

L'importance de l'olfaction canine : fondements biologiques, rôle comportemental et enjeux pour le chien de compagnie

Auteur : Lapauw, Cloé

Promoteur(s) : Vandenput, Sandrina

Faculté : Faculté de Médecine Vétérinaire

Diplôme : Master en médecine vétérinaire

Année académique : 2025-2026

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/26395>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

L'importance de l'olfaction canine : fondements biologiques, rôle comportemental et enjeux pour le chien de compagnie

***The importance of canine olfaction: biological
foundations, behavioural role and challenges for
companion dogs***

Cloé LAPAUW

Travail de fin d'études

présenté en vue de l'obtention du grade de
Médecin vétérinaire

ANNÉE ACADÉMIQUE 2025/2026

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

L'importance de l'olfaction canine : fondements biologiques, rôle comportemental et enjeux pour le chien de compagnie

***The importance of canine olfaction: biological
foundations, behavioural role and challenges for
companion dogs***

Cloé LAPAUW

Dr. Sandrina VANDENPUT

Travail de fin d'études

présenté en vue de l'obtention du grade de
Médecin vétérinaire

ANNÉE ACADÉMIQUE 2025/2026

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

L'importance de l'olfaction canine : fondements biologiques, rôle comportemental et enjeux pour le chien de compagnie

Objectif : Déterminer l'importance de l'odorat chez le chien de compagnie à travers une synthèse narrative de la littérature et développer un support de sensibilisation destiné aux propriétaires afin d'encourager des pratiques respectueuses de son bien-être olfactif.

Résumé : L'odorat est le sens prédominant chez le chien domestique (*Canis lupus familiaris*). Ses fondements anatomiques et physiologiques lui confèrent une sensibilité largement supérieure à celle de l'homme. Ce sens joue un rôle dans la communication intraspécifique et interspécifique et sous-tend certains processus cognitifs. Cependant, l'importance de ce sens est souvent négligée dans la vie quotidienne des chiens de compagnie. Sa prise en compte constitue un levier important pour l'enrichissement de l'environnement et le bien-être animal. Cette revue narrative rappelle les fondements biologiques de l'odorat canin, ainsi que ses implications comportementales et cognitives et ses enjeux pour le bien-être du chien de compagnie. Elle aboutit à un support de sensibilisation destiné aux propriétaires et aux praticiens vétérinaires, présentant des recommandations pratiques pour mieux prendre en compte les besoins olfactifs du chien de compagnie.

The importance of canine olfaction: biological foundations, behavioural role and challenges for companion dogs

Aim of the work : To determine the importance of the sense of smell in companion dogs through a narrative review of the literature, and to develop an awareness-raising resource for owners to encourage practices that respect their dogs' olfactory needs.

Abstract: Olfaction is the dominant sense in the domestic dog (*Canis lupus familiaris*). Its anatomical and physiological foundations support a sensitivity far greater than that of humans. This sense plays a key role in both intraspecific and interspecific communication and underlies various cognitive processes. However, its importance is often overlooked in the daily lives of companion dogs. Taking this sense into account represents an important means of environmental enrichment and the promotion of animal welfare. This narrative review outlines the biological foundations of canine olfaction, as well as its behavioural and cognitive implications and its relevance to the welfare of companion dogs. It culminates in the development of an awareness-raising resource intended for dog owners and veterinary practitioners, providing practical recommendations to better address the olfactory needs of companion dogs.

Remerciements

Je tiens à remercier ma promotrice, Sandrina Vandenput, pour son soutien, sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de la rédaction de ce travail.

Je remercie sincèrement les membres du jury pour l'intérêt qu'ils portent à ce travail, pour le temps consacré à son évaluation ainsi que pour leurs remarques et observations.

J'adresse également mes remerciements aux personnes qui ont accepté de relire ce travail et m'ont apporté leurs conseils, leurs corrections et leurs encouragements.

Enfin, je souhaite exprimer ma profonde gratitude à mes parents pour leur soutien infaillible, leur confiance et leur aide tout au long de mon parcours académique.

Table des matières

1. Introduction	7
2. Fondements biologiques de l'odorat	8
2.1. Anatomie et physiologie du système olfactif du chien	8
2.2. Récepteurs olfactifs.....	10
2.3. Facteurs influençant l'efficacité de l'olfaction.....	11
3. Olfaction, comportement et cognition	15
3.1 Odorat vs reniflement.....	15
3.2 Communication intraspécifique.....	16
3.3 Communication interspécifique.....	17
3.4 Cognition olfactive	18
3.5 Développement du chiot	19
4. Olfaction et bien-être	20
4.1. Enrichissement olfactif : un intérêt ?	20
4.2. Expositions olfactives nocives.....	22
4.3. Conséquences de la perte d'odorat	23
5. Application au quotidien et recommandations pratiques.....	24
6. Limites et conclusion	25
6.1. Limites.....	25
6.2. Conclusion.....	27
Bibliographie	28
Annexe 1 : Recherche d'information scientifique	38
Annexe 2 : Brochure	39

1. Introduction

L'odorat est généralement reconnu comme le sens prédominant chez le chien, et souvent décrit comme nettement plus performant que celui de l'être humain. Pourtant, son importance reste fréquemment sous-estimée dans la vie quotidienne du chien de compagnie.

Ce sens lui permet de percevoir son environnement de manière fine et détaillée. Il joue un rôle déterminant dans le maintien des activités vitales telles que la recherche de nourriture, l'identification des menaces ou la recherche d'un partenaire reproducteur (Kokocińska-Kusiak et al. 2021 ; Kowalczyk-Jabłońska et al. 2026). Il intervient également dans la communication intraspécifique et interspécifique (D'Aniello et al. 2018 ; Siniscalchi et al. 2018).

Ce potentiel olfactif a été, et est encore aujourd'hui, largement exploité par les humains : service militaire, détection d'explosifs, recherches de personnes disparues, de maladies, et bien d'autres domaines. Ces applications font l'objet de nombreuses études ainsi que d'entraînement spécialisé sur le terrain (Kokocińska-Kusiak et al. 2021).

Cependant, ces utilisations exceptionnelles tendent parfois à occulter une question plus fondamentale : quelle place accorder à l'odorat dans la vie quotidienne du chien de compagnie ? Si ce sens constitue un outil aussi essentiel pour l'espèce, quelles implications cela a-t-il sur son bien-être, ses besoins comportementaux et sa relation avec l'humain ? Dans quelle mesure la prise en compte des besoins olfactifs du chien de compagnie peut-elle améliorer son bien-être et guider les pratiques des propriétaires ?

Dans cette perspective, ce travail vise à replacer l'olfaction au cœur de la compréhension du chien domestique. Les bases biologiques de ce sens seront d'abord présentées afin de mieux comprendre les mécanismes anatomiques et physiologiques à l'origine de ses performances remarquables. L'importance de l'olfaction dans les différents domaines comportementaux, communicationnels et liés au bien-être, sera ensuite mise en évidence. Enfin, une démarche de sensibilisation destinée au grand public viendra clôturer cette réflexion à travers la réalisation d'un support informatif sous forme de brochure. Celui-ci aura pour objectif de souligner l'importance de l'odorat chez le chien de compagnie et de proposer des recommandations pratiques pour mieux répondre à ce besoin au quotidien.

2. Fondements biologiques de l'odorat

2.1. Anatomie et physiologie du système olfactif du chien

Ce chapitre présente les principales structures impliquées dans l'olfaction et la macrosmie canine, en distinguant les composantes du système olfactif proprement dit, l'organisation de la cavité nasale ainsi que le flux particulier de transport des molécules odorantes et le traitement de l'information sensorielle.

Le système olfactif

Le système olfactif canin repose sur deux structures complémentaires (Craven et al. 2010).

La première est l'épithélium olfactif principal, responsable de la détection des substances odorantes volatiles et de la perception consciente des odeurs. Il est situé dans la région caudo-dorsale de la cavité nasale, où il tapisse les portions caudales de la cloison nasale et des cornets nasaux, constituant un véritable récessus olfactif (Craven et al. 2010). Il est constitué de plusieurs types cellulaires. Les cellules réceptrices olfactives, ou neurones sensoriels olfactifs, représentent 60 à 80 % des cellules de l'épithélium olfactif, soit plus de 100 millions de cellules (Craven et al. 2010). Il s'agit de neurones bipolaires avec une seule dendrite, qui se termine par des cils sur la membrane desquels sont ancrés les récepteurs olfactifs, ce qui augmente la surface de contact (Quignon et al. 2012 ; Galibert et al. 2016). Les cellules de soutien, ou cellules sustentaculaires, assurent un soutien structurel et participent à la phagocytose des débris cellulaires ainsi qu'à la transformation des substances odorantes et xénobiotiques. Enfin, les cellules basales pluripotentes garantissent le renouvellement continu de l'épithélium : elles se différencient aussi bien en neurones sensoriels qu'en cellules de soutien (Moran et al. 1982 ; Kokocińska-Kusiak et al. 2021). Les glandes de Bowman sécrètent un mucus qui solubilise les odorants et protège le neuroépithélium contre les agents nocifs véhiculés par l'air inspiré (Moran et al. 1982).

La seconde structure est l'organe voméronasal, qui se situe entre les cavités nasales et buccales, près du vomer, et est enchâssé dans une capsule cartilagineuse (Singletary et Lazarowski 2021). Il traite les composés chimiques peu volatils associés aux interactions sociales et reproductives, comme certaines phéromones. Il fonctionne en coopération avec les centres hypothalamiques et limbiques pour moduler les comportements sociaux (Singletary et Lazarowski 2021 ; Kokocińska-Kusiak et al. 2021).

Structure de la cavité nasale

La cavité nasale est composée de deux chambres séparées par le septum nasal, contenant chacune les cornets nasaux. Ces derniers sont des structures osseuses repliées sur elles-mêmes, formant un labyrinthe qui augmente la surface totale du champ réceptif jusqu'à environ 200 cm² chez le berger allemand, contre environ 5 cm² chez l'être humain (Craven et al. 2010). Les parties des cornets nasaux recouvertes d'un épithélium respiratoire contribuent également à l'olfaction. En effet, elles régulent le flux, réchauffent et humidifient l'air inspiré, ce qui favorise la solubilisation des odorants, afin qu'ils puissent être détectés par les récepteurs olfactifs (Craven et al. 2010 ; Kowalczyk-Jabłońska et al. 2026).

La séparation des narines permet une comparaison bilatérale entre la droite et la gauche, améliorant la distinction spatiale et celle de l'intensité de l'odeur (Craven et al. 2010).

Flux d'air nasal

Le schéma du flux d'air créé au sein de la cavité nasale optimise le transport des odeurs vers la partie olfactive du nez. Lorsque le chien renifle, environ 12 à 13 % du volume d'air inhalé est dirigé dorsalement vers la région tapissée d'épithélium olfactif. Le reste chemine directement vers le nasopharynx et les voies inférieures, jusqu'aux poumons (Craven et al. 2010). Cette organisation permet d'assurer les fonctions respiratoires et olfactives sans interférence majeure entre elles.

Le flux d'air dirigé vers la région olfactive est rapide et se retourne ventro-rostralement à l'arrière du récessus olfactif, permettant un second passage au niveau de l'épithélium olfactif (Craven et al. 2010).

Lors de l'expiration, l'air n'est pas évacué par le trajet inverse de l'inspiration, mais majoritairement par des fentes latérales des narines, contournant ainsi le récessus olfactif. Cette dynamique contribue à maintenir l'air chargé d'odeurs dans la région olfactive et à prolonger le temps de contact des odorants avec l'épithélium. La direction de ce jet d'air minimise la dispersion de l'échantillon exploré, et favorise la volatilisation des odeurs à proximité susceptibles d'être inhalées ultérieurement (Settles et al. 2003).

Cette dissociation fonctionnelle des flux inspiratoire et expiratoire, ainsi que l'accumulation dirigée des odorants au contact d'un épithélium olfactif étendu, contribuent à la macrosmie canine (Craven et al. 2010).

Trajet de l'information

L'axone de ces neurones olfactifs traverse la lame criblée de l'os ethmoïde et atteint le bulbe olfactif. Le bulbe olfactif est une structure qui contient de nombreux glomérules, et constitue le lieu où les axones des neurones récepteurs olfactifs établissent une connexion synaptique avec les neurones mitraux (Kokocińska-Kusiak et al. 2021 ; Alvites et al. 2023).

Le signal traité dans le bulbe olfactif est ensuite relayé vers le cortex olfactif, composé du cortex olfactif antérieur, du cortex piriforme, de la région périamygdalienne et du cortex entorhinal. Il continue ensuite vers l'hippocampe, le cortex frontal et le thalamus, permettant l'intégration de l'information olfactive (Jia et al. 2014 ; Kokocińska-Kusiak et al. 2021).

Le tableau I présente une comparaison des principales caractéristiques anatomiques et physiologiques de l'olfaction chez le chien par rapport à l'être humain.

Tableau I. Comparaison synthétique des principales caractéristiques anatomiques et fonctionnelles du système olfactif chez le chien et chez l'humain (production originale d'après Rouquier et al. 2000 ; Craven et al. 2010 ; Kavoi et Hassanali 2011 ; Galibert et al. 2016 ; Kokocińska-Kusiak et al. 2021 ; Kowalczyk-Jabłońska et al. 2026).

Paramètre	Chien	Humain
Surface de l'épithélium olfactif	≈ 200 cm ² chez le berger allemand	≈ 5 cm ²
Nombre de récepteurs olfactifs sensoriels	≈ 125 à 300 millions	≈ 5 à 10 millions
Proportion de pseudogènes	15-20%	>50%
Volume du bulbe olfactif	≈ 0,31% du volume cérébral total	≈ 0,01% du volume cérébral total
Seuils de détection (ordre de grandeur)	10 ⁻³ à 10 ⁻⁵ inférieurs à l'humain	Référence

2.2. Récepteurs olfactifs

Les récepteurs olfactifs sont des protéines contenant sept domaines transmembranaires et appartenant à la famille des récepteurs couplés aux protéines G (Buck et Axel 1991). Ils sont localisés sur la membrane des cils des neurones sensoriels olfactifs et constituent le site de liaison des molécules odorantes (Quignon et al. 2012 ; Galibert et al. 2016).

Ces récepteurs sont codés par une grande famille de gènes. Les estimations varient selon les études, mais le répertoire de gènes fonctionnels chez le chien est généralement situé autour de 800 et 1000 gènes, tandis que la proportion de pseudogènes est d'environ 15 à 20%, contre plus de 50% chez l'humain (Quignon et al. 2005 ; Galibert et al. 2016 ; Kokocińska-Kusiak et al. 2021). Cette différence quantitative et qualitative élargit le répertoire des odorants potentiellement détectables.

Le niveau global de polymorphisme génétique des récepteurs olfactifs est élevé. Ce polymorphisme pourrait être un paramètre plus discriminant que le simple nombre de gènes pour évaluer l'acuité olfactive (Galibert et al. 2016 ; Tacher et al. 2005).

Chaque neurone n'exprime qu'un seul type de récepteur. Les axones des neurones exprimant les mêmes récepteurs convergent vers un ou deux glomérules du bulbe olfactif, afin de créer une carte topographique des informations olfactives à partir de signaux électriques indépendants (Galibert et al. 2016) .

La spécificité moléculaire est combinatoire : une molécule odorante peut se lier à plusieurs récepteurs olfactifs différents, et un même récepteur peut reconnaître plusieurs odorants distincts. Chaque odorant active donc une combinaison de récepteurs produisant une perception distincte, ce qui explique pourquoi des molécules différentes en quantité et en qualité, et présentes en même temps dans l'environnement, peuvent être discriminées. Un répertoire relativement limité de récepteurs permet ainsi de discriminer une grande diversité d'odeurs (Malnic et al. 1999 ; Quignon et al. 2012 ; Galibert et al. 2016).

2.3. Facteurs influençant l'efficacité de l'olfaction

A) La race

Des différences de polymorphisme génétique des récepteurs olfactifs et de pourcentage de pseudogènes ont été mises en évidence entre les races (Tacher et al. 2005 ; Robin et al. 2009). Ces chercheurs ont émis l'hypothèse que ces différences pouvaient contribuer à expliquer les différences de performances olfactives entre les races et entre les individus.

Cependant, aucune différence significative n'a été démontrée dans le nombre de gènes de récepteurs fonctionnels entre des groupes de chiens de chasse courants (chiens de chasse

utilisant principalement l'odorat), de lévriers (chiens de chasse à vue) et de races miniatures (Issel-Tarver et Rine 1996 ; Mouton et al. 2025).

La question se pose également concernant les races brachycéphales. Ces races ont été sélectionnées pour leur nez raccourci, ce qui engendre des lourds problèmes de santé aujourd'hui largement documentés. L'impact de cette conformation sur les capacités olfactives reste toutefois moins bien établi. L'ensemble des études menées à ce sujet n'ont pas démontré de réduction systématique et significative des capacités olfactives. Cette information est à prendre en considération face à la tendance à sous-estimer leur potentiel de stimulation olfactive (Singletary et Lazarowski 2021).

Sur le plan théorique, l'étude de Mouton et collaborateurs (2025) n'a relevé aucune différence significative dans le répertoire des gènes de récepteurs olfactifs fonctionnels entre les chiens brachycéphales, dolichocéphales et mésocéphales. Les auteurs suggèrent que la diminution des performances olfactives observée chez certains brachycéphales serait davantage liée aux contraintes morphologiques, comme la diminution de la surface totale de l'épithélium olfactif, et à l'altération de la circulation de l'air. Une étude récente (Inoue et al. 2025) a cependant révélé une dégénérescence des gènes des récepteurs olfactifs chez le Carlin. De plus, des recherches par IRM de chiens au repos ont montré que ceux au crâne plus arrondi présentent une connectivité fonctionnelle olfactive réduite (Nakaimuki et al. 2025).

L'efficacité olfactive d'un chien reste difficile à investiguer et comparer. Le succès d'un chien détecteur dépend également d'un ensemble de caractéristiques comportementales, telles que la motivation pour la recherche, la capacité d'entraînement, la volonté d'engagement indépendante, l'endurance ou encore la tolérance aux environnements distrayants. Les chiens de détection de haut niveau doivent ainsi leur réussite davantage à des traits comportementaux avantageux et à la qualité de leur dressage qu'à un avantage olfactif conféré par la morphologie ou le génotype (Mouton et al. 2025).

Concernant leurs ancêtres, Bird et collaborateurs ont observé une réduction de la surface de la lame criblée par rapport au loup gris qui pourrait, selon les auteurs, suggérer une diminution de leur capacité olfactive au cours de la domestication (Bird et al. 2021).

B) L'âge

Les études expérimentales sur les changements du système olfactif avec l'âge sont actuellement limitées. Hirai et collaborateurs (1996) ont analysé, sur des chiens de 10 à 19 ans, les changements du système olfactif liés à l'âge. Au niveau de l'épithélium olfactif, ils ont mis en évidence avec l'âge une réduction progressive du nombre de neurones récepteurs olfactifs, du nombre de cils des cellules olfactives et des microvillosités des cellules de soutien, ainsi qu'une proéminence de granules de lipofuscine. Au niveau du bulbe olfactif, des modifications cérébrales comme l'apparition d'amyloïdose cérébrovasculaire, de dépôts d'ubiquitine et d'une gliose astrocytaire ont été observées.

Les données d'IRM de chiens au repos ont montré que les chiens plus âgés présentent des connexions fonctionnelles réduites entre les régions olfactives, ce qui suggère que le vieillissement pourrait diminuer les performances olfactives (Nakaimuki et al. 2025).

Cependant, l'étude de Wei et collaborateurs (2017) suggère que les chiens adultes auraient de meilleures capacités de traitement des informations plus complexes et de distinction d'odeurs similaires, ainsi qu'une meilleure mémoire olfactive à long terme.

C) Le sexe

Les données concernant l'effet du sexe sur les performances olfactives sont très limitées et hétérogènes. Aucune différence robuste n'a été mise en évidence entre mâles et femelles dans des tâches de détection contrôlées jusqu'à présent (Jenkins et al. 2018). Les données IRM de Nakaimuki et collaborateurs (2025) n'ont révélé aucun effet significatif du sexe sur la connectivité fonctionnelle des réseaux olfactifs.

Wei et collaborateurs (2017) ont toutefois suggéré que les femelles pourraient avoir une meilleure mémoire à long terme, et des capacités plus importantes de recherche de nourriture, de reconnaissance des congénères et de dangers. Ces hypothèses fonctionnelles restent à confirmer par d'autres études et des tests comportementaux.

D) Les affections pathologiques

Plusieurs affections peuvent altérer les capacités olfactives. Les rhinites chroniques, sinusites, néoplasies nasales, polypes, corps étrangers ou lésions locales entraînent une obstruction mécanique et une inflammation de la muqueuse nasale réduisant le transport des odorants

vers les récepteurs olfactifs. Plus généralement, une inflammation des voies respiratoires supérieures, quelle qu'en soit l'origine, peut provoquer un œdème de la muqueuse nasale, une hypersécrétion muqueuse ainsi qu'une modification du flux aérien intranasal, réduisant ainsi le contact entre les molécules odorantes et les neurones sensoriels olfactifs (Jenkins et al. 2018).

Les agents infectieux tels que le virus parainfluenza canin (toux des chenils) ou le virus de la maladie de Carré peuvent également entraîner des hyposmies temporaires ou persistantes (Myers et al. 1988).

L'hyposmie peut également être provoquée par des troubles endocriniens, tels que l'hypercortisolisme, le diabète ou l'hypothyroïdie (Myers 1990).

Toutes ces perturbations sont susceptibles d'affecter la discrimination olfactive et la détection de signaux faiblement concentrés.

E) Les médicaments

Certaines substances pharmacologiques peuvent entraîner une perte de l'acuité olfactive (Henkin 1994). Ces dysfonctions olfactives disparaissent généralement après l'arrêt du traitement, mais peuvent parfois persister (Jenkins et al. 2018).

L'administration de fortes doses de dexaméthasone et d'hydrocortisone associées à de l'acétate de désoxycorticostérone à des chiens de laboratoire a provoqué une élévation du seuil de détection olfactif, sans signes cliniques apparents (Ezeh et al. 1992).

Parmi les antibiotiques, le métronidazole a été associé à une élévation du seuil olfactif chez des chiens de détection d'explosifs : une étude a montré qu'environ 50 % des chiens traités par métronidazole à dose élevée pendant dix jours présentaient une hyposmie significative, qui se résorbait dans les dix jours suivant l'arrêt du traitement. Cette diminution transitoire de performance olfactive pourrait notamment être liée à l'altération du microbiote nasal. En revanche, l'administration de doxycycline à doses standard pendant dix jours n'a pas affecté les performances olfactives (Jenkins et al. 2016).

L'impact potentiel des produits pharmaceutiques sur l'olfaction chez l'humain a été largement documenté. Compte tenu de la rareté des études spécifiques chez le chien sur l'hyposmie induite par les médicaments, les vétérinaires canins devraient tout de même faire preuve de

prudence avec les substances pharmaceutiques connues pour provoquer une hyposmie chez l'humain. De plus, si les données disponibles ont été établies chez des chiens de détection, les mécanismes physiologiques en jeu sont communs aux chiens de compagnie (Jenkins et al. 2018).

F) Autres facteurs

Des facteurs environnementaux peuvent influencer l'efficacité de l'odorat. Le stress thermique, provoqué par exemple par un manque d'acclimatation à un nouvel environnement, une exposition prolongée à des températures élevées, une humidité importante, un accès insuffisant à l'eau ou une mauvaise ventilation, peut entraîner un halètement compensatoire, qui réduit l'efficacité olfactive et peut mener à une hyposmie (Andress et Goodnight 2013 ; Jenkins et al. 2018).

Des facteurs alimentaires pourraient également améliorer certaines performances olfactives, comme l'huile de maïs (Angle et al. 2014) ou les diminuer, comme l'huile de coco (Altom et al. 2003).

Tous ces facteurs montrent que l'acuité olfactive est sensible à un large spectre de conditions physiologiques, pharmacologiques et environnementales, qu'il convient de prendre en compte aussi bien dans la gestion des chiens de travail que dans celle du chien de compagnie.

3. Olfaction, comportement et cognition

3.1 Odorat vs reniflement

L'odorat et le reniflement sont deux phénomènes qu'il convient de différencier. Alors que l'odorat désigne la capacité sensorielle permettant de détecter et de distinguer des molécules odorantes, de façon continue et en parallèle de la respiration, le reniflement est un processus actif et rythmique de collecte de l'air, qui vise l'acquisition d'informations olfactives (Jia et al. 2014). Renifler achemine environ 2,5 fois plus d'air vers la cavité olfactive que la respiration calme (Rygg et al. 2017). Renifler est un comportement naturel, stimulant et donc important pour le bien-être du chien (Bracke et Hopster 2006 ; Duranton et Horowitz 2019 ; Berg et al. 2024).

Le prélèvement des odeurs s'accompagne d'une latéralisation hémisphérique. Une étude de Siniscalchi et collaborateurs (2011) a montré que lorsque les chiens reniflent des odeurs associées à un état d'excitation ou de stress, comme l'adrénaline ou l'odeur de sueur d'un vétérinaire, ils utilisent uniquement la narine droite. Les afférences olfactives étant relayées de manière ipsilatérale jusqu'au cortex, ce schéma suggère que le traitement d'une information olfactive nouvelle ou menaçante est principalement pris en charge par l'hémisphère droit. D'autre part, lorsqu'ils reniflent de façon répétée de nouvelles odeurs non aversives, comme les odeurs de nourriture, de citron ou de sécrétions vaginales, ils utilisent d'abord la narine droite, puis la narine gauche.

Une autre étude de Siniscalchi et collaborateurs (2016) a révélé que les chiens utilisaient la narine droite pour recueillir les odeurs de leurs congénères en situations stressantes, mais préféraient la narine gauche pour renifler des odeurs humaines dans les mêmes conditions. Les auteurs ont donc suggéré que les voies sensorielles utilisées sont différentes pour la communication des signaux chimiques intraspécifiques et interspécifiques.

3.2 Communication intraspécifique

L'olfaction occupe une place importante dans la communication entre congénères. Les odeurs corporelles permettent une forme de communication chimique entre individus de la même espèce, mais aussi entre espèces différentes (Siniscalchi et al. 2018).

Le marquage consiste à déposer des odeurs par miction, défécation ou libération de sécrétions glandulaires, afin de transmettre des informations telles que le statut social, le sexe, l'âge ou le statut reproductif, sans contact direct, puisque les odeurs persistent dans l'environnement (Siniscalchi et al. 2018). Ce moyen de communication présente l'avantage de limiter les rencontres potentiellement conflictuelles, ce qui pourrait expliquer que les chiens de petite taille urinent plus fréquemment que les grands, évitant ainsi les risques associés aux interactions directes (McGuire et al. 2018). Au-delà de la signalisation individuelle, le marquage urinaire est également un moyen de régulation des relations entre individus, en servant notamment de moyen de défense territoriale, de hiérarchisation sociale et de compétition intrasexuelle (Pal 2003 ; Lisberg et Snowdon 2009)

Le reniflement direct constitue également un canal majeur de la communication intraspécifique. Lors d'une rencontre avec un congénère, les chiens s'engagent dans un

échange olfactif stéréotypé visant à recueillir des informations sur l'identité, le statut reproducteur et l'état physiologique de l'autre individu. Ils s'attardent sur certaines zones comme la face, le cou, ainsi que les zones inguinales et périanales, où se situent des glandes produisant des signaux chimiques pertinents (Siniscalchi et al. 2018). Ces interactions sociales peuvent cependant être perturbées sous contrainte : une laisse trop courte ou un environnement clos, par exemple, limitent la liberté de mouvement nécessaire à cet échange.

Les chiens sont également capables de distinguer certaines odeurs émotionnelles de leurs congénères et d'y réagir par un changement de comportement (Siniscalchi et al. 2018).

3.3 Communication interspécifique

Comme la plupart des êtres vivants, l'être humain libère des composés organiques volatils (COV) à travers la sueur, le souffle et la peau, ainsi que d'autres chémosignaux corporels. Ces signaux chimiques sont associés à certains états physiologiques ou émotionnels, humeurs, peurs, auxquels le chien, par le biais de l'odorat, peut réagir (D'Aniello et al. 2018).

Une étude menée en 2018 par D'Aniello et collaborateurs a documenté expérimentalement que les chiens seraient capables de reconnaître certains états émotionnels humains via des chémosignaux. Le dispositif expérimental impliquait une propriétaire, un inconnu et un diffuseur de sécrétions corporelles humaines prélevées en état physiologique de peur, de bonheur ou en condition neutre (contrôle). Les auteurs ont analysé les comportements d'approche, d'interaction et de regard vers les trois cibles, ainsi que des indicateurs éthologiques de stress et la fréquence cardiaque. Les odeurs diffusées induisaient des comportements différents. Les chiens adoptaient davantage de comportements d'approche vers les inconnus lorsque l'« odeur de bonheur » était diffusée. L'« odeur de peur » induisait davantage de signes de stress et une fréquence cardiaque plus élevée que dans les autres conditions, résultat déjà suggéré par Siniscalchi et collaborateurs (2016). Cette dernière observation suggère que les signaux chimiques associés à la peur peuvent modifier l'état émotionnel du chien (D'Aniello et al. 2018).

La capacité discriminative du chien s'étend par ailleurs à l'identité individuelle des humains. Les chiens sont en effet capables de distinguer des individus humains, y compris, pour certains et dans certaines conditions expérimentales, des jumeaux, et d'établir une mémoire associative durable autour de leur signature olfactive (Hepper 1988, Pinc et al. 2011). Cette

capacité est mobilisée dans les tâches d'identification olfactive en pistage et en criminalistique (Schoon 1996 ; Hall et al. 2021).

3.4 Cognition olfactive

Malgré le développement important du système olfactif du chien, la cognition canine associée à ce sens reste actuellement peu documentée. Plusieurs aspects font l'objet de peu d'études, parfois contradictoires, dont les auteurs concluent le plus souvent à la nécessité d'expériences complémentaires. Cette partie n'est donc pas exhaustive, mais vise des aspects moins controversés à ce jour.

La compréhension des processus cognitifs associés à l'olfaction est essentielle pour garantir leur utilisation efficace et préserver le bien-être de l'animal (Davila et al. 2023 ; Berg et al. 2024). L'étude de la cognition olfactive canine reprend l'ensemble des processus de sensation, de perception et de discrimination des odeurs, jusqu'à leur apprentissage, leur mémorisation et la représentation individuelle des objets auxquels elles sont liées (Davila et al. 2023).

Les chiens possèdent une mémoire olfactive robuste et à long terme. L'étude de Williams et Johnston (2002) a montré que les chiens peuvent apprendre et distinguer au moins 10 nouvelles odeurs sans altérer la reconnaissance de celles précédemment mémorisées. Lazarowski et ses collaborateurs (2021) ont ensuite démontré que les chiens sont capables de se souvenir d'une odeur apprise sur une période d'au moins 12 mois. Waggoner et ses collaborateurs (2022) ont confirmé ces observations et ont montré qu'un chien entraîné peut discriminer au moins 40 odeurs distinctes et conserver cette performance au moins 12 mois après l'exposition à ces odeurs.

La mémoire épisodique désigne la capacité à retenir les informations spécifiques à un événement vécu par un individu, c'est-à-dire le « où » et le « quand » en plus du « quoi » (Davila et al. 2023). L'étude de Lo et Roberts (2019) suggère que les chiens auraient une mémoire de type épisodique pour les odeurs : ils seraient capables de retenir le lieu et le moment où ils ont rencontré une odeur, en plus de sa nature (Lo et Roberts 2019).

Les résultats de Wright et ses collaborateurs (2017) suggèrent que les chiens peuvent apprendre à catégoriser les odeurs selon des caractéristiques chimiques communes. Dans un contexte de détection, un chien entraîné à une certaine odeur (un explosif, par exemple)

pourrait donc reconnaître une odeur similaire malgré de légères différences de composition, par un mécanisme proche de la généralisation (Lazarowski et Dorman 2014).

Les chiens seraient également capables de rechercher une cible spécifique après l'avoir associée à une odeur particulière, formant ainsi une représentation olfactive de l'objet recherché (Bräuer et Belger 2018 ; Davila et al. 2023).

3.5 Développement du chiot

L'olfaction occupe une place particulière dans le développement précoce. C'est l'un des premiers sens fonctionnels chez le chiot, et il serait même déjà activé avant la naissance.

Wells et Hepper (2006) ont mis en évidence qu'une exposition via le liquide amniotique à un arôme spécifique administré à la mère gestante modifiait les préférences olfactives des chiots après la naissance, démontrant un apprentissage olfactif prénatal. Cette familiarisation utérine établit une continuité sensorielle entre la vie intra- et extra-utérine. Les mêmes auteurs ont renforcé cette étude par une autre la même année, évaluant l'impact de l'exposition post natale via le lait maternel, en plus de l'exposition prénatale, ainsi que son influence sur la mémoire à plus long terme. Ils en ont conclu que l'exposition périnatale, c'est-à-dire prénatale et postnatale précoce, influence les préférences au moins jusqu'au sevrage. Cependant, l'effet de l'exposition prénatale seule avait disparu après 10 semaines. Ce mécanisme d'apprentissage précoce pourrait être important pour améliorer la reconnaissance des aliments plus sûrs après le sevrage, et peut-être même modifier la sensibilité du système olfactif pour augmenter la réactivité à ces aliments (Hepper et Wells 2006).

La phéromone d'apaisement canine, ou *Dog Appeasing Pheromone* (DAP) est une substance sécrétée par les glandes mammaires après la mise bas, participant à l'apaisement des chiots. Des études ont mis en évidence l'intérêt de produits à base de DAP pour réduire les perturbations nocturnes chez les chiots récemment adoptés (Taylor et Mills 2007), la peur face à des personnes inconnues (Gaultier et al. 2009), et la peur des feux d'artifice (Sheppard et Mills 2003).

La période de socialisation, située entre la 3^{ème} et la 12^{ème} ou 14^{ème} semaine de vie, est documentée comme la phase la plus sensible pour la socialisation et l'adaptation aux nouveaux stimuli (Freedman et al. 1961 ; Denenberg et Landsberg 2008). Une socialisation et une éducation inadéquates au cours de cette fenêtre peuvent favoriser l'apparition ultérieure

de troubles du comportement, notamment une agressivité liée à la peur, une anxiété de séparation ou une agressivité dirigée vers des individus inconnus, humains comme canins (Denenberg et Landsberg 2008).

Or l'aptitude du chiot à apprendre et à se socialiser est diminuée par le stress, la peur et l'anxiété. Denenberg et Landsberg (2008) ont évalué l'effet d'un collier diffusant de la DAP sur la peur, l'anxiété et la socialisation. Comparés aux chiots porteurs d'un collier placebo, les chiots équipés du collier de DAP se montraient significativement moins craintifs et moins excitables, plus détendus en présence de leurs congénères et plus enclins à initier le jeu ; ils réagissaient mieux aux situations et stimuli nouveaux, apprenaient plus efficacement et présentaient moins de problèmes comportementaux (Denenberg et Landsberg 2008).

4. Olfaction et bien-être

Le bien-être ne se réduit pas à une mesure unique et définie : son évaluation repose sur des indicateurs comportementaux, physiologiques et cognitifs (Polgár et al. 2019).

4.1. Enrichissement olfactif : un intérêt ?

L'enrichissement environnemental correspond aux modifications de l'environnement visant à améliorer le bien-être en favorisant l'expression d'un comportement spécifique à l'espèce. L'enrichissement olfactif désigne toute odeur ajoutée à l'environnement de l'animal afin de stimuler l'investigation, l'exploration ou de modifier le comportement, en visant un impact positif sur le bien-être (Fountain et al. 2025). Il regroupe ainsi l'ensemble des activités permettant au chien de rechercher, d'explorer et de discriminer différentes odeurs : promenades en libre exploration, jeux de recherche d'aliments, *snuffle mats* (tapis olfactifs), jouets parfumés ou encore séances de *nosework* (travail olfactif).

Le test de biais cognitif (*judgment bias test*) permet d'évaluer l'influence de l'état émotionnel sur l'interprétation d'un stimulus ambigu, en mesurant la tendance d'un individu à l'interpréter de manière plutôt optimiste ou pessimiste. Il a permis de mettre en évidence les bénéfices potentiels de ce type d'enrichissement. Duranton et Horowitz (2019) ont examiné les effets du *nosework*, une activité lors de laquelle les chiens utilisent leur nez pour trouver quelque chose de caché, comme un parfum cible ou une friandise cachée, sur leurs résultats à ce test. Leur travail a montré que les chiens ayant participé à deux semaines d'exercices de *nosework*

présentaient un biais plus optimiste que des chiens soumis à des séances équivalentes de travail au pied (*heelwork*), activité contrôle non centrée sur l'olfaction, suggérant que les activités olfactives pourraient contribuer à améliorer le bien-être des chiens domestiques (Duranton et Horowitz 2019).

Les auteurs avancent que cet optimisme accru pourrait s'expliquer par le fait que la recherche de nourriture est un comportement à la fois stimulant, intrinsèquement gratifiant, et conférant une certaine autonomie, tout en reproduisant un comportement qui serait naturellement observé chez les chiens en liberté. Ces résultats soulignent l'intérêt d'encourager, au quotidien, des activités favorisant l'utilisation de l'odorat.

Ce test a également mis en évidence un biais plus optimiste chez des chiens de refuge exposés à un enrichissement olfactif par diffusion via un collier imprégné d'huiles essentielles (Uccheddu et al. 2018).

Chez les chiens de refuge, Murtagh et ses collaborateurs (2020) ont montré que la présence de jouets imprégnés d'odeur (lavande ou urine de lapin) augmentait significativement le temps d'interaction avec ces jouets par rapport à des jouets identiques non parfumés. Plus largement, la présence de jouets parfumés s'accompagnait d'une réduction des comportements associés au stress et d'une augmentation des comportements exploratoires dans l'ensemble du chenil (Murtagh et al. 2020).

De manière similaire, Sonowal et collaborateurs (2024) ont mis en évidence une augmentation du niveau d'activité et des comportements de jeu chez des chiens domestiques lorsque leurs jouets étaient parfumés avec leur odeur préférée. Aucune odeur ne s'est révélée universellement préférée, ce qui souligne l'importance de prendre en compte les préférences individuelles dans la mise en place d'un enrichissement olfactif personnalisé visant à améliorer le bien-être (Sonowal et al. 2024).

Plusieurs recherches sur la stimulation olfactive des chiens de refuge ont montré que la diffusion environnementale d'odeurs aux propriétés apaisantes, telles que la lavande et la camomille (Graham et al. 2005), ou la noix de coco, le gingembre, la vanille et la valériane (Binks et al. 2018), réduisait certains comportements indicateurs de stress comme les déplacements et les vocalisations. Binks et collaborateurs (2018) rapportent également que la noix de coco et le gingembre augmentaient significativement le temps passé à dormir, tandis

que les odeurs stimulantes telles que le romarin et la menthe poivrée augmentaient au contraire les déplacements et la station debout (Graham et al. 2005).

D'autres familles de produits olfactifs sont commercialisées en médecine vétérinaire comportementale, notamment la DAP, déjà évoquée précédemment (voir section 3.5). Comme le soulignent Rooney et Parr-Cortes (2023), bien que certaines études rapportent des résultats prometteurs, l'ensemble des données disponibles ne permet pas encore de conclure de manière convaincante quant à l'efficacité de ces produits chez le chien adulte.

4.2. Expositions olfactives nocives

Puisque les chiens perçoivent des odeurs à des seuils de concentration significativement inférieurs à l'humain, des concentrations d'odeur que nous ne percevons même pas, ainsi que des concentrations élevées d'odeurs normalement agréables, pourraient être perçues différemment par le chien et potentiellement représenter une stimulation olfactive importante, voire aversive. La plupart des odeurs de l'environnement quotidien, telles que les parfums, les diffuseurs d'ambiance, les produits ménagers, la fumée de tabac, ainsi que certaines odeurs de produits spécifiquement destinés aux chiens (notamment les shampoings), n'ont, à ce jour, que très peu été étudiées quant à leurs effets sur l'olfaction canine et leurs potentielles répercussions sur le bien-être animal. De même, les préférences olfactives individuelles des chiens restent encore peu documentées et pourraient davantage être prises en considération dans le développement de produits destinés aux animaux (Rooney et Parr-Cortes 2023).

Certaines odeurs supposément aversives sont utilisées comme punition positive dans des dispositifs d'éducation canine. Des colliers anti-aboiements libèrent un spray de citronnelle ou de citron, lorsque le chien aboie, soit automatiquement, soit par activation du propriétaire. Ces dispositifs ont montré une efficacité dans la réduction des vocalisations (Juarbe-Diaz et Houpt 1996 ; Wells 2001), bien qu'un phénomène d'habituation ainsi qu'une diminution de leur efficacité à long terme aient également été rapportés (Wells 2001).

Ces colliers sont souvent présentés comme une alternative aux colliers électriques en raison de préoccupations liées au bien-être animal. Toutefois, comme le soulignent Rooney et Parr-Cortes (2023), l'hypothèse selon laquelle ces dispositifs seraient moins délétères pour le bien-être repose sur des données encore limitées et des considérations

anthropomorphiques, les effets précis de ces stimuli olfactifs sur l'état émotionnel et le bien-être du chien n'ayant pas été pleinement étudiés. À ce jour, les données disponibles ne permettent pas de conclure quant à leur impact comparatif sur le bien-être animal, ce qui soulève des interrogations éthiques similaires à celles discutées pour les colliers électriques (Rooney et Parr-Cortes 2023).

4.3. Conséquences de la perte d'odorat

L'anosmie correspond à une perte totale de l'odorat, tandis que l'hyposmie désigne une diminution de la capacité olfactive. Chez le chien, l'impact d'une altération de l'olfaction sur le bien-être a peu été documenté. Néanmoins, au regard du rôle majeur de l'olfaction dans son quotidien, on peut raisonnablement supposer que cette atteinte a un impact non négligeable (Rooney et Parr-Cortes 2023).

La détection clinique des dysfonctions olfactives apparaît dès lors essentielle. Cependant, celles-ci sont probablement largement sous-diagnostiquées. Contrairement à l'humain, qui peut signaler lui-même une diminution ou une perte de l'odorat, l'évaluation des capacités olfactives chez le chien est plus complexe, puisque celui-ci ne peut pas verbaliser une éventuelle altération sensorielle (Rooney et Parr-Cortes 2023).

À cela s'ajoute l'absence de méthode de test standardisée, objective et validée expérimentalement pour évaluer cette voie sensorielle. L'évaluation clinique repose généralement sur des méthodes indirectes, telles que l'observation de la réponse à des stimuli odorants ou des tests de recherche alimentaire. Cependant, ces approches présentent plusieurs limites méthodologiques, notamment l'influence de facteurs comportementaux tels que le stress, la motivation alimentaire ou le tempérament individuel du chien, ainsi que l'utilisation compensatoire d'autres sens comme la vision (Khan et al. 2023). C'est pour réduire ce dernier biais que Khan et collaborateurs (2023) ont proposé une tâche de recherche alimentaire en condition d'obscurité totale, forçant le chien à se reposer exclusivement sur son odorat ; les chiens gériatriques y ont obtenu des performances significativement inférieures à celles d'adultes contrôles, suggérant la pertinence de ce type de protocole pour le dépistage précoce du déclin olfactif chez le chien âgé.

Au quotidien, la détection précoce d'une dysfonction olfactive repose souvent sur les observations rapportées par les propriétaires, telles qu'une diminution du reniflement exploratoire lors des promenades, une réduction de l'intérêt pour les odeurs environnementales ou une baisse de l'appétit. Ces signes pouvant être discrets et non spécifiques, ils peuvent souvent passer inaperçus (Khan et al. 2023 ; Rooney et Parr-Cortes 2023).

Enfin, l'olfaction joue un rôle important dans la perception des saveurs alimentaires chez le chien : Houpt et collaborateurs (1978) ont montré qu'une anosmie périphérique induite expérimentalement réduisait significativement la capacité de chiens entraînés à discriminer des aliments sur la base de leur odeur. Concernant d'éventuelles répercussions sur la communication intraspécifique, les données disponibles restent actuellement limitées.

5. Application au quotidien et recommandations pratiques

Les recommandations qui suivent découlent des chapitres précédents, et visent à intégrer l'olfaction dans la routine quotidienne des chiens de compagnie. Elles constituent également la base de la brochure destinée aux cabinets vétérinaires (annexe 2), qui les synthétise sous une forme accessible. Elle a pour but d'informer le propriétaire des besoins olfactifs de son chien, de proposer des pistes concrètes d'action et d'ouvrir le dialogue avec le vétérinaire.

- Laisser le chien renifler lors des promenades (Duranton et Horowitz 2019 ; Berg et al. 2024).
- Proposer des activités de recherche olfactive, comme la nourriture éparpillée, les tapis de fouille, les jeux de cache et le pistage de loisir (Duranton et Horowitz 2019).
- Enrichir l'environnement olfactif à domicile, notamment par l'usage de jouets parfumés. Plusieurs odeurs peuvent être testées pour convenir aux préférences individuelles (Murtagh et al. 2020 ; Sonowal et al. 2024).
- Diffuser des odeurs, avec prudence. Certaines peuvent avoir un effet apaisant ou stimulant (Graham et al. 2005 ; Binks et al. 2018). Leur utilisation comme enrichissement suppose donc une sélection raisonnée et un contrôle de l'intensité, afin d'éviter une stimulation inappropriée. Lorsqu'il s'agit d'huiles essentielles, il convient de distinguer les diffuseurs passifs (roseaux, bougies) des diffuseurs actifs (nébulisation, ultrasons), dont les microgouttelettes peuvent se déposer sur le pelage puis être ingérées lors du toilettage.

Certaines huiles essentielles peuvent être toxiques chez le chien, notamment par contact ou par ingestion (Genovese et al. 2012 ; Khan et al. 2014).

- Utiliser des produits comportementaux à visée olfactive (comme la DAP), tout en gardant à l'esprit que les données d'efficacité restent nuancées (Rooney et Parr-Cortes 2023).
- Surveiller les signes d'hyposmie. Une baisse du reniflement exploratoire, une perte d'intérêt pour les odeurs ou une diminution de l'appétit peuvent signaler une dysfonction olfactive. Toute suspicion justifie une consultation vétérinaire (Khan et al. 2023 ; Rooney et Parr-Cortes 2023).
- Rester prudent avec les odeurs fortes ou potentiellement désagréables, comme les parfums, les fumées de cigarette, les sprays nettoyants, mais aussi les colliers odorants anti-aboiements (Rooney et Parr-Cortes 2023).

6. Limites et conclusion

6.1. Limites

- Biais humain et fiabilité des résultats

Les recherches sur l'olfaction canine peuvent être sujettes aux biais humains, susceptibles d'altérer la validité et la fiabilité des résultats. En effet, les chiens, en raison de leur sensibilité aux interactions humaines (Zubedat et al. 2014), seraient capables de capter des signaux tels que la posture, les vocalisations ou les déplacements, émis par les personnes impliquées dans l'expérience (dresseur ou expérimentateur). Ces indices, conscients ou inconscients, pourraient artificiellement améliorer leurs performances de détection ou, au contraire, mener à de fausses alertes (Johnen et al. 2017). Krichbaum et al. (2023) ont conclu, en s'appuyant sur leurs propres travaux ainsi que sur des études antérieures, que les expérimentations devraient être réalisées en double aveugle, conditions dans lesquelles ni l'accompagnateur ni l'évaluateur ne connaissent les paramètres expérimentaux ni la localisation des cibles. Par ailleurs, un biais d'observation peut être introduit par les personnes responsables de l'enregistrement et de l'interprétation des données. Les auteurs recommandent donc que celles-ci soient également maintenues en aveugle afin de réduire le biais d'interprétation, ce qui n'était pas le cas dans l'ensemble des études considérées dans ce travail.

De plus, de nombreuses études n'ont utilisé qu'un petit groupe d'animaux. Johnen et collaborateurs (2013) rapportent que, dans 14 études impliquant des chiens renifleurs, le nombre moyen de chiens par étude était de quatre à six. La généralisation de ces résultats à l'ensemble de la population canine reste donc à confirmer (Kokocińska-Kusiak et al. 2021).

- Protocoles d'études et implications pour le bien-être

Fountain et al. (2025), à travers une revue exploratoire de 27 études, ont mis en évidence un manque de données concernant l'impact des activités olfactives sur le bien-être des chiens. De plus, les auteurs soulignent que les recherches actuelles reposent souvent sur des mesures uniques, physiologiques ou comportementales, ne permettant pas une évaluation complète. Les études sur les chiens de travail se concentrent principalement sur les performances de détection et les changements physiologiques, tandis que celles portant sur les chiens de compagnie ou de refuge évaluent surtout les changements induits par différentes odeurs environnementales. La compréhension des implications sur le bien-être des activités olfactives pour les chiens est donc limitée (Fountain et al. 2025).

- Extrapolation à partir d'autres espèces

Les études menées directement sur les chiens sont limitées. Une grande partie de la littérature, notamment sur les effets des médicaments, des pathologies nasales ou de l'âge sur l'acuité olfactive, ou sur d'autres causes d'hyposmie, ainsi que certains aspects de la physiologie olfactive, s'appuie sur des données extrapolées à partir d'études sur des rongeurs ou issues de la médecine humaine (Dorman 2023). Ce travail est volontairement axé sur des données directement enregistrées chez les chiens, sauf indication contraire.

- Évaluation des dysfonctions

L'absence de méthodes optimales pour détecter les dysfonctions olfactives a déjà été abordée (voir 4.3). Par ailleurs, plusieurs variables propres à chaque animal, comme son état de santé, son état mental (peur, agressivité,...), son caractère, son éducation, sa motivation et bien d'autres peuvent influencer ses performances dans certains tests, et donc les résultats obtenus. Enfin, certains examens, comme les techniques d'imagerie cérébrale, restent difficiles à réaliser chez le chien sans sédation, ce qui limite la compréhension et l'étude neuronale de l'olfaction (Galibert et al. 2016).

- Synthèse narrative

Ce travail constitue une synthèse narrative et non une revue systématique : toutes les études disponibles n'ont pu être prises en compte, et la sélection des sources, bien que raisonnée, reste susceptible d'un biais de sélection.

6.2. Conclusion

L'olfaction occupe une place centrale dans la biologie, le comportement et la cognition du chien. Les fondements biologiques révèlent une organisation fonctionnelle très développée, depuis la spécialisation morphologique de la cavité nasale jusqu'au traitement neurologique central. Le riche répertoire génétique des récepteurs olfactifs confère au chien une capacité discriminative importante. Cette acuité est modulée par de nombreux facteurs intrinsèques et extrinsèques qu'il convient de prendre en compte.

Sur le plan comportemental et communicationnel, l'olfaction structure les interactions sociales du chien avec ses congénères et avec l'humain, sous-tend des processus cognitifs sophistiqués, et joue un rôle dès les premières heures de vie. Priver un chien de ses comportements olfactifs le priverait d'un mode d'expression naturel.

Les données sur l'enrichissement olfactif tendent à montrer que permettre au chien de renifler, d'explorer peut améliorer son état affectif. À l'inverse, les expositions olfactives nocives et les dysfonctions olfactives, encore largement sous-diagnostiquées, méritent une attention clinique accrue.

Ces constats fondent la pertinence de la brochure de sensibilisation développée, qui traduit les données scientifiques évoquées en recommandations concrètes et accessibles.

Un effort de recherche important reste à mener sur l'importance de l'olfaction canine, en intégrant des mesures à la fois comportementales et physiologiques et en couvrant l'ensemble des catégories de chiens. Si certaines conditions expérimentales, comme la mise en aveugle, peuvent être optimisées, d'autres paramètres intrinsèques à l'animal ou liés à son environnement ne pourront être contrôlés ; ils devront alors être systématiquement enregistrés et pris en considération dans l'interprétation des résultats.

Bibliographie

- Altom EK, Davenport GM, Myers LJ, Cummins KA (2003) Effect of dietary fat source and exercise on odorant-detecting ability of canine athletes. *Research in Veterinary Science* 75(2), 149–155. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(03\)00071-7](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(03)00071-7)
- Alvites R, Caine A, Cherubini GB, Prada J, Varejão ASP, Maurício AC (2023) The Olfactory Bulb in Companion Animals—Anatomy, Histology and Clinical Importance. *Brain Sciences* 13(5), 713. <https://doi.org/10.3390/brainsci13050713>
- Andress M, Goodnight ME (2013) Heatstroke in a military working dog. *U.S. Army Medical Department journal*, 34–37
- Angle CT, Wakshlag JJ, Gillette RL, Steury T, Haney P, Barrett J, Fischer T (2014) The effects of exercise and diet on olfactory capability in detection dogs. *Journal of nutritional science* 3, e44. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.35>
- Berg P, Mappes T, Kujala MV (2024) Olfaction in the canine cognitive and emotional processes: From behavioral and neural viewpoints to measurement possibilities. *Neuroscience and biobehavioral review* 157, 105527. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105527>
- Binks J, Taylor S, Wills A, Montrose VT (2018) The behavioural effects of olfactory stimulation on dogs at a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science* 202, 69–76. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.01.009>
- Bird DJ, Jacquemetton C, Buelow SA, Evans AW, Van Valkenburgh B (2021) Domesticating olfaction: Dog breeds, including scent hounds, have reduced cribriform plate morphology relative to wolves. *Anatomical record* 304(1), 139–153. <https://doi.org/10.1002/ar.24518>
- Bracke MBM, Hopster H (2006) Assessing the importance of natural behaviour for animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 19, 77–89. <https://doi.org/10.1007/s10806-005-4493-7>
- Bräuer J, Belger J (2018) A ball is not a Kong: Odor representation and search behaviour in domestic dogs (*Canis familiaris*) of different education. *Journal of comparative*

- psychology (Washington, D.C. : 1983) 132(2), 189–199.
<https://doi.org/10.1037/com0000115>
- Bray EE, Gnanadesikan GE, Horschler DJ, Levy KM, Kennedy BS, Famula TR, MacLean EL (2021) Early-emerging and highly heritable sensitivity to human communication in dogs. *Current Biology* 31(14), 3132–3136.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.04.055>
- Buck L, Axel R (1991) A novel multigene family may encode odorant receptors: A molecular basis for odor recognition. *Cell* 65, 175–187.
[https://doi.org/10.1016/00928674\(91\)90418-X](https://doi.org/10.1016/00928674(91)90418-X)
- Craven BA, Paterson EG, Settles GS (2010) The fluid dynamics of canine olfaction: Unique nasal airflow patterns as an explanation of macrosmia. *Journal of the Royal Society Interface* 7(47), 933–943. <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0490>
- D'Aniello B, Semin GR, Alterisio A, Aria M, Scandurra A (2018) Interspecies transmission of emotional information via chemosignals: From humans to dogs (*Canis lupus familiaris*). *Animal Cognition* 21, 67–78. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1139-x>
- Davila A, Smith J, Cox E, Montgomery L, Krichbaum S, Lazarowski L, Katz J (2023) Dog olfactory cognition. In: *Olfactory Research in Dogs*. Lazarowski L (ed) Springer, Cham, p 209–243.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-39370-9_8
- Denenberg S, Landsberg GM (2008) Effects of dog-appeasing pheromones on anxiety and fear in puppies during training and on long-term socialization. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 233(12), 1874–1882.
<https://doi.org/10.2460/javma.233.12.1874>
- Dorman DC (2023) Canine olfactory dysfunction. In: *Olfactory Research in Dogs*. Lazarowski L (ed) Springer, Cham, p 53–64. https://doi.org/10.1007/978-3-031-39370-9_3
- Durant C, Horowitz A (2019) Let me sniff! Nosework induces positive judgment bias in pet dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 211, 61–66.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.12.009>
- Ezeh PI, Myers LJ, Hanrahan LA, Kemppainen RJ, Cummins KA (1992) Effects of steroids on the olfactory function of the dog. *Physiology and Behaviour* 51(6), 1183–1187.
[https://doi.org/10.1016/0031-9384\(92\)90306-M](https://doi.org/10.1016/0031-9384(92)90306-M)

- Fountain J, Fernandez EJ, McWhorter TJ, Hazel SJ (2025) The value of sniffing: A scoping review of scent activities for canines. *Applied Animal Behaviour Science* 282, 106485. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2024.106485>
- Freedman DG, King JA, Elliot O (1961) Critical period in the social development of dogs. *Science* 133(3457), 1016–1017. <https://doi.org/10.1126/science.133.3457.1016>
- Galibert F, Quignon P, Hitte C, André C (2016) Toward understanding dog olfactory function. *Journal of Veterinary Behaviour* 16, 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2016.07.003>
- Gallup GG, Anderson JR (2018) The “olfactory mirror” and other recent attempts to demonstrate self-recognition in non-primate species. *Behavioural Processes* 148, 16–19. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.12.010>
- Gaultier E, Bonnafous L, Vienet-Lagué D, Falewee C, Bougrat L, Lafont-Lecuelle C, Pageat P (2009) Efficacy of dog-appeasing pheromone in reducing behaviours associated with fear of unfamiliar people and new surroundings in newly adopted puppies. *Vet Record* 164(23), 708–714. <https://doi.org/10.1136/vr.164.23.708>
- Genovese AG, McLean MK, Khan SA (2012) Adverse reactions from essential oil-containing natural flea products exempted from Environmental Protection Agency regulations in dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 22(4), 470–475. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00780.x>
- Graham L, Wells DL, Hepper PG (2005) The influence of olfactory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science* 91, 143–153. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.024>
- Hall NJ, Johnston AM, Bray EE, Otto CM, MacLean EL, Udell MAR (2021). Working Dog Training for the Twenty-First Century. *Frontiers in veterinary science* 8, 646022. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.646022>
- Henkin RI (1994) Drug-induced taste and smell disorders. *Drug-Safety* 11, 318–377. <https://doi.org/10.2165/00002018-199411050-00004>
- Hepper PG (1988) The discrimination of human odour by the dog. *Perception* 17, 549–554. <https://doi.org/10.1068/p170549>

- Hepper PG, Wells DL (2006) Perinatal olfactory learning in the domestic dog. *Chemical Senses* 31 (3), 207–212. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjj020>
- Hirai T, Kojima S, Shimada A, Umemura T, Sakai M, Itakura C (1996) Age-related changes in the olfactory system of dogs. *Neuropathology and Applied Neurobiology* 22(6), 531–539. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2990.1996.tb01132.x>
- Horowitz A, Hecht J, Dedrick A (2013) Smelling more or less: Investigating the olfactory experience of the domestic dog. *Learning and Motivation* 44, 207–217. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2013.02.002>
- Haupt KA, Hintz HF, Shepherd P (1978) The role of olfaction in canine food preferences. *Chemical Senses* 3(3), 281–290. <https://doi.org/10.1093/chemse/3.3.281>
- Inoue H, Gibbs M, McGrane SJ, Niimura Y (2025) Diversity in chemosensory receptor genes in dogs and wolves: Degeneration of the olfactory receptor gene repertoire in the brachycephalic Pug. *Chemical Senses* 50, bjaf062. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjaf062>
- Issel-Tarver L, Rine J (1996) Organization and expression of canine olfactory receptor genes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(20), 10897–10902. <https://doi.org/10.1073/pnas.93.20.10897>
- Jenkins EK, Lee-Fowler TM, Angle TC, Behrend EN, Moore GE (2016) Effects of oral administration of metronidazole and doxycycline on olfactory capabilities of explosives detection dogs. *American Journal of Veterinary Research* 77(8), 906–912. <https://doi.org/10.2460/ajvr.77.8.906>
- Jenkins EK, DeChant MT, Perry EB (2018) When the nose doesn't know: Canine olfactory function associated with health, management, and potential links to microbiota. *Frontiers in veterinary science* 5, 56. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00056>
- Jia H, Pustovyy OM, Waggoner P, Beyers RJ, Schumacher J, Wildey C, et al. (2014) Functional MRI of the olfactory system in conscious dogs. *PLoS ONE* 9, e86362. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086362>
- Johnen D, Heuwieser W, Fischer-Tenhagen C (2013) Canine scent detection—fact or fiction?

- Applied Animal Behaviour Science 148(3–4), 201–208.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.09.002>
- Johnen D, Heuwieser W, Fischer-Tenhagen C (2017) An approach to identify bias in scent detection dog testing. *Applied Animal Behaviour Science* 189, 1–12.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.01.001>
- Juarbe-Diaz SV, Houpt KA (1996) Comparison of two antibarking collars for treatment of nuisance barking. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 32(3), 231–235.
<https://doi.org/10.5326/15473317-32-3-231>
- Kavoi B, Hassanali J (2011) Comparative Morphometry of the Olfactory Bulb, Tract and Stria in the Human, Dog and Goat. *International Journal of Morphology* 29(3), 939–946.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022011000300047>
- Khan MZ, Mondino A., Russell K, Case BC, Fefer G, Woods H, Olby NJ, Gruen ME (2023). A novel task of canine olfaction for use in adult and senior pet dogs. *Scientific Reports*, 13.
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-29361-x>
- Khan SA, McLean MK, Slater MR (2014) Concentrated tea tree oil toxicosis in dogs and cats: 443 cases (2002–2012). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 244(1), 95–99. <https://doi.org/10.2460/javma.244.1.95>
- Kokocińska-Kusiak A, Woszczyło M, Zybala M, Maciocha J, Barłowska K, Dziecioł M (2021) Canine olfaction: Physiology, behaviour, and possibilities for practical applications. *Animals* 11(8), 2463. <https://doi.org/10.3390/ani11082463>
- Kowalczyk-Jabłońska I, Jundziłł-Bogusiewicz P, Kaleta T (2026) The role of olfaction in dogs: Evolution, biology, and human-oriented work. *Animals* 16(3), 427. <https://doi.org/10.3390/ani16030427>
- Krichbaum S, Smith JG, Angle C, Waggoner P, Lazarowski L (2023) Sources of human bias in canine olfactory research. In: *Olfactory Research in Dogs*. Lazarowski L (ed) Springer, Cham, p 121–145. https://doi.org/10.1007/978-3-031-39370-9_6
- Lazarowski L, Dorman DC (2014) Explosives detection by military working dogs: Olfactory generalization from components to mixtures. *Applied Animal Behaviour Science* 151, 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.11.010>

- Lazarowski L, Waggoner P, Hutchings B, Angle C, Porritt F (2021) Maintaining long-term odor memory and detection performance in dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 238, 105301. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105301>
- Lisberg AE, Snowdon CT (2009) The effects of sex, gonadectomy and status on investigation patterns of unfamiliar conspecific urine in domestic dogs, *Canis familiaris*. *Animal Behaviour* 77(5), 1147–1154. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.12.033>
- Lo KH, Roberts WA (2019) Dogs (*Canis familiaris*) use odor cues to show episodic-like memory for what, where, and when. *Journal of Comparative Psychology*, 133(4), 428– 441. <https://doi.org/10.1037/com0000174>
- Malnic B, Hirono J, Sato T, Buck LB (1999) Combinatorial receptor codes for odors. *Cell* 96, 713–723.
- McGuire B, Olsen B, Bemis KE, Orantes D (2018) Urine marking in male domestic dogs: honest or dishonest? *Journal of Zoology* 306(3), 163-170. <https://doi.org/10.1111/jzo.12603>
- Moran DT, Rowley JC, Jafek BW, Lovell MA (1982) The fine structure of the olfactory mucosa in man. *Journal of Neurocytology* 11, 721–746. <https://doi.org/10.1007/BF01153516>
- Mouton A, Bird DJ, Li G, Craven BA, Levine JM, Morselli M, Pellegrini M, Van Valkenburgh B, Wayne RK, Murphy WJ (2025) Genetic and Anatomical Determinants of Olfaction in Dogs and Wild Canids. *Molecular Biology and Evolution* 42(3), msaf035. <https://doi.org/10.1093/molbev/msaf035>
- Murtagh K, Farnworth MJ, Brilot BO (2020) The scent of enrichment: Exploring the effect of odour and biological salience on behaviour during enrichment of kennelled dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 223, 104917. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104917>
- Myers LJ, Nusbaum KE, Swango LJ, Hanrahan LN, Sartin E (1988) Dysfunction of the sense of smell caused by canine distemper infection. *American Journal of Veterinary Research*, 49(2), 188-190. <https://doi.org/10.2460/ajvr.1988.49.02.188>
- Myers LJ (1990) Dysosmia of the dog in clinical veterinary medicine. *Prog Vet Neurol* 1, 179–185.

- Nakaimuki A, Paska B, Cuaya LV, Hernández-Pérez R, Czeibert K, Szabó D, Kubinyi E, Andics A (2025) Dogs' olfactory resting-state functional connectivity is modulated by age and brain shape. *Scientific reports* 15 (1), 11438. <https://doi.org/10.1038/s41598-02595123-6>
- Pal SK (2003) Urine marking by free-ranging dogs (*Canis lupus familiaris*) in relation to sex, season, place and posture. *Applied Animal Behaviour Science* 80(1), 45–59. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00178-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00178-8)
- Pinc L, Bartoš L, Reslová A, Kotrba R (2011) Dogs discriminate identical twins. *PLoS ONE* 6(6), e20704. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020704>
- Polgár Z, Blackwell EJ, Rooney NJ (2019) Assessing the welfare of kennel-housed dogs—a review of animal-based measures. *Applied Animal Behaviour Science* 213, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.02.013>
- Quignon P, Giraud M, Rimbault M, Lavigne P, Tacher S, Morin E, et al. (2005) The dog and rat olfactory receptor repertoires. *Genome Biology* 6, R83. <https://doi.org/10.1186/gb2005-6-10-r83>
- Quignon P, Rimbault M, Robin S, Galibert F (2012) Genetics of canine olfaction and receptor diversity. *Mamm Genome* 23, 132–143. <https://doi.org/10.1007/s00335-011-9371-1>
- Robin S, Tacher S, Rimbault M, Dreano S, Vaysse A, Hédan B, et al. (2009) Genetic diversity of canine olfactory receptors. *BMC Genomics* 10, 21. <https://doi.org/10.1186/1471-216410-21>
- Rooney NJ, Parr-Cortes Z (2023) Olfaction and dog welfare. In: *Olfactory Research in Dogs*. Lazarowski L (ed) Springer, Cham, p 197–216. https://doi.org/10.1007/978-3-031-39370-9_10
- Rouquier S, Blancher A, Giorgi D (2000) The olfactory receptor gene repertoire in primates and mouse: Evidence for reduction of the functional fraction in primates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97(6), 2870–2874. <https://doi.org/10.1073/pnas.040580197>
- Rygg AD, Van Valkenburgh B, Craven BA (2017) The influence of sniffing on airflow and odorant deposition in the canine nasal cavity. *Chemical Senses* 42(8), 683–698. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjx053>

- Salamon A, Miklósi Á, Zsiros LR, Kovács T, Kubinyi E, Andics A, Gácsi M (2025) Breed differences in olfactory performance of dogs. *Scientific reports* 15, 2675. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87136-y>
- Schoon GAA (1996) A first assessment of the reliability of an improved scent identification line-up. *Journal of Forensic Sciences* 41(1), 974–976. <https://doi.org/10.1520/JFS16092J>
- Settles GS, Kester DA, Dodson-Dreibelbis LJ (2003) The external aerodynamics of canine olfaction. In: *Sensors and Sensing in Biology and Engineering*. Barth FG, Humphrey JAC, Secomb TW (eds) Springer, Vienna, p 323–335. https://doi.org/10.1007/978-3-70916025-1_23
- Sheppard G, Mills DS (2003) Evaluation of dog-appeasing pheromone as a potential treatment for dogs fearful of fireworks. *Vet Rec* 152(14), 432–436. <https://doi.org/10.1136/vr.152.14.432>
- Siniscalchi M, Sasso R, Pepe AM, Dimatteo S, Vallortigara G, Quaranta A (2011) Sniffing with the right nostril: lateralization of response to odour stimuli by dogs. *Animal Behaviour* 82(2), 399–404. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2011.05.020>
- Siniscalchi M, d'Ingeo S, Quaranta A (2016) The dog nose “KNOWS” fear: Asymmetric nostril use during sniffing at canine and human emotional stimuli. *Behavioural Brain Research* 304, 34–41. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2016.02.011>.
- Siniscalchi M, d'Ingeo S, Minunno M, Quaranta A (2018) Communication in dogs. *Animals* 8(8), 131. <https://doi.org/10.3390/ani8080131>
- Singletary M, Lazarowski L (2021) Canine special senses: Considerations in olfaction, vision, and audition. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 51(4), 839–858. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2021.04.004>
- Sonowal R, Cisneros A, Hall NJ, Stellato AC (2024) The influence of scented toy enrichment on owned dog activity levels in a household setting. *Applied Animal Behaviour Science* 281, 106451. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2024.106451>.
- Tacher S, Quignon P, Rimbault M, Dreano S, André C, Galibert F (2005) Olfactory receptor sequence polymorphism within and between breeds of dogs. *Journal of Heredity* 96(7), 812–816. <https://doi.org/10.1093/jhered/esi113>

- Taylor K, Mills DS (2007) A placebo-controlled study to investigate the effect of Dog Appeasing Pheromone and other environmental and management factors on the reports of disturbance and house soiling during the night in recently adopted puppies (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science* 105(4), 358–368. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.11.003>
- Uccheddu S, Mariti C, Sannen A, Vervaecke H, Arnouts H, Jara G, Gazzano A, Haverbeke A (2018) Behavioral and cortisol responses of shelter dogs to a cognitive bias test after olfactory enrichment with essential oils. *Dog Behaviour* 4(2), 1–14. <https://doi.org/10.4454/db.v4i2.87>
- Waggoner P, Lazarowski L, Hutchings B, Angle C, Porritt F (2022) Effects of learning an increasing number of odors on olfactory learning, memory and generalization in detection dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 247, 105568. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105568>
- Wei J, Zhao X, Lei X, Li Y, Wang H (2017) Sex and age-related differences in c-fos expression in dog olfactory bulbs. *Acta Zoologica* 98, 370–376. <https://doi.org/10.1111/azo.12178>
- Wells DL (2001) The effectiveness of a citronella spray collar in reducing certain forms of barking in dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 73, 299–309.
- Wells DL, Hepper PG (2006) Prenatal olfactory learning in the domestic dog. *Animal Behaviour* 72(3), 681–686. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.12.008>
- Williams M, Johnston JM (2002) Training and maintaining the performance of dogs (*Canis familiaris*) on an increasing number of odor discriminations in a controlled setting. *Applied Animal Behaviour Science* 78, 55–65.
- Wright HF, Wilkinson A, Croxton RS, Graham DK, Harding RC, Hodgkinson HL, Keep B, Cracknell NR, Zulch HE (2017) Animals can assign novel odours to a known category. *Scientific Reports* 7, 9019. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09454-0>
- Zubedat S, Aga-Mizrachi S, Cymerblit-Sabba A, Shwartz J, Leon JF, Rozen S, Varkovitzky I, Eshed Y, Grinstein D, Avital A (2014) Human–animal interface: The effects of handler’s stress on the performance of canines in an explosive detection task. *Applied Animal Behaviour Science* 158, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.05.004>

Déclaration d'utilisation de l'IA générative et des technologies assistées par l'IA dans le processus de rédaction

L'intelligence artificielle « Claude » a été utilisée pour l'amélioration de la lisibilité du texte et la qualité de la langue utilisée, et harmoniser la brochure jointe en annexe.

Annexe 1 : Recherche d'information scientifique

La recherche documentaire a été menée principalement à partir de bases de données scientifiques internationales, en privilégiant les articles de revues à comité de lecture publiés en anglais.

1. Bases de données consultées

Les bases de données utilisées sont :

- PubMed/MEDLINE (NCBI)
- CAB Abstracts

2. Équations de recherche

Les équations suivantes sont les équations principales utilisées dans PubMed et CAB Abstracts pour les premières recherches, dans le but d'avoir une vue d'ensemble, puis plus ciblée de chaque chapitre. Les résultats ont ensuite été triés par « dates de publication » du plus récent au plus ancien, afin de privilégier les sources récentes. Les références ont ensuite été filtrées sur base du titre, du résumé, puis du texte intégral, et retenues selon leur fiabilité et leur pertinence. Par la suite, les sources citées par les publications retenues ont été recherchées et vérifiées dans les bases de données précitées, afin de pouvoir les citer comme source de première main dans la mesure du possible.

	Base de données	Concept	Requête telle que soumise à la base de données	n results
#1	PubMed	Dog	"Dogs"[Mesh] OR dog OR dogs OR canine	424 976
#2		Olfaction	"Smell"[Mesh] OR smell OR olfaction	40 341
	Base de données	Concept	Requête telle que soumise à la base de données	n results
#1	CAB Abstract	Dog	DE "dogs"	245 435
#2		Olfaction	DE "smell" OR DE "olfactory stimulation" OR olfaction	52 119

Annexe 2 : Brochure



POURQUOI RENIFLER EST IMPORTANT ?



L'olfaction est un des premiers sens fonctionnel du chiot.



Renifler lui permet de communiquer, de se repérer, de reconnaître ses congénères, ses proches et son environnement.



Empêcher systématiquement un chien de renifler le prive d'un comportement naturel et stimulant.

ANNEXE DU TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES

PRÉSENTÉ EN VUE DE
L'OBTENTION DU GRADE
DE MÉDECIN VÉTÉRINAIRE



L'IMPORTANCE DE L'OLFACTION CANINE : FONDEMENTS BIOLOGIQUES, APPLICATIONS ET ENJEUX POUR LE CHIEN DE COMPAGNIE

Cloé LAPAUW

Promotrice: Dr. Sandrina VANDENPUT

Année académique 2025-2026



LE CONTENU DE CE TRAVAIL N'ENGAGE QUE SON AUTEUR.
SOURCES DISPONIBLES DANS LA BIBLIOGRAPHIE DU TRAVAIL.



L'ODORAT DU CHIEN

Un sens à ne pas négliger

CE QUE VOUS POUVEZ FAIRE AU QUOTIDIEN



LAISSEZ-LE RENIFLER LORS DES PROMENADES

Même une courte balade peut alors être riche en odeurs.



VARIEZ LES ENVIRONNEMENTS LORS DES PROMENADES

Herbes, bois, zones urbaines : chaque terrain est une nouvelle stimulation pour lui.



PROPOSEZ DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Nourriture cachée, tapis olfactif, jeux de pistage de loisir, ...



ENRICHISSEZ L'ENVIRONNEMENT OLFACTIF À DOMICILE

Avec des jouets parfumés par exemple. Plusieurs odeurs peuvent être testées pour convenir aux préférences individuelles.

PRÉCAUTIONS À PRENDRE

ÉVITEZ LES SPRAYS, PARFUMS, PRODUITS MÉNAGERS CONCENTRÉS ET AUTRES ODEURS POTENTIELLEMENT DÉSAGRÉABLES



Son nez est plus sensible que le vôtre !

UTILISEZ DES PRODUITS APAISANTS À VISÉE OLFACTIVE... AVEC PRUDENCE !

Certains peuvent être efficaces, mais les preuves scientifiques restent limitées.



DIFFUSEZ DES HUILES ESSENTIELLES DE FAÇON ADÉQUATE



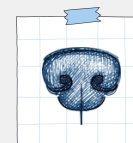
Sélectionnez les odeurs et contrôlez leur intensité. Certaines peuvent avoir des effets apaisants, d'autres des effets stimulants.



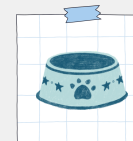
DEMANDEZ CONSEIL À VOTRE VÉTÉRINAIRE.

SIGNES D'ALERTE À SURVEILLER

SOYEZ ATTENTIF SI VOTRE CHIEN:



Renifle moins lors des promenades ou dans l'environnement quotidien ?



Montre un désintérêt pour la nourriture ou les odeurs habituellement appréciées ?



→ SI VOUS OBSERVEZ CES SIGNES, CONSULTEZ VOTRE VÉTÉRINAIRE.



L'ODORAT DE VOTRE CHIEN MÉRITE VOTRE ATTENTION.

En respectant ses besoins olfactifs, vous contribuez à son bien-être et à sa santé.

Annexe 3 : Erratum de la première version définitive

Faute détectée	Correction	Localisation	Commentaire éventuel
Paragraphe dédoublé	Suppression du paragraphe.	Page 11, paragraphe 4 De « Chaque neurone » à « (Galibert et al.2016) »	
Parenthèses en trop (2000)	Suppression des parenthèses	Page 10, Légende du Tableau 1, Rouquier et al.(2000)	
Chapitre manquant	Ajout du chapitre	P25, Titre 5. Applications et recommandations pratiques	Erreur d'envoi du document