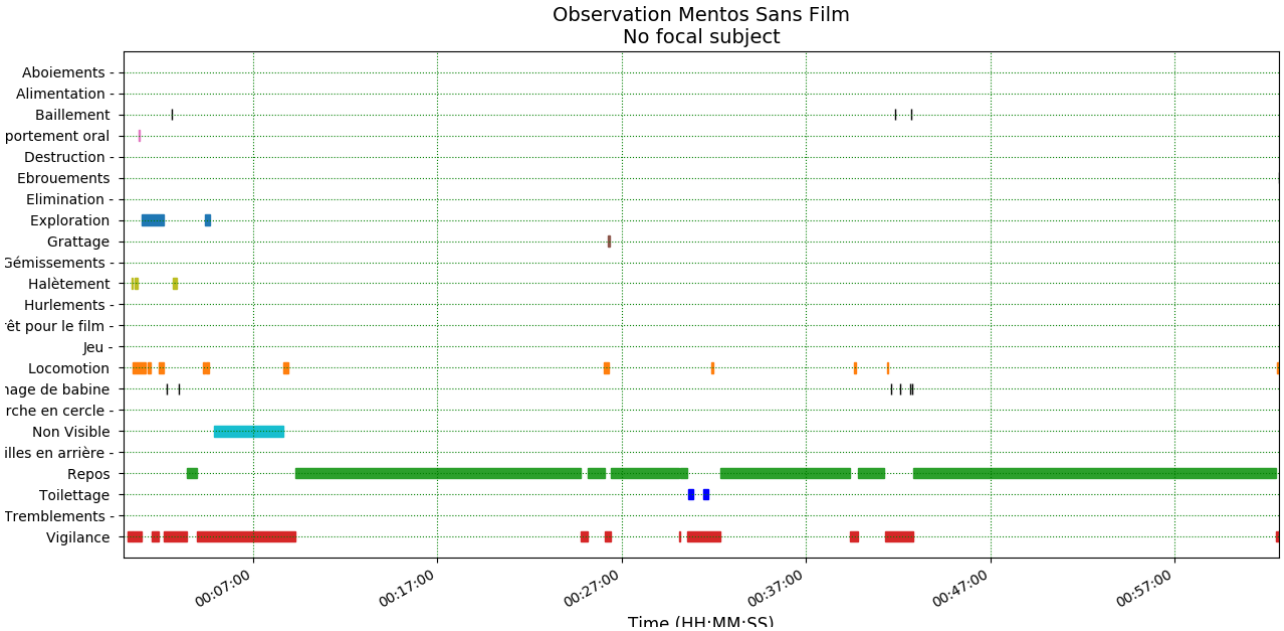


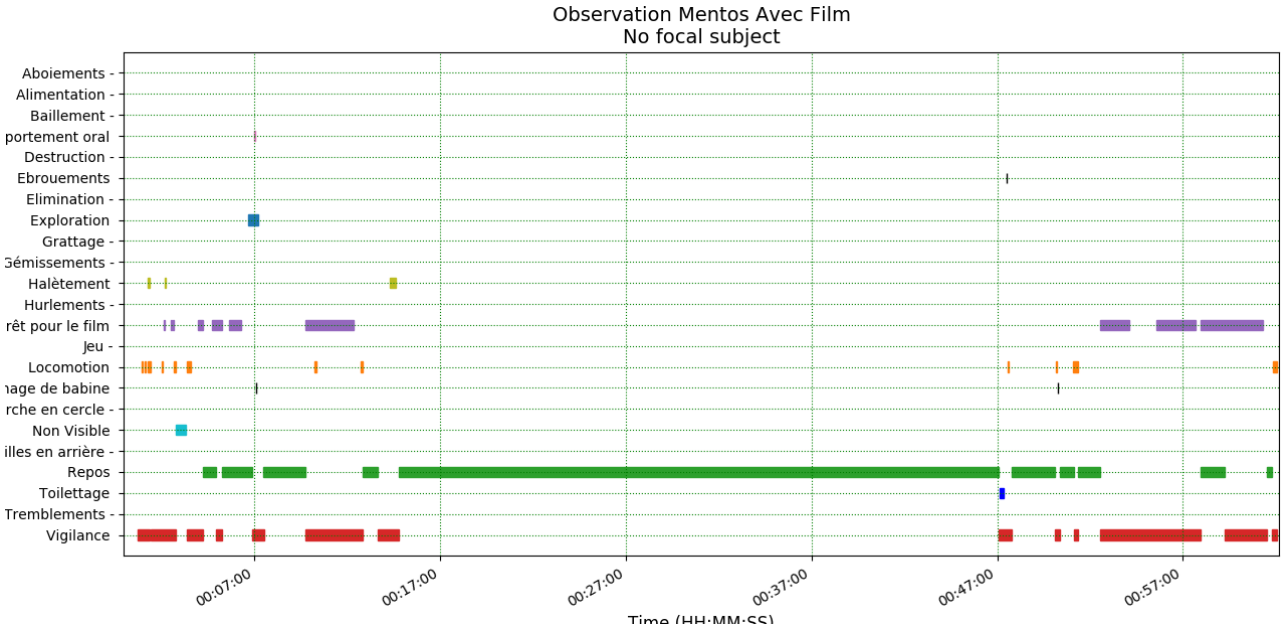


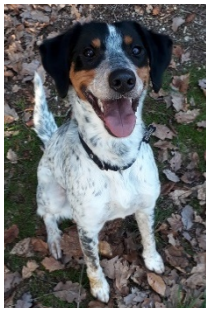


Mentos

Mâle Berger Australien entier de 3 ans et demi. Sa propriétaire rapporte des destructions lors de périodes d'isolement.

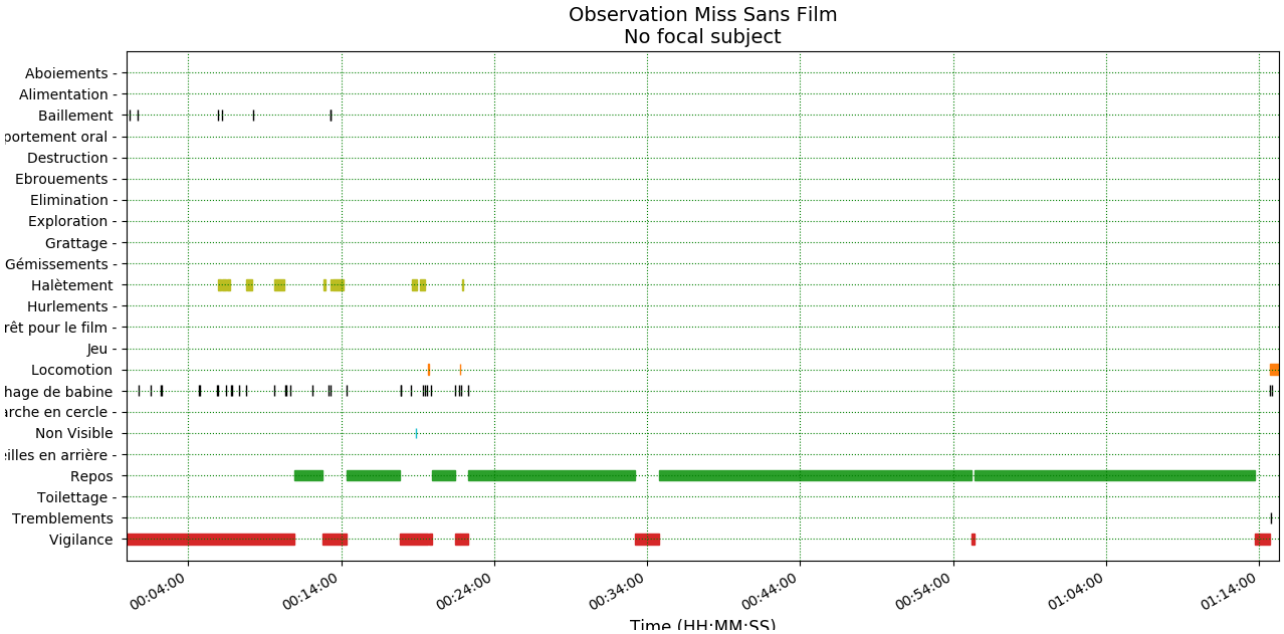


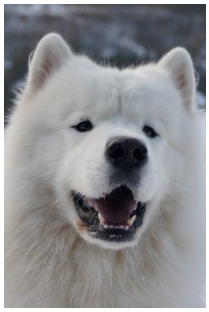




Miss Moumoute

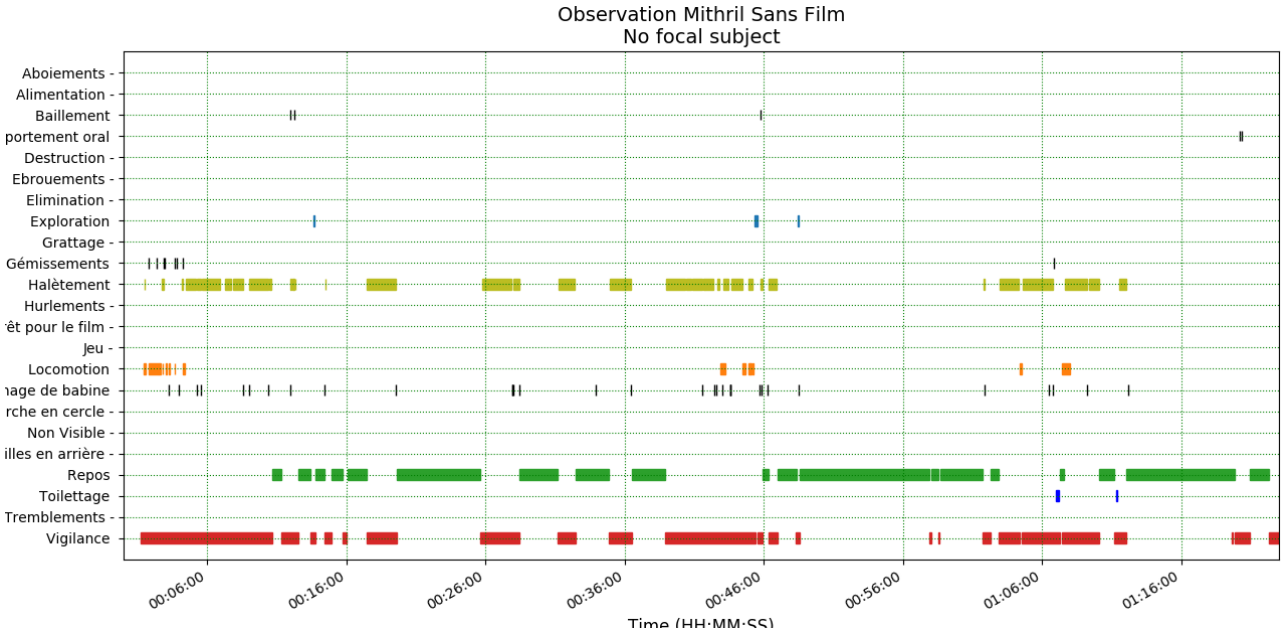
Femelle stérilisée croisée de 2 ans. Sa propriétaire rapporte des destructions lors de périodes d'isolement. Miss Moumoute reste seule en kennel.





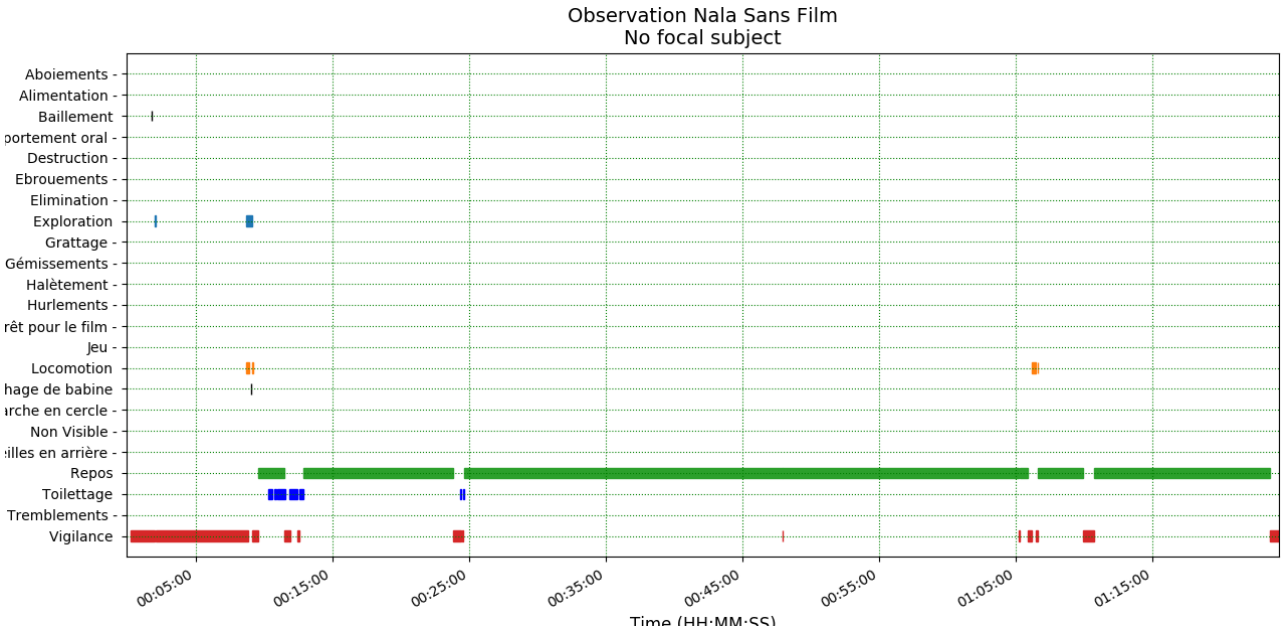
Mithril

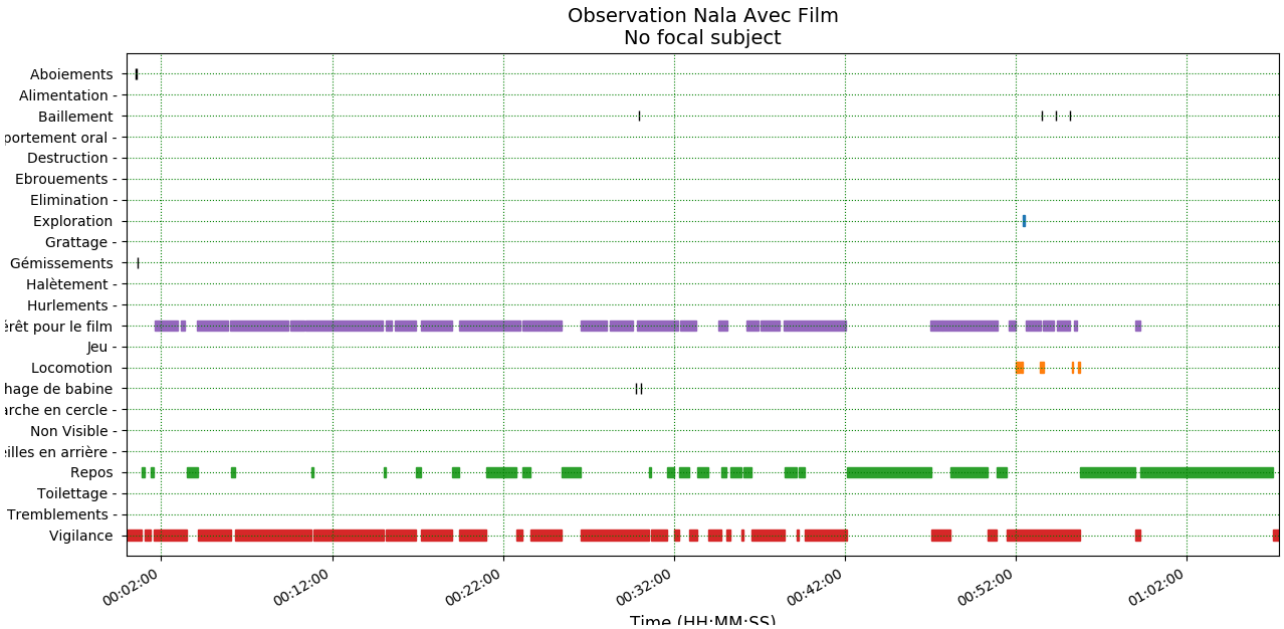
Mâle Samoyède entier de 3 ans. Sa propriétaire rapporte que Mithril fouille dans la poubelle lors de périodes d'isolement.

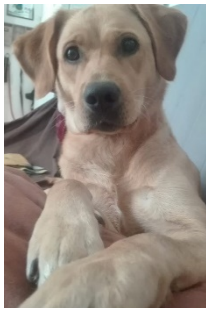


Nala

Femelle croisée Labrador Retriever et lévrier stérilisée de 2 ans.

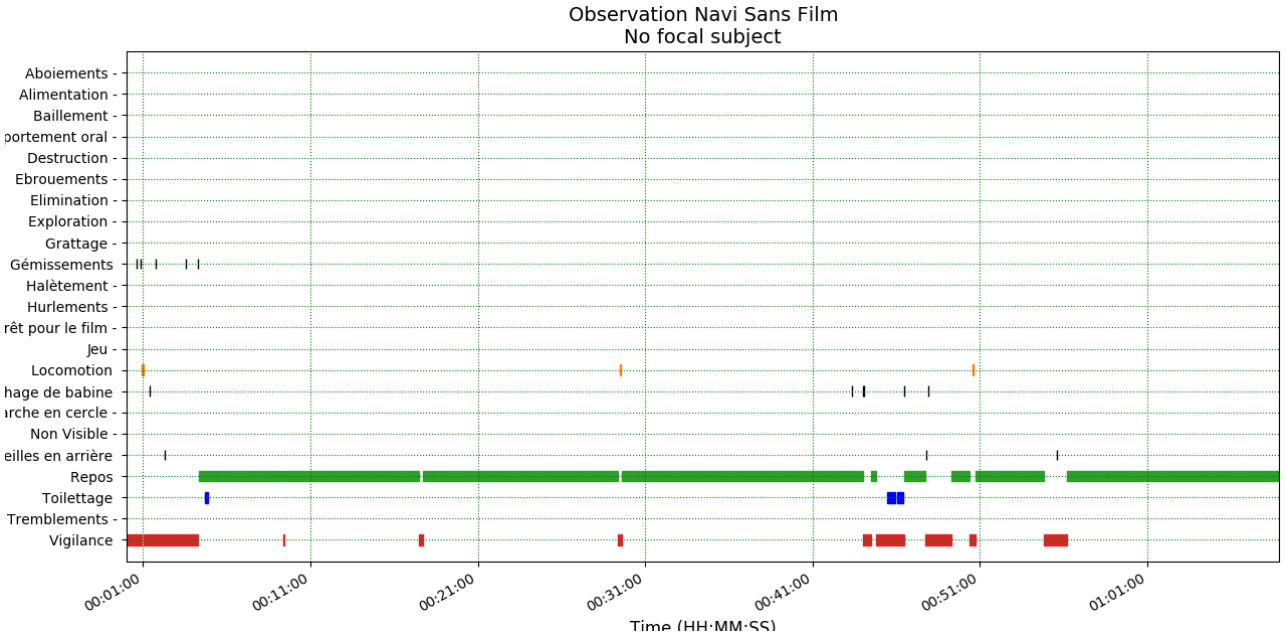


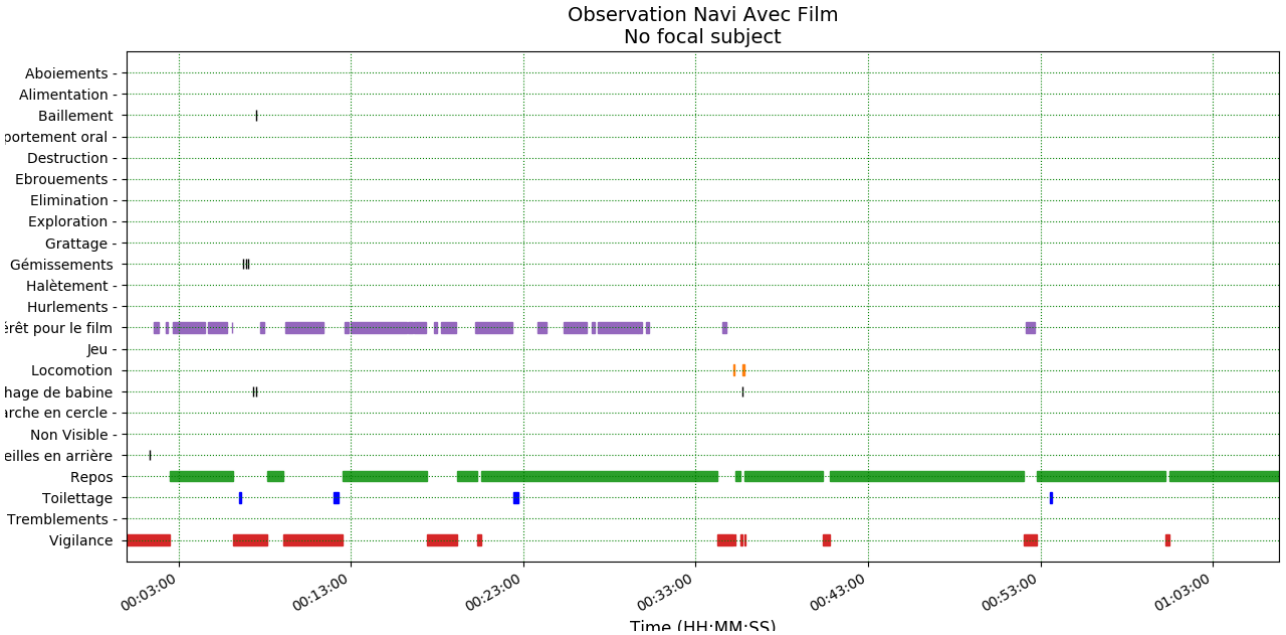




Navi

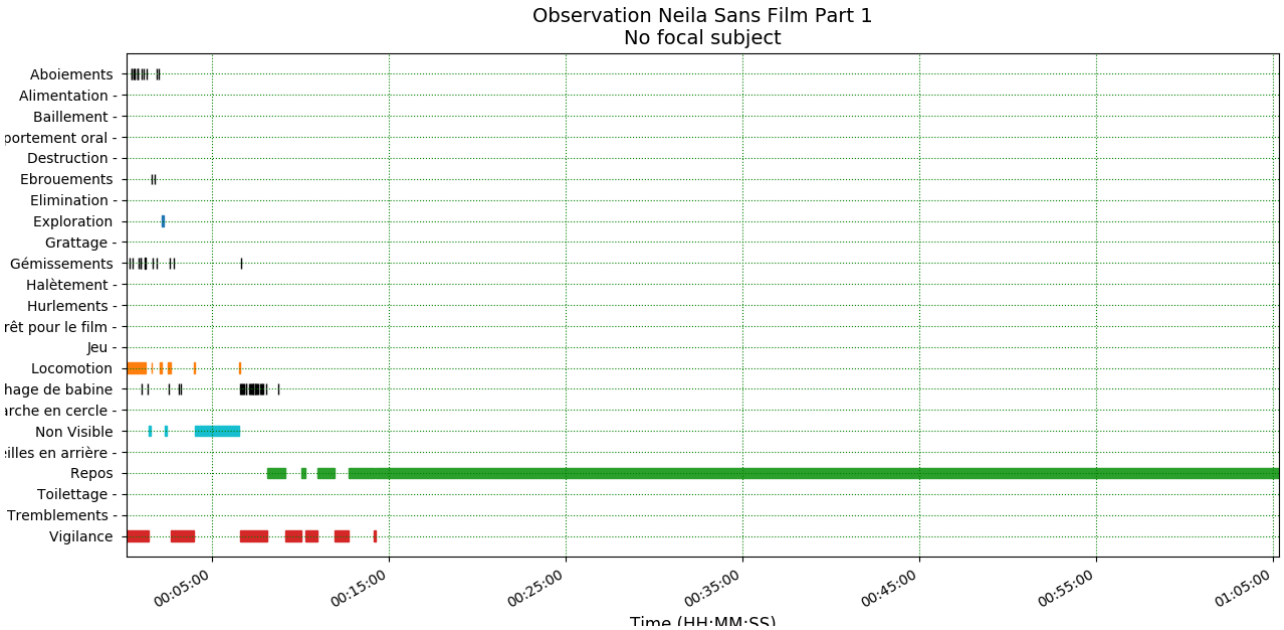
Femelle croisée Border Collie et Golden Retriever entière de 1,5 ans. Navi reste en kennel lors de période d'isolement.

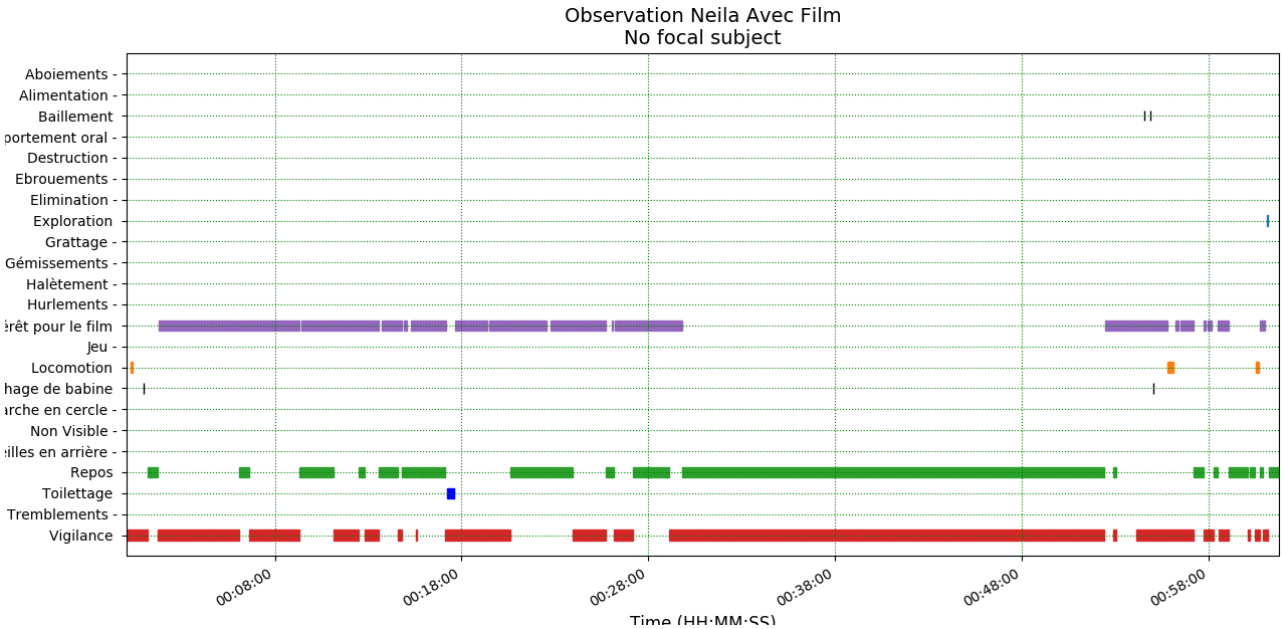


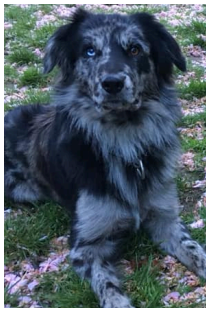


Neila

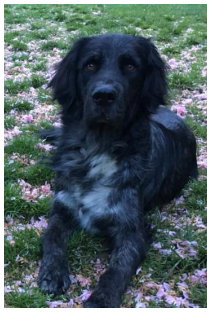
Femelle Golden Retriever entière de 1 an et demi.



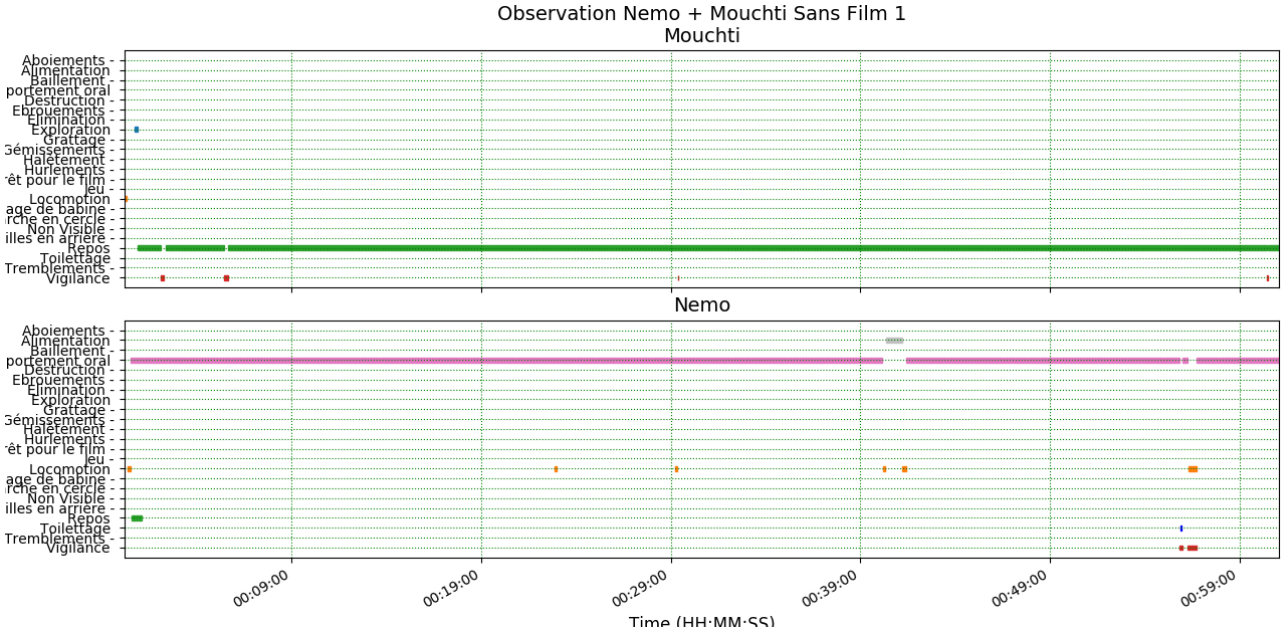


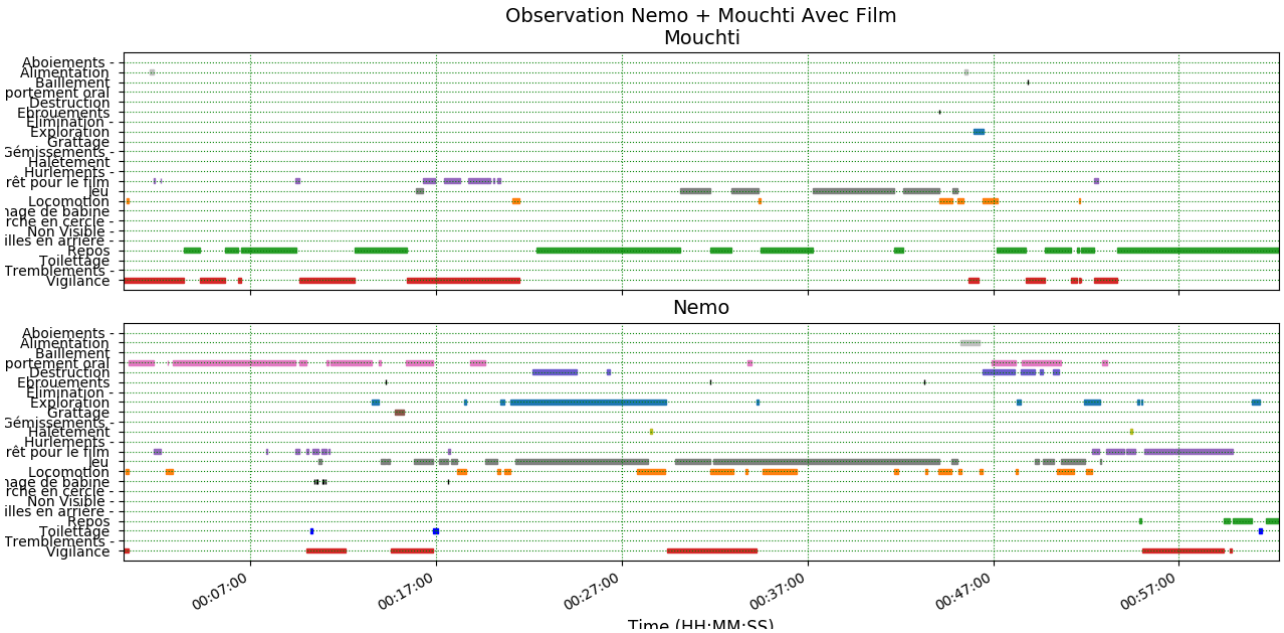


Némo **Mouchti**



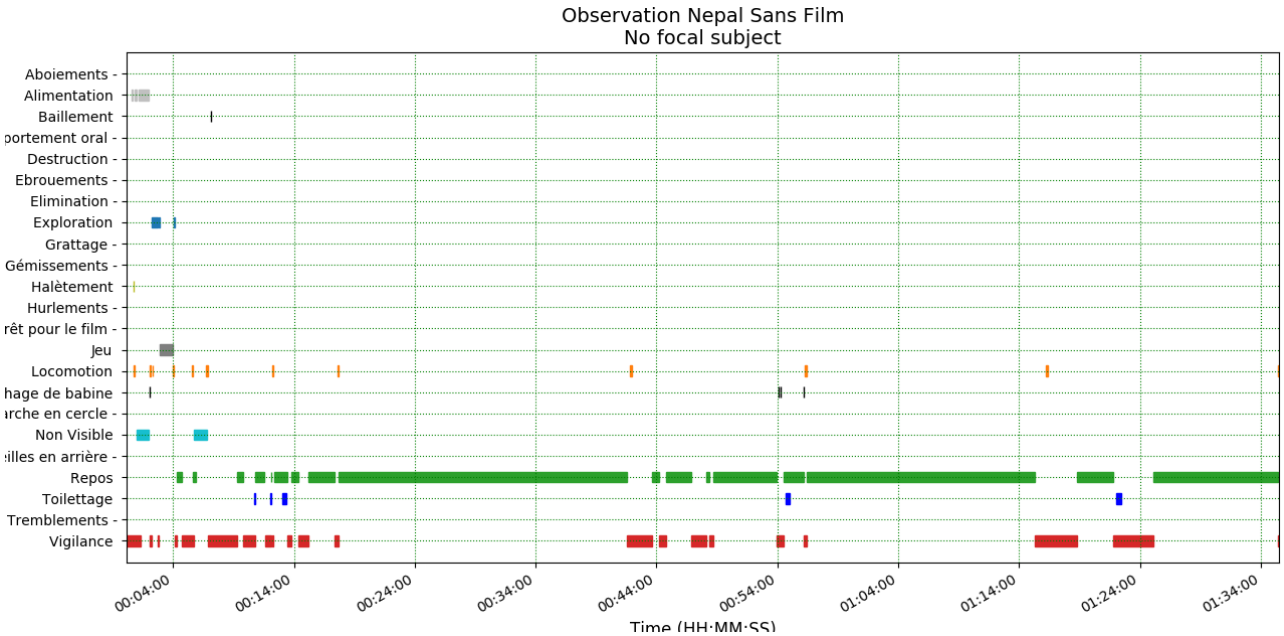
Mâles castrés. Némo est un Berger des Pyrénées à face rase de 1 an et demi et Mouchti est un chien croisé Golden Retriever de 3 ans. Leur propriétaire rapporte des destructions de Némo lors de périodes d'isolement.

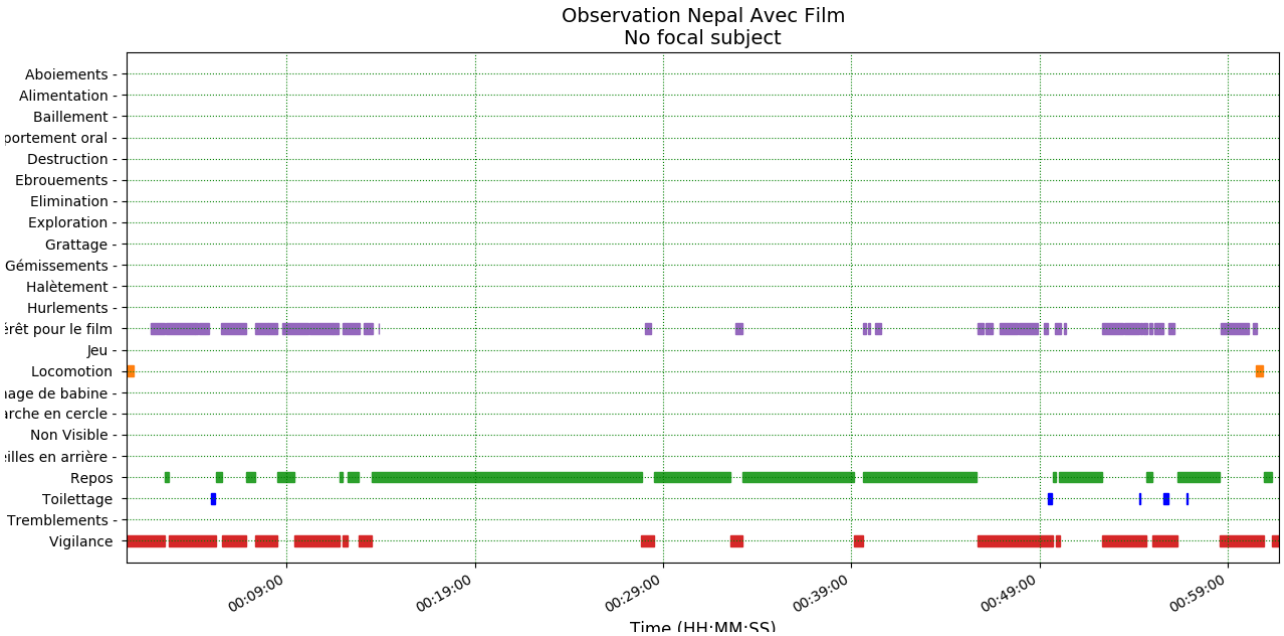


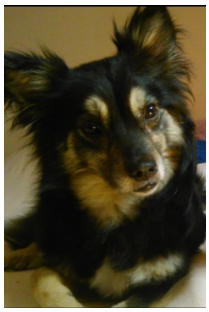


Népal

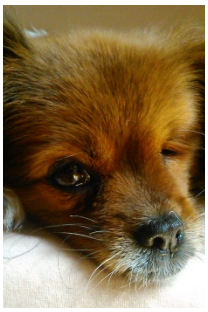
Mâle croisé Golden Retriever castré de 2 ans. Sa propriétaire rapporte des destructions lors de périodes d'isolement.



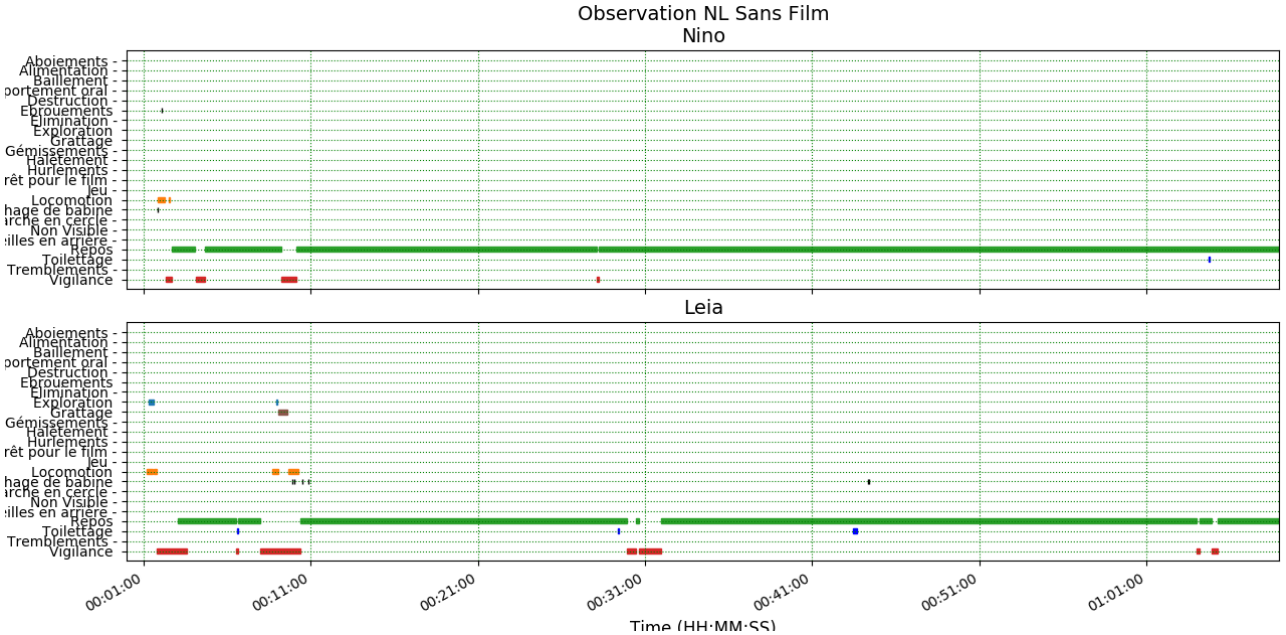


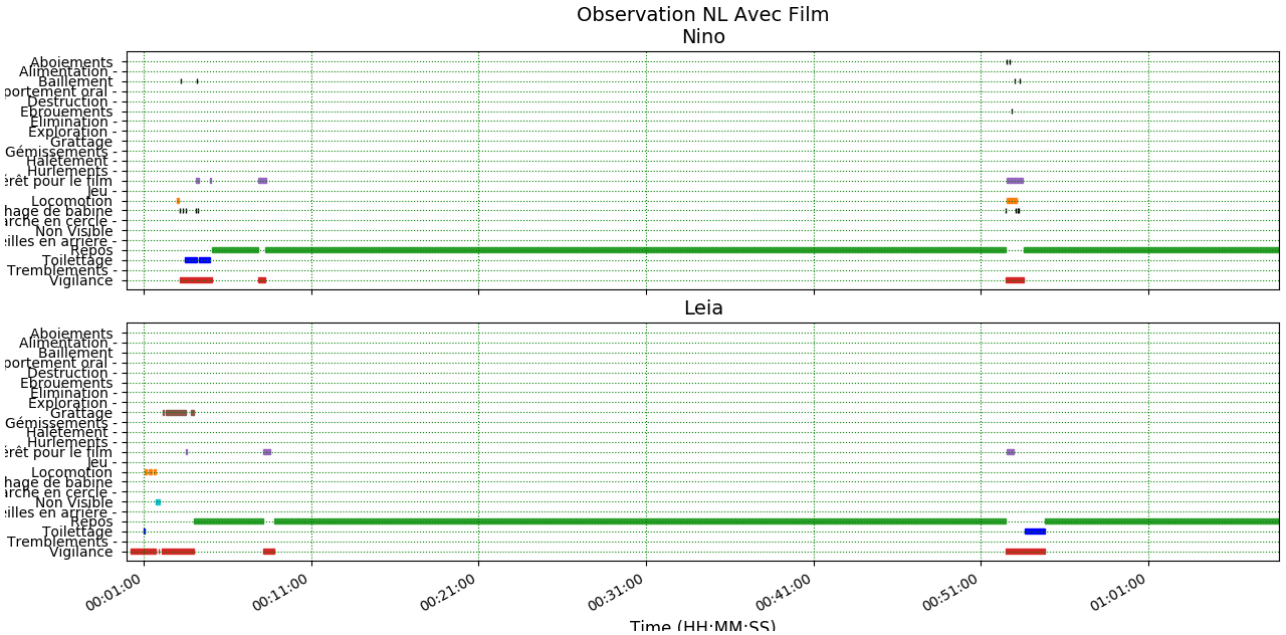


Nino **Léia**



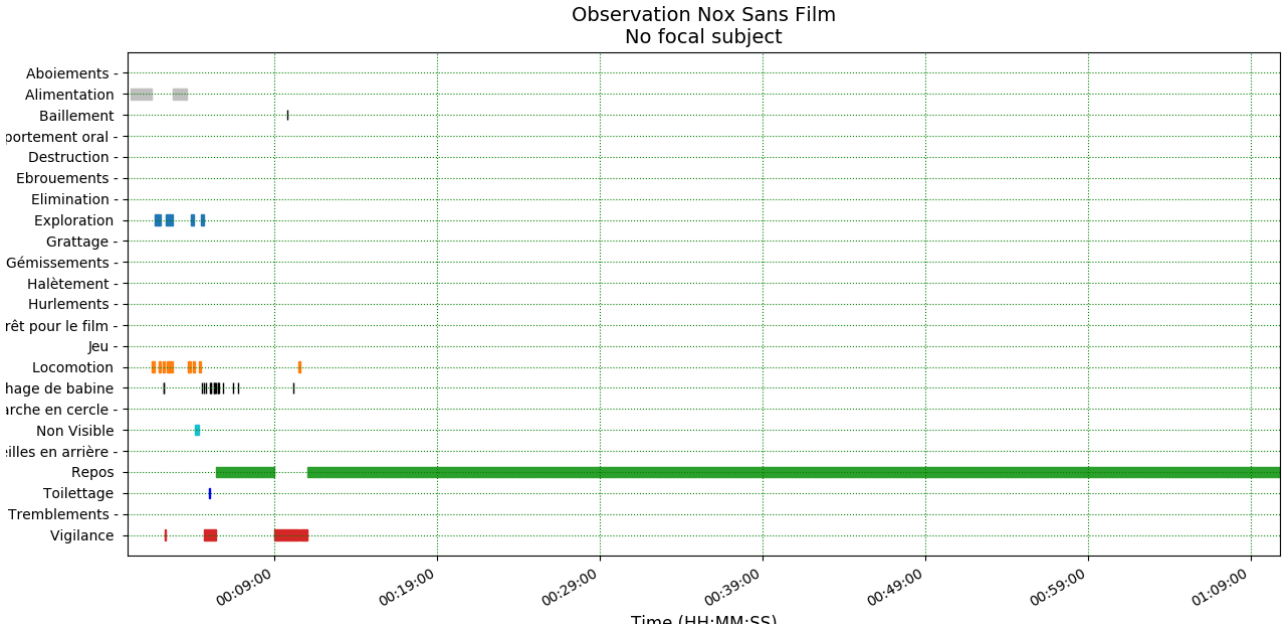
Nino mâle croisé castré de 8 ans et Léia femelle croisée stérilisée de 7 ans.

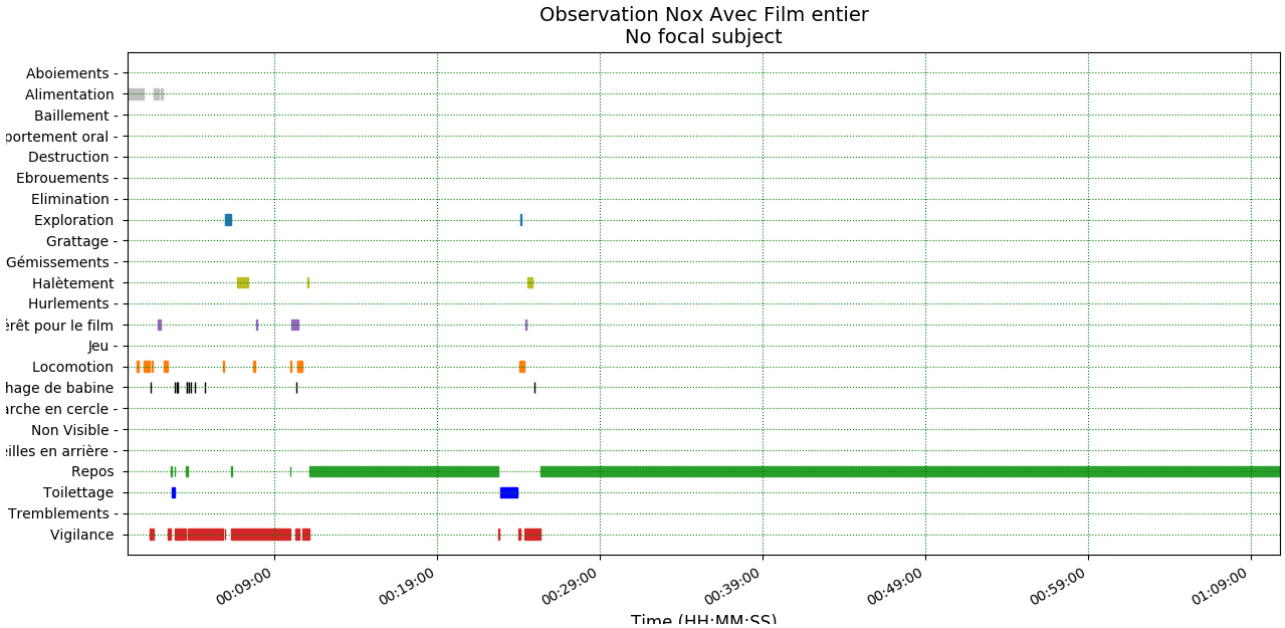




Nox

Mâle croisé entier de 2,5 ans. Son propriétaire rapporte des destructions lors d'épisodes d'isolements.



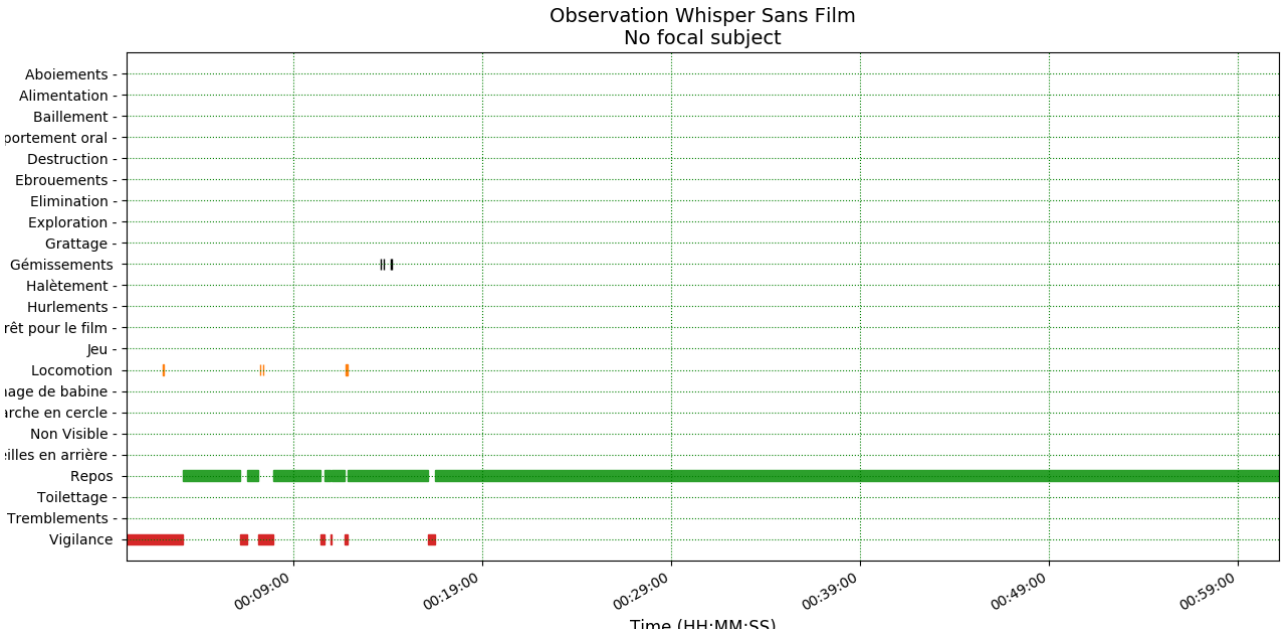


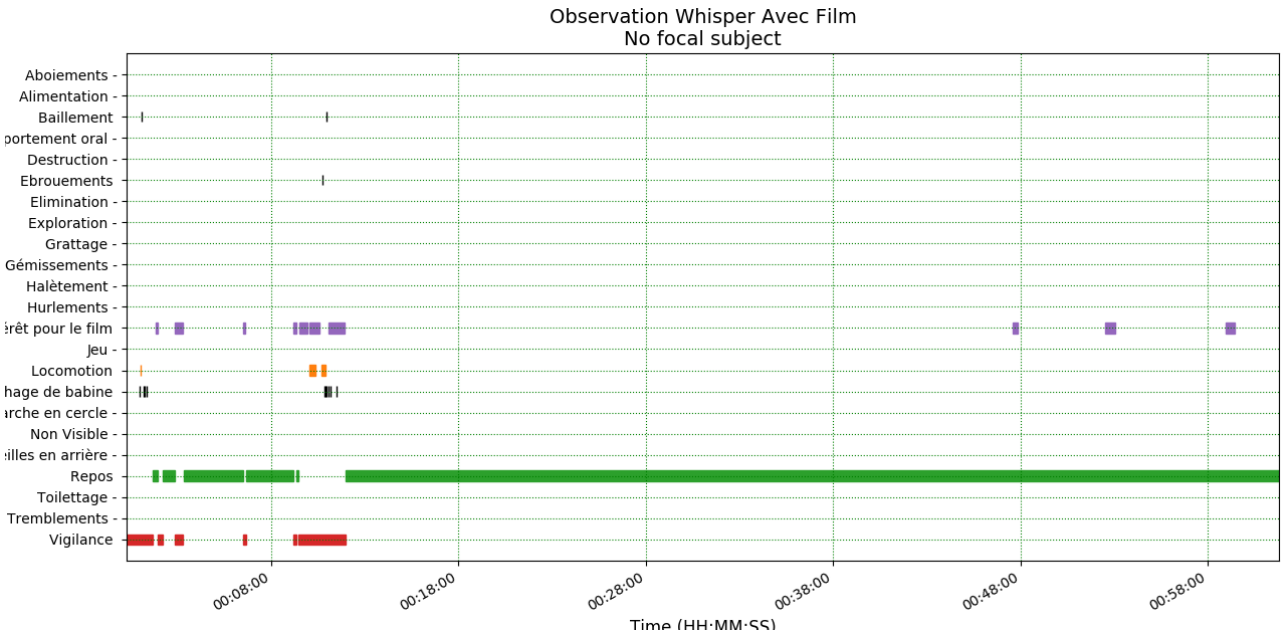
Rocky

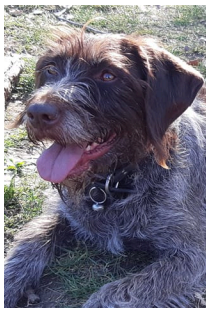
Mâle croisé castré de 4 ans.

Whisper

Mâle croisé Labrador Retriever et Beauceron castré de 9 ans.

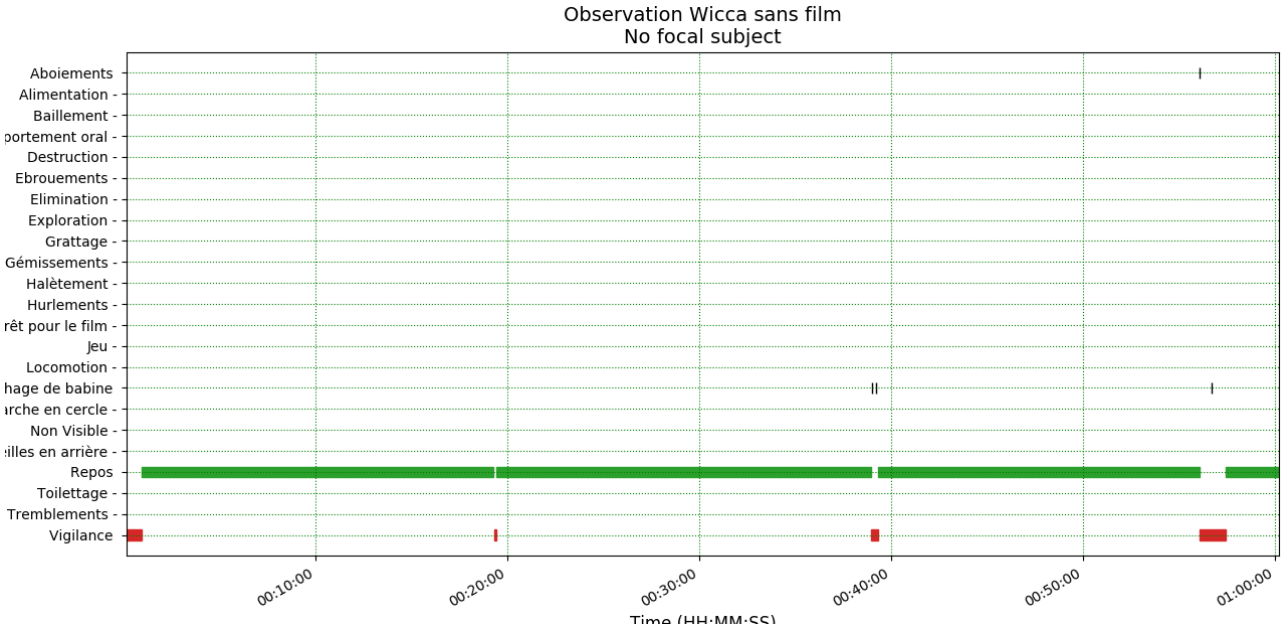






Wicca

Femelle Korthals stérilisée de 5 ans.



3. ANNEXE 3. Descriptif du film

Scène		Contenu			Vidéo			Audio	
		Contexte Lieu	Nombre d'individus	Statut Émotionnel	Arrière-plan	Mouvement de la caméra	Angle	Musique	Voix Off
1	0 - 1,6 min	Fond Noir	/	/	/	/	/	/	Bruits d'oiseaux
2	1,6 - 2 min	Chien Jack Russel léchant l'écran	1	Détendu	Blanc, statique	Immobile	Vue étroite, frontale et rapprochée	Piano Ballad, musique iMovie	/
3	2 - 2,2 min	Chien Labrador Retriever allongé sur un tapis dans une attitude de jeu	1	Joueur	Statique	Immobile	Vue étroite, Plongée	Piano Ballad, musique iMovie	Aboiements du chien
4	2,2 - 2,6 min	Chien Terrier assis sur son tapis	1	Attentif	Statique	Immobile	Vue étroite, Plongée	Piano Ballad, musique iMovie	/
5	2,6 - 3,0 min	Chiot Labrador Retriever courant dans un appartement après un os en peau de buffle	1	Joueur	Statique	Suit le chien	Vue large, de profil	Piano Ballad, musique iMovie	/
6	3,0 - 3,2 min	Chiot courant dans un champs, jouant avec la corde à laquelle il est accroché	1	Joueur	Dynamique	Suit le chien	Vue large	Piano Ballad, musique iMovie	/
7	3,2 - 3,7 min	Chiot allongé dans un champs, joue avec sa corde puis viens voir la caméra	1	Joueur	Dynamique	Suit le chien	Vue large puis rapprochée en plongée	Mazurka N°5 en Si bémol majeur Opus 7 N°1	/
8	3,7 - 4 min	Chiot allongé dans un champs, joue avec sa corde	1	Joueur	Dynamique	Immobile. Zoom progressif sur le chien	Vue large, frontale	Mazurka N°5 en Si bémol majeur Opus 7 N°1	/

9	4 - 4,6 min	Homme tenant le chiot par la corde. Les deux individus courent dans un champs puis s'arrêtent pour des caresses	2	Joueur	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Mazurka N°5 en Si bémol majeur Opus 7 N°1 Impromptu en Do dièse mineur, Opus 66	Rires de l'homme
10	4,6 - 6,2 min	Chiot tirant sur un fil tenu par une femme non visible	1	Joueur	Statique	Immobile	Vue étroite, Contre-plongée	Impromptu en Do dièse mineur, Opus 66	/
11	6,2 - 7,6 min	Chiot jouant autours d'un veau qui broute dans un champs	2	Joueur, détendu	Dynamique	Suit les individus	Vue étroite, frontale et rapprochée	Impromptu en Do dièse mineur, Opus 66	/
12	7,6 - 8,3 min	Mufles de vaches en stabulation	Plusieurs	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue étroite, frontale et rapprochée	Impromptu en Do dièse mineur, Opus 66	Meuglements des vaches
13	8,3 - 8,8 min	Vaches au cornadis qui s'alimentent	4	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue large, frontale	Impromptu en Do dièse mineur, Opus 66	Meuglements des vaches
14	8,8 - 10,8 min	Chien Berger Blanc Suisse dans un bois jouant avec des bâtons	1	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Impromptu en Do dièse mineur, Opus 66 Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	Râles du chien
15	10,8 - 13,3 min	2 chiens Corgy à la plage courant après une balle	2	Joueur	Dynamique	Suit les individus	Vue large, de profil, rapprochée	Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	/
16	13,3 - 13,7 min	Chien Labrador Retriever jouant avec un caillou à la mer	1	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large, de profil	Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	/

17	13,7 - 13,9 min	Chien Golden Retriever creusant un trou dans le sable	1	Joyeux	Statique	Immobile	Vue large, plongée	Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	/
18	13,9 - 14,0 min	Chien Golden Retriever se roulant dans le sable	1	Joyeux	Statique	Immobile	Vue large, plongée	Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	/
19	14,0 - 14,4 min	Chien à la mer courant après un objet lancé par son maître non visible	1	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	/
20	14,4 - 14,7 min	Chiot Labrador Retriever sautant dans la neige et allant jouer avec deux enfants	3	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	/
21	14,7 - 17,1 min	Chien Berger Blanc Suisse marchant dans la neige	1	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue large	Nocturne pour piano, N°1 en Si bémol mineur, Opus 9, N°1	/
22	17,1 - 19,3 min	Écureuils au sol dans la neige	2	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue large	Nocturne N°2, Opus 9 en Mi bémol majeur Nocturne N°2, Opus 9 en Mi bémol majeur	/
23	19,3 - 22,9 min	Écureuils, oiseaux au sol	Plusieurs	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue large, contre plongée, caméra posée au sol	Nocturne N°2, Opus 9 en Mi bémol majeur Valse N°7 en Si bémol mineur, Opus 64, N°2	/
24	22,9 - 23,5 min	Écureuil dans un arbre	1	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue étroite, rapprochée	Valse N°9 en La bémol majeur, Opus 69, N°1, « L'adieu »	/

25	23,5 - 23,9 min	Chiens Bouledogue Français assis regardant la caméra	2	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue étroite, rapprochée	Valse N°9 en La bémol majeur, Opus 69, N°1, « L'adieu »	/
26	23,9 - 26,1 min	Chiens Bouledogue Français courant après une balle dans un champs	2	Joueur	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Valse N°9 en La bémol majeur, Opus 69, N°1, « L'adieu »	/
27	26,1 - 30,2 min	Parc à chiens	Plusieurs	Joueur, détendu	Dynamique	Immobile	Vue large	Valse N°9 en La bémol majeur, Opus 69, N°1, « L'adieu »	/
28	30,2 - 30,9 min	Chiot Labrador Retriever jouant avec un avion gonflable	1	Joueur	Statique	Suit le chien	Vue large, de profil, en plongée	Moonlight Sonata	/
29	30,9 - 31,5 min	Chiens couchés dans la rue au milieu des passants	2	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue large	Moonlight Sonata	/
30	31,5 - 32,9 min	Chiens Terriers attendant une friandise	3	Détendu	Statique	Immobile	Vue étroite, Plongée, rapprochée	Moonlight Sonata I Giorni	/
31	32,9 - 33,6 min	Chien terrier allongé sur son coussin recevant des caresses sur le ventre	1	Détendu	Statique	Immobile	Vue étroite, Plongée, rapprochée	I Giorni	/
32	33,6 - 35 min	Homme caressant ses chiens près du feu de cheminée	3	Détendu	Statique	Immobile	Vue étroite, Plongée, rapprochée	I Giorni	/
33	35 - 39,9 min	Chiens allongés au repos dans l'herbe	4	Détendu	Dynamique	Tourne autour du chien	Vue étroite, Plongée, rapprochée	I Giorni Una Mattina	/
34	39,9 - 41,1 min	Chiot jouant avec sa mère dans un salon	2	Joueur	Statique	Immobile	Vue large	Una Mattina	/
35	41,1 - 42,4 min	Lamas marchant dans le Machu Picchu	3	Détendu	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Una Mattina	/

36	42,4 - 44,1 min	Chat se toilettant dans l'herbe	1	Détendu	Statique	Immobile	Vue large	Una Mattina	/
37	44,1 - 46,6 min	Chatons jouant dans des ballots de paille	Plusieurs	Joueur	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Una Mattina River Flows in You	/
38	46,6 - 46,9 min	Zèbres dans la savane	Plusieurs	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue large	River Flows in You	/
39	46,9 - 51,3 min	Canards se baignant dans une rivière	Plusieurs	Détendu	Dynamique	Immobile	Vue large	River Flows in You Kiss the Rain	/
40	51,3 - 51,8 min	Chiens jouant avec des bâtons dans une rivière	2	Joueur	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Kiss the Rain	/
41	51,8 - 51,9 min	Chiens jouant avec des bâtons dans une rivière	5	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Kiss the Rain	/
42	51,9 - 53,7 min	Chiens jouant dans un parking	5	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Kiss the Rain Spring Time	Aboiements des chiens
43	53,7 - 53,9 min	Chiots Beagle jouant sur le carrelage	2	Joueur	Statique	Immobile	Vue étroite, Plongée, rapprochée	Spring Time	/
44	53,9 - 54,6 min	Vue sous l'eau de chiens Boxer essayant d'attraper un jouet	2	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Spring Time	/
45	54,6 - 55,7 min	Chien Berger Allemand jouant dans une piscine avec un jouet	1	Joueur	Statique	Immobile	Vue étroite, Plongée, rapprochée	Spring Time	/
46	55,7 - 56,5 min	Chiens jouant dans une piscine à balles	Plusieurs	Joueur	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Spring Time Primavera	/
47	56,5 - 57,8 min	Chiens jouant sur des ballots de paille	2	Joueur	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Primavera	/
48	57,8 - 58,3 min	Chiens Terrier courant dans un champs	2	Joyeux	Dynamique	Suit les individus	Vue large	Primavera	/

49	58,3 - 58,7 min	Chien de Berger courant autours des moutons	Plusieurs	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Primavera	Clochettes
50	58,7 - 60 min	Chien Berger Blanc Suisse jouant dans le bois avec des bâtons	1	Joueur	Dynamique	Immobile	Vue large	Primavera	/

ENRICHISSEMENT AUDIO-VISUEL DE L'ENVIRONNEMENT DU CHIEN DE COMPAGNIE EN L'ABSENCE DE SES PROPRIÉTAIRES

NOM et Prénom : MONTEIRO DE MACEDO Mélissa

Résumé

L'absence du propriétaire peut représenter un facteur de stress important lorsque le chien reste seul à la maison, conduisant certains chiens à exprimer des comportements associés à de l'anxiété de séparation. Alors que des cas de chiens regardant des écrans télévisés sont fréquemment rapportés, les technologies interactives pour chiens sont en plein essor, avec par exemple, la naissance d'une chaine de télévision spécifiquement dédiée aux chiens. Cependant, il existe encore très peu de connaissances à ce sujet. Cette thèse met en lumière les résultats et les recommandations issues d'une étude bibliographique concernant les méthodes d'enrichissement de l'environnement des chiens grâce aux jeux, à la stimulation auditive, visuelle et olfactive.

Dans le cadre de cette thèse, deux études ont été menées. Premièrement, 230 étudiants vétérinaires propriétaires de chiens ont été interrogés à l'aide d'un sondage. Ce questionnaire observait leur conduite lorsqu'ils laissaient leur chien seul à la maison, afin d'identifier des problèmes et d'éventuelles solutions. Les résultats ont montré que la plupart d'entre eux laissaient leur chien plus de 6 heures (64,3%) et que 16,9% de ces derniers exprimaient des comportements de stress lorsqu'ils étaient seuls. Les jeux étaient l'enrichissement le plus utilisé (76,5%) tandis que la musique et la télévision représentaient une stimulation peu utilisée : plus de 80% des étudiants n'utilisaient pas cette méthode. Nous avons trouvé une association significative entre le jeune âge et le fait que les chiens toléraient mal de rester seul, ainsi que le temps de séparation. Aucune corrélation n'a pu être établie avec la présence de congénère ou d'animaux d'autre espèce, l'apprentissage de la solitude, l'attitude du maître avant de quitter son chien et la tolérance de l'isolement social.

L'objectif de la seconde étude était d'étudier l'influence d'une stimulation audio-visuelle sur le comportement de 21 chiens lorsqu'ils restaient seuls à la maison. Nos sujets ont été filmés seuls à la maison pendant 60 minutes et exposés à deux situations : une situation contrôle (sans film) et une phase expérimentale (avec une télévision diffusant un film développé spécifiquement pour les chiens présentant des images de congénères en mouvement et d'animaux d'autres espèces). Une analyse comportementale a montré que les chiens ont passé 15,3% du temps total de l'expérience à regarder le film (9,2 ± 2,55 minutes). Ils ont passé la plupart de leur temps "passifs" (50,6 ± 3,56 minutes), comportement qui a été significativement réduit lorsque la télévision était allumée (40,49 ± 3,82 minutes) ($p = 0,0006$). Ils étaient significativement plus vigilants avec le film (16,06 ± 2,71 minutes contre 9,8 ± 1,9 minutes sans le film) ($p = 0,006$). Les données n'ont pas confirmé que la stimulation audio-visuelle atténuait la réponse comportementale de stress, mais qu'elle pouvait être utilisée comme méthode d'enrichissement environnemental et que l'effet était modulé par le tempérament du chien.

Nos résultats suggèrent ainsi que le comportement des chiens de compagnie peut être influencé par une stimulation audiovisuelle sous forme de programmes télévisés.

Mots clés : ENRICHISSEMENT ENVIRONNEMENTAL / TÉLÉVISION / ANXIÉTÉ DE SÉPARATION / COMPORTEMENT / CARNIVORE DOMESTIQUE / CHIEN

Jury :

Président : Pr. Florence CANOUI-POITRINE
Directeur : Pr. Caroline GILBERT
Assesseur : Pr. Nadia Haddad

AUDIO-VISUAL ENRICHMENT OF DOMESTIC DOG'S ENVIRONMENT WHEN LEFT HOME ALONE

SURNAME : MONTEIRO DE MACEDO
Given name : Melissa

Summary

Social isolation, when owners are not home, is a major stressor for dogs, leading some of them to separation anxiety. As dogs have frequently been reported to view television screens, interactive technology for dogs is on the rise, with there now being a whole TV channel supplying videos for dogs. However, there is diminutive knowledge behind this phenomenon. This thesis highlights the findings and recommendations arising from a bibliographic synthesis of enrichment method of dogs' environment through the provision of toys, auditory, visual and olfactory stimulation.

For this thesis, two studies were conducted. First of all, 230 veterinary students dog owners were interviewed by a survey regarding attitudes when they left their dog alone at home, in order to identify problems and possible solutions. Results showed that most of them leave their dogs longer than 6 hours (64,3%) and that 16,9% of the dogs displayed anxiety when they were alone. As environmental enrichment, toys were mostly given (76,5%) whereas music and television were an uncommon stimulation: over 80% of students did not use these methods. We found a significant association between young age and the fact that dogs did not tolerate well being home alone, and the time spent home alone. No correlation could be made between presence of conspecifics or interspecifics at home, the learning of loneliness, the attitude of the owner leaving the dog and its tolerance of social isolation.

The aim of the second study was to explore the influence of audio-visual stimulation on the behavior of 21 domestic dogs when left home alone. Dogs were video recorded when left home alone for 60 minutes and exposed to two conditions: one control condition (no movie) and the experimental condition (television screen with a video movie developed specifically for canines showing moving televised images of conspecifics and interspecifics). Behavioral video analysis of our sample of dogs showed that dogs spent 15,3% of the total observation time looking at the movie (9,2 ± 2,55 minutes). They spent most of their time alone exhibiting passive behavior (50,6 ± 3,56 minutes), which was significantly reduced when the TV was playing the movie (40,49 ± 3,82 minutes) ($p = 0,0006$). They spent significantly more time oriented to environment with the movie (16,06 ± 2,71 minutes versus 9,8 ± 1,9 minutes without movie) ($p = 0,006$). Data confirmed that audio-visual stimulation did not lessen behavioral stress responses in dogs, but can be used as an environmental enrichment and that the effect is modulated by the dog's temperament.

Overall, the findings suggest that the behavior of domestic dogs can be influenced by audio-visual stimulation in the form of television programs.

Keywords : ENVIRONMENTAL ENRICHMENT / TELEVISION / SEPARATION ANXIETY / BEHAVIOR / DOMESTIC CARNIVORE / DOG

Jury :

President : Pr. Florence CANOUI-POITRINE
Director : Pr. Caroline GILBERT
Assessor : Pr. Nadia Haddad