

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

UTILISATION SPONTANÉE DES INDICES FIGURATIFS D'UN OBJET POUR EN
RETROUVER UN SECOND CHEZ LE CHIEN DOMESTIQUE (CANIS LUPUS
FAMILIARIS)

ESSAI DOCTORAL

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR

LAURIE-ÉLAINE GAGNON

NOVEMBRE 2022

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cet essai doctoral se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.04-2020). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je souhaite remercier mon directeur, Monsieur Claude Dumas, pour sa disponibilité et son soutien précieux tout au long des dernières années. Merci Claude pour tes conseils, pour ta rigueur et pour toutes tes questions qui m'ont sortie de ma zone de confort. J'ai tellement appris à tes côtés, je t'en suis vraiment reconnaissante.

Je souhaite remercier tous les propriétaires des chiens qui ont accepté que leur fidèle animal de compagnie participe à mon projet de recherche. Je remercie également les assistantes de recherche, Rosalie Langevin-Boucher et Auriane Foreau qui ont fait un travail remarquable et sans qui la réalisation de cet essai n'aurait pas été possible.

Ensuite, je veux aussi souligner le support de mes collègues de laboratoire, Sophie, Lina et Ariane. Vous avez ponctué mon parcours doctoral de grands moments de complicité et de fous rires. Je les garderai précieusement en souvenirs.

Je souhaite également remercier ma superviseuse clinique, Leonor Cunha Rego. Merci pour ton écoute, tu es au cœur de mon développement professionnel et je suis très choyée de travailler encore à tes côtés.

Plus personnellement, je tiens à remercier ma famille et mes proches pour leurs encouragements continuels tout au long du doctorat. Plus précisément, je remercie mes parents, Ghislaine et Denis, ma sœur Marianne et son conjoint Paul, de même que mon frère Nicolas. Vous m'avez écoutée tellement souvent, votre amour et votre patience sans limites m'ont permis de persévérer malgré les obstacles rencontrés. Je n'y serai jamais arrivée sans vous ! Un merci tout spécial à mon père et à mon oncle, Francis, de m'avoir aidée à concevoir ainsi qu'à construire certains éléments importants de mon matériel. Je souhaite également remercier mes amis, mes indispensables Alex, Kassandra, Philippe et Gabrielle. Votre présence a été d'une aide inestimable. J'ai hâte de souligner la fin de mon doctorat avec vous ! Finalement, je remercie mon chien, ma Zaza, une très grande source d'inspiration dans la réalisation de mon projet de recherche.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	ii
TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
RÉSUMÉ.....	vii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 CONTEXTE THÉORIQUE	3
1.1 Utilisation des indices figuratifs d'un objet pour en retrouver un second.....	5
1.2 Analyse critique.....	8
CHAPITRE 2 EXPÉRIENCE 1	11
2.1 Objectif.....	11
2.2 Méthodologie.....	11
2.2.1 Sujets.....	11
2.2.2 Matériel	12
2.2.3 Phase pré-expérimentale	12
2.2.4 Phase expérimentale.....	14
2.3 Résultats.....	17
2.4 Discussion.....	21
CHAPITRE 3 EXPÉRIENCE 2.....	24
3.1 Objectif.....	24
3.2 Méthodologie.....	24
3.2.1 Sujets.....	24
3.2.2 Matériel	24
3.2.3 Phase pré-expérimentale	25
3.2.4 Phase expérimentale.....	25
3.3 Résultats.....	29
3.4 Discussion.....	33
CHAPITRE 4 DISCUSSION GÉNÉRALE.....	35
4.1 Apports	39
4.2 Limites.....	39

CONCLUSION 40

ANNEXE A DURÉES MOYENNES TRANSFORMÉES (LOG 10) POUR CHAQUE TYPE DE DÉPLACEMENT À L'EXPÉRIENCE 1 ET À L'EXPÉRIENCE 2 42

BIBLIOGRAPHIE 43

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 De gauche à droite, essai pré-expérimental 1, 2, 3 et 4	13
Figure 2.2 Espace expérimental et les quatre position possibles A, B, C et D	14
Figure 2.3 Essai type pour chacun des quatre déplacements.	16
Figure 2.4 Variantes des déplacements vertical, horizontal et diagonal..	16
Figure 3.1 Espace expérimental et les cinq positions possibles A, B, C, D et D	25
Figure 3.2 Essai type pour chacun des quatre déplacements.	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Durée moyenne (\pm écart-type) en fonction du type de déplacement et de l'écran utilisé	18
Tableau 2.2 Indicateurs de performance : nombre de reprises, de durées longues et de trajets indirects pour chaque sujet selon l'écran utilisé.....	19
Tableau 2.3 Nombre de trajets directs (D) et indirects (I)* en fonction du type d'écran et du type de déplacement.....	20
Tableau 3.1 Durée moyenne (\pm écart-type) selon le type de déplacement	30
Tableau 3.2 Performance individuelle des sujets	31
Tableau 3.3 Trajets directs (réussites) et indirects (échecs) en fonction de l'écran et du type de déplacement.....	32
Tableau 3.4 Distribution des trajets indirects par sujet pour l'ensemble des 128 essais en fonction du type de déplacement et de l'écran	33

RÉSUMÉ

Avec un entraînement substantiel, les chiens domestiques peuvent réussir à utiliser les indices figuratifs d'un objet pour en retrouver un second par exemple, ils peuvent se rappeler des caractéristiques visuelles d'une boîte pour retrouver une balle cachée à l'intérieur de celle-ci, la boîte étant considérée comme un écran servant à dissimuler la balle. Cependant, on ignore si l'établissement d'une telle association entre les indices figuratifs de deux objets peut se réaliser de façon spontanée chez cette espèce. Quelques chercheurs ont tenté de répondre à cette question (Dumas, 1996 ; Doré, Fiset, Goulet, Dumas et Gagnon, 1996 ; Dumas, 1998), mais n'ont pas été capables de mettre en évidence cette capacité chez le chien. Dans ces études, plusieurs éléments méthodologiques pourraient avoir nui à l'observation de ce phénomène. Parmi ces éléments, il y avait l'utilisation d'indices figuratifs extrinsèques, telle la couleur et les motifs, au détriment d'indices figuratifs intrinsèques, telle la dimension de l'écran. Il y avait aussi des aspects procéduraux, notamment le nombre d'écrans utilisés et le fait que le chien pouvait voir le déplacement de plusieurs écrans simultanément, ce qui pouvait contribuer à augmenter la charge cognitive de la tâche et interférer avec ses capacités attentionnelles.

L'objectif du présent projet de recherche était de vérifier si les chiens sont capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran servant à cacher un objet qui doit être retrouvé par le chien. Ce projet comprend deux expériences. L'expérience 1 consistait à évaluer séparément l'impact de chaque écran (e.g., un panneau blanc et une boîte en carton), sur la performance des chiens (n=10) dans une tâche de recherche de l'objet. La tâche consistait à déposer un objet cible derrière (panneau blanc) ou à l'intérieur (boîte) de l'écran à la vue du chien. Puis, la vue du chien était obstruée et l'écran était déplacé avec l'objet cible. Une fois le déplacement complété, le chien était relâché et il pouvait aller à la recherche de l'objet cible. Dans l'expérience 2, la capacité des chiens (n=8) à utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques était évaluée à l'aide d'une tâche où il était confronté aux deux écrans distincts. Afin d'évaluer cette capacité, une tâche similaire à celle utilisée dans l'expérience 1 a été utilisée. Toutefois, à chaque essai, deux écrans, à savoir la boîte et le panneau blanc, étaient présents dont l'un dissimulait l'objet cible. Une fois la vue du chien obstruée, un ou les deux écrans étaient déplacés afin de dissocier les indices figuratifs des indices spatiaux.

Les résultats à l'expérience 1 ont montré que la performance des chiens ne différait pas d'un écran à l'autre. À l'expérience 2, les résultats ont révélé que les chiens sont capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs d'un objet pour en retrouver un second. Finalement, les résultats obtenus sont un référent dans l'élaboration de nouvelles tâches nécessitant l'utilisation des indices figuratifs intrinsèques d'un écran pour retrouver un objet caché.

Mots clés : chien domestique, indices figuratifs, direction, prise de décision et conflit cognitif

INTRODUCTION

Les chiens possèdent des capacités leur permettant d'identifier et de reconnaître les objets qu'ils rencontrent au quotidien. C'est par l'intermédiaire de mécanismes spécifiques à leur espèce et de leur expérience qu'ils y parviennent. De plus, ils sont en mesure d'identifier les objets et de les reconnaître en ayant recours à des informations de différentes natures. Parmi les types d'information possibles, les chiens peuvent se fier aux indices figuratifs constituant les objets. De manière plus précise, les indices figuratifs correspondent aux caractéristiques visuelles propres aux objets.

Avec un entraînement substantiel, les chiens peuvent même réussir à utiliser les indices figuratifs d'un objet pour en retrouver un second. En ce sens, il a été démontré que les chiens sont capables de faire de telles associations, notamment par le biais de tâches d'appariement différé symbolique (Roberts, 1998). Cependant, encore à ce jour, on ignore si l'établissement d'une telle association entre les indices figuratifs de deux objets peut se réaliser de façon spontanée chez cette espèce animale. Néanmoins, comme le chien possède des atouts cognitifs importants, notamment la permanence de l'objet, il pourrait être à même de réussir à établir ce lien spontanément. La permanence de l'objet est la capacité de se représenter un objet que n'est plus accessible visuellement, comme lorsque caché par un écran quelconque (e.g., panneau, boîte, etc.).

Peu d'études se sont intéressées spécifiquement à l'utilisation des indices figuratifs nécessitant la relation entre deux objets. Les quelques recherches dans ce sens (Doré, 1996 ; Dumas, 1998 ; Vallortigara et al., 1998) n'ont pas permis de mettre en évidence cette capacité chez le chien. Toutefois, le nombre d'écrans trop élevé, des éléments procéduraux interférant avec la capacité attentionnelle du chien ainsi que la différenciation minime entre les indices figuratifs des deux écrans peuvent expliquer ce constat d'échec.

Le but de la présente recherche est de vérifier si les chiens sont capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran servant à cacher un objet qui doit être retrouvé par le chien. À cet effet, deux écrans seront utilisés : une boîte en carton sans couvercle dans laquelle le chien doit regarder pour trouver l'objet et un panneau blanc que le chien doit contourner pour

retrouver l'objet. De plus, deux expériences seront réalisés. L'expérience 1 évalue séparément l'impact de chaque écran (e.g., la boîte et le panneau) sur la performance du chien dans une tâche de recherche d'objet. À l'expérience 2, la capacité du chien à utiliser spontanément les indices figuratifs est testé par la biais d'une tâche où il est confronté simultanément aux deux écrans utilisés à l'expérience 1.

CHAPITRE 1

CONTEXTE THÉORIQUE

L'univers est composé d'objets qui occupent une position dans l'espace. Cette position n'est pas définitive et peut être modifiée. Ainsi, les objets peuvent soit être déplacés ou se déplacer eux-mêmes dans l'espace ce qui est susceptible de mener à des rapprochements. Pour les vivants, ces rapprochements constituent dans certains cas des rencontres cruciales pour la survie des individus (notamment pour la reproduction et pour la recherche de proies). Toutefois, un problème fondamental se pose, soit celui de l'identification de l'objet avec lequel le vivant agit ou interagit. En corollaire, lorsque le vivant est en mesure d'identifier un objet (potentiellement un vivant) lors d'un premier rapprochement, le problème de l'identification lors d'une rencontre ultérieure se pose également. Quoi qu'il en soit, l'identification est à même de se produire à différents niveaux (Campan et Scapini, 2002). La plupart des espèces sont aptes à discriminer les individus de leur propre espèce de ceux des autres espèces, mais elles possèdent aussi les capacités de faire des distinctions à l'intérieur de leur propre groupe. Ainsi, dans un groupe donné, les membres parviennent à distinguer les femelles des mâles, ou encore les juvéniles des adultes. Il est aussi possible pour eux de distinguer un individu en particulier dans un groupe donné.

Plusieurs mécanismes permettent aux vivants de procéder à l'identification des objets qu'ils rencontrent (Bradbury et Vehrencamp, 1998). Certains vivants possèdent des mécanismes préprogrammés faisant en sorte que, dès une première rencontre avec un objet, ils encodent ses caractéristiques et l'identifient automatiquement. Dans d'autres cas, l'identification d'un objet et sa reconnaissance lors d'un prochain rapprochement exigent une certaine expérience. Quoi qu'il en soit, les caractéristiques à partir desquelles un objet est identifié sont de différentes natures. Elles peuvent être sonores, olfactives ou encore visuelles pour ne nommer que celles-ci. De nombreuses espèces utilisant la vision quotidiennement, l'utilisation des indices de nature visuelle apparaît d'autant pertinente pour la survie de ces animaux. De façon plus particulière, les caractéristiques visuelles, aussi appelées indices figuratifs, sont des composantes physiques propres aux objets, tels les traits, les couleurs, les formes, les textures ou encore la taille.

Comme il est possible d'identifier les objets sur la base de leurs indices figuratifs, il apparaît pertinent de se demander dans quelle mesure l'utilisation des indices figuratifs d'un objet peut permettre d'identifier un second objet. Évidemment, un tel cas suppose l'établissement d'une relation ou d'une association plus ou moins directe entre les deux objets en cause. Il a été démontré que les animaux, notamment chez les mammifères et les primates non-humains, sont capables de faire de telles associations (Roberts, 1998). Les études qui traitent de ce type de capacité le font souvent au moyen de tâches d'appariement différé symbolique. La procédure de l'appariement différé consiste à présenter un stimulus cible, puis, suite à un délai pendant lequel le stimulus cible est absent, à montrer simultanément deux stimuli de comparaison, plus précisément le stimulus test et un stimulus contrôle. Le sujet doit alors choisir le stimulus test lequel correspond exactement au stimulus cible (Roberts, 1998). Dans le cas de l'appariement différé symbolique, le stimulus cible et le stimulus test sont différents, alors le sujet doit désormais associer le stimulus cible à un stimulus distinct, d'où la nature symbolique de la tâche (Roberts, 1998). Les animaux sont ainsi capables d'établir une association entre deux objets distincts sur la base de leurs indices figuratifs. Toutefois, faire de telles associations demande un apprentissage substantiel (Roberts, 1998).

S'il est possible pour certains animaux d'apparier deux objets distincts sur la base de leurs indices figuratifs à la suite d'un entraînement plus ou moins prolongé, on peut se demander s'ils sont capables, du moins certains d'entre eux, de le faire sans entraînement préalable, c'est-à-dire spontanément. Une telle capacité peut certainement procurer certains avantages en ce qui a trait au traitement de l'information complexe. Très peu d'études ont été réalisées à ce sujet, mais les quelques études (Doré, 1996 ; Dumas, 1998 ; Vallortigara et al., 1998) qui s'y sont intéressées l'ont fait avec des espèces ayant la permanence de l'objet, donc des espèces dotées d'un certain niveau de développement cognitif. Un tel choix peut s'expliquer de différentes façons. Premièrement, être en mesure de garder activée en mémoire la représentation d'un objet lorsque celui-ci n'est plus visible démontre une flexibilité cognitive suffisamment forte pour être compatible avec la capacité dont il est ici question. Deuxièmement, la permanence de l'objet est une capacité qui se manifeste spontanément au cours du développement ; elle ne nécessite pas d'entraînement. Troisièmement, la tâche de permanence requiert la mise en relation de deux objets dont l'un, soit l'écran, devient indice de l'autre, d'où sa pertinence dans l'étude de l'utilisation spontanée des indices figuratifs.

1.1 Utilisation des indices figuratifs d'un objet pour en retrouver un second

Vallortigara, Regolin, Rigoni et Zanforlin (1998) ont étudié chez le poussin l'utilisation des indices figuratifs comme source d'information dans une tâche de permanence de l'objet. Pour ce faire, les auteurs ont utilisé comme objet cible une petite balle rouge ayant fait l'objet d'une imprégnation afin de s'assurer qu'elle puisse acquérir des propriétés motivationnelles suffisamment fortes pour que le sujet participe à l'étude. Pour parvenir à ce que la petite balle rouge constitue l'objet d'imprégnation, la balle a été suspendue au centre de la cage de chaque poussin quelques heures seulement après leur éclosion, c'est-à-dire pendant la période sensible à l'actualisation de ce phénomène. Cinq jours plus tard, l'expérience pouvait avoir lieu. Lors de chaque essai, deux écrans étaient placés côte à côte. L'un était bleu et avait un motif jaune en son centre, l'autre était blanc avec des motifs rouges. Pour la moitié des poussins, l'écran bleu était situé à leur droite alors que pour l'autre moitié, il était à leur gauche. À la vue du poussin, un expérimentateur déplaçait la balle rouge derrière l'un de deux écrans. Une fois l'objet caché, après un délai de 0, 60 ou 180 secondes, le poussin pouvait aller chercher la balle. Pour réussir, le poussin devait aller derrière l'écran où la balle avait été placée. Les résultats ont montré que les poussins pouvaient récupérer l'objet. Toutefois, en comparant les résultats à ceux d'une étude réalisée antérieurement, mais dans laquelle aucun indice figuratif n'était présent sur les écrans, les auteurs n'ont observé aucune différence. Ils en ont donc conclu que les sujets n'ont pas utilisé les indices figuratifs. Cependant, il se peut que les sujets n'aient pas eu besoin d'utiliser les indices figuratifs, l'utilisation des indices spatiaux disponibles (position fixe de l'écran cible) étant suffisante pour résoudre la tâche. Pour déterminer si les poussins pouvaient réellement utiliser les indices figuratifs, il aurait fallu dissocier ces deux types d'indice.

Dans leur article, Doré, Fiset, Goulet, Dumas et Gagnon (1996) ont vérifié l'impact des indices figuratifs dans une tâche dite de transposition, soit une variante des déplacements invisibles piagétiens. À chaque essai, le sujet était placé devant trois écrans et un jouet pour chien était caché derrière l'un des trois écrans, c'est-à-dire derrière l'écran cible. Puis, toujours à la vue du chien, on déplaçait de façon latérale soit uniquement l'écran cible soit l'écran cible et un autre écran. Les écrans occupaient alors une nouvelle position ou étaient intervertis l'un par rapport à l'autre. Évidemment, l'objet restait caché derrière l'écran cible en tout temps, de sorte que sa trajectoire demeurait invisible lorsque l'écran cible était déplacé. Une fois les manipulations complétées, on

relâchait le chien. Pour réussir la tâche, le chien devait aller chercher derrière le bon écran à l'intérieur d'un délai d'une minute. Dans cette expérience, les chiens étaient répartis en deux groupes. Un premier groupe devait réaliser la tâche avec trois écrans identiques et un second groupe devait la réaliser avec trois écrans de largeur différente et ayant des motifs distincts sur leur surface, plus précisément des lignes noires de différentes orientations (verticale, horizontale et diagonale).

Les résultats de cette étude n'ont pas révélé de différence entre les deux groupes. La présence des indices figuratifs n'a donc pas permis d'améliorer la performance des sujets du second groupe. Selon les auteurs (Doré et al., 1996), le comportement de recherche des chiens était basé sur le traitement de l'information spatiale plutôt que sur la reconnaissance des caractéristiques visuelles des écrans, et ce, puisqu'ils choisissaient l'écran situé le plus près de la position initiale de l'écran derrière lequel l'objet avait été caché.

Lors d'une étude préliminaire, Dumas (1996) a utilisé une variante de l'appariement différé afin d'étudier l'utilisation spontanée (sans entraînement au préalable) des indices figuratifs chez le chien. À cette fin, deux écrans rectangulaires de mêmes dimensions étaient utilisés. Le premier, de couleur rouge, était orienté horizontalement et avait un carré jaune à chaque extrémité de sa surface. Le second écran, de couleur blanche, était orienté verticalement et avait un cercle noir au centre de sa surface. Dans cette expérience, l'un des deux écrans était d'abord placé à un mètre de distance face au chien et, lorsque le chien était attentif, un jouet était placé derrière l'écran (c.-à-d., étape 1). Puis, un panneau était placé devant le chien pour obstruer sa vue, suite à quoi l'écran cible était déplacé à gauche ou à droite et l'autre écran, qui constituait alors l'écran contrôle, était placé du côté opposé (c.-à-d., étape 2). Par exemple, lorsque l'écran cible était déplacé à droite, l'écran contrôle était placé à gauche. Enfin, le panneau obstruant la vue du chien était retiré et le sujet devait aller chercher le jouet derrière le bon écran (c.-à-d., étape 3). Chaque écran correspondait à l'écran cible pour la moitié des essais. Comme la performance des chiens ne s'est pas avérée différente du hasard, les chiens n'ont pas réussi à utiliser les indices figuratifs pour retrouver le jouet caché, et ce, même si les écrans se distinguaient selon quatre dimensions : la couleur de l'écran, le motif, la disposition du motif et l'orientation de l'écran. Toutefois l'auteur souligne qu'il est possible que la procédure ait fait en sorte que l'encodage des indices spatiaux ait été facilité au détriment de celui des indices figuratifs. En effet, lors de la première étape de la procédure de l'appariement différé lorsque l'écran est placé à un mètre de distance devant le chien, la position

de l'écran cible est constante pour tous les essais alors que les indices figuratifs varient d'un essai à l'autre. Ainsi, comme les indices spatiaux sont constants, mais pas les indices figuratifs, l'auteur avance qu'ils sont plus facilement encodables que les indices figuratifs.

À la suite à cette étude, Dumas (1998) a repris la même tâche en y apportant quelques modifications. Cette fois, il y avait deux conditions. Dans la 1^{re} condition, à l'étape 1 l'écran cible était toujours présenté à un mètre de distance face au sujet et, à l'étape 2, il était toujours déplacé du même côté (c.-à-d., à droite pour la moitié des sujets et à gauche pour l'autre moitié). L'écran horizontal était l'écran cible pour la moitié des essais et l'écran vertical pour l'autre moitié. Dans la seconde condition, à l'étape 1, l'écran cible était toujours le même, c'est-à-dire l'écran horizontal pour la moitié des sujets et l'écran vertical pour l'autre moitié, mais il était déplacé à gauche pour la moitié des essais et à droite pour l'autre moitié. Dans cette condition, les indices figuratifs étaient donc constants dès l'étape 1 dans le but de faciliter leur encodage et, par le fait même, leur utilisation.

Les résultats ont montré que, lorsque les indices spatiaux étaient constants, les sujets ont réussi, mais pas lorsque les indices figuratifs l'étaient. Toutefois, dans la condition où les indices figuratifs étaient constants, une analyse détaillée a révélé un taux de réussite plus élevé pour les sujets lorsque le jouet était caché derrière l'écran horizontal que lorsqu'il était caché derrière l'écran vertical. Pour expliquer le fait que les chiens n'ont pas réussi la tâche exigeant l'utilisation des indices figuratifs, l'auteur avance que les informations figuratives ont pu être encodées par le chien, mais que celui-ci n'a peut-être pas les structures cognitives requises pour les utiliser correctement dans ce contexte. Par exemple, il se pourrait que l'utilisation d'information de type figuratif soit plus appropriée quand les sujets ont à identifier des objets qui n'occupent pas une position permanente dans l'espace, telle une proie en mouvement. Quant au fait que le taux de réussite ait été plus élevé avec l'écran horizontal que l'écran vertical, l'auteur propose deux hypothèses. D'une part, il est possible que ce résultat s'explique par le fait que, l'écran horizontal étant plus bas, il était peut-être plus facile pour les chiens de passer leur tête par-dessus et de voir le jouet que de contourner l'écran vertical. Toutefois, cette explication semble peu probable considérant que les écrans verticaux ont été utilisés sans difficulté dans la plupart des études portant sur la permanence de l'objet chez le chien. D'autre part, il est possible que les chiens testés avec l'écran horizontal aient mieux réussi, car ce dernier avait des caractéristiques visuelles plus saillantes que celles de l'écran vertical, ce

qui reste cependant à démontrer. Quoiqu'il en soit, il importe de s'assurer que les chiens n'aient pas de biais favorable envers un écran plutôt qu'un autre avant de débiter toute expérience.

1.2 Analyse critique

Les études mentionnées précédemment n'ont pas permis de démontrer que les chiens étaient en mesure d'utiliser spontanément les indices figuratifs d'un objet pour en retrouver un second. Cela ne peut être dû à un déficit perceptif puisque les chiens possèdent les capacités requises pour percevoir les indices figuratifs (Miller et Murphy, 1995). Par contre, certains éléments méthodologiques, telles la nature des indices figuratifs et la procédure employée, ont pu empêcher ou nuire à la mise en évidence de ladite capacité.

Comme souligné précédemment, la nature des indices figuratifs peut varier, la stimulation pouvant être olfactive, tactile, sonore ou visuelle. De plus, pour un même type d'indice, tels les indices visuels, cela peut impliquer plusieurs dimensions comme la forme, la couleur, la taille, l'orientation, etc. En ce qui concerne les études mentionnées précédemment, les auteurs ont peint des motifs simples sur des écrans en combinant et variant formes, couleurs et position afin de les différencier. Bien que différentes dimensions aient été combinées, les animaux n'ont pas réussi à utiliser les indices figuratifs. Soulignons que ces éléments ajoutés aux écrans correspondent à ce qu'on appelle habituellement les indices figuratifs extrinsèques.

L'analyse montre aussi que, pour une même dimension, la différence était minime d'un écran à l'autre, par exemple un carré sur un écran en opposition avec un cercle sur un autre. Bien que les auteurs n'aient pas explicitement justifié un tel choix, on peut aisément comprendre qu'ils l'ont fait dans le but d'éviter un biais perceptif ou une attirance basée sur une saillance plus grande d'un écran par rapport à l'autre. Toutefois, on peut quand même se demander si une différenciation plus prononcée n'aurait pas permis aux animaux d'utiliser les indices figuratifs. Advenant le cas où une différenciation plus grande serait faite, il serait certes nécessaire de s'assurer au préalable qu'il n'y a pas de biais perceptif ou autre envers un écran ou un autre, tel que déjà souligné.

Outre les points mentionnés précédemment, un autre élément en lien avec les indices figuratifs extrinsèques doit être discuté. En effet, toutes les études ont en commun de postuler qu'en présentant un motif à l'animal, ce dernier va spontanément le traiter de façon configurationnelle,

c'est-à-dire comme un tout. Toutefois, les études montrent que l'animal ne va pas nécessairement traiter toutes les dimensions d'un objet ou d'un motif simultanément, mais plutôt une à la fois ce qui requiert davantage de temps (Roberts, 1998). Cela vient donc à l'encontre de la demande faite à l'animal, c'est-à-dire de prendre une décision rapidement.

Outre les indices extrinsèques, dans trois des études présentées, les auteurs ont aussi différencié les écrans sur la base de ce qu'on appelle les indices figuratifs intrinsèques, c'est-à-dire la forme, la dimension ou l'orientation de l'écran lui-même. Dans l'expérience de Doré, Fiset, Goulet, Dumas et Gagnon (1996), les écrans se distinguaient par leur largeur. Dans les articles de Dumas (1996 ; 1998), l'orientation des écrans était différente, un écran étant placé horizontalement et l'autre verticalement. Malgré la combinaison d'indices figuratifs intrinsèques et extrinsèques, les chiens n'ont pas été en mesure d'utiliser les indices figuratifs. Toutefois, tout comme pour les indices extrinsèques, les différences entre les indices intrinsèques étaient minimales. Encore une fois, on peut penser que les auteurs voulaient éviter un biais perceptif envers un écran, mais on peut tout de même se demander si une plus grande différenciation aurait permis aux animaux d'utiliser les indices figuratifs, ce qui reste à vérifier.

Quoi qu'il en soit, il n'en demeure pas moins que les indices figuratifs extrinsèques et intrinsèques étaient combinés. Cela a pu avoir comme effet d'augmenter la charge cognitive de la tâche, le chien ayant plusieurs types d'indices à analyser avant de prendre une décision. Comme l'animal doit prendre une décision rapide, on peut se demander sur quoi il faudrait insister afin de diminuer la charge cognitive. Une possibilité serait d'insister sur les indices figuratifs intrinsèques, car ils ont la particularité de renseigner l'animal notamment quant à l'action à effectuer (p. ex., contourner l'écran) afin de retrouver l'objet. De ce fait, lorsque le chien est confronté à ces deux types d'indices et doit prendre une décision rapidement, on peut penser que les indices intrinsèques sont plus utiles que les indices extrinsèques pour résoudre la tâche. Ainsi, l'utilisation des indices figuratifs intrinsèques devrait être mise de l'avant dans les études futures.

La procédure utilisée est aussi un autre élément à considérer. Dans l'article de Vallortigara, Regolin, Rigoni et Zanforlin (1998), le fait que les auteurs n'aient pas dissocié les indices figuratifs des indices spatiaux fait en sorte qu'on ne peut pas savoir si le chien est en mesure d'utiliser spontanément les indices figuratifs. Dans l'expérience de Doré, Fiset, Goulet, Dumas et Gagnon

(1996), trois écrans distincts étaient présents en même temps devant le chien, amenant ainsi une charge cognitive élevée pouvant affecter l'encodage des indices figuratifs. Dans cette même étude, le chien voyait les déplacements simultanés des écrans, ce qui a pu causer des problèmes au niveau de l'attention. Par ailleurs, le chien pouvait simplement être attiré par le mouvement de l'écran et baser son choix sur cet élément. Finalement, dans le cas des articles de Dumas (1996 ; 1998), un écran était d'abord placé devant le chien, puis une fois la vue du chien obstruée, l'écran était déplacé et un autre écran était ajouté. Une fois que le chien avait à nouveau accès visuellement à l'espace expérimental, il voyait deux écrans ce qui a pu le surprendre et nuire à sa performance en divisant son attention.

Le but de la présente recherche est de vérifier si les chiens sont capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran servant à cacher un objet qui doit être retrouvé par le chien. Tel que le suggère l'analyse critique, une tâche avec deux écrans dont les différences en ce qui concerne les indices figuratifs sont maximisées est utilisée. À cette fin, un panneau vertical que le chien doit contourner pour trouver l'objet ainsi qu'une boîte sans couvercle dans laquelle le chien doit regarder pour trouver l'objet constituent les deux écrans. Ensuite, les deux écrans sont présentés simultanément au chien, de sorte que les exigences attentionnelles soient minimales, puis déplacés à son insu afin de dissocier les indices figuratifs et spatiaux.

L'étude comprend deux expériences. La première expérience consiste à évaluer séparément l'impact de chaque écran sur la performance des chiens dans une tâche de recherche de l'objet. Dans la seconde expérience, la capacité du chien à utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques est évaluée à l'aide d'une tâche où il est confronté aux deux écrans distincts.

Ce projet a été approuvé par le comité institutionnel de protection des animaux.

CHAPITRE 2

EXPÉRIENCE 1

2.1 Objectif

En tenant compte de la différenciation des indices figuratifs intrinsèques entre la boîte et le panneau, l'objectif de l'expérience 1 est d'évaluer l'impact de chacun des deux écrans pris séparément sur la performance du chien dans une tâche de recherche de l'objet. Pour atteindre cet objectif et avoir l'évaluation la plus juste possible tenant compte de la tâche type qui sera utilisée dans l'expérience 2, une tâche de recherche de l'objet dans laquelle l'écran et l'objet sont déplacés à l'insu du sujet est utilisée. Toutefois, chaque chien n'est testé qu'avec un seul écran, le même à chaque essai, alors que dans la tâche test le chien sera confronté à deux écrans à chaque essai. Deux indicateurs sont utilisés pour évaluer l'impact de chaque écran : le temps requis pour compléter un essai ainsi que le trajet utilisé par le chien pour l'essai donné. Les deux écrans correspondent à ceux qui seront utilisés dans la tâche test (expérience 2).

2.2 Méthodologie

2.2.1 Sujets

Dix chiens, cinq femelles et cinq mâles, âgés entre six mois et onze ans (moyenne : 4,15 ans, écart-type : 3,23 ans), répartis en deux groupes égaux (boîte et panneau) ont participé à l'expérience. Dans le groupe avec la boîte, il y avait un caniche miniature croisé yorkshire, un berger allemand croisé colley, un griffon Korthals, un wheaten terrier et un caniche miniature. Dans le groupe avec le panneau, il y avait un husky, un boston terrier croisé chihuahua, un border terrier, un berger allemand croisé chow-chow et un berger allemand. Tous les chiens ont été testés au domicile de leur propriétaire. Aucune restriction alimentaire n'était imposée, la participation de l'animal étant basée sur sa motivation spontanée à vouloir interagir avec un jouet. En raison d'un manque de collaboration ou de motivation, sept sujets ont été éliminés n'ayant pu compléter la phase pré-expérimentale.

2.2.2 Matériel

Des jouets pour chien de différentes couleurs et dimensions ont été utilisés comme objet cible. Un fil transparent était attaché à chaque jouet afin de pouvoir le manipuler tout en s'assurant de bien dissocier la main de l'expérimentateur du jouet. Deux écrans ont été utilisés pour cacher les jouets : une boîte en carton (30,48 x 15,24 x 15,24 cm) dont le couvercle avait été enlevé et un panneau blanc en carton rigide (40 x 0,92 x 122,24 cm) fixé en position verticale sur une base en bois (40 x 12,22 x 12,22 cm). Un panneau noir en carton rigide (113,14 x 0,92 x 100,18 cm) était aussi utilisé afin d'obstruer la vue du sujet. Afin d'éviter toute contamination d'un chien à l'autre eu égard aux odeurs, un jouet neuf et une boîte en carton neuve étaient utilisés pour chaque chien. De plus, le panneau blanc et le panneau noir étaient lavés après chaque séance expérimentale.

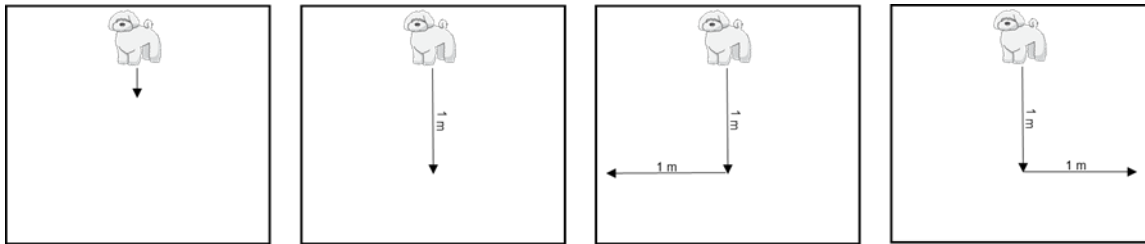
2.2.3 Phase pré-expérimentale

La phase pré-expérimentale visait à s'assurer que les chiens soient attentifs lorsque l'objet était manipulé et à s'assurer qu'ils soient suffisamment motivés pour aller chercher l'objet cible. La phase pré-expérimentale se déroulait de la même façon pour tous les sujets. Sept essais étaient administrés. Lors d'un essai pré-expérimental type, le sujet était maintenu en position assise par un premier expérimentateur (E1) pendant qu'un second expérimentateur (E2), face au sujet, attirait son attention en agitant l'objet à l'aide du fil transparent. Lorsque le sujet suivait visuellement les mouvements de l'objet cible, on considérait qu'il était attentif et E2 procédait aux manipulations. Une fois les manipulations complétées, E2 lâchait le fil et pouvait ou non demeurer à sa position (voir plus loin) à la suite de quoi E1 relâchait le chien.

Pour les essais un à quatre, seul l'objet cible était utilisé (voir figure 2.1). Lors du premier essai, E2 déposait l'objet cible à quelques centimètres devant le sujet. Pour le deuxième essai, l'objet cible était déposé directement à un mètre devant le chien. Pour le troisième essai, l'objet cible était d'abord présenté à quelques centimètres devant le chien sans être déposé au sol, puis éloigné d'un mètre avant d'être à nouveau déplacé d'un mètre, mais cette fois à 90° vers la gauche ou la droite et déposé au sol. L'essai 4 était identique à l'essai 3 sauf pour le dernier segment (i.e., celui à 90°) qui était à l'opposé de celui suivi dans l'essai 3 (e.g., à gauche si à essai 3 c'était à droite). Pour ces 4 premiers essais, une fois la manipulation complétée E2 lâchait le fil et demeurait à sa position après quoi E1 relâchait le chien.

Pour le cinquième essai, le panneau noir était introduit afin de familiariser les sujets à sa présence. E2 était placé à un mètre du sujet, agitait l'objet pour attirer l'attention du sujet et le déposait au sol. Puis, E1 plaçait le panneau noir devant le sujet à la suite de quoi E2 allait se placer à côté du chien et de E1, légèrement en retrait vers l'arrière, après quoi E1 retirait le panneau et relâchait le chien.

Figure 2.1 De gauche à droite, essai pré-expérimental 1, 2, 3 et 4



Lors des sixième et septième essais, l'un des deux écrans était introduit, ce qui permettait de vérifier si les sujets avaient la permanence de l'objet, une faculté cognitive nécessaire à la réussite de la tâche expérimentale. Ainsi, à la fois le panneau noir était utilisé et le panneau blanc ou la boîte. L'ordre d'utilisation du panneau blanc et de la boîte pour ces deux essais était contrebalancé pour l'ensemble des sujets. Avant que l'essai ne débute, E2 plaçait l'écran désigné à un mètre devant le chien et demeurait à gauche ou à droite de l'écran, changeant de côté à chaque essai. E2 agitait ensuite l'objet puis, lorsqu'il s'était assuré qu'il avait l'attention du chien, déplaçait l'objet cible derrière le panneau vertical ou à l'intérieur de la boîte avant de lâcher le fil. E1 plaçait alors le panneau noir devant le chien, E2 allait se placer à côté de E1 et du chien, E1 retirait le panneau noir et finalement relâchait le sujet. À noter que pour ces deux essais ni l'écran ni l'objet n'était déplacé.

Pour les essais cinq, six et sept, le côté où E2 allait se placer légèrement derrière le chien et E1 était contrebalancé à chaque essai.

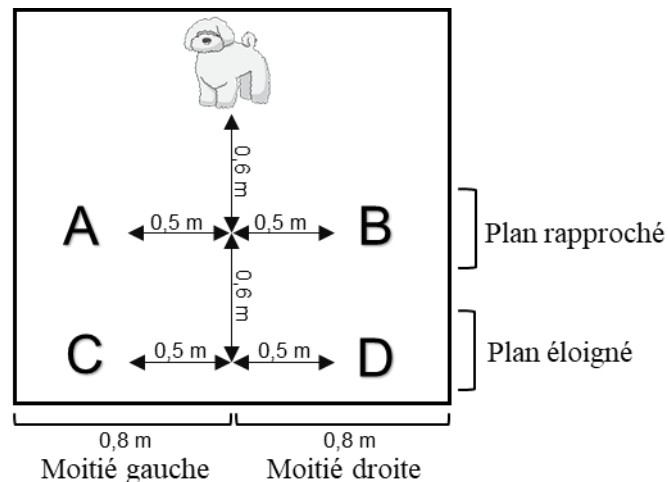
Un essai pré-expérimental était considéré réussi lorsque, dans un délai de 30 secondes, il y avait initiation de la recherche et interaction avec l'objet cible, donc lorsque le chien le touchait avec ses pattes, le reniflait avec son museau ou le prenait dans sa gueule. Le sujet qui réussissait un essai

était renforcé verbalement par les expérimentateurs. Toutefois, si le sujet n’initiait pas la recherche de l’objet à l’intérieur du délai de 30 secondes, l’essai était repris une fois considérant qu’il y avait un manque de motivation. Cela s’est produit à quatre reprises et ces quatre essais repris ont été réussis (voir Tableau 2.2).

2.2.4 Phase expérimentale

Immédiatement après la phase pré-expérimentale, les essais expérimentaux étaient administrés. Un seul écran était utilisé à chaque essai selon le groupe auquel le sujet avait été assigné. Avant que ne débute chaque essai, E2 plaçait l’un des deux écrans à l’une des quatre positions prédéterminées A, B, C ou D (voir figure 2.2) et restait à cette position tout en tenant l’objet à l’aide du fil. Les positions A et B étaient situées à 0,6 mètre devant le chien et espacées l’une de l’autre d’un mètre, ce qui correspondait au plan rapproché de l’espace expérimental. Les positions C et D étaient situées à 1,2 m devant le chien, aussi espacées l’une de l’autre d’un mètre, ce qui correspondait au plan éloigné. De plus, l’espace expérimental était virtuellement divisé en deux parties égales (la moitié gauche et la moitié droite) à l’aide d’une ligne imaginaire partant de la position initiale du chien et allant jusqu’à la limite arrière de l’espace expérimentale.

Figure 2.2 Espace expérimental et les quatre position possibles A, B, C et D



Lors d’un essai type, E2 était placé à côté de l’écran alors que E1 maintenait le chien à la position de départ. E2 attirait ensuite l’attention du sujet en bougeant l’objet cible devant l’écran. Puis,

lorsque le chien était attentif, E2 déplaçait l'objet cible à l'intérieur de la boîte ou derrière le panneau selon le groupe auquel le chien avait été assigné. Une fois le jouet caché, E1 obstruait la vue du chien au moyen du panneau noir. E2 devait alors déplacer l'écran et le jouet à l'une des trois autres positions disponibles selon le type de déplacement prévu (voir plus loin). À la suite de cette manipulation, E2 allait se placer à côté de E1 et du chien, légèrement en retrait vers l'arrière. E1 retirait alors le panneau noir, permettant au chien de se rendre à l'objet cible. Le côté de l'écran où était placé E2 lors des manipulations était contrebalancé pour chaque essai. Il en était de même pour le côté où était placé E2 une fois qu'il se retirait à côté de E1 et du chien.

Il y avait quatre types de déplacement : contrôle, vertical, horizontal et diagonal. La figure 2.3 illustre les différents types de déplacement et la figure 2.4 illustre chaque variante pour chaque type de déplacement. Ces quatre types de déplacement ont été choisis puisqu'ils correspondent en partie à ceux qui seront utilisés dans le cadre de l'expérience 2.

Dans un déplacement contrôle, une fois l'objet caché, l'écran n'est pas déplacé, sa position initiale correspondant à sa position finale, soit A, B, C ou D. Toutefois, lorsque E1 obstrue la vue du chien avec le panneau noir, E2 bouge les bras afin de mimer le déplacement d'un écran de sorte que le temps requis pour la passation de l'essai soit équivalent à celui d'un déplacement réel.

Dans un déplacement vertical, une fois l'objet caché et la vue du chien obstruée, l'écran est changé de plan, mais reste du même côté du sujet. Ainsi, du côté droit, l'écran est déplacé de A à C ou de C à A et du côté gauche de B à D ou de D à B.

Dans un déplacement horizontal, l'écran est déplacé à la position opposée située dans le même plan. Ainsi, dans le plan rapproché, l'écran est déplacé de A à B ou de B à A et dans le plan éloigné de C à D ou de D à C.

Enfin, dans un déplacement diagonal, l'écran change à la fois de plan et de côté. Ainsi, l'écran est déplacé de A à D, de D à A, de B à C ou de C à B.

Chaque type de déplacement comprenait quatre essais pour un total de 16 essais. Ce nombre réduit d'essais permettait de faire en sorte que la motivation demeure optimale pendant toute la phase

expérimentale. Il s'agit aussi du nombre d'essais qui sera réalisé lors de la seconde expérience. L'ordre de passation des essais était déterminé aléatoirement pour chaque sujet.

Figure 2.3 Essai type pour chacun des quatre déplacements.

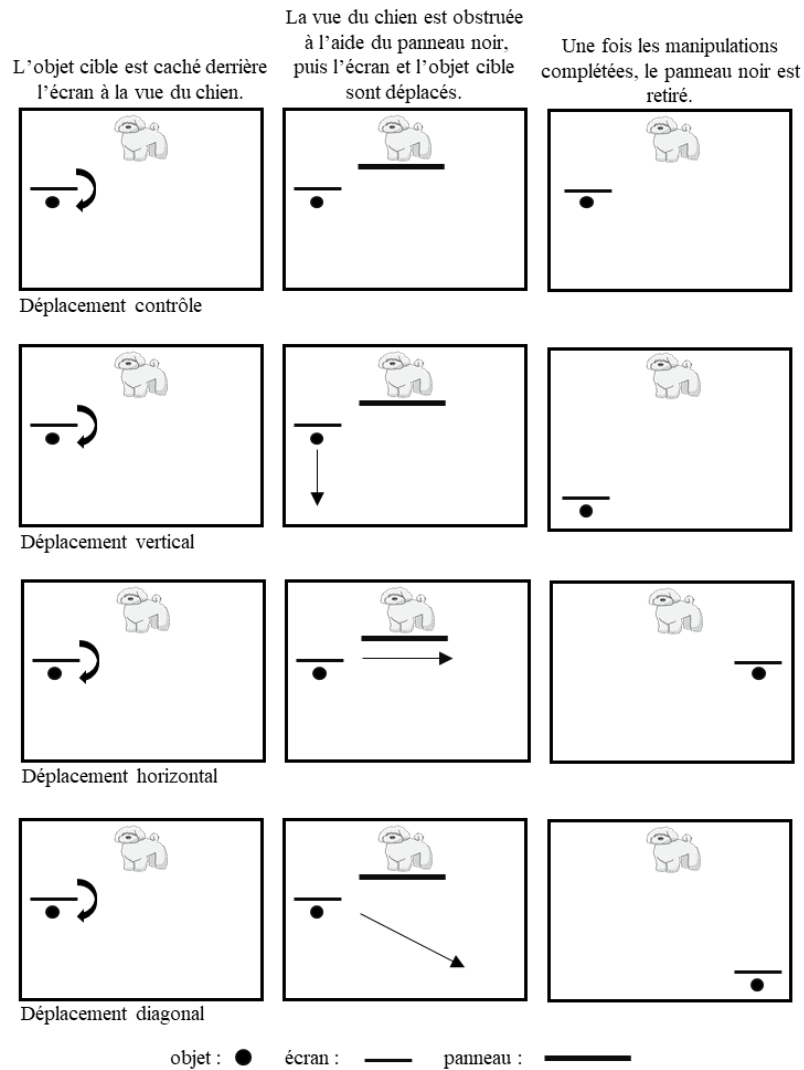
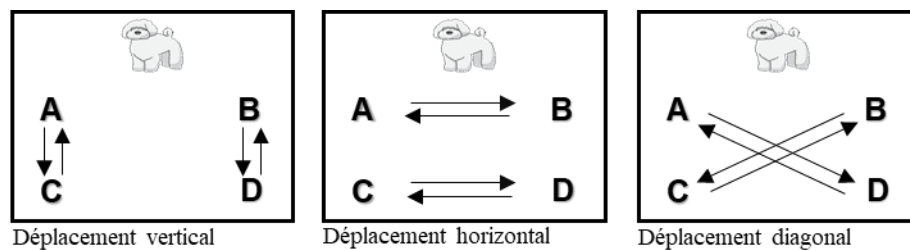


Figure 2.4 Variantes des déplacements vertical, horizontal et diagonal (chaque flèche illustre une variante)



Tout comme dans la phase pré-expérimentale, pour que l'essai soit réussi le chien devait initier la recherche et interagir avec le jouet (i.e. toucher l'objet avec les pattes, le renifler ou le prendre dans sa gueule) à l'intérieur d'un délai de 30 secondes. Le chien qui réussissait un essai voyait son comportement renforcé verbalement par les expérimentateurs. Comme lors de la phase pré-expérimentale, si après 30 secondes la recherche de l'objet n'avait pas été initiée, l'essai était repris. Sur la base de ce dernier critère, trois essais ont été repris et réussis (voir Tableau 2.2).

Tous les essais expérimentaux étaient filmés. Le temps requis pour trouver le jouet et le trajet emprunté par le chien étaient notés à chaque essai. Chaque trajet était classé comme étant direct ou indirect. À cette fin, tel que déjà mentionné (voir Figure 2.2), l'espace expérimental était divisé en deux sections (gauche et droite) à l'aide d'une ligne imaginaire qui traversait l'espace expérimental depuis la position de départ du chien jusqu'à l'arrière. La limite latérale des sections était située à 0,8 mètre à gauche et à droite de la ligne médiane. L'écran se trouvait alors nécessairement dans l'une ou l'autre de ces deux sections. Le trajet était considéré direct lorsque le chien demeurait dans la section où se trouvait l'écran, mais il était considéré indirect dès que le trajet empiétait sur l'autre section ou était hors des limites des sections. Pour sept des sujets choisis au hasard, deux juges indépendants ont noté la durée de chaque essai et ont codé les trajets. Les résultats ont révélé une forte corrélation positive significative pour la durée des essais ($r = 0,964$, $P < 0,01$). En ce qui concerne les trajets empruntés, un accord de 96,43 % (108 trajets sur un total de 112) a été obtenu.

2.3 Résultats

Pour réussir, le sujet devait initier et retrouver l'objet dans un délai de 30 secondes. Outre les quelques essais qui ont été repris, la recherche n'ayant pas été initiée dans les 30 secondes prescrites, le visionnement des vidéos a révélé que les chiens ont toujours initié leur recherche dès que le panneau noir obstruant la vue était retiré. Cependant, bien qu'ayant été initiés dès le retrait du panneau noir, deux essais ont été échoués l'objet n'ayant pas été retrouvé à l'intérieur du délai alloué de 30 secondes, soit lors d'un essai avec déplacement vertical (D à B) avec le panneau blanc et lors d'un essai avec déplacement diagonal (A à D) avec la boîte. Pour les analyses, la durée maximale de 30 secondes a été attribuée à ces deux essais échoués.

Pour réaliser les analyses en ce qui concerne la durée, nous avons fait une transformation Log10 des données afin de satisfaire les critères de normalité. Étant donné le caractère exploratoire de cette première expérience, des analyses préliminaires quant à la durée n'ont révélé aucune différence significative entre les déplacements effectués à gauche et ceux à droite, ni entre ceux effectués de l'avant vers l'arrière et ceux effectués de l'arrière vers l'avant sauf pour les déplacements diagonaux. Dans ce dernier cas, l'analyse a révélé, $t(9) = 2,648, p = 0,027$, que la durée des essais était plus longue lorsque le déplacement diagonal était de l'avant vers l'arrière (moyenne : 7,45, écart-type : 6,80) que lorsqu'il était de l'arrière vers l'avant (moyenne : 3,81, écart-type : 3,94).

Une analyse de variance 2 (Écran) x 4 (Type de déplacement) avec mesures répétées sur le facteur Type de déplacement et la durée des essais comme variable dépendante a révélé un effet principal significatif du type de déplacement, $F(3,24) = 7,69, p = 0,001, \eta^2 = 0,97$, mais pas de l'écran utilisé, $F(1,8) = 0,017, p = 0,90, \eta^2 = 0,05$. Des tests t pour échantillons appariés (avec correction Bonferroni) ont montré que la durée moyenne des essais était plus courte lors des essais contrôle que lors des essais avec déplacement horizontal, $t(9) = -2,58, p = 0,03$, et que lors des essais avec déplacement diagonal, $t(9) = -2,38, p = 0,04$. De plus, la durée moyenne des essais était plus courte lors des essais avec déplacement vertical que lors des essais avec déplacement horizontal, $t(9) = 3,28, p = 0,01$ et que lors des essais avec déplacement diagonal, $t(9) = -2,44, p = 0,038$. Il n'y avait pas de différence significative entre les déplacements contrôle et vertical, ni entre ceux horizontal et diagonal.

Tableau 2.1 Durée moyenne (\pm écart-type) en fonction du type de déplacement et de l'écran utilisé

	<u>Contrôle</u>	<u>Vertical</u>	<u>Horizontal</u>	<u>Diagonal</u>
Boîte	2,11 ($\pm 1,18$)	1,79 ($\pm 0,46$)	4,01 ($\pm 1,93$)	7,95 ($\pm 6,31$)
Panneau	2,91 ($\pm 1,56$)	4,07 ($\pm 3,59$)	3,79 ($\pm 2,18$)	3,30 ($\pm 1,67$)

L'analyse de variance a aussi révélé un effet d'interaction Type de déplacement x Écran, $F(3,24) = 4,90, p = 0,009, \eta^2 = 0,86$. Des comparaisons appariées avec la correction Bonferroni ($p < 0,05$) ont révélé que, lorsque la boîte était utilisée, la durée de l'essai était plus courte pour les essais avec déplacements verticaux que pour ceux avec déplacements horizontaux ($p = 0,03$). Aucune autre

différence ne s'est avérée significative. À première vue, cela peut sembler surprenant puisque, par exemple, la durée moyenne des essais avec déplacements diagonaux réalisés avec la boîte est très élevée comparativement aux essais avec déplacements verticaux et aux essais contrôles. Toutefois, nous pouvons aussi remarquer que, lorsque la durée est très élevée, comme dans le cas d'un déplacement diagonal, la variabilité inter sujets est aussi très élevée. Quant à la durée entre les types de déplacements en ce qui concerne le panneau, les comparaisons appariées avec la correction Bonferroni ($p < 0,05$) n'ont révélé aucune différence significative. Néanmoins, nous observons un phénomène semblable à celui observé avec la boîte puisque lorsque la durée moyenne des essais augmente, il y a aussi une augmentation sur le plan descriptif de l'écart-type. Dans ce cas, la durée moyenne des essais est plus élevée pour les déplacements verticaux et horizontaux.

Tableau 2.2 Indicateurs de performance : nombre de reprises, de durées longues et de trajets indirects pour chaque sujet selon l'écran utilisé

	Sujet	Reprises		Durées longues			Trajets indirects
		Pré.	Exp.	10 à 19 s	20 à 29 s	30 s	
<u>Boîte</u>	1						7
	3	1	1V	1H, 1D	1D	1D	6
	5	1p		1D			5
	7		1C		1D		4
	9			1D			8
<u>Panneau</u>	2	1		1D, 1C	1H	1V	6
	4	1 b					7
	6			1H, 1V, 1D			4
	8		1D				3
	10						4
Total		4	3	9	3	2	54

* « b » pour la boîte (essais 6 ou 7 de la phase pré-expérimentale), « p » pour le panneau (essais 6 ou 7 de la phase pré-expérimentale), « H » pour déplacement horizontal, « V » pour déplacement vertical, « D » pour déplacement diagonal et « C » pour essai contrôle

Afin de mieux comprendre cette variabilité inter sujets dans un type de déplacement donné, il est apparu pertinent d'examiner de façon plus détaillée les performances individuelles. Tout d'abord, il importe de souligner que, sur un total de 160 essais, 139 (68 avec la boîte et 71 avec le panneau) ont été réussis en moins de cinq secondes. Il y a tout de même 14 essais pour lesquels les sujets ont pris plus de 10 secondes pour retrouver l'objet, voire plus de 20 secondes et même, dans deux cas, plus de 30 secondes (voir Tableau 2.2), ce qu'on pourrait appeler des durées longues. Sur ces 14

essais sept sont avec la boîte et sept avec le panneau. Cela étant dit, lorsqu'on examine plus en détail les performances individuelles, plus de la moitié de ces durées longues sont attribuables au sujet 3 testé avec la boîte et au sujet 2 testé avec le panneau. De ce fait, l'augmentation de la durée et de la variabilité inter sujets apparaissent directement liées à ces deux sujets. Ces deux sujets sont aussi responsables de près de la moitié des reprises. Enfin, soulignons qu'un peu plus de la moitié des durées longues (i.e., 8 sur 14) se sont produites lors d'essais avec déplacement diagonal.

Le trajet emprunté par le chien à chaque essai a aussi été analysé. Comme mentionné précédemment, on qualifiait le trajet de direct lorsque le sujet demeurait dans la section de l'espace expérimental où se trouvait l'écran cible. Advenant le cas où le trajet empiétait sur l'autre section ou était hors limite, il était qualifié d'indirect. Les résultats ont montré que la presque totalité des trajets empruntés lors des déplacements verticaux et contrôles étaient directs (voir Tableau 2.3). Cependant, pour les déplacements horizontaux et diagonaux, il y avait plus de trajets indirects (46) que directs (34). De plus, pour les deux essais échoués en raison du non respect du délai de 30 secondes, le trajet était indirect. Aucune différence significative n'a été observée en ce qui concerne le nombre moyen de trajets indirects parcourus par les sujets testés avec la boîte et par ceux testés avec le panneau, $t(8) = 1,18, p = 0,27$ (moyenne : 6, écart-type : 1,58 pour la boîte, moyenne : 4,80, écart-type : 1,64 pour le panneau).

Tableau 2.3 Nombre de trajets directs (D) et indirects (I)* en fonction du type d'écran et du type de déplacement

	Sujet	Contrôle		Vertical		Horizontal		Diagonal		Total	
		<u>D</u>	<u>I</u>	<u>D</u>	<u>I</u>	<u>D</u>	<u>I</u>	<u>D</u>	<u>I</u>	<u>D</u>	<u>I</u>
<u>Boîte</u>	1	4	0	3	1	1	3	1	3	9	7
	3	4	0	3	1	2	2	1	3	10	6
	5	4	0	3	1	2	2	2	2	11	5
	7	3	1	4	0	3	1	2	2	12	4
	9	4	0	3	1	1	3	0	4	8	8
<u>Panneau</u>	2	4	0	4	0	1	3	1	3	10	6
	4	4	0	2	2	1	3	2	2	9	7
	6	4	0	3	1	2	2	3	1	12	4
	8	4	0	4	0	2	2	3	1	13	3
	10	4	0	4	0	2	2	2	2	12	4
Total		39	1	33	7	17	23	17	23	106	54

*Deux trajets étaient hors limite

En dernier lieu, il ne semble pas y avoir de relation entre la durée de l'essai et le trajet parcouru. En effet, pour la boîte, les sujets ayant parcouru le plus de trajets indirects (soit sept et huit) ont respectivement eu aucun et un essai de plus de 10 secondes. On observe des résultats similaires avec le panneau. Pour deux sujets ayant fait quatre trajets indirects chacun, un a fait trois essais de plus de 10 secondes et l'autre aucun. Les données, bien que cela demeure à un niveau strictement descriptif, suggèrent donc que les sujets ayant le plus parcouru de trajets indirects ne sont pas nécessairement ceux qui ont pris le plus ou le moins de temps pour retrouver l'objet.

2.4 Discussion

Cette expérience avait pour objectif d'évaluer l'impact de chaque écran sur la performance du sujet dans une tâche de recherche d'un objet disparu dans laquelle chaque sujet était testé avec un seul et même écran à chaque essai tel que suggéré à la suite de l'analyse critique des études recensées. Afin de répondre à cette question, nous avons tenu compte principalement de deux indicateurs, soit la durée ainsi que le trajet suivi à chaque essai. Nous avons aussi analysé les reprises liées au fait de ne pas initier la recherche de l'objet à l'intérieur du délai de 30 secondes.

Tout d'abord, il y a eu une reprise avec la boîte et une avec le panneau lors de la phase pré-expérimentale et deux avec la boîte et une avec le panneau lors de la phase expérimentale. Sur la base des reprises, les résultats sont donc similaires pour chaque écran. En ce qui a trait à la durée, il y a eu 68 essais ayant duré moins de cinq secondes avec la boîte et 71 avec le panneau. Pour les quelques essais ayant duré plus de 10 secondes (i.e., durées longues), il y en a eu sept pour chaque écran. Des deux chiens ayant eu le plus grand nombre de durées longues, l'un (sujet 2) était testé avec le panneau et l'autre (sujet 3) avec la boîte. Les résultats concernant la durée ne permettent donc pas de prétendre qu'un des deux écrans affectait différemment la performance du chien. Au regard des échecs, c'est-à-dire des essais ayant nécessité au chien plus de 30 secondes pour retrouver l'objet, on en rapporte un pour chaque écran. Quant aux trajets parcourus, les sujets ont réalisé 50 trajets directs avec la boîte et 56 avec le panneau. De plus, lorsqu'on note la fréquence des trajets directs en fonction des types de déplacement, on ne voit pas de différence marquée entre les deux types d'écran.

Tous les résultats mentionnés précédemment nous amènent à conclure que la performance des chiens ne différait pas d'un écran à l'autre, du moins en fonction des indicateurs utilisés et du nombre d'essais administrés.

Les résultats ont par ailleurs révélé que la durée moyenne des essais avec la boîte était plus élevée pour les essais avec déplacement horizontal que ceux avec déplacement vertical. Mais en fait, ce sont les essais avec déplacement diagonal qui présentaient la durée moyenne la plus élevée. Malgré cela la durée de ces essais n'était pas différente sur le plan statistique de celle des autres types de déplacement, ce qui est probablement lié à une variabilité inter sujets beaucoup plus élevée pour les déplacements diagonaux ce qui a diminué la puissance statistique. Quoi qu'il en soit, il n'en reste pas moins que, pour les déplacements horizontaux et diagonaux, un changement de direction a lieu ce qui peut expliquer l'augmentation de la durée, auquel cas cela signifie que le chien a encodé la direction dans laquelle se trouve l'écran avant que celui-ci ne soit déplacé. Les recherches (voir Roberts, 1998) ont d'ailleurs montré que les animaux peuvent encoder la position d'un objet sur la base de la distance et de la direction. Soulignons, à titre informatif, que dans cette première expérience il y a changement de direction lorsque l'écran est déplacé d'une moitié (e.g., gauche) à l'autre (e.g., droite) de l'espace expérimental croisant alors une ligne imaginaire prolongeant l'axe corporel du chien.

Pour les essais avec le panneau, l'analyse n'a révélé aucune différence quant à la durée entre les types de déplacement. Toutefois, sur le plan descriptif, ce sont les déplacements verticaux produisant un changement de distance qui présentaient la durée la plus élevée, suivi des déplacements horizontaux amenant eux un changement de direction. Comme pour le groupe testé avec la boîte, une durée élevée était associée à une variabilité inter sujets plus élevée, ce qui peut ici aussi expliquer l'absence de différence entre les types de déplacement quant à la durée.

En bref, les résultats suggèrent qu'un changement de position de l'écran produit une augmentation de la durée de l'essai et de la variabilité inter sujets ; surtout lorsque le changement de position implique un changement de direction.

Les résultats ont aussi révélé que les chiens ne se sont pas toujours directement dirigés vers l'écran. À cet effet, les trajets indirects se sont produits de façon systématique lors des déplacements

horizontaux et diagonaux, ces deux types de déplacement impliquant un changement de direction. Par ailleurs, nous pouvons noter que les chiens ne font à toute fin pratique pas de trajet indirect pour les essais contrôle et seulement quelques-uns pour les essais avec déplacement vertical. Cela suggère que le facteur le plus important pour expliquer le fait que les chiens suivent des trajets indirects est le changement de direction.

En résumé, comme les durées moyennes étaient plus élevées et que la fréquence des trajets indirects était aussi plus élevée lors des déplacements avec un changement de direction, cela suggère que non seulement le chien a encodé la direction de l'écran, mais qu'il se base sur ce paramètre pour retrouver l'objet. Nous reviendrons sur ce point lors de la discussion générale.

CHAPITRE 3

EXPÉRIENCE 2

3.1 Objectif

L'objectif de cette seconde expérience était de déterminer si les chiens étaient capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran pour retrouver un objet. Afin d'évaluer cette capacité, une tâche similaire à celle utilisée dans l'expérience 1 a été utilisée. Toutefois, à chaque essai, deux écrans, à savoir la boîte et le panneau blanc, étaient présents dont l'un dissimulait l'objet cible. Une fois la vue du chien obstruée, un ou les deux écrans étaient déplacés afin de dissocier les indices figuratifs des indices spatiaux.

3.2 Méthodologie

3.2.1 Sujets

Huit chiens, quatre femelles et quatre mâles (moyenne : 4,75 ans, écart-type : 1,79 ans) formant un seul groupe, ont participé à l'expérience. À cause de circonstances particulières hors de notre contrôle, le recrutement des sujets s'est avéré difficile. Afin de compléter le projet dans les délais requis, les sujets ayant participé à l'expérience 1 ont été à nouveau recrutés pour participer à l'expérience 2, à l'exception des sujets 3 et 4 (respectivement décédé et déménagé). Tous les chiens ont été testés au domicile de leur propriétaire. Entre la collecte de données de l'expérience 1 et celle de l'expérience 2, environ un an s'était écoulé (moyenne : 12,38 mois, écart-type : 0,74 mois). Encore une fois, aucune restriction alimentaire n'était imposée, la participation de l'animal étant basée sur sa motivation spontanée à vouloir interagir avec un jouet.

3.2.2 Matériel

Le matériel de l'expérience 1 a été utilisé pour cette expérience. Encore une fois, afin d'éviter toute contamination entre les chiens en ce qui concerne les odeurs, les panneaux étaient lavés entre chaque sujet. De plus, une boîte en carton et un jouet neufs étaient utilisés pour chaque chien.

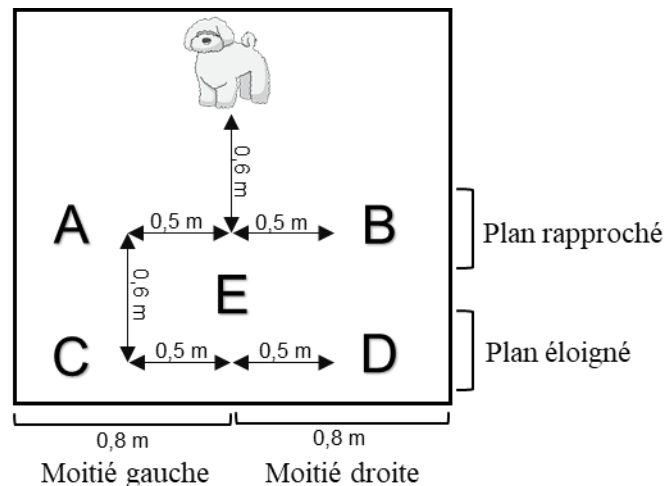
3.2.3 Phase pré-expérimentale

Seuls les essais six et sept de la phase pré-expérimentale de l'expérience 1 ont été administrés. Il s'agit des deux essais dans lesquels l'objet était caché une fois dans la boîte pour un essai et une fois derrière le panneau pour l'autre. L'ordre d'utilisation du panneau blanc et de la boîte pour ces deux essais était contrebalancé pour l'ensemble des sujets. Les critères de réussite étaient les mêmes que pour ceux de l'expérience 1, à savoir initier et trouver l'objet dans un délai de 30 secondes. Tous les chiens ont réussi la phase pré-expérimentale et aucun essai n'a été repris.

3.2.4 Phase expérimentale

Immédiatement après la phase pré-expérimentale, les essais expérimentaux étaient administrés. Aux quatre positions A, B, C et D utilisées dans l'expérience 1, a été ajoutée une cinquième position, E, située au centre de l'espace expérimental et équidistante des quatre autres positions (voir figure 3.1). Cet ajout découle de contraintes (e.g., éviter d'avoir les deux écrans du même côté) liées à certains types de déplacement utilisés dans cette seconde expérience.

Figure 3.1 Espace expérimental et les cinq positions possibles A, B, C, D et E



À chaque essai, les deux écrans étaient placés devant le sujet, la position de chaque écran dépendant du type d'essai (voir plus loin). Pour débuter un essai, E2 agitait l'objet afin d'attirer l'attention du chien et, lorsque le chien était attentif, E2 déplaçait l'objet derrière le panneau blanc ou dans la boîte. Lorsque l'objet était caché, E1 obstruait la vue du chien avec le panneau noir ce qui

permettait à E2 de déplacer un ou les deux écrans et l'objet cible selon le type de déplacement (voir ci-dessous). Une fois les manipulations complétées, E2 allait se placer à côté de E1 et du chien, légèrement en retrait vers l'arrière. E1 retirait alors le panneau noir et le chien pouvait débiter la recherche. Le côté de l'écran où était placé E2 et le côté où E2 allait se placer lorsqu'il se retirait à côté de E1 et du chien variaient à chaque essai.

Il y avait quatre types de déplacements : déplacement vertical de l'écran contrôle, déplacement vertical de l'écran cible, déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et déplacement double dans lequel la position initiale est aussi en E (voir Figure 3.2, p.28).

Dans un déplacement vertical de l'écran contrôle, seul celui-ci était déplacé lorsque la vue du sujet était obstruée. L'écran contrôle changeait donc de plan, mais demeurait toujours du même côté. Pour ce qui est de l'écran cible, sa position était fixe et il était toujours situé sur le plan rapproché, soit la position A ou B, du côté opposé à celui-ci où était l'écran contrôle. Pour ce type de déplacement, quatre variantes étaient réalisées. L'écran contrôle pouvait être déplacé de A à C, de C à A, de B à D et de D à B. Chaque variante n'était administrée qu'une seule fois ce qui faisait en sorte que, pour une variante donnée, l'écran cible ne pouvait être que le panneau ou la boîte, mais pas les deux autrement le nombre d'essais aurait été doublé. Selon cette façon de procéder, chaque sujet faisait deux des quatre variantes avec la boîte et les deux autres avec le panneau. De ce fait, la moitié des sujets ont fait les variantes A à C et D à B avec la boîte comme écran cible et les variantes C à A et B à D avec le panneau comme écran cible. Pour l'autre moitié, c'était l'inverse. Cette façon de contrebalancer l'écran qui est déplacé a fait en sorte de créer deux groupes indépendants pour l'analyse statistique. Nous y reviendrons dans la section résultats.

Dans un déplacement vertical de l'écran cible, seul celui-ci était déplacé lorsque la vue du chien était obstruée. L'écran cible changeait de plan, mais demeurait toujours du même côté. En ce qui concerne l'écran contrôle, sa position était fixe et il était toujours situé sur le plan rapproché, soit la position A ou B, du côté opposé à celui où était situé l'écran cible. Ce type de déplacement comprenait quatre variantes, l'écran cible pouvant être déplacé de A à C, de C à A, de B à D et de D à B. Tout comme pour le déplacement de l'écran contrôle, chaque sujet faisait deux des variantes avec la boîte comme écran cible et les deux autres avec le panneau. De ce fait, la moitié des sujets ont fait les variantes A à C et D à B avec la boîte comme écran cible et les variantes C à A et B à

D avec le panneau comme écran cible. Pour l'autre moitié, c'était l'inverse. Soulignons par ailleurs que, le sujet qui faisait les variantes A à C et D à B avec la boîte pour le déplacement vertical de l'écran contrôle, faisait alors les variantes A à C et D à B avec le panneau pour le déplacement vertical de l'écran cible.

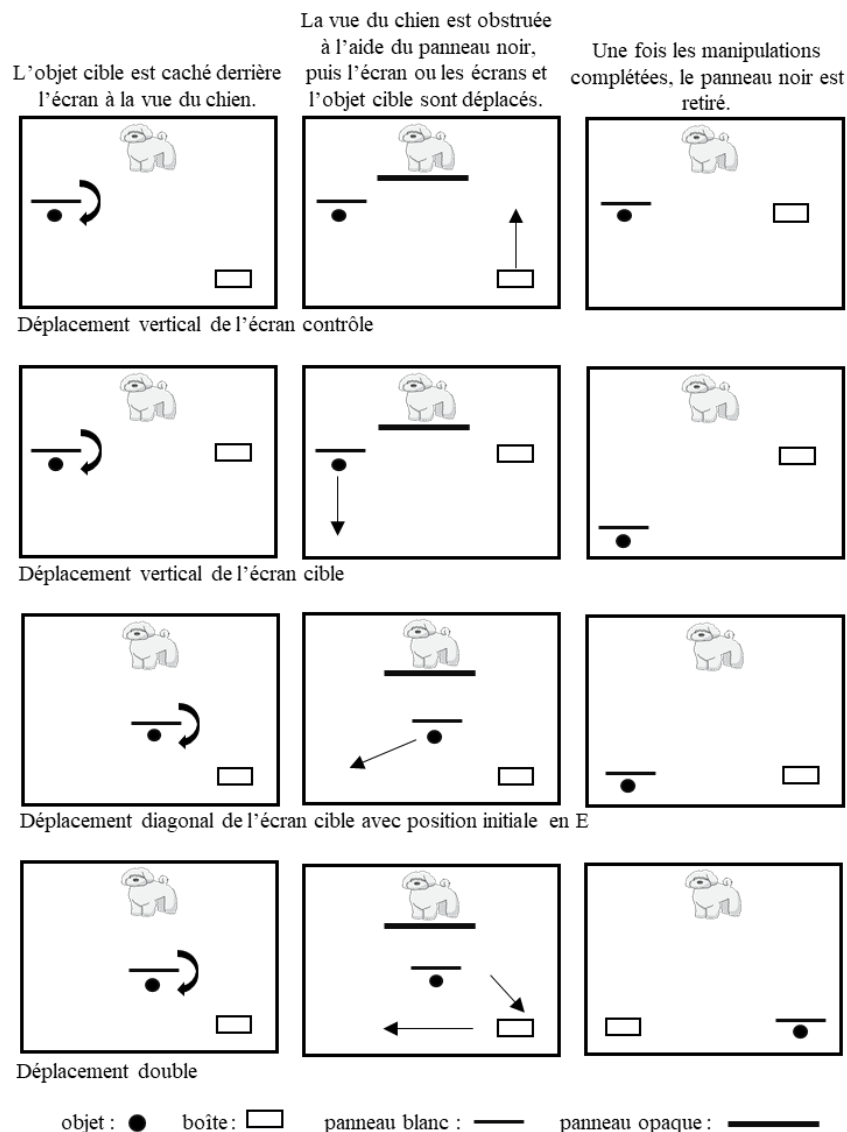
Dans un déplacement diagonal l'écran cible avec position initiale en E, l'écran cible était initialement situé en E et l'écran contrôle était à l'une des deux positions du plan éloigné, soit C ou D. Une fois la vue du sujet obstruée, l'écran cible était déplacé à la position inoccupée du plan éloigné et l'écran contrôle demeurait à sa position. Ainsi, l'écran cible était déplacé de E à C ou de E à D. Contrairement au déplacement vertical de l'écran contrôle et au déplacement vertical de l'écran cible que nous venons de décrire, il n'y avait que deux variantes de sorte que pour une même variante, la boîte était utilisée comme écran cible pour un essai et le panneau pour l'autre.

Dans un déplacement double, l'écran cible était initialement en E, puis lorsque la vue du chien était obstruée, l'écran cible était déplacé à la position occupée par l'écran contrôle, qui lui allait à la position inoccupée sur le plan éloigné. Ainsi, lorsque l'écran cible était déplacé de E à C, l'écran contrôle passait de C à D et lorsque l'écran cible passait de E à D, l'écran contrôle était déplacé de D à C. Encore une fois, il y avait deux variantes puisqu'on pouvait, pour un même type d'essai, utiliser la boîte et le panneau comme écran cible.

Les déplacements verticaux de l'écran contrôle et de l'écran cible étaient moins exigeants sur le plan cognitif que les deux autres types de déplacements puisque seulement un écran était déplacé et qu'ils pouvaient être résolus à la fois sur la base de la direction et des indices figuratifs. Le fait d'avoir des déplacements moins exigeants sur le plan cognitif permettait que le sujet demeure motivé tout au long de la tâche. Le déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et le déplacement double impliquaient l'introduction d'un conflit entre les indices figuratifs et la direction et donc, ils étaient plus exigeants sur le plan cognitif, mais critiques pour vérifier si les chiens utilisent spontanément les indices figuratifs.

Il y avait quatre essais par type de déplacement, ce qui faisait un total de 16 essais par sujet. L'ordre de passation des essais était déterminé aléatoirement pour chaque sujet.

Figure 3.2 Essai type pour chacun des quatre déplacements.



Dans l'expérience 2, lors de la phase expérimentale le sujet devait satisfaire deux critères pour réussir. D'une part, tout comme dans l'expérience 1, l'essai était réussi lorsque, une fois le panneau opaque obstruant la vue du sujet retiré, le sujet initiait la recherche de l'objet et interagissait (chien touchait l'objet avec ses pattes, le reniflait avec son museau ou le prenait dans sa gueule) avec celui-ci dans un délai de 30 secondes. D'autre part, pour réussir le chien devait aussi retrouver l'objet caché sans avoir préalablement eu accès à la portion de l'écran contrôle qui aurait pu cacher l'objet, soit derrière le panneau ou à l'intérieur de la boîte. Le chien qui réussissait un essai était

renforcé verbalement par les expérimentateurs. Comme lors de l'expérience 1, si après 30 secondes la recherche de l'objet n'avait pas été initiée, l'essai était repris. Sur la base de ce dernier critère, un seul essai expérimental réalisé avec la boîte a été repris et le critère de 30 secondes a été satisfait.

Tous les essais expérimentaux étaient filmés. Le temps requis pour trouver le jouet et le trajet emprunté par le chien étaient notés à chaque essai. Chaque trajet était classé comme étant direct ou indirect en utilisant les mêmes critères que ceux utilisés lors de l'expérience 1. Pour les huit sujets, deux juges indépendants ont noté la durée de chaque essai et ont codé les trajets. Les résultats ont révélé une forte corrélation positive significative pour la durée des essais ($r = 0.943$, $P < 0,01$). Pour les trajets empruntés, un accord de 92,97 % (119 essais sur un total de 128) a été obtenu.

3.3 Résultats

Tous les essais ont été complétés à l'intérieur du délai de 30 secondes et tous les chiens ont initié leur recherche dès que le panneau était retiré. En ce qui concerne le critère de réussite stipulant que le chien devait retrouver l'objet caché sans avoir préalablement eu un accès visuel à l'arrière du panneau lorsqu'il est l'écran contrôle ou dans la boîte lorsque celle-ci est l'écran contrôle, les résultats seront rapportés dans la section portant sur les trajets.

Pour réaliser les analyses en fonction de la durée, une transformation Log10 a été effectuée sur les données afin de satisfaire les critères de normalité. Considérant les spécifications mentionnées précédemment au regard du contre-balancement de l'écran dans les différents types de déplacement, le facteur Écran n'a pu être inclus dans une analyse globale puisque nous avons à la fois des groupes indépendants (e.g., déplacement vertical de l'écran contrôle et déplacement vertical de l'écran cible) et des groupes appariés (e.g., déplacement de l'écran cible avec position initiale en E et déplacement double). De ce fait, une première analyse a été réalisée sans le facteur Écran, puis des analyses supplémentaires ont été faites en tenant compte du facteur Écran.

Une analyse de variance avec le facteur Type de déplacement (4 niveaux) avec mesures répétées et la durée des essais comme variable dépendante a révélé un effet significatif du type de déplacement, $F(3,21) 8,48$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,981$. Des tests t pour échantillons appariés (avec correction Bonferroni) ont montré que la durée moyenne des essais était plus courte lors d'un déplacement vertical de l'écran contrôle que lors d'un déplacement double, $t(7) = -3,96$, $p = 0,005$.

De plus, les analyses ont aussi révélé que la durée moyenne des essais était plus courte lors d'un déplacement vertical de l'écran cible que lors d'un déplacement double, $t(7) = -5,81, p = 0,001$. Aucune autre différence ne s'est avérée significative (voir Tableau 3.1).

Tableau 3.1 Durée moyenne (\pm écart-type) selon le type de déplacement

	<u>Co/v</u>	<u>Ci/v</u>	<u>C E/di</u>	<u>D</u>
Durée	2,14 ($\pm 0,69$)	2,94 ($\pm 1,97$)	3,08 ($\pm 1,95$)	3,29 ($\pm 1,69$)

*« Co/v » pour déplacement vertical de l'écran contrôle, « Ci/v » pour déplacement vertical de l'écran cible, « C E/d » pour déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et « D » pour déplacement double

Tel que mentionné ci-haut, en raison du contre-balancement des écrans pour chaque type de déplacement, des analyses distinctes ont été réalisées afin d'évaluer l'effet du facteur écran, une pour le déplacement vertical de l'écran contrôle, une pour le déplacement vertical de l'écran cible et une autre incluant les deux autres types de déplacement.

Rappelons qu'en ce qui concerne les types de déplacement vertical de l'écran contrôle et vertical de l'écran cible, il y avait quatre variantes pour chacun des deux types déplacement. Comme il n'était pas possible pour chacune des variantes d'utiliser les deux écrans, ne voulant pas doubler le nombre d'essais, chaque sujet faisait deux des quatre variantes avec la boîte et les deux autres avec le panneau. De plus, le sujet qui faisait une variante A à C avec la boîte pour un déplacement vertical de l'écran contrôle, faisait C à A avec le panneau pour un déplacement vertical de l'écran cible. Une analyse de variance a donc été réalisée pour le déplacement vertical de l'écran contrôle et une autre pour le déplacement vertical de l'écran cible. Pour cette analyse, les deux variantes passant du plan rapproché au plan éloigné ont été regroupées (A à C et B à D) et il en est de même pour les deux variantes passant du plan éloigné au plan rapproché (C à A et D à B), créant ainsi deux types d'essai. Pour le déplacement vertical de l'écran contrôle, l'analyse de variance 2 (Type de d'essai) x 2 (Écran) avec mesures répétées sur le facteur Écran et la durée des essais comme variable dépendante n'a pas révélé d'effet du type d'essai, $F(1,6) = 0,029, p = 0,871, \eta^2 = 0,052$, de l'écran utilisé, $F(1,6) = 0,116, p = 0,742, \eta^2 = 0,06$, ni d'interaction $F(1,6) = 2,68, p = 0,141, \eta^2 = 0,298$. Pour ce qui est du déplacement vertical de l'écran cible l'analyse de variance n'a pas non plus révélé d'effet du type d'essai, $F(1,6) = 1,129, p = 0,329, \eta^2 = 0,147$, de l'écran utilisé $F(1,6) = 0,908, p = 0,378, \eta^2 = 0,128$, ni d'interaction $F(1,6) = 0,03, p = 0,869, \eta^2 = 0,052$.

En ce qui concerne le déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et le déplacement double, contrairement aux deux précédents, chacune des variantes était réalisée à la fois avec le panneau et la boîte. Il était donc possible de comparer ces deux types de déplacement dans une même analyse pour vérifier s'il y avait un effet du facteur Écran. Une analyse de variance 2 (Type de déplacement) x 2 (Écran) avec mesures répétées sur le facteur Type de déplacement et la durée des essais comme variable dépendante n'a révélé ni d'effet du type de déplacement, $F(1,7) = 0,784$, $p = 0,408$, $\eta^2 = 0,120$, ni de l'écran utilisé $F(1,7) = 0,011$, $p = 0,920$, $\eta^2 = 0,051$, ni d'interaction $F(1,7) = 0,856$, $p = 0,386$, $\eta^2 = 0,127$. En bref, il n'y avait pas d'effet significatif du facteur Écran et ce, peu importe le type de déplacement.

Puisque dans l'expérience 1 une augmentation de la durée était associée à une augmentation de la variabilité inter sujets, nous avons décidé d'examiner aussi cette variabilité à l'expérience 2, et ce à titre descriptif tout comme dans l'expérience 1. Les résultats montrent, sur le plan descriptif, que cette variabilité apparaît plus faible et plus homogène entre les types de déplacement que ce n'était le cas pour l'expérience 1. À cet effet, nous n'avons obtenu que quelques durées longues qui sont d'ailleurs toutes inférieures à 20 secondes. Enfin, les deux sujets (6 et 9) responsables de ces durées longues ne sont pas les mêmes que ceux ayant eu des durées longues à l'expérience 1 (voir Tableau 3.2).

Tableau 3.2 Performance individuelle des sujets

	Sujet	Reprises		Durées longues		
		Pré.	Exp.	10 à 19 s	20 à 29 s	30 s
<u>Boîte</u>	1					
	5					
	7					
	9			1Ci/v, 1C E/d		
<u>Panneau</u>	2					
	6		1Ci/v	1Ci/v, 1D		
	8					
	10					
Total	0	1	4	0	0	

* « Co/v » pour déplacement vertical de l'écran contrôle, « Ci/v » pour déplacement vertical de l'écran cible, « C E/d » pour déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et « D » pour déplacement double

Le trajet emprunté par les chiens lors de chacun des essais a aussi été analysé. Les mêmes critères que ceux de l'expérience 1 ont été utilisés pour déterminer si les trajets étaient directs ou indirects.

Sur l'ensemble des essais, il y a 95 trajets directs ayant tous mené à une réussite. Il y avait donc 33 trajets indirects, soit environ 26 % (voir Tableau 3.3) des essais comparativement à environ 34 % des essais à l'expérience 1. On remarque donc une légère baisse du nombre de trajets indirects comparativement à l'expérience 1.

Tel que déjà mentionné, outre le critère de 30 secondes pour compléter un essai donné, le sujet devait aussi pour réussir respecter un autre critère qui était de ne pas regarder derrière le panneau ou dans la boîte lorsqu'un ou l'autre était utilisé comme écran contrôle. Les résultats ont montré que les sujets n'ont jamais respecté ce dernier critère lors des trajets indirects. Tous les essais avec des trajets indirects sont donc des échecs. Par ailleurs, dans la majorité des cas, les trajets indirects se sont produits lors de déplacements diagonaux de l'écran cible avec position initiale en E et de déplacements doubles, ce qui reproduit le phénomène observé à l'expérience 1 à l'effet que ce sont les types de déplacement avec changement de direction qui ont induit les trajets indirects (voir Tableau 3.3).

Le déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et le déplacement double étaient critiques pour déterminer si les chiens utilisaient les indices figuratifs intrinsèques de l'écran pour retrouver l'objet disparu. Une analyse a montré que le nombre moyen de trajets directs, donc d'essais réussis (moyenne : 4,88 [maximum : 8], écart-type : 1,25), c'est-à-dire pour lesquels le chien s'est basé sur les indices figuratifs, est significativement plus élevé que ce que prédit le hasard, $t(7) = 1,99, p = 0,04$. De plus, il n'y avait pas de différence significative entre les deux types de déplacements quant au nombre d'essais réussis, $t(7) = 1, p = 0,351$ (voir Tableau 3.3).

Tableau 3.3 Trajets directs (réussites) et indirects (échecs) en fonction de l'écran et du type de déplacement

	<u>Cont/v</u>		<u>Cib/v</u>		<u>Cib E/d</u>		<u>Double</u>	
	<u>D</u>	<u>I</u>	<u>D</u>	<u>I</u>	<u>D</u>	<u>I</u>	<u>D</u>	<u>I</u>
Boîte	15	1	14	2	10	6	8	8
Panneau	14	2	13	3	11	5	10	6
Total	29	3	27	5	21	11	18	14

*« Cont/v » pour déplacement vertical de l'écran contrôle, « Cib/v » pour déplacement vertical de l'écran cible, « Cib E/d » pour déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et « Double » pour déplacement double

Comme mentionné précédemment, les sujets ayant participé à l'expérience 2 avaient aussi pris part à l'expérience 1. Lors de l'expérience 1, les chiens étaient testés avec un seul des deux écrans utilisés dans l'expérience 2. Nous avons donc vérifié si, dans l'expérience 2, ils ont choisi plus souvent l'écran avec lequel ils avaient été testés lors l'expérience 1 que le nouvel écran. Une analyse statistique a révélé que, lors de ces essais critiques (échoués et réussis), les chiens ont choisi aussi souvent l'un et l'autre écran, $t(7) = -0,86, p = 0,42$ (voir Tableau 3.4).

Tableau 3.4 Distribution des trajets indirects par sujet pour l'ensemble des 128 essais en fonction du type de déplacement et de l'écran

Sujet	Écran à l'exp. 1	Non conflictuel				Conflictuel				Grand total		
		Co/v		Ci/v		C E/di		D				
		B	P	B	P	B	P	B	P			
1	Boîte	0	0	1	0	1	1	0	1	3	4	
5		0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	
7		0	0	1	0	1	0	1	1	3	4	
9		0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	3
2	Panneau	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	3
6		1	0	0	1	2	2	0	2	0	4	6
8		0	2	0	1	3	0	2	1	2	5	8
10		0	0	0	0	0	2	0	1	1	4	4
Total	Total	1	2	2	3	8	6	5	8	6	25	33

*« Co/v » pour déplacement vertical de l'écran contrôle, « Ci/v » pour déplacement vertical de l'écran cible, « C E/d » pour déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E et « D » pour déplacement double

Enfin, les résultats ont révélé qu'il n'existait aucune relation entre la durée moyenne des essais critiques et le nombre de trajets indirects parcourus ($r = 0,077, P = 0,856$).

3.4 Discussion

Dans les essais critiques, les chiens ont réussi à retrouver l'objet, donc ils étaient capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran pour retrouver un objet. Cependant, même si les chiens ont réussi la tâche, certains pourraient argumenter qu'ils auraient pu réussir sans utiliser les indices figuratifs et ce en ayant uniquement recours à des indices spatiaux. En effet, une stratégie alternative qui aurait pu être privilégiée par le chien est l'utilisation de la position relative de l'écran cible par rapport à l'écran contrôle. Par exemple, dans un essai avec déplacement diagonal de l'écran cible avec position initiale en E, si l'écran cible est initialement situé à la droite

de l'écran contrôle, une fois le changement de position effectuée, l'écran cible sera toujours à la droite de l'écran contrôle. De ce fait, le chien n'aurait qu'à utiliser la position relative de l'écran cible par rapport à l'écran contrôle pour réussir. Toutefois, cela prédirait alors que le chien ne serait pas capable de résoudre les essais avec déplacement double, la position finale de l'écran cible n'étant plus du même côté de l'écran contrôle. Les résultats n'ont pas permis de confirmer cette hypothèse.

Les autres résultats obtenus lors de l'expérience 2 seront discutés dans la discussion générale.

CHAPITRE 4

DISCUSSION GÉNÉRALE

Cette recherche visait à déterminer si les chiens étaient capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran afin de retrouver un objet caché. Une première expérience, dans laquelle le sujet n'était testé qu'avec un seul écran, a montré que la performance des chiens ne différait pas d'un écran à l'autre. De plus, les résultats ont révélé que la durée des essais était plus longue et que la fréquence des trajets indirects était plus élevée principalement lors des déplacements de type horizontal et diagonal. Nous avons aussi relevé que plus la durée était élevée, plus la variabilité inter sujets était élevée. En ce qui concerne l'expérience 2, les chiens étaient confrontés à deux écrans, dont celui utilisé à l'expérience 1. Les résultats de cette expérience ont montré que les chiens ont réussi à utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran afin de retrouver un objet, et ce quel que soit l'écran utilisé comme écran cible, le nombre moyen de trajets directs, donc d'essais réussis, étant significativement plus élevé que ce que prédisait le hasard. Donc les chiens ont aussi bien réussi avec le nouvel écran qu'avec l'écran utilisé lors de l'expérience 1. De plus, la durée des essais était plus longue lors des déplacements doubles. Quant aux trajets indirects, la fréquence était plus élevée pour les déplacements diagonaux avec position initiale en E et les déplacements doubles.

Considérant que les sujets avaient participé à l'expérience 1, on pourrait supposer que l'expérience alors acquise puisse expliquer les résultats obtenus à l'expérience 2. A priori, comme une période d'un an s'était écoulée entre la cueillette de données de l'expérience 1 et celle de l'expérience 2, il semble peu probable que les chiens aient consolidé en mémoire à long terme des éléments de l'expérience 1 ayant pu contribuer à leur performance à l'expérience 2. Quoi qu'il en soit, si on suppose tout de même qu'il y a eu apprentissage lors de cette première expérience, quatre hypothèses possibles peuvent être discutées.

Premièrement, nous pourrions supposer que le chien a encodé et consolidé en mémoire les caractéristiques de l'écran avec lequel il avait été testé à l'expérience 1, ce qui pourrait induire un biais en faveur de cet écran dans l'expérience 2. Cette hypothèse prédit que le chien devrait alors choisir cet écran plus souvent que le nouvel écran, plus précisément lors des essais critiques il

devrait réussir plus souvent lorsque l'écran familier est l'écran cible. Or, l'analyse a révélé que le chien réussissait aussi souvent avec l'un et l'autre écran. Donc cette hypothèse peut être rejetée.

Deuxièmement, comme dans l'expérience 1 l'écran était déplacé dans la majorité des essais, le chien aurait pu apprendre une règle simple du type « choisis l'écran qui a été déplacé ». Ainsi, à l'expérience 2, nous aurions observé que le chien se rend toujours à l'écran qui est déplacé, et ce, peu importe le type de déplacement. Toutefois, dans les essais avec déplacement vertical de l'écran contrôle par exemple, où seul l'écran contrôle est déplacé, pour la majorité des essais les chiens se rendaient à l'écran cible dont la position n'avait pas été changée. Et, dans les essais avec déplacement double, alors que les deux écrans étaient déplacés, les chiens se sont rendu plus souvent à l'écran cible qu'à l'écran contrôle et ce, même si l'écran contrôle était aussi déplacé. De ce fait, nous ne pouvons conclure à l'apprentissage d'une règle simple strictement liée au déplacement de l'écran.

Troisièmement, dans l'expérience 1, un seul écran était utilisé et le chien était renforcé aussitôt qu'il se rendait à l'écran et retrouvait l'objet, et ce, peu importe si le trajet était direct ou indirect. Ainsi, le chien aurait pu apprendre qu'il devait simplement se rendre à un écran quel qu'il soit pour retrouver l'objet. À l'expérience 2, nous nous serions alors attendus à ce que le chien se rende simplement à un écran peu importe que ce soit l'écran cible ou non. En d'autres termes, cette hypothèse prédit un choix aléatoire. Cependant, une analyse a montré que ce n'était pas le cas, les chiens ayant été capables de retrouver l'objet caché par l'écran cible plus de fois que ce que prédisait le hasard, notamment lors des essais critiques.

Quatrièmement, la présence d'un second écran aurait pu induire un effet de nouveauté produisant un biais en faveur de cet écran. Le chien aurait alors privilégié le nouvel écran peu importe le type d'essai, mais les données ne nous permettent pas d'appuyer cette hypothèse. Par exemple, dans les essais critiques, le chien choisit l'écran cible peu importe l'écran, tout comme lors des autres types d'essais.

En bref, les quatre hypothèses mentionnées précédemment ne peuvent être retenues. Donc, on ne peut conclure que la participation des chiens à l'expérience 1 a influencé de quelques manières que ce soit leur performance à l'expérience 2.

Il est donc permis d'affirmer que les chiens sont capables d'utiliser spontanément les indices figuratifs intrinsèques d'un écran pour retrouver un objet. Ce résultat diffère de ceux des études (Doré, 1996 ; Dumas, 1998 ; Vallortigara et al., 1998) mentionnées dans notre contexte théorique, celles-ci n'ayant pas permis de mettre en évidence une telle capacité chez le chien. Cette différence peut s'expliquer par les choix méthodologiques privilégiés dans notre étude, notamment celui de miser sur les indices figuratifs intrinsèques plutôt qu'extrinsèques et de maximiser les différences entre les indices figuratifs des deux écrans.

Les données à l'expérience 2 montrent que les sujets ont utilisé les indices figuratifs des écrans pour retrouver un objet. Ils ont donc encodé les indices figuratifs, mais aussi la direction ainsi que la distance à laquelle se trouvait l'écran. Cet encodage a lieu avant que la vue du chien soit obstruée. Dans l'expérience 2, il y avait quatre types de déplacement pouvant être classés en deux catégories : ceux où il n'y avait pas de conflit entre la direction et les indices figuratifs et ceux où il y en avait un.

Les déplacements avec absence de conflit entre indices figuratifs et direction incluaient les déplacements verticaux de l'écran contrôle et ceux de l'écran cible. Lors de ces essais, seule la distance de l'écran déplacé était modifiée, les deux autres paramètres demeurant inchangés. La modification de la distance de l'écran cible n'a eu que peu d'effet à l'expérience 2 tout comme ce fût le cas à l'expérience 1. À l'expérience 1, lorsque la distance de l'écran était changée, les sujets n'ont parcouru que quelques trajets indirects et lors des déplacements contrôles (aucun déplacement car l'écran demeurait à sa position initiale), un seul sujet a fait un trajet indirect. À l'expérience 2, lorsque c'était uniquement la distance de l'écran cible qui était modifiée, nous observions aussi un peu plus de trajets indirects que lorsque c'était la distance de l'écran contrôle qui était modifiée. Deux éléments pourraient expliquer ce faible impact de la distance. D'une part, il est possible que le changement de distance de l'écran n'ait pas été suffisamment grand. D'autre part, bien que la distance de l'écran ait été modifiée, ces types de déplacements pouvaient être résolus à la fois sur la base de la direction et des indices figuratifs, voire même uniquement sur la base d'un seul de ces deux paramètres. Dans les recherches futures, considérant la règle de la moindre distance (Dorais Pagé et Dumas, 2009), donc le fait que certains animaux vont privilégier un objet se situant à une plus petite distance de leur position par rapport à un objet plus éloigné, il pourrait être pertinent de manipuler la distance de l'écran, notamment en l'augmentant.

En ce qui concerne les déplacements conflictuels, ceux-ci correspondaient aux déplacements diagonaux avec position initiale en E et aux déplacements doubles. Lors de ces essais, une fois que le changement de position était réalisé et que le panneau obstruant la vue était retiré, les indices figuratifs demeuraient pertinents alors que la direction n'était plus valide créant ainsi un conflit obligeant le chien à modifier son plan d'action pour réussir. Afin de résoudre le conflit, le chien devait en quelque sorte ignorer l'information quant à la direction dans laquelle se trouvait initialement l'objet. Sur le plan comportemental, ce conflit se manifestait principalement par une augmentation de la fréquence des trajets indirects et une augmentation de la durée lors des déplacements conflictuels comparativement aux déplacements non conflictuels.

À l'expérience 1, c'est lors des déplacements horizontaux et diagonaux que l'augmentation de la fréquence des trajets indirects s'est produite. Ces trajets indirects étaient directement liés à la position initiale de l'écran devenue non valide suite à l'un ou l'autre de ces déplacements. On peut supposer que le chien basait alors son plan d'action sur ce paramètre, les indices figuratifs étant moins déterminants puisqu'un seul écran était présent. À l'expérience 2, le chien a sans doute aussi encodé la direction dans laquelle se trouvait initialement l'écran cible, c'est-à-dire dans le prolongement de l'axe corporel du chien. Toutefois, l'écart entre la position initiale de l'écran cible et sa position finale était plus petit que ce n'était le cas dans l'expérience 1 et donc, on peut supposer que l'impact de cette direction initiale étant moindre pourrait en partie expliquer la baisse de nombre de trajets indirects dans l'expérience 2 par rapport à l'expérience 1. Mais, il faut aussi souligner que dans l'expérience 2 les indices figuratifs étaient déterminants pour réussir ce qui a sans doute augmenté la complexité de la tâche pour le chien. D'ailleurs, le taux de succès était d'environ 60%, ce qui suggère que la compétition entre les indices figuratifs et la direction était relativement forte. Cela n'est pas surprenant puisque nous savons, d'une part, que le chien initiait sa recherche dès que le panneau était retiré et que d'autre part, la distance entre le chien et les écrans était petite, ce qui lui laissait peu de temps pour modifier son plan d'action. Dans les recherches futures, il pourrait être pertinent d'étudier l'impact d'une plus grande distance entre le sujet et les écrans ou l'ajout d'un délai imposé au chien une fois que le panneau était retiré. Aussi, il est important de souligner que certains sujets ont très bien réussi la tâche. Les différences individuelles devraient donc aussi être examinées dans des recherches futures.

Comme mentionné précédemment, l'augmentation de la durée moyenne des essais résultait du conflit opposant direction et indices figuratifs. En effet, le conflit a fait en sorte d'augmenter la charge cognitive de la tâche, ce qui explique le fait que cela prenait plus de temps à l'animal pour traiter l'information. En ce qui concerne la durée, un dernier point reste à discuter, soit la variabilité inter sujets. À l'expérience 2, elle était moins élevée et plus homogène qu'à l'expérience 1. Dans l'expérience 1, lorsque l'animal se basait sur la direction, il se retrouvait à un endroit où il n'y avait pas d'écran et il devait se réorienter ce qui a pu prendre plus de temps. À l'expérience 2, lorsque le chien prenait la mauvaise direction et se rendait à un écran, il n'avait pas à se réorienter et donc, cela occasionnait moins de variabilité.

4.1 Apports

Deux apports principaux peuvent être soulignés quant au présent projet de recherche. Tout d'abord, celui-ci a permis de mettre définitivement en lumière le fait que les chiens ont les capacités d'utiliser spontanément les indices figuratifs d'un écran afin de retrouver un objet caché, du moins en se basant sur les indices figuratifs intrinsèques des écrans. Un autre apport de notre projet de recherche s'avère la combinaison d'éléments méthodologiques de l'approche piagétienne et de celle du traitement de l'information.

4.2 Limites

Tout d'abord, la limite principale de ce projet de recherche s'avère le nombre de sujets. En effet, notre échantillon de petite taille a pu faire en sorte de réduire la puissance statistique de nos analyses. Ensuite, même si cela était hors de notre contrôle, nous avons été dans l'obligation d'utiliser les mêmes sujets. Bien que nous pensons que cela n'a pas eu d'impact sur nos résultats à l'expérience 2, il serait souhaitable à l'avenir de limiter au minimum une telle situation. De plus, considérant que nous testions les chiens au domicile de leur maître, nous avons dû créer un espace expérimental de petite taille. Cet espace restreint limitait la modification de certains paramètres, notamment de la distance, ce qui a pu avoir un impact sur la performance des chiens.

CONCLUSION

Pour notre projet de recherche, nous devons créer une procédure permettant de dissocier les indices figuratifs des indices spatiaux afin d'évaluer l'utilisation des indices figuratifs chez le chien. Afin de ce faire, nous avons utilisé des éléments s'apparentant à la procédure de l'appariement différé symbolique. En effet, le chien devait associer un stimulus cible (e.g., l'objet) à un stimulus distinct (e.g., l'écran). Nous avons aussi utilisé une tâche piagétienne de stade 4 dans lequel un objet était caché derrière un écran. La particularité de notre procédure est qu'en combinant les éléments mentionnés ci-dessus, les chiens étaient confrontés à un déplacement invisible. En effet, dans notre recherche, lorsque l'objet était caché derrière un écran, la vue du chien était obstruée avec un panneau et l'écran ainsi que l'objet étaient alors déplacés à l'insu du sujet.

Dans la théorie piagétienne, les déplacements invisibles sont maîtrisés à la fin de la période sensorimotrice, plus précisément à la fin du stade 6. La fin de ce stade est associée à l'émergence de la pensée symbolique et donc à la capacité à se représenter mentalement (au sens piagétien) les objets à l'aide de symboles.

Alors que dans notre tâche les chiens réussissaient à résoudre, du moins tel que conçus dans notre recherche, les déplacements invisibles, plusieurs études qui se sont penchées sur les capacités du chien à résoudre les déplacements invisibles piagétiens ont révélé que le chien n'était pas en mesure de réussir ce type de déplacement (voir Zentall et Pattison, 2016). Cela nous amène à nous questionner quant aux raisons expliquant pourquoi les chiens ont été en mesure de réussir notre tâche, mais pas la tâche type de déplacements invisibles piagétiens.

Une analyse des tâches devrait permettre de répondre à cette question. Dans un déplacement invisible piagétien, un objet est d'abord mis dans un contenant à la vue de l'enfant. Puis, le contenant et l'objet sont déplacés jusqu'à derrière un écran. C'est à ce moment que le déplacement invisible a lieu : l'objet est retiré du contenant et déposé derrière l'écran à l'insu de l'enfant. Ensuite, le contenant est apporté à nouveau à la vue de l'enfant et on lui montre qu'il est vide. Le contenant est alors déposé à sa position initiale et l'enfant est libre d'aller chercher l'objet. Dans la tâche conçue dans le cadre de notre étude, un objet était déplacé derrière un écran à la vue du sujet. Puis,

un panneau obstruait la vue du chien pendant que l'écran était changé de position. Le panneau obstruant la vue du chien était ensuite retiré et le chien pouvait aller à la recherche de l'objet.

Certaines différences pourraient expliquer en quoi la tâche piagétienne s'avère plus difficile pour le chien. Tout d'abord, lors d'un déplacement invisible piagétien, l'objet est placé dans le contenant, puis est déposé derrière l'écran. Ainsi, le chien doit d'abord se représenter mentalement l'objet dans le contenant, puis derrière l'écran. Il est possible que le fait que le chien n'ait pas vu l'objet être directement placé derrière l'écran ait nui à sa capacité à se représenter ensuite l'objet mentalement (Dumas et al., 2006). Dans notre tâche, le chien devait seulement se représenter mentalement l'objet derrière un seul écran, ce qui pourrait s'avérer moins complexe sur le plan cognitif.

Une autre différence importante est l'accès visuel aux déplacements du contenant. En effet, lors de la tâche piagétienne, le chien voyait le contenant dans lequel se trouvait l'objet être déplacé jusqu'à l'arrière de l'écran, puis être à nouveau déplacé vers sa position initiale. Ce dernier mouvement pourrait avoir attiré l'attention de l'animal et avoir créé une certaine interférence alors que dans notre tâche le chien n'était pas témoin du déplacement de l'écran et de l'objet, sa vue étant obstruée.

Ensuite, dans un déplacement invisible piagétien, on montre le contenant vide au sujet à la fin de la tâche. Ainsi, sur le plan spatial, l'objet est complètement dissocié du contenant qui le cachait alors que dans notre étude, l'objet et l'écran qui le cache demeurent contigus spatialement tout au long de la tâche.

Des trois différences mentionnées, l'absence d'une proximité spatiale entre l'objet et l'écran, qui serait maintenue tout au long de la tâche, semble être un défi plus important pour le chien et expliquer en partie la limite qu'on observe chez les chiens lorsqu'ils doivent résoudre un déplacement typique piagétien. Finalement, nos données montrent que les chiens sont capables de maîtriser certaines formes de déplacements invisibles, mais sans satisfaire aux critères de la pensée symbolique piagétienne ; le chien n'aurait donc pas atteint le stade de la pensée symbolique. Toutefois, le chien aurait des capacités plus élaborées que la maîtrise du stade 4, mais la nature de cette capacité représentative demeure quant même à être précisée dans les recherches futures.

ANNEXE A

DURÉES MOYENNES TRANSFORMÉES (LOG 10) POUR CHAQUE TYPE DE DÉPLACEMENT À L'EXPÉRIENCE 1 ET À L'EXPÉRIENCE 2

Tableau 4.1 Durées moyennes des essais en fonction du type de déplacement de l'écran pour l'expérience 1 avec les données transformées

<u>Contrôle</u>		<u>Vertical</u>		<u>Horizontal</u>		<u>Diagonal</u>	
<u>B</u>	<u>P</u>	<u>B</u>	<u>P</u>	<u>B</u>	<u>P</u>	<u>B</u>	<u>P</u>
0,28(±0,2)	0,42(±0,22)	0,24(±0,12)	0,49(±0,34)	0,56(±0,22)	0,53(±0,22)	0,81(±0,29)	0,48(±0,22)

Tableau 4.2 Durées moyennes des essais en fonction du type de déplacement à l'expérience 2

<u>Co/v</u>	<u>Ci/v</u>	<u>Ci E/di</u>	<u>Double</u>
0,29(±0,15)	0,33(±0,19)	0,40(±0,21)	0,43(±0,20)

BIBLIOGRAPHIE

- Scapini, F., Campan, R. (2002). *Ethologie: approche systémique du comportement*. Belgique: De Boeck Université.
- Bradbury, J. W., Vehrencamp, S. L. (2011). *Principles of Animal Communication*. Royaume-Uni: Sinauer.
- Dolle, J. M. (1974). *Pour comprendre Jean Piaget* (Vol. 11). Privat.
- Doré, F. Y., Fiset, S., Goulet, S., Dumas, M. C., & Gagnon, S. (1996). Search behavior in cats and dogs: interspecific differences in working memory and spatial cognition. *Animal Learning & Behavior*, 24(2), 142-149.
- Dorais Pagé, D., & Dumas, C. (2009). Decision making and visibility in cats (*Felis catus*) in a progressive elimination task. *Animal cognition*, 12(5), 679-692.
- Dumas, C. (1998). Figurative and spatial information and search behavior in dogs (*Canis familiaris*). *Behavioural processes*, 42 (2), 101-106.
- Dumas, C. (1996). Do dogs rely on figurative cues to search for hidden objects? A prenil
- Dumas, C., St-Louis, B., & Routhier, L. (2006). Decision making and interference in the domestic cat (*Felis catus*). *Journal of Comparative Psychology*, 120(4), 367.
- Herrmann, E., Melis, A. P., & Tomasello, M. (2006). Apes' use of iconic cues in the object-choice task. *Animal cognition*, 9 (2), 118.
- Hoppitt, W., & Laland, K. N. (2013). *Social learning: an introduction to mechanisms, methods, and models*. Princeton University Press.
- Fiset, S., Gagnon, S., & Beaulieu, C. (2000). Spatial encoding of hidden objects in dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology*, 114(4), 315.
- Gagnon, S., & Doré, F. Y. (1992). Search behavior in various breeds of adult dogs (*Canis familiaris*): Object permanence and olfactory cues. *Journal of Comparative Psychology*, 106(1), 58-68.
- Gagnon, S., & Doré, F. Y. (1994). Cross-sectional study of object permanence in domestic puppies (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology*, 108(3), 220.
- Kaminski, J., Tempelmann, S., Call, J., & Tomasello, M. (2009). Domestic dogs comprehend human communication with iconic signs. *Developmental Science*, 12 (6), 831-837.
- Larivée, S. (2006). *L'intelligence : Approches biocognitives, développementales et contemporaines*. ERPI.

- Miller, P. E., & Murphy, C. J. (1995). Vision in dogs. *Journal-American Veterinary Medical Association*, 207, 1623-1634.
- Miklósi, Á. (2014). *Dog behaviour, evolution, and cognition*. OUP Oxford.
- Mulcahy, N. J., & Hedge, V. (2012). Are great apes tested with an object-object-choice task? *Animal Behaviour*, 83 (2), 313-321.
- Opper, S., Brandt, S. O., Ginsburg, H. (1988). *Piaget's Theory of Intellectual Development*. Royaume-Uni: Prentice-Hall.
- Piaget, J. (1977). *La construction du réel chez l'enfant*. Suisse: Delachaux & Niestlé.
- Roberts, W. A. (1998). *Principles of animal cognition*. McGraw-Hill.
- Sophian, C. (1985). Understanding the movements of objects: Early developments in spatial cognition. *British Journal of Developmental Psychology*, 3(4), 321-333.
- Shettleworth, S. J. (2010). *Cognition, evolution, and behavior*. Oxford University Press.
- Sugarman, S. (1990). *Piaget's construction of the child's reality*. Cambridge University Press.
- Vallortigara, G., Regolin, L., Rigoni, M., & Zanforlin, M. (1998). Delayed search for a concealed imprinted object in the domestic chick. *Animal Cognition*, 1 (1), 17-24.
- Wasserman, E. A., & Zentall, T. R. (2006). *Comparative cognition : Experimental explorations of animal intelligence*. Oxford University Press, USA.
- Zentall, T. R., & Pattison, K. F. (2016). Now you see it, now you don't: Object permanence in dogs. *Current Directions in Psychological Science*, 25(5), 357-362.