

N° d'ordre : 015

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences vétérinaires

## Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du **diplôme de Docteur Vétérinaire**

### THÈME

# Élevage Canin : Stratégies d'élevage et de sélection (Application dans un élevage à Bab Ezzouar)

**Présenté par :**

MLLE ZÉRABIB Maroua et LARIBI Abir

Soutenu publiquement, le 4 juillet 2024 devant le jury :

Mme REBOUH. M	MAA (ENSV)	Présidente
Mme REMICHI. H	MCA (ENSV)	Promotrice
Mme BENMOHAND. C	MAB (ENSV)	Examinatrice

لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
Democratic and Popular Republic of Algeria  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Ministry of Higher Education and Scientific Research  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
École Nationale Supérieure Vétérinaire. Rabie Bouchama  
Higher National Veterinary School. Rabie Bouchama  
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة



Année universitaire 2023-2024



## **REMERCIEMENTS**

Nous souhaitons exprimer notre reconnaissance à notre promotrice pour son encadrement, ses conseils avisés et sa patience tout au long de la réalisation de ce projet de fin d'étude. Votre expertise et votre soutien ont été déterminants dans l'aboutissement de ce travail. Merci à tous.

Nos vifs remerciements vont également au Dr REBOUH pour l'honneur qu'il nous fait en présidente de jury d'examen de notre mémoire ainsi qu'au Dr BENMOHAND qu'on remercie d'avoir accepté d'évaluer notre travail et pour le temps qu'ils y ont consacré

Nous remercions du fond du cœur nos parents, nos familles, nos amis et tous nos proches pour le soutien et l'amour inconditionnels en toutes circonstances.

## **DEDICACE**

***À mes très chers parents,***

*Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit. Votre affection me couvre, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force et d'inspiration.*

***À moi-même,***

*Pour avoir parcouru ce chemin avec courage et détermination, et pour avoir atteint ce moment avec fierté et gratitude.*

***À mes chers frère et sœur,***

*Qui m'avez soutenu et encouragé durant ces années.*

***À mon binôme, Marwa,***

*Pour tous les moments de travail acharné, de rires partagés et de soutiens mutuel. Ton engagement et ton dévouement ont été essentiels pour la réussite de ce projet.*

***Un immense merci à mes amies fidèles depuis ces cinq dernières années : Hachem, Rania, Sarah, Lydia, Nessrine et Doudja.***

*Vous avez été des compagnons formidables, partageant les moments de joie, de doute et de réussite. Votre amitié et votre soutien m'ont porté durant cette période cruciale.*

***À vous tous,***

*je dis merci du fond du cœur.*

***Laribi abir***

## **DEDICACE**

### ***À mes chers parents***

*Qui ont été toujours à mes côtés et m'ont toujours soutenu tout au long de ces longues années d'études. En signe de reconnaissance, qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde gratitude pour tout ce qu'ils ont consenti d'efforts et de moyens pour me voir réussir dans mes études.*

### ***À mon binôme, Abir***

*Qui a été mon partenaire tout au long de ce projet. Ton soutien indéfectible tout au long de cette période exigeante, ta patience et ta compréhension m'ont aidé à surmonter de nombreux défis.*

### ***À mes amis Rania, Nesrine, Sarah, Lydia et Doudja,***

*Merci pour votre amitié sincère et votre soutien. Vos mots d'encouragement et vos moments de détente partagés ont été d'une grande aide.*

### ***Je tiens également à remercier tout mon groupe de clinique 10***

*Pour leur collaboration et leur esprit d'équipe. Ensemble, nous avons surmonté de nombreux défis et vécu des moments mémorables.*

***Zérabib maroua***

### **Déclaration sur l'honneur**

Je soussigné, ZERABIB Maroua et LARIBI Abir, déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée

En conséquence je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisé pour écrire ce mémoire.

Signature

## RÉSUMÉ

L'élevage canin présente un intérêt majeur dans le domaine vétérinaire en raison de ses implications pour la santé animale et le bien-être des chiens. Il joue un rôle essentiel dans la préservation des races et l'amélioration des traits génétiques pour répondre aux besoins spécifiques des propriétaires, que ce soit pour le travail, la compagnie ou les compétitions. La première partie présente une revue bibliographique détaillant les principes de base de l'élevage canin, les différentes catégories d'élevages, et les méthodes de sélection génétique. La seconde partie présente une étude de cas pratique d'un élevage de chiens de garde à Bab Ezzouar, en Algérie, pour démontrer comment ces pratiques influencent la santé, le comportement et la qualité des chiots et fournir un aperçu des méthodes actuelles et des perspectives d'amélioration pour la santé et le bien-être des chiens.

**Mots clés :** Chien, Élevage, Stratégie, Sélection, Santé, Bien-être.

## ABSTRACT

Dog breeding holds significant interest in the veterinary field due to its implications for animal health and the well-being of dogs. It plays an essential role in preserving breeds and improving genetic traits to meet the specific needs of owners, whether for work, companionship, or competitions. The first part presents a literature review detailing the basic principles of dog breeding, the different categories of breeding, and genetic selection methods. The second part presents a practical case study of a guard dog breeding farm in Bab Ezzouar, Algeria, to demonstrate how these practices influence the health, behavior, and quality of the puppies and to provide an overview of current methods and perspectives for improving the health and well-being of dogs.

**Keywords:** Dog, Breeding, Strategy, Selection, Health, Welfare.

### ملخص:

تربية الكلاب لها أهمية كبيرة في المجال البيطري بسبب تأثيراتها على صحة الحيوان ورفاهية الكلاب. تلعب دورًا أساسيًا في الحفاظ على السلالات وتحسين الصفات الوراثية لتلبية الاحتياجات الخاصة للملاك، سواء للعمل أو الرفقة أو المسابقات. يعرض الجزء الأول مراجعة أدبية توضح المبادئ الأساسية لتربية الكلاب، والفئات المختلفة للتربية، وطرق الانتقاء الوراثي. يعرض الجزء الثاني دراسة حالة عملية لمزرعة تربية كلاب الحراسة في باب الزوار، الجزائر، لبيان كيف تؤثر هذه الممارسات على صحة وسلوك وجودة الجراء، وتقديم نظرة عامة على الطرق الحالية وآفاق التحسين لصحة ورفاهية الكلاب.

كلمات مفتاحية: كلب، تربية، إستراتيجية، اختبار، صحة، رفاهية.

## SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

### PREMIERE PARTIE : PAETIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Élevage canin.....	3
---------------------------------	---

I.1. Définition globale de l'élevage canin.....	3
---	---

I.2. Les catégories d'élevages canins.....	3
--	---

I.2.1 Élevage « familial » ou « à petite production » : .....	4
---	---

I.2.2 Élevage « intermédiaire » ou « à moyenne production » : .....	4
---	---

I.2.3 Élevage « professionnel » ou « à production importante » : .....	4
--	---

I.3 Structure et classification de la population canine .....	6
---	---

Chapitre II: Principes de bases de l'élevage canin.....	10
---	----

II.1. Conception globale d'un élevage .....	10
---	----

II.1.1 La maternité.....	11
--------------------------	----

II.1.2 La nurserie .....	12
--------------------------	----

II.1.3 Les locaux des adultes .....	13
-------------------------------------	----

II.1.4 L'infirmierie.....	13
---------------------------	----

II.1.5 Le local de quarantaine.....	14
-------------------------------------	----

II.2. Hygiène .....	19
---------------------	----

II.2.1 Principes généraux de l'hygiène.....	20
---	----

II.2.1.1 Le principe de sectorisation.....	20
--	----

II.2.1.2 Principe de marche en avant .....	21
--	----

II.2.2 Hygiène des mains .....	21
--------------------------------	----

II.2.3 Hygiène des vêtements .....	21
------------------------------------	----

II.2.4 Choix des litières.....	22
--------------------------------	----

II.2.5 Nettoyage-Désinfection .....	22
-------------------------------------	----

II.2.5.1 Etapes de la procédure.....	22
--------------------------------------	----

II.2.5.2 Choix du produit désinfectant.....	24
---	----

II.2.5.3	Temps de contact et concentration .....	26
II.2.6	Le vide sanitaire .....	27
II.2.7	Hygiène alimentaire .....	28
II.3	Alimentation des collectivités canines .....	28
II.3.1	Comportement alimentaire du chien .....	28
II.3.2	Les troubles du comportement alimentaire les plus fréquents .....	30
II.3.2.1	L'anorexie .....	30
II.3.2.2	Boulimie-polyphagie.....	32
II.3.2.3	Coprophagie.....	34
II.3.2.4	Pica.....	37
II.3.3	Les besoins énergétiques .....	37
II.3.4	Les besoins en eau .....	38
II.3.5	Alimentation des reproducteurs avant l'accouplement .....	39
II.3.7	Alimentation de la chienne en lactation .....	42
II.3.8	Alimentation du nouveau-né .....	42
II.3.9	Alimentation du chiot au sevrage .....	43
II.3.10	Alimentation du chiot en croissance .....	44
I.4.	Maladies infectieuses les plus courante en élevage .....	45
II.4.1	Parvovirose .....	45
II.4.1.1	Agent infectieux .....	45
II.4.1.2	Mode de transmission .....	46
II.4.1.3	Signes cliniques.....	46
II.4.2	Maladie de carré.....	48
II.4.2.1	Agent infectieux .....	48
II.4.2.2	Mode de transmission .....	48
II.4.2.4	Signes cliniques.....	49
II.4.3	Hépatite de Rubarth (ou hépatite infectieuse).....	50

II.4.3.1	Agent infectieux .....	50
II.4.3.2	Mode de transmission .....	50
II.4.3.4	Signes cliniques .....	50
II.4.4	Rage .....	51
II.4.4.1	Agent infectieux .....	51
II.4.4.2	Mode de transmission .....	51
II.4.4.4	Signe cliniques .....	52
II.4.5	Leptospirose .....	52
II.4.5.1	Agent infectieux .....	52
II.4.5.2	Mode de transmission .....	53
II.4.5.4	Signes cliniques .....	53
II.4.6	Toux de chenil (Complexe respiratoire infectieux canin) .....	53
II.5.	Prophylaxie médicale .....	55
II.5.1	Choix des valences vaccinales .....	55
II.5.2	Les protocoles vaccinaux des chiens en élevage .....	55
II.5.2.1	Vaccination des femelles mises à la reproduction .....	55
II.5.2.2	Vaccination des jeunes animaux .....	56
II.5.2.3	Vaccination des adultes .....	57
II.5.3	Lutte contre les parasites .....	58
II.5.3.1	Les parasites internes .....	58
II.5.3.1.1	Méthodes de détection .....	58
II.5.3.1.2	Protocoles de lutte .....	58
II.5.3.2	Parasites externes et méthodes de lutte .....	59
<b>Chapitre 3 : la sélection génétique en élevage canin .....</b>		<b>61</b>
III.1.	Les critères de sélection .....	61
III.1.1.	Tempérament .....	61
III.1.2.	Santé physique .....	63

III.1.3	Âge minimal et maximal .....	63
III.2.	Les modes de sélection génétique.....	64
III.2.1	Sélection phénotypique .....	64
III.2.2.	La sélection généalogique .....	64
III.2.3	La sélection sur la descendance.....	65
III.3.	Impact des pratiques d'élevage sur la santé des races.....	65
III.3.1	La sélection sur des phénotypes délétères .....	66
III.3.2	Phénomènes de dérive génétique .....	70
III.3.3	L'effet du "mâle champion" "Popular sire effect" .....	71
III.4.	Tests génétiques et intérêt pour la médecine vétérinaire .....	73

## **DEUXIEME PARTIE : PARTIE PRATIQUE**

I.	Objectifs de l'étude: .....	74
II.	Matériels et méthodes: .....	74
III.	Résultats et discussion:.....	74
III.1.	Conception des bâtiments d'élevage .....	74
III.2.	L'hygiène .....	77
III.3.	Alimentation .....	79
III.4.	Gestion de la santé et protocole de vaccination et de vermifugation.....	80
III.5.	Les critères de sélection des reproducteurs .....	81
III.6.	Les problèmes de santé rencontrée dans l'élevage .....	81
IV.	Recommandations:.....	81
IV.	Conclusion .....	82

## **ANNEXES**

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **LISTE D'ABRÉVIATIONS**

ACMV : Association canadienne des médecins vétérinaires

AOM : Anticorps d'origine maternelle

BEE : Besoin Energétique d'entretien

CERCA : Centre d'Étude en Reproduction des Carnivores

CDV : Canine Distemper Virus

CIVD : Coagulation intravasculaire disséminée

CNV : Copy Number Variant

CPV-2 : Canine Parvovirus Type 2

CRCoV : Coronavirus respiratoire canin

CRIC : Complexe respiratoire infectieux canin

CPIV : Virus parainfluenza canin

FCI : Fédération Cynologique Internationale

FSF : Fièvre familiale du Shar-Pei

HAS2 : Hyaluronic Acid Synthase 2

ICC : insuffisance cardiaque congestive

IPE : l'insuffisance pancréatique exocrine

MCD : cardiomyopathie dilatée

NRC : National Research Council

RI : réponse immunitaire

SIRS : fièvre et de choc septique

OMIA : l'Online Mendelian Inheritance in Animals

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Lieu de vie des chiennes reproductrices hors péri-partum (réponse à choix multiple) (SANTOS <i>et al.</i> , 2020).....	6
Figure 2 : Groupement des races de chiens de race pure. Les 215 races reconnues par le Kennel Club britannique sont classées en 7 groupes, désignés par la fonction d'origine de la race (FARELL <i>et al.</i> , 2015). .....	8
Figure 3 : Exemple de conception architecturale raisonnée : le chenil en U (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014). .....	11
Figure 4 : Exemple de caisse de mise bas (Société centrale canine, 2020) (DUFOUR, 2010). .....	12
Figure 5: système double box/courette : vue en coupe et vue du dessus (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014).....	13
Figure 6 : Exemple d'infirmierie (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014). .....	14
Figure 7 : Les règles idéales de la quarantaine (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014).....	15
Figure 8 : Principe de la sectorisation et de la marche en avant (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014).21	
Figure 9 : Etapes de nettoyage-désinfection en élevage (BELTRA, 2020). .....	23
Figure 10 : démarche diagnostique face à une anorexie (DIARD, 2004). .....	32
Figure 11 : démarche diagnostique face à une boulimie (DIARD, 2004).....	34
Figure 12 : Stéatorrhée évocatrice de giardiose ou d'insuffisance pancréatique exocrine. Les selles ont un aspect jaunâtre, luisant, gras et pâteux. Les matières grasses résiduelles sont responsables de la forte appétence de ces excréments pour les congénères (LAIRIE, 2007)..	36
Figure 13 : Système de pipette pour abreuvement (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014).....	39
Figure 14: courbe de lactation d'une chienne (DUFOUR, 2010). .....	42
Figure 15 : Evolution du taux d'anticorps en fonction de l'âge de l'individu (GUILLEMET, 2020).....	57
Figure 16: Photos de trois brachycéphales. Les photographies de gauche à droite représentent : un Carlin extrêmement brachycéphale, un Bulldog modérément brachycéphale et un Boxer légèrement brachycéphale. La longueur du crâne (A-B) est définie comme la distance (mm) de la protubérance occipitale (A) au stop (B). La longueur du museau (B-C) est définie comme la distance (mm) entre l'extrémité dorsale du plan nasal (C) au stop (B). D'après (PACKER <i>et al.</i> , 2015). .....	66

Figure 17 : Carlin diagnostiqué avec un syndrome obstructif brachycéphale des voies respiratoires présentant une détresse respiratoire en préopératoire (PACKER et TIVERS, 2015).....	68
Figure 18 : Narines sténosées chez les chiens brachycéphales, dont la gravité augmente de gauche à droite (PACKER et TIVERS, 2015). .....	68
Figure 19 : Les différents phénotypes existants dans la race Shar-Pei (OLSSON <i>et al.</i> , 2011) .....	69
Figure 20 : Maladies liées à la race Shar-Pei (MARTÍNEZ DÍAZ, 2014). .....	70
Figure 21 : Exemple de pedigree de Bouvier Bernois avec transmission familiale d'un cancer, le sarcome histiocytaire. Ce pedigree illustre l'utilisation excessive d'un étalon champion qui a déclaré tardivement la maladie et l'a transmise à ses descendants, ce qui a eu pour conséquence la transmission rapide et massive de la maladie au sein de la race (ANDRÉ et PLASSAIS, 2012). .....	72
Figure 22 : Les boxes .....	75
Figure 23: local dédié au rangement et au stockage.....	75
Figure 24 : l'aire de détente.....	75
Figure 25 : les produits utilisés pour le nettoyage des boxes .....	78
Figure 26 : Croquettes Nutricana .....	79

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : groupes de races selon la classification FCI ( Nomenclature des races de la FCI). 7	
Tableau 2 : Caractéristiques des désinfectants usuels utilisés en élevage (DEWULF et VAN IMMERSSEEL, 2018 ; OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018).....	25
Tableau 3 : Les principaux facteurs pouvant influencer sur le comportement alimentaire du chien (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014). .....	29
Tableau 4 : Effets d'une alimentation inadéquate sur les performances reproductrices et la santé des chiennes (DEBRAEKELEER <i>et al.</i> , 2000) .....	40
Tableau 5 : Différents signes observables lors d'atteinte par le virus de la maladie de Carré (GREENE, 2006) .....	49
Tableau 6 : Différents signes observables lors de l'hépatite infectieuse canine (GREENE, 2006).....	51

## LISLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Les différents matériaux utilisables pour les murs (DUFOUR, 2010) .....	75
Annexe 2: Les différents matériaux utilisables pour le sol (DUFOUR, 2010) .....	76
Annexe 3 : Valeur des différents facteurs de correction du BEE (CASTANER, 2008).....	77
Annexe 4 : Nombre de tétées par jour en fonction de l'âge des chiots (DUFOUR, 2010).....	78
Annexe 5 : Courbes de croissance pondérale de diverse races de chiens (GRANDJEAN <i>et al.</i> , 2014).....	79
Annexe 6 : Questionnaire .....	80

## INTRODUCTION

Le chien, également connu sous le nom scientifique *Canis lupus familiaris*, est l'une des espèces les plus répandues à travers le monde. Il est considéré comme le plus ancien compagnon domestiqué de l'homme. Les chiens ont été domestiqués pour la première fois il y a plus de 10 000 ans (DAVIS et VALLA, 1978; LARSON et BRADLEY, 2014). Les recherches génétiques suggèrent que les loups gris (*Canis lupus*) sont les ancêtres des chiens domestiques. Pour être plus précis, le chien moderne serait issu de plusieurs populations de loups gris (WAYNE 1993; VILÀ *et al.*, 1997; SAVOLAINEN *et al.*, 2002; PANG *et al.*, 2009). Cette hypothèse a récemment été validée par des fouilles en Sibérie et en l'Europe de l'Est, montrant que les premières preuves archéologiques de cette domestication remontent à environ 15 000 à 30 000 ans (SKOGLUND *et al.*, 2015).

La première phase de domestication aurait eu lieu en Europe, suivie d'une seconde en Asie, impliquant une population différente de loups. Les chiens venus d'Asie, introduits en Europe par des nomades, auraient ensuite remplacé progressivement les chiens européens il y a plus de 6 400 ans (FRANTZ *et al.*, 2016).

Historiquement, les chiens vivaient à proximité des humains et étaient utilisés comme animaux de travail pour rassembler le bétail, chasser et garder les habitations ; Leur valeur résidait dans leur capacité à accomplir ces tâches de manière efficace et fiable (RIGG, 2001). Ce n'est que récemment que les chiens sont devenus des animaux de compagnie. En plus ils sont appréciés pour leur compagnie, leur affection, et leur capacité à apporter du réconfort émotionnel (HERZOG, 2011). De ce fait, les attentes envers eux ont également changé. Les propriétaires cherchent désormais des chiens en bonne santé, bien équilibrés émotionnellement, capables de s'adapter à différents environnements et de cohabiter harmonieusement avec les membres de la famille, y compris les enfants et autres animaux de compagnie (HOWELL *et al.*, 2016).

Cette évolution a entraîné une demande croissante pour des chiens provenant d'éleveurs responsables, soucieux de la santé et du bien-être des animaux (WANNER, 2017; COBB *et al.*, 2021). Les stratégies d'élevage et de sélection sont donc devenues de plus en plus axées sur la promotion de la santé physique et mentale des chiens (WANG, 2018), en mettant

l'accent sur des critères tels que la diversité génétique, la prévention des maladies héréditaires, et le tempérament équilibré (FARRELL *et al.*, 2015).

Dans cette étude et dans un premier temps, nous explorerons les différentes méthodes utilisées par les éleveurs et les sélectionneurs pour améliorer la santé et le bien-être des chiens. Nous aborderons les principaux facteurs pris en compte lors de la sélection des reproducteurs, tels que la génétique, la conformité aux normes de la race et les caractéristiques comportementales. De plus, nous examinerons les défis auxquels sont confrontés les éleveurs dans leur quête d'amélioration de la santé et du bien-être des chiens, notamment les préoccupations éthiques, les problèmes de santé héréditaires et la diversité génétique.

Dans un second temps, nous exposerons les stratégies d'élevage appliquées dans un élevage canin se trouvant dans la région de Bab Ezzouar à Alger.

PREMIERE PARTIE :  
PARTIE  
BIBLIOGRAPHIQUE

## **Chapitre I : Élevage canin**

### **I.1. Définition globale de l'élevage canin**

L'élevage canin est l'activité agricole qui implique la reproduction contrôlée de chiens dans le but de la production et de la commercialisation de chiots qui répondent à certains critères de race ou de caractéristiques spécifiques. Cela peut être réalisé avec des chiens de race pure, où l'objectif est de préserver et d'améliorer les caractéristiques de la race, ou avec des chiens croisés s'apparentant à une race pour créer des hybrides avec des traits désirés. Cette activité peut être pratiquée par des éleveurs professionnels ou des particuliers, selon les réglementations en vigueur dans chaque pays. L'élevage canin nécessite une connaissance approfondie de la génétique canine, en veillant à la santé et au bien-être des animaux tout au long du processus (BALZER, 2019).

Dans les pays développés comme les États-Unis et certains pays européens, l'élevage canin est souvent réglementé avec des standards stricts de bien-être animal, de santé génétique et de socialisation précoce des chiots. Les éleveurs dans ces régions sont souvent tenus de suivre des protocoles de certification et de faire face à une demande croissante pour des races spécifiques avec des pedigrees vérifiés (MORRIS, 2013).

D'après nos recherches, en Algérie, la plupart des individus impliqués dans l'élevage canin ne sont pas des vrais éleveurs, mais plutôt des dresseurs ou des amateurs qui ne sont pas spécialisé dans le domaine d'élevage. Cette distinction est significative car elle reflète une pratique où l'accent est souvent mis sur la formation et le dressage des chiens plutôt que sur la reproduction contrôlée pour des caractéristiques spécifiques de race. Les pratiques d'élevage peuvent varier considérablement, souvent marquées par une réglementation moins stricte et des standards de santé et de bien-être moins uniformes.

### **I.2. Les catégories d'élevages canins**

Le rapport rédigé par le professeur Alain Fontbonne en 2000 propose trois catégories d'élevage, qu'on peut désigner comme étant "familiaux", "intermédiaire" et "professionnels", basées sur le nombre de chiots sevrés détenus, les qualifications de l'éleveur, et le caractère principal ou non de l'activité d'élevage. Une étude rétrospective menée sur vingt-cinq élevages

principalement occitans, visités par le service NeoCare de l'ENVT entre 2015 et 2020, identifie des caractéristiques spécifiques à chaque catégorie (PETERS, 2021):

### **I.2.1 Élevage « familial » ou « à petite production » :**

Il se caractérise par le fait que les chiots naissent et grandissent au sein du foyer familial, sans qu'il y ait d'infrastructure spécifique dédiée à cette activité, et sans activité secondaire rapportée. Ce type d'élevage est souvent géré par des amateurs avec des niveaux de formation hétérogène (FRANQUART, 2023). Un éleveur amateur est quelqu'un qui élève des animaux par passion et par goût, sans en faire une profession à cause des contraintes impliquées. Pour lui, la rentabilité n'est pas une priorité (MARIE, 2005).

Les contrôles vétérinaires sanitaires et la certification des compétences de l'éleveur peuvent être exemptés si une seule portée de chiots de race est produite par an. Cette situation rend difficile l'évaluation des équipements et des pratiques utilisés (FRANQUART, 2023). Il est essentiel que la qualité de la formation et du travail fourni par l'éleveur soit impeccable, indépendamment de la taille de son élevage (FONTBONNE, 2000).

### **I.2.2 Élevage « intermédiaire » ou « à moyenne production » :**

La majorité des acteurs de ce domaine sont des professionnels des animaux domestiques qui exercent également des activités complémentaires telles que la pension, la vente de croquettes et l'éducation (PIEL, 2021). Bien que ces élevages aient une infrastructure partiellement dédiée à leur activité principale, il est fréquent qu'ils ne disposent ni de zone de quarantaine ni d'infirmerie. Souvent, ces élevages sont établis dans des locaux préexistants qui ne sont pas toujours conformes aux réglementations spécifiques à cette activité. De plus, la possibilité de contacts avec des individus et des animaux extérieurs à l'élevage, via les activités annexes, constitue un point à risque majeur en termes de biosécurité au sein de ces structures (FRANQUART, 2023).

### **I.2.3 Élevage « professionnel » ou « à production importante » :**

Ce type d'élevage est relativement minoritaire. Les éleveurs possèdent une structure dédiée uniquement à l'élevage et ne s'engagent généralement pas dans d'autres activités annexes (FRANQUART, 2023) l'objectif principal est de réaliser un bénéfice grâce à leur activité d'élevage (MARIE, 2005).

Souvent composée de différentes races pour répondre à la demande du marché, se concentre généralement sur les races populaires du moment. Cependant, cette orientation les rend moins compétitifs par rapport aux éleveurs familiaux ou à petite production qui se concentrent sur la préservation et l'amélioration génétique d'une race spécifique (FRANQUART, 2023). Contrairement aux types d'élevage précédemment mentionnés, le principal risque associé à ce type d'élevage réside dans le manque de socialisation des chiots. Ceci est dû à une réduction du temps consacré à chaque portée, ce temps diminuant en proportion inverse au nombre de portées présentes sur le site (FRANQUART, 2023).

L'association entre le nombre de chiots produits par un élevage et les termes "familial", "professionnel" ou "intermédiaire" peut sembler intuitive, mais du point de vue des éleveurs, cette relation n'est pas aussi évidente (FRANQUART, 2023).

En 2018, le CERCA a mené une étude auprès de 345 éleveurs français représentant 91 races de chiens. Les éleveurs étaient invités à qualifier la nature de leur élevage comme étant « familial » (58,8%), « professionnel » ou « autre ». Les résultats ont mis en évidence une corrélation significative entre la manière dont les éleveurs décrivent leur élevage et l'endroit où vivent leurs chiennes. En effet, il a été observé que 78% des éleveurs qui ont qualifié leur entreprise de « familiale » partagent leur domicile avec leurs chiennes, ce qui confirme cette corrélation de manière intuitive (FRANQUART, 2023).

Cependant, la corrélation entre l'appellation "professionnelle" et le choix de loger ses chiennes dans un chenil ou à l'extérieur n'est pas aussi claire, ne concernant que 52,2% des éleveurs se désignant comme tels. De plus, on remarque que 11,6% des éleveurs ne se sont pas retrouvés dans les propositions suggérées par le questionnaire. (Figure 1) Ainsi, l'attribution d'une dénomination à un élevage dans le but de le classer dans une certaine typologie semble plutôt ambiguë (FRANQUART, 2023).

Cette étude souligne également une corrélation entre le lieu de résidence des chiennes et le nombre de chiennes détenues. Ainsi, 95,4% des éleveurs qui vivent avec leur(s) chienne(s) à domicile en possèdent moins de dix (SANTOS *et al.*, 2020).

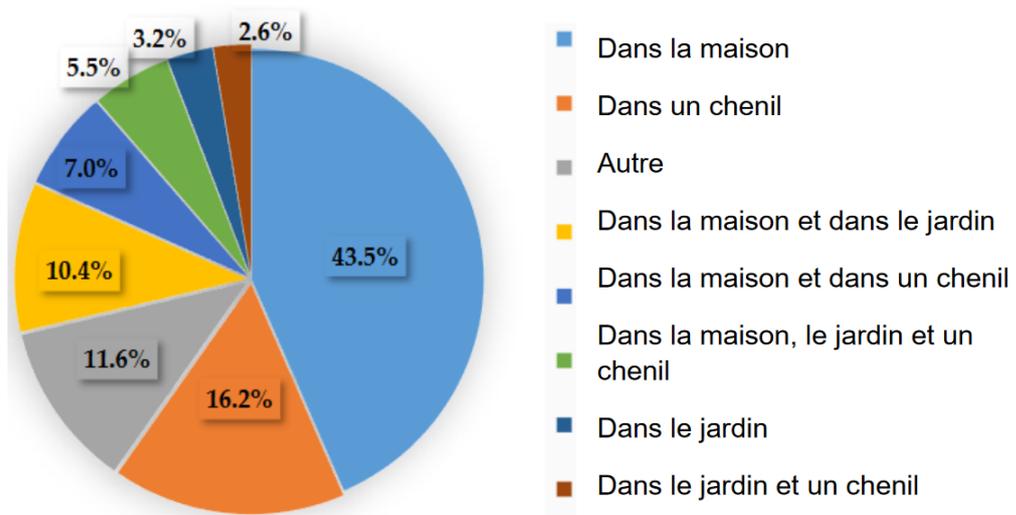


Figure 1 : Lieu de vie des chiennes reproductrices hors péri-partum (réponse à choix multiple) (SANTOS *et al.*, 2020).

En résumé, les diverses études suggèrent que la classification d'un élevage en tant que "familial" ou "professionnel" n'est pas encore clairement définie selon les acteurs de la filière (FRANQUART, 2023).

Il semble que, récemment, la notion d'élevage "familial" ait évolué pour devenir un élément de marketing important pour les futurs adoptants, dépassant ainsi son simple lien avec le cadre de vie des chiennes ou leur nombre. Ce terme est maintenant utilisé pour promouvoir des conditions de développement supposément meilleures pour les chiots, en contraste avec les pratiques des élevages de grande envergure, souvent associés à des motivations purement économiques (CRONEY, 2019).

### I.3 Structure et classification de la population canine

Dès l'an 70 de notre ère, des morphologies et des types de chiens ont été identifiés, mais les races telles que nous les connaissons aujourd'hui n'ont pas été officialisées avant le XIXe siècle, lorsque les expositions et l'élevage de chiens, à l'époque victorienne, sont devenus de plus en plus populaires. Avec l'augmentation de l'intérêt pour les chiens de race, des clubs canins ont été fondés au Royaume-Uni et aux États-Unis à la fin du XIXe siècle pour régir les expositions et l'élevage des chiens, enregistrer les chiens et établir les premiers livres généalogiques (FARELL *et al.*, 2015).

La diversité des races canines implique une variété d'objectifs de sélection, qui diffèrent en fonction des types de races élevées. (LEROY *et al.*, 2007) ont observé que les éleveurs des races appartenant aux groupes 2, 3 et 9 (Tableau 1) (selon la classification FCI (Fédération Cynologique Internationale), privilégiaient principalement la sélection basée sur la conformation. En revanche, pour les races des groupes 1 et 8 (Tableau 1), la sélection se fait plutôt sur le comportement, tandis que pour celles des groupes 6 et 7 (Tableau 1), l'aptitude au travail était le critère prédominant. Les méthodes et les types d'élevage varient sur ce point.

Tableau 1 : groupes de races selon la classification FCI ( Nomenclature des races de la FCI)

Groupe	Races
Groupe 1	Chiens de berger et de bouvier (sauf chiens de bouvier suisses)
Groupe 2	Chiens de type Pinscher et Schnauzer - Molossoïdes et chiens de montagne et de bouvier suisses
Groupe 3	Terriers
Groupe 4	Teckels
Groupe 5	Chiens de type Spitz et de type primitif
Groupe 6	Chiens courants, Chiens de recherche au sang et Races apparentées
Groupe 7	Chiens d'arrêt
Groupe 8	Chiens rapporteurs de gibier - Chiens leveurs de gibier - Chiens d'eau
Groupe 9	Chiens d'agrément et de compagnie
Groupe 10	Lévriers

De plus, chaque race présente ses propres caractéristiques, sa propre pathologie, parfois une biologie spécifique, etc. En général, les éleveurs ont une connaissance approfondie des races qu'ils élèvent et ils sont souvent bien informés sur les maladies, tares héréditaires, ainsi que les particularités biologiques ou comportementales propres à leurs races (MARIE, 2005).

Une synthèse sur la classification des races canine faite par Farell et ses collaborateurs en 2015 fait sortir que la reconnaissance et l'officialisation des races de chiens remontent au XIXe siècle, sous l'impulsion de la popularité des expositions canines et de l'élevage à l'époque victorienne. Cela a conduit à la création de clubs canins au Royaume-Uni et aux États-Unis, qui ont réglementé les concours canins et l'élevage, et ont tenu des livres généalogiques. Aujourd'hui, le Kennel Club britannique reconnaît 215 races, réparties en sept groupes en fonction de leurs fonctions d'origine (Figure 2). Ces groupes comprennent les

chiens courants, les chiens de chasse, les terriers, les chiens d'utilité, les chiens de travail, les races pastorales et les chiens de compagnie. Les races au sein de chaque groupe reflètent leurs rôles historiques, de la chasse à la garde de troupeaux en passant par la compagnie. Rien qu'au Royaume-Uni, le Kennel Club a enregistré plus de 216 000 chiens de race l'année dernière, tandis que le nombre total de chiens de compagnie était estimé à 9,4 millions en 2010, bien que les chiffres exacts concernant les chiens de race, les chiens enregistrés et les chiens de race mixte restent difficiles à obtenir.

Les 20 races de chiens les plus populaires représentent 72 % du total des enregistrements auprès du Kennel Club britannique, tandis que les 100 races les plus rares ne représentent que 2 % des enregistrements, dont 16 races vulnérables originaires du Royaume-Uni. Les races les plus populaires sont facilement reconnaissables et les dix chiens ayant fait l'objet du plus grand nombre d'enregistrements auprès du Kennel Club en 2013 étaient les suivants : Labrador Retriever (35 026 enregistrés), Cocker Spaniel (22 943), English Springer Spaniel (11 316), Carlin (8 071), Berger allemand (7 954), Golden Retriever (7 117), Bouledogue français (6 990), Border Terrier (6 390), Bulldog (5 769) et Staffordshire Bull Terrier (5 767).

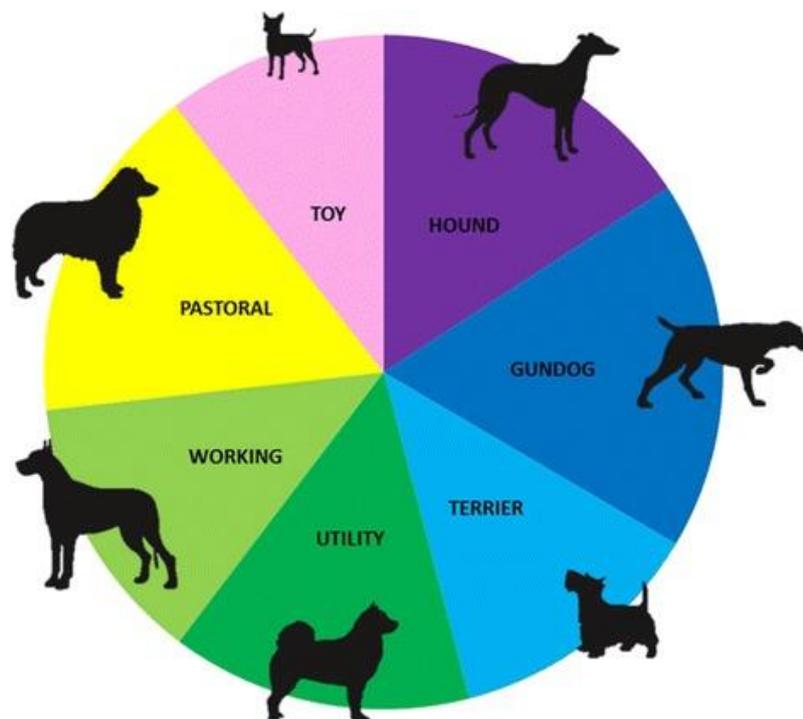


Figure 2 : Groupement des races de chiens de race pure. Les 215 races reconnues par le Kennel Club britannique sont classées en 7 groupes, désignés par la fonction d'origine de la race (FARELL *et al.*, 2015).

Des études ont révélé des variations significatives dans les méthodes de gestion et de sélection des populations canines, dépendant du nombre de portées produites et par le groupe racial (LEROY *et al.*, 2007). Cette situation est rendue complexe par le fait qu'environ un tiers des éleveurs élèvent plusieurs races simultanément. Il existe donc une large diversité en ce qui concerne la production, les races, l'amélioration et les compétences (LASSAUSAIE, 2011).

## **Chapitre II: Principes de bases de l'élevage canin**

### **II.1. Conception globale d'un élevage**

L'emplacement d'un élevage canin doit respecter les réglementations locales et nationales. Ces réglementations couvrent généralement des aspects tels que les distances minimales par rapport aux zones résidentielles, les infrastructures nécessaires pour le bien-être des animaux et les normes de sécurité sanitaire (BALZER, 2019).

- La sélection de l'emplacement est cruciale pour le succès d'un élevage canin. Les critères à prendre en compte incluent (BALZER, 2019):

- Accessibilité : L'emplacement doit être facilement accessible pour les vétérinaires, les fournisseurs et les clients.

- Espace suffisant : Un espace adéquat est nécessaire pour les enclos, les zones de jeu, et les infrastructures complémentaires.

- Infrastructure existante : La présence d'infrastructures telles que l'eau courante, l'électricité, et un système de drainage efficace est indispensable.

Les animaux sont répartis dans différents secteurs en fonction de leur âge, de leur statut physiologique (inconnu, indemne ou infecté) et de leur état clinique (malade ou sain) (BERGAMO *et al.*, 2014). Lors de la conception des bâtiments (Figure 3), il est important de suivre le principe de la marche en avant et de prendre en compte l'orientation par rapport aux vents dominants et à l'exposition solaire (DUFOUR, 2010).

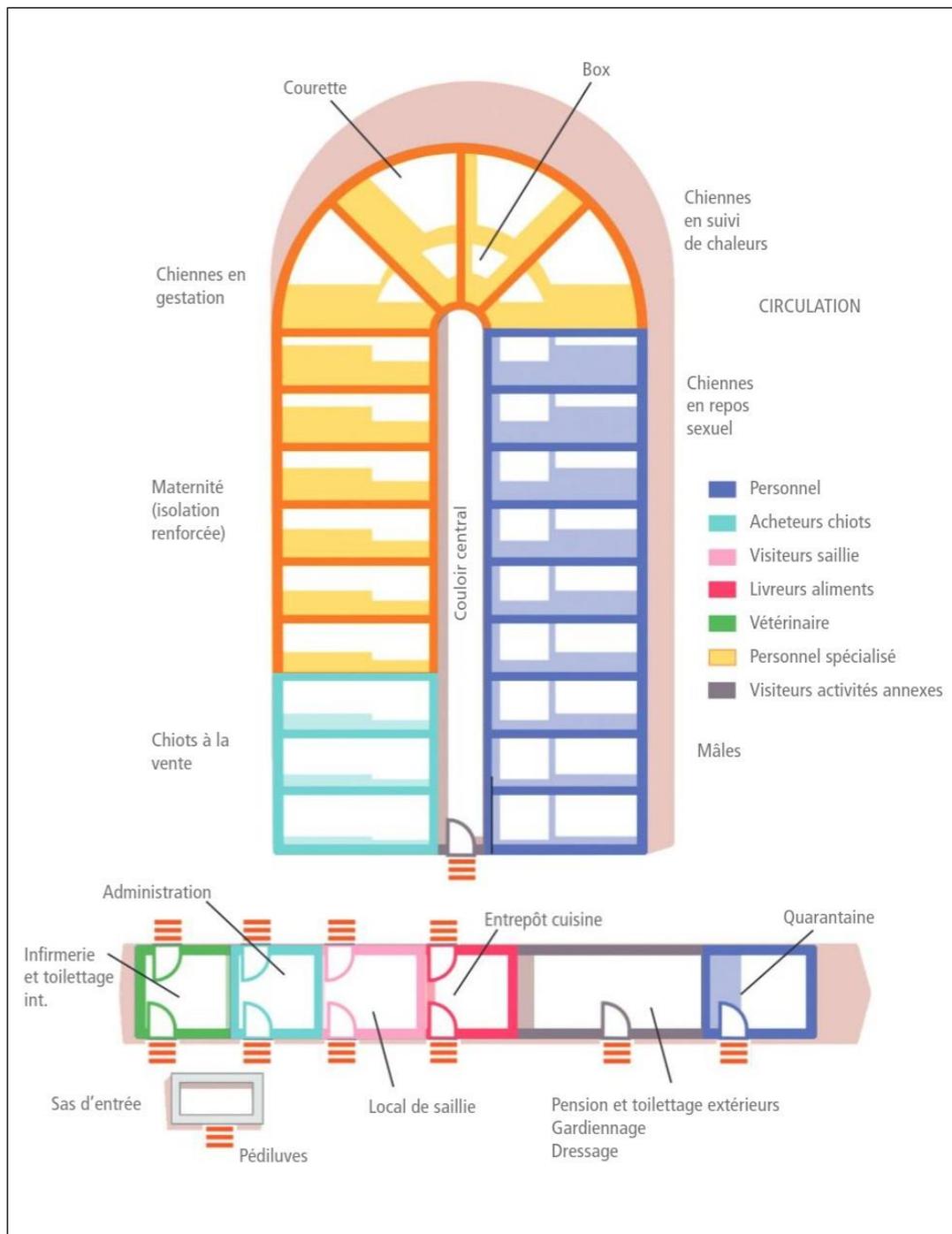


Figure 3 : Exemple de conception architecturale raisonnée : le chenil en U (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### II.1.1 La maternité

La maternité est un secteur où les femelles en fin de gestation et les mères accompagnées de leur portée sont hébergées séparément les unes des autres (BERGAMO *et al.*, 2014). Accueillant les chiots nouveau-nés dès leur mise-bas jusqu'au début du sevrage, voire jusqu'à leur sevrage complet selon la disponibilité d'une nurserie dans l'élevage. Il est essentiel de

prendre un soin particulier de l'entretien sanitaire de ce local, car il accueille les individus les plus fragiles (MÜNNICH et KÜCHENMEISTER, 2014).

Les chiennes sont particulièrement vulnérables aux risques d'infections génitales lors de la mise bas, ainsi qu'aux effets secondaires de la lactation tels que l'éclampsie, l'amaigrissement et la mammite. De plus, les chiots, encore immatures sur le plan immunitaire, nécessitent des normes précises et évolutives pour leur développement physique et comportemental. (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Cette zone nécessite des précautions spéciales telles que l'utilisation d'équipements et de médicaments propres à la maternité, un niveau d'hygiène élevé et des conditions environnementales optimales (DUFOUR, 2010). En particulier de la température, il est recommandé de fournir un chauffage adéquat à cet espace à l'aide de dispositifs tels qu'une lampe chauffante, un tapis chauffant ou un radiateur. Ainsi, d'aménager ce lieu avec une caisse de mise-bas, une zone réservée aux chiots équipée de barres anti-écrasement (Figure 4) (PETERS, 2021). La conception doit permettre le rassemblement des portées tout en donnant à la mère la liberté de quitter le nid si besoin, et inclure un espace où elle peut se retirer des chiots à sa convenance (DUFOUR, 2010).

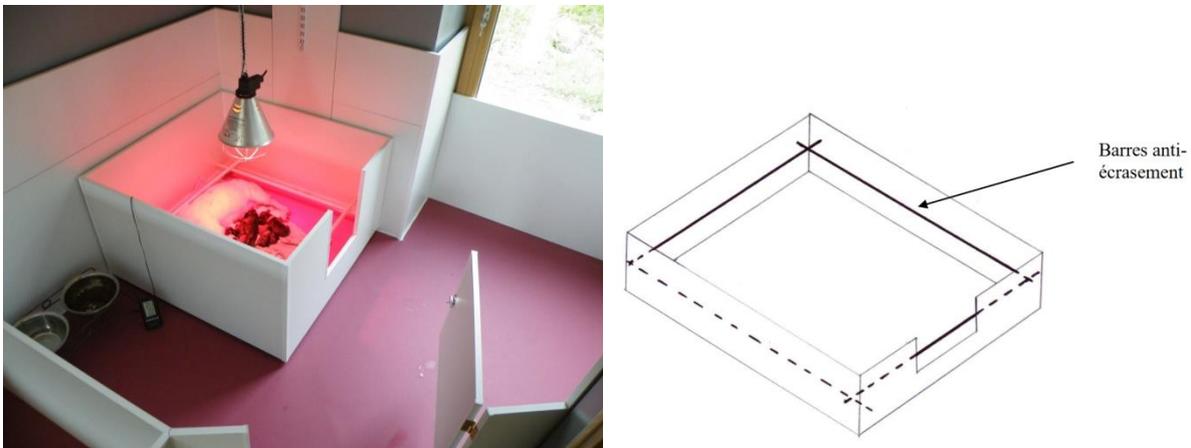


Figure 4 : Exemple de caisse de mise bas (Société centrale canine, 2020) (DUFOUR, 2010).

### II.1.2 La nurserie

La nurserie accueille les chiots dès le début du sevrage jusqu'à sa fin, ou parfois jusqu'à leur vente, selon les pratiques propres à chaque élevage. C'est un espace de transition, Son but est de favoriser la socialisation des jeunes animaux en les mettant en contact avec d'autres portées ou des adultes, tout en facilitant leur interaction avec les humains afin de garantir un bon

développement comportemental (PETERS, 2021). Bien que ce ne soit pas une exigence légale, la séparation physique entre la salle de maternité et la nurserie offre une protection supplémentaire aux animaux nouveau-nés et permet plus de contacts pour les chiots en période de sevrage (BELTRA, 2020).

### II.1.3 Les locaux des adultes

Les animaux adultes de l'élevage doivent être regroupés dans un seul bâtiment. Néanmoins, les normes réglementaires stipulent des critères concernant la superficie et les installations (BELTRA, 2020). Dans un tel contexte, le système de double box/courette avec un couloir central semble être le plus approprié (Figure 5). Il est spécialement conçu pour héberger deux chiens qui sont compatibles sur le plan hiérarchique (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

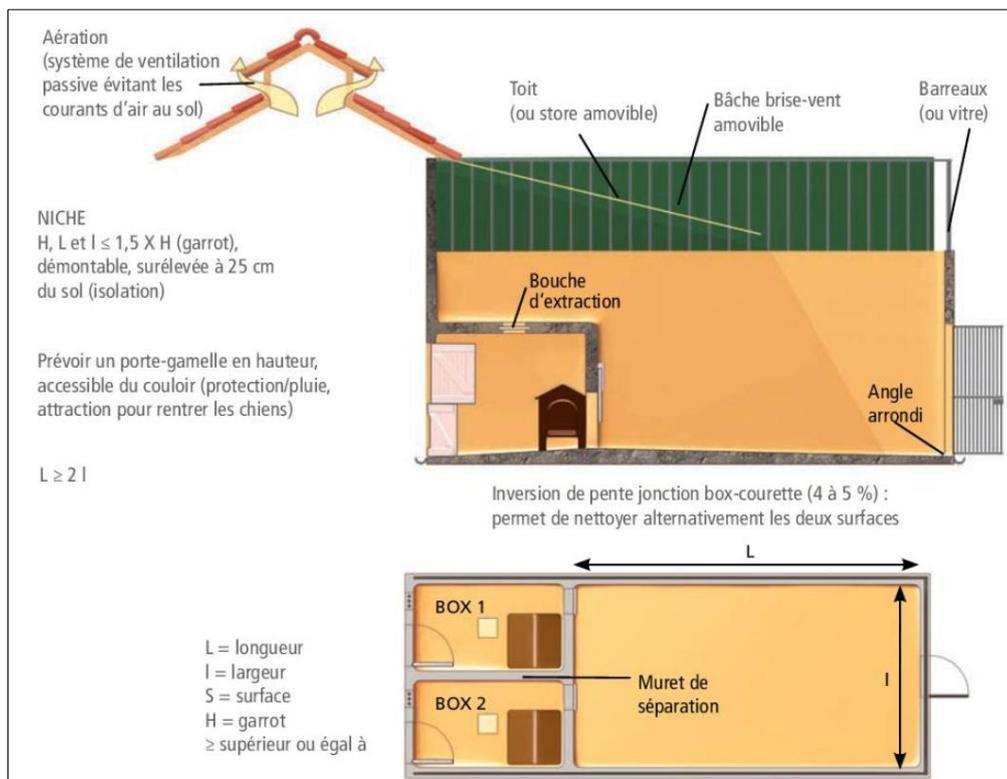


Figure 5: système double box/courette : vue en coupe et vue du dessus (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### II.1.4 L'infirmierie

L'infirmierie est un local aménagé spécialement pour accueillir les animaux malades, blessés ou en phase de convalescence (Figure 6). Son équipement est adapté en fonction des recommandations du vétérinaire responsable de l'élevage. Il est préférable de faire examiner

les animaux sur place par le vétérinaire plutôt que de les déplacer, afin de réduire le risque de contamination par des agents pathogènes contractés lors des consultations ou de l'hospitalisation (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

En l'absence d'infirmierie, il est essentiel d'avoir au moins un logement isolé, équipé d'un pédiluve ou idéalement d'un vestiaire avec des vêtements et des chaussures dédiés exclusivement à cet endroit, pour accueillir tout animal présentant des symptômes suspects en attendant un diagnostic (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

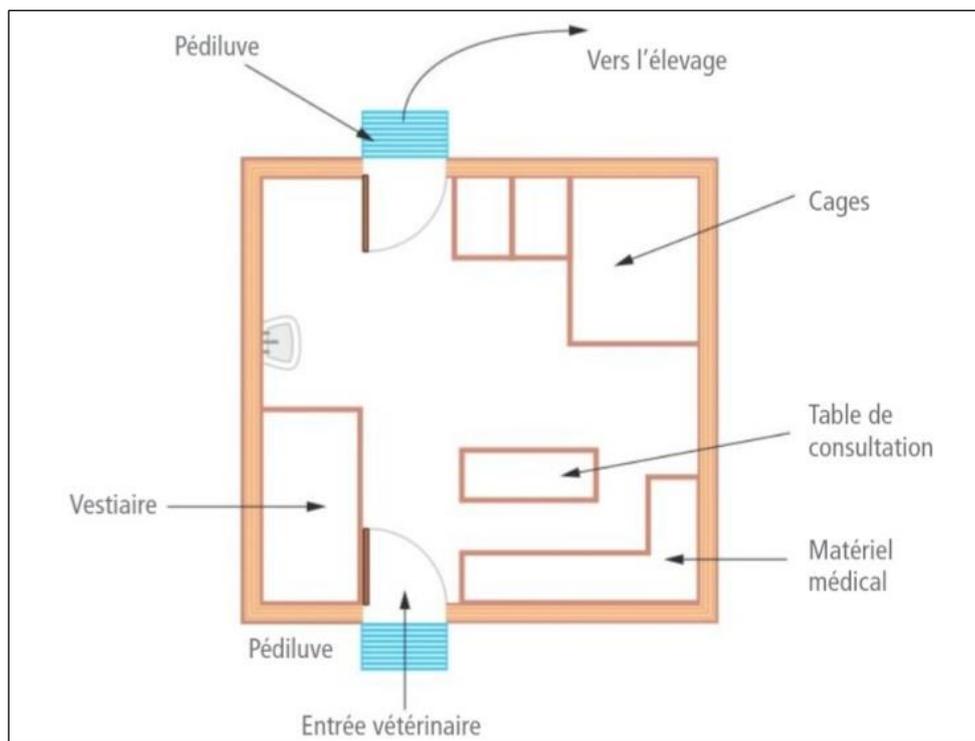


Figure 6 : Exemple d'infirmierie (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### II.1.5 Le local de quarantaine

Le local de quarantaine est réservé aux animaux qui entrent dans l'élevage, que ce soit des nouveaux arrivants ou d'animaux revenant d'une sortie à l'extérieur, comme une exposition canine ou une saillie. Son objectif est de les maintenir à l'écart pendant une période déterminée afin d'éviter l'introduction d'animaux contagieux dans l'élevage. Tout comme l'infirmierie, cette salle doit être placée à distance du secteur sain et de l'orienter en fonction des vents dominants (BELTRA, 2020).

Pendant cette période de quarantaine (Figure 7), il est important de (GRANDJEAN *et al.*, 2014) :

- Observer attentivement le nouveau venu, Notamment lors des visites d'achat, et effectuer des analyses complémentaires de sang, coprologie, ainsi que des dépistages de tares génétiques ou de vices rédhibitoires.
- Attendre les résultats de ces examens avant de prendre d'autres mesures.
- Protéger le chien en effectuant des vaccinations, des vermifugations, des traitements antiparasitaires externes et en assurant un toilettage adéquat.
- À partir de la deuxième moitié de la quarantaine, Familiariser le nouveau chien avec l'environnement de l'élevage (microbisme, alimentation, climat, habitudes, hiérarchie), en l'introduisant dans le second compartiment du local un vieux chien de réforme, qui peut servir de "mémoire immunitaire" contre les risques infectieux spécifiques à l'élevage.
- En cas de non-conformité au contrat de vente, envisager éventuellement de renvoyer le chien chez le vendeur dans les délais légaux.

Après avoir introduit définitivement le nouveau chien dans l'élevage, nous pourrions procéder à la mise en place du vide sanitaire de la quarantaine (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

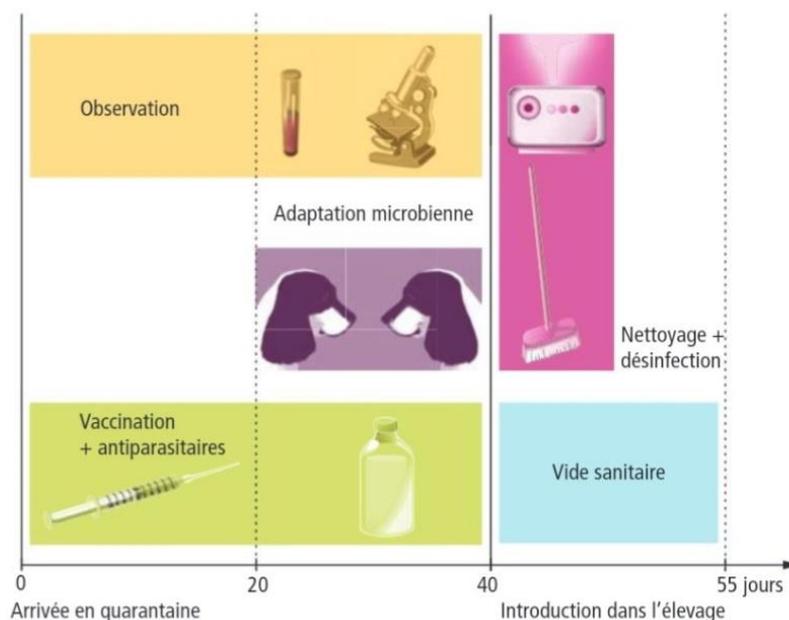


Figure 7 : Les règles idéales de la quarantaine (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

La durée de la quarantaine n'est pas réglementée ; elle doit être décidée en concertation avec le vétérinaire sanitaire. La plupart des maladies observées en collectivité chez les chiens ont une période d'incubation de une à deux semaines. Par conséquent, il est recommandé d'isoler

un chien apparemment en bonne santé et nouvellement arrivé à l'élevage pendant au moins 7 à 15 jours (GREENE, 2012).

### **II.1.6 Une aire de détente**

Elle est indispensable pour maintenir l'équilibre physique, psychologique et social des pensionnaires. Cette zone devrait être située à l'écart des logements, ou à défaut, être séparée par une haie dense pour empêcher le contact visuel entre les chiens en détente et ceux en boxes, réduisant ainsi le stress des chiens en boxes (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

La dimension de cette aire de détente doit être adaptée au nombre et aux races de chiens présents. Une surface minimale de 35 m<sup>2</sup> est nécessaire pour les chiens de taille moyenne, avec une longueur suffisante pour qu'ils puissent courir (au moins 9 mètres sur 4 mètres). (VARIGNIER, 2021)

L'éleveur doit s'assurer de la qualité du sol dans l'aire de détente, car l'herbe et la terre peuvent être des surfaces difficiles à maintenir propres et peuvent constituer une source de contamination pour les animaux. Il est recommandé de mettre en place une couche de gravier de taille moyenne, d'une épaisseur d'environ 15 centimètres, posée sur une couche de cailloux plus gros, pour faciliter le nettoyage (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

D'autres locaux peuvent être aménagés pour divers usages (DUFOUR, 2010) :

- Un local de saillie : Particulièrement recommandé lorsque l'un des partenaires n'appartient pas à l'élevage et peut représenter un risque potentiel. Cet espace doit être calme, isolé des autres animaux, et son sol ne doit pas être glissant. Généralement, une observation à distance suffit pour évaluer l'acceptation du mâle.
- Des locaux administratifs : Pour les activités commerciales comme la vente ou la pension, ces locaux spéciaux isolés de l'élevage permettent de limiter le risque d'introduction de germes par les visiteurs.
- Un parc à chiots : Favorisant leur socialisation et leur développement sensoriel.
- Un local de toilettage

## **II.1.7 Intérêt de la gestion des locaux en élevage**

### **II.1.7.1 Santé des individus et productivité**

Les divers aspects des locaux ont un impact direct sur la santé des chiens en élevage, en particulier sur celle des individus fragiles, ce qui peut influencer la productivité globale de l'élevage (PETERS, 2021).

Il est essentiel d'avoir des locaux permettant de diviser l'élevage en secteurs pour protéger les individus les plus vulnérables. En effet, la mortalité en élevage canin et félin est élevée (environ 15 % entre la naissance et 3 mois d'âge pour les deux espèces), avec 80 % des jeunes mourant au cours des deux premières semaines de vie (CHASTANT-MAILLARD *et al.*, 2017). Souvent, cette mortalité est liée à une forte prévalence des infections bactériennes, particulièrement chez les chiots durant les 7 premiers jours suivant leur naissance (MÜNNICH et KÜCHENMEISTER, 2014).

La séparation des adultes, étant potentiellement porteurs sains de divers agents pathogènes auxquels les nouveau-nés sont plus sensibles, est donc essentielle pour leur protection et ainsi réduire le risque de mortalité. Ces agents pathogènes peuvent aussi être introduits par de nouveaux animaux ou des individus de l'élevage ayant eu des contacts avec d'autres animaux lors de sorties à l'extérieur (concours, saillie...). C'est pourquoi la présence d'un local de quarantaine est indispensable pour protéger les individus de l'élevage (PETERS, 2021).

L'étude de Dendoncker et ses collègues en 2018 a mis en évidence que parmi les 102 éleveurs belges interrogés, seuls 25 appliquaient une quarantaine pour les nouveaux arrivants, avec dans 72% des cas une procédure correcte. De plus, un seul éleveur avait indiqué mettre en quarantaine les chiens de retour d'exposition (DENDONCKER *et al.*, 2018).

Considérons la giardiose canine, une affection parasitaire sournoise qui touche au moins 30 % des élevages canins dans le monde. Cette maladie transmissible par voie féco-orale, via la contamination de l'eau de boisson ou la coprophagie, peut être introduite dans un élevage lors de l'acquisition d'un chien en apparence sain, sans aucun signe de trouble digestif (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Il est facile d'identifier le parasite, que ce soit par analyse coprologique ou par un test rapide. Un traitement ciblé, suivi d'un toilettage (pour éliminer les risques de portage des kystes par le

pelage), permet de prévenir l'introduction de ce parasite dans l'élevage. Une fois qu'il est installé, il devient impossible à éradiquer (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

De plus, un chien provenant d'un environnement différent est souvent sujet au stress causé par le changement, ce qui peut temporairement affaiblir son système immunitaire et le rendre plus susceptible de développer et de propager une maladie en phase d'incubation (toux de chenil, coccidiose, herpès virose). De même, il peut également être plus enclin à contracter des germes présents dans son nouvel environnement, qui pourraient être inoffensifs pour les autres membres de l'élevage déjà vaccinés ou immunisés (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

L'aménagement des locaux est également important pour faciliter la désinfection. Des revêtements muraux et des sols fabriqués avec des matériaux lavables permettent une désinfection plus efficace des locaux, ce qui contribue à réduire la propagation des agents pathogènes résistants dans le milieu extérieur et sensibles aux désinfectants (FIESHTER *et al.*, 2009). En effet, des études menées dans les milieux hospitaliers ont démontré que les matériaux considérés comme poreux, tels que les moquettes et les tapis, affichent des niveaux de contamination bactérienne nettement supérieurs à ceux des surfaces non poreuses comme le PVC ou le lino (Annexe 1 et 2) (PETERS, 2021).

### **II.1.7.2 Bien-être animal**

Les locaux et l'ambiance générale des élevages ont également un impact sur le bien-être des animaux. En ce qui concerne l'élevage canin, le premier facteur qui semble jouer un rôle crucial dans le bien-être des individus en élevage est la surface des locaux disponible (PETERS, 2021).

Une étude impliquant 350 chiens beagles maintenus en captivité a démontré qu'il était nécessaire que la surface disponible devait être proportionnelle à la taille du chien au garrot, Cela garantirait que chaque animal dispose d'un espace de 3 mètres carrés par tranche de 2,5 centimètres de hauteur au garrot, ce qui favoriserait une longévité accrue et une meilleure expression des comportements sociaux (ANDERSEN & HART, 1955). La mise en œuvre d'une telle surface demeure problématique dans la pratique. Cependant, dans ces circonstances, on constate une augmentation des comportements positifs tels que la détente, l'exploration et la recherche de contacts sociaux (HUBRECHT *et al.*, 1992).

Selon une étude datant de 2014, il a été observé que lorsque l'espace disponible par animal passe de 4,5 à 9 mètres carrés, des changements comportementaux sont déjà perceptibles. Ces

changements incluent une augmentation du niveau d'activité général, du temps passé debout, de l'exploration visuelle de l'environnement, ainsi que du nombre d'interactions positives avec les congénères et les humains. De plus, cette augmentation de l'espace conduit à une augmentation des vocalises, qui sont généralement associées à des interactions sociales positives (NORMANDO *et al.*, 2014).

Le second facteur important qui semble avoir un impact notable est la présence d'autres individus de la même espèce dans le logement. Il a aussi été démontré que, chez les chiens, l'isolement peut induire un stress chronique. Cette recherche a en effet démontré que le logement individuel dans des chenils intérieurs entraînait des modifications comportementales, telles qu'une augmentation des vocalises, du léchage des pattes, des comportements répétitifs et de la coprophagie, qui ont été interprétées comme des signes de stress (BEERDA, *et al.*, 1999).

Les chiens qui partagent leur logement par paire ont tendance à dormir plus et à émettre moins de vocalisations (HETTS *et al.*, 1992). Il semble que l'isolement social des chiens favorise le développement de l'anxiété (CHAUVEL-CRESP, 2021). Une étude démontre que le partage de comportements positifs avec des congénères favorise la libération d'ocytocine endogène chez l'espèce canine (ROMERO *et al.*, 2014).

Finalement, le troisième facteur qui impacte le bien-être des chiens dans l'élevage est l'opportunité d'accès à l'extérieur. Une étude réalisée sur deux groupes de chiens logés à l'intérieur par paire, dont seul l'un avait accès à l'extérieur, a démontré que cette possibilité entraînait une augmentation significative de l'activité des chiens ainsi que de leur interaction sociale (SPANGENBERG *et al.*, 2006).

## **II.2. Hygiène**

L'hygiène englobe diverses mesures préventives pour éviter les maladies qui peuvent affecter les chiens du chenil. Elle comprend l'hygiène de vie (l'alimentation, les pratiques d'élevage), ainsi que des moyens physiques (séparations, surchaussures), mécaniques (nettoyage et pression), chimiques (détergents et désinfectants), et biologiques (vaccination) (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

## II.2.1 Principes généraux de l'hygiène

### II.2.1.1 Le principe de sectorisation

Le principe de sectorisation consiste à diviser l'élevage en différents secteurs en fonction de leur statut sanitaire afin de limiter les contacts entre animaux, l'idée est de séparer le secteur propre du secteur souillé, puis d'établir des subdivisions au sein de chaque secteur en fonction des facteurs de risque individuels (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Ce principe s'applique d'abord à la séparation entre l'intérieur et l'extérieur de l'élevage. Les animaux de l'élevage sont constamment exposés à un microbisme spécifique à l'élevage, auquel ils sont habitués, que l'on appelle "crasse propre". En revanche, le secteur en contact avec l'extérieur est exposé à un microbisme différent et inconnu pour les animaux de l'élevage, dit " crasse sale " (GRANDJEAN *et al.*, 2014). Cette première mesure de séparation vise à éviter l'introduction de ces germes dans l'élevage (BELTRA, 2020). La division interne des secteurs est déterminée selon leur sensibilité aux maladies, qui varie en fonction de leur état physiologique (comme les chiots nouveau-nés, ceux en période critique ou au sevrage, les mères gestantes ou non, et les mâles) (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Le secteur propre englobe les locaux dédiés aux animaux d'élevage qui sont naturellement porteurs de germes présents dans l'élevage et qui ont développé une immunité à ces germes. Au contraire, Le secteur souillé désigne les locaux qui peuvent être contaminés par des individus ou des animaux venant de l'extérieur et auxquels les animaux de l'élevage ne sont pas immunisés (GRANDJEAN *et al.*, 2014). Il est destiné à recevoir les animaux présentant un risque potentiel de transmission de maladies. Il s'agit de local de quarantaine, ainsi que les locaux dédiés à d'autres activités comme la pension, toilettage, le local des saillies, le local de vente. (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Pour assurer une séparation physique efficace, il est important d'avoir du matériel spécifique pour chaque secteur. Les équipements courants tels que les gamelles, les litières et le couchage, ainsi que le matériel de nettoyage et de désinfection, devraient être exclusivement réservés à un secteur particulier, au moins en maternité (OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018). L'utilisation d'un code couleur est souvent préconisée pour prévenir les erreurs entre les différents secteurs (BELTRA, 2020).

### II.2.1.2 Principe de marche en avant

Ce principe implique de se déplacer toujours du secteur présentant le plus de risques vers un secteur moins à risque, et cela s'applique particulièrement à l'hygiène (Figure 8). Dans l'élevage, la circulation doit absolument suivre un ordre précis, en commençant par la maternité qui est le secteur le plus à risque car il regroupe les individus les plus sensibles aux maladies (GRANDJEAN *et al.*, 2014). Ensuite, il faut passer par la nurserie, les locaux d'adultes, l'infirmérie, et enfin les locaux du secteur sale, pour finir par la quarantaine. Toutes les visites et les protocoles de travail (l'alimentation, des soins ou du nettoyage) doivent respecter cet ordre. Une circulation dans le sens inverse pourrait entraîner de graves problèmes sanitaires, car elle pourrait faciliter la propagation d'agents infectieux via les vêtements, les chaussures, les mains ou le matériel (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

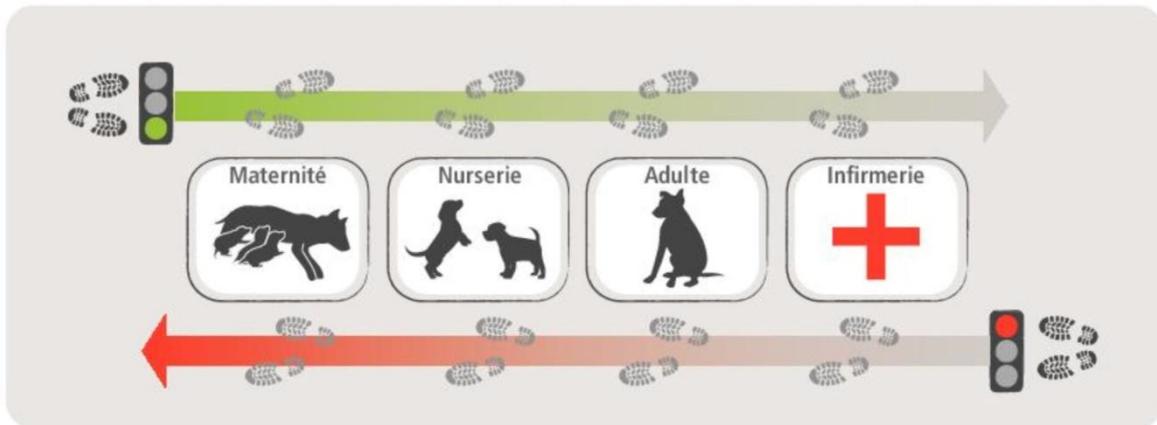


Figure 8 : Principe de la sectorisation et de la marche en avant (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### II.2.2 Hygiène des mains

Chaque secteur d'élevage devrait être pourvu de lavabos afin de permettre le lavage des mains entre les différentes zones, et de préférence, entre chaque box (BELTRA, 2020). Des panneaux informatifs peuvent être affichés pour inciter le personnel à se laver les mains de manière régulière (GILMAN, 2004). En l'absence d'autre solution, il est possible de mettre à disposition des distributeurs de gel hydro-alcoolique afin de l'utiliser régulièrement (BELTRA, 2020).

### II.2.3 Hygiène des vêtements

Les vêtements peuvent également servir de vecteurs passifs pour les pathogènes, et il est donc recommandé de les changer avant d'entrer dans un nouveau secteur. Ainsi, il est impératif de

changer de chaussures et de revêtir une blouse spécifique avant d'accéder à la maternité, à la nurserie, à l'infirmierie et à la quarantaine (BELTRA, 2020). Si le changement de vêtements ou d'équipement n'est pas faisable entre chaque secteur, l'utilisation de protections jetables constitue une alternative acceptable, notamment avant d'entrer dans les zones sensibles telles que l'infirmierie ou la quarantaine (BELTRA, 2020).

#### **II.2.4 Choix des litières**

Il est courant d'utiliser de la litière dans les boxes, surtout dans les nurseries et les maternités, Afin d'améliorer le confort des animaux. Le choix du substrat aura également un impact sur l'hygiène dans le box (BELTRA, 2020). La paille reste une option utilisée, bien qu'elle ne soit pas idéale car elle peut favoriser la croissance de germes et offre une absorption moyenne. Par conséquent, un renouvellement fréquent est nécessaire. De plus, elle peut déclencher des allergies en raison des poussières fines qu'elle contient (BELTRA, 2020).

Afin d'éviter ce problème, Outters-Boillin et Thébault recommandent plutôt d'utiliser de la litière de copeaux en maternité et en nurserie, car elle offre à la fois un confort physique et thermique tout en assurant une bonne absorption. L'usage de papier journal constitue également une alternative valable au sein des petites structures, même s'il nécessite un renouvellement fréquent (OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018).

#### **II.2.5 Nettoyage-Désinfection**

Il ne s'agit pas de maintenir constamment des installations complètement dépourvues de germes. L'objectif est plutôt d'établir un équilibre entre le micro-environnement naturel de l'élevage et les capacités de défense immunitaire active des chiens. L'hygiène vise à maintenir la charge infectieuse en dessous d'un seuil critique (BELTRA, 2020). En effet, la plupart des agents infectieux, comme les salmonelles, ne deviennent dangereux pour les chiens adultes qu'une fois qu'ils atteignent un certain niveau de concentration (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

##### **II.2.5.1 Etapes de la procédure**

Il faut se concentrer sur l'éradication des biofilms bactériens, qui se forment rapidement, sont résistants aux méthodes de destruction et constituent un environnement propice à la prolifération d'autres agents pathogènes (BELTRA, 2020).

L'hygiène des locaux se déroule en 3 étapes (Figure 9) (DUFOR, 2010 ; BELTRA, 2020):

- 1) Élimination des salissures visibles à l'œil nu : Dans un premier temps, les déjections doivent être acheminées vers les systèmes d'évacuation ou collectées en vue de leur compostage. les poils doivent être aspiré ou balayer.
- 2) Le nettoyage : lavage avec de l'eau (de préférence à une température tiède pour maximiser l'efficacité des produits d'hygiène) mélangée à un détergent puissant. Une action mécanique peut être effectuée manuellement avec une brosse ou à l'aide d'un nettoyeur haute-pression, afin d'obtenir une propreté « visuelle ». Ensuite, il faut bien rincer afin d'éliminer toute résidu de détergent qui pourrait altérer l'efficacité du désinfectant utilisé par la suite.
- 3) La désinfection : Après avoir préparé le mélange eau-désinfectant sous EPI (un Équipement de Protection Individuelle). appliquez le mélange sur toutes les surfaces à l'aide d'un pulvérisateur. effectuer un rinçage soigneux. Si les surfaces le permettent, la désinfection peut aussi être réalisée par brûlage.

Suivi d'un séchage méticuleux des sols et des murs à l'aide d'une raclette ou par soufflage d'air. Il est essentiel de respecter l'ordre de ces étapes pour garantir l'efficacité optimale de la procédure. Si le nettoyage ne parvient pas à éliminer la matière organique du milieu, le désinfectant ne produira pas l'effet escompté (BELTRA, 2020).

Cette étape de nettoyage est fondamentale. Le choix du détergent utilisé a peu d'impact car les différences de résultats sont minimales en pratique. Cependant, l'action mécanique doit être assez puissante pour enlever toute matière organique visible (BELTRA, 2020).

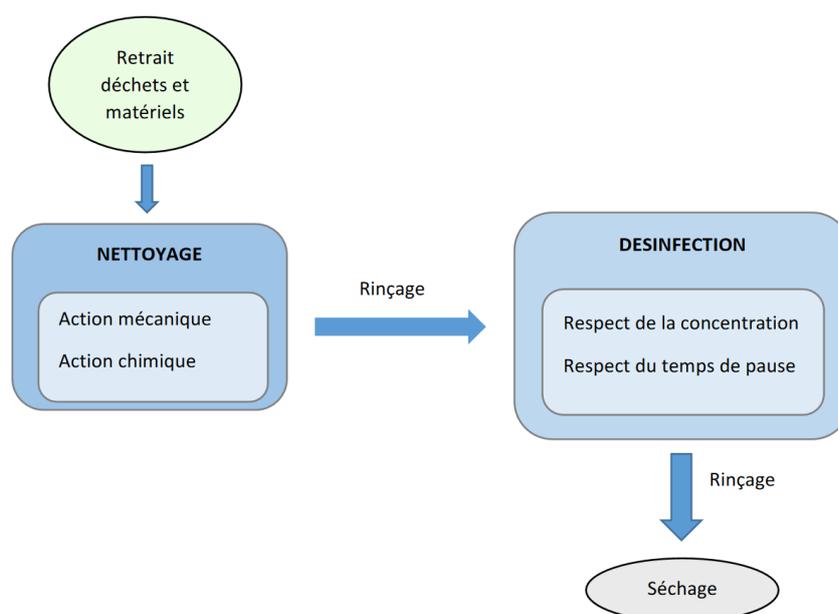


Figure 9 : Etapes de nettoyage-désinfection en élevage (BELTRA, 2020).

Concernant la fréquence de nettoyage, elle peut être adaptée selon les différents secteurs de l'élevage (OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018):

- Pour la maternité et l'infirmierie, il est recommandé de les nettoyer quotidiennement lorsqu'il y a des animaux présents, en raison de leur sensibilité ou de leur état de santé.
- La nurserie et la quarantaine devraient être nettoyées toutes les deux à trois jours.
- Les locaux des adultes, un nettoyage hebdomadaire au minimum est nécessaire.

### **II.2.5.2 Choix du produit désinfectant**

Le choix du produit désinfectant est déterminé par plusieurs facteurs (BELTRA, 2020) :

- Le spectre d'action, adapté aux agents pathogènes présents dans l'élevage et ciblés par la désinfection.
- la nature des surfaces à nettoyer, certaines substances pouvant être corrosives selon les matériaux.
- le coût est également pris en considération.

Il incombe à l'éleveur de se munir de produits homologués par les Services Vétérinaires. Une rotation régulière des désinfectants est impérative pour contrecarrer toute résistance microbienne éventuelle (DUFOUR, 2010). Certains produits mixtes sont également disponibles, agissant à la fois comme détergents et désinfectants, mais leur efficacité est généralement moindre, ce qui limite leur recommandation d'utilisation (BELTRA, 2020).

Parmi les produits couramment utilisés en élevage pour la désinfection, on retrouve l'eau de Javel et le Virkon. Ces deux produits ont un large spectre d'action contre les virus et les bactéries, mais leur efficacité contre les parasites est très limitée. En fait, l'eau de Javel peut même stimuler l'éclosion des coccidies en dormance (OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018). En revanche, les ammoniums quaternaires ont un effet sur les parasites mais ne ciblent pas les virus non-enveloppés (Tableau 2). Par conséquent, il est nécessaire d'alterner l'utilisation de produits ayant des spectres d'action différents pour obtenir une protection complète (BELTRA, 2020).

Tableau 2 : Caractéristiques des désinfectants usuels utilisés en élevage (DEWULF et VAN IMMERSSEEL, 2018 ; OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018)

Produit	Avantages	Inconvénients	Utilisation
Produits chlorés (Notamment eau de javel)	Coût Spectre large Désodorisant Sécurité	Instable Corrosif pour les métaux/caoutchouc Inactif contre les coccidies Favorise la maturation des ookystes	Conseillé en cas de parvovirose
Ammoniums quaternaires	Non-corrosif Actif à pH alcalin Stable Actif sur les moisissures Bonne rémanence Tensio-actif Biodégradable	Accoutumance Mousse Spectre étroit (Gram-) Incompatibilité (si savon mal rincé) Action virucide faible Rinçage difficile Principalement bactériostatique	Utilisation mixte donc très employés Utilisation sommaire Bon nettoyage avant indispensable Conseillé en cas de parasitoses
Produits iodés	Actifs à froid Coloration témoin d'activité Virucide Mouillant Antiseptique	Colorant Instable à la chaleur/en milieu alcalin/à la lumière Irritant Corrosif Coût Inactivé par eau dure Incompatibilités (métaux, ciment, caoutchouc, plastique...)	
Peroxyde d'hydrogène	Non toxique Non-corrosif Absence de résidus Absence d'accoutumance	Spectre restreint Action lente Concentrations élevées	Désinfection aérienne

Aldéhydes et dérivés (Formaldéhyde et glutaraldéhyde principalement)	Large spectre (bactéries, spores, fungus, virus) Thermonébulisable	Action très lente Irritant Cancérigène Odeur forte Résidus Faible efficacité à froid Risques d'explosion Actif par forte hygrométrie et température	Utilisé pour le vide sanitaire (en l'absence des animaux)
Huiles essentielles (terpènes, terpinéol, camphre, eucalyptus)	Insectifuge Odeur agréable Nébulisable	Spectre étroit	Désinfection de routine Désinfection aérienne en présence d'animaux adultes
Désinfectants minéraux (Soude, chaux vive et dérivés)	Spectre large Action virucide Action contre œufs de parasites pH > 10 donc efficace contre les souillures organiques tenaces	Corrosif Toxique	Vide sanitaire Enfouissement Canalisations Épandage
Alcools (Ethanol, isopropanol, n-propanol)	Evaporation Aérosol Alimentaire	Spectre restreint (bactéries, virus, fungi mais action virucide faible et non sporicide) Action lente Inflammable	Désinfection des surfaces
Permanganate de potassium	Actif à froid Stable Désodorisant Absence d'accoutumance	Corrosif sur métaux légers Coût élevé	Pédiluves

### II.2.5.3 Temps de contact et concentration

Il est important de respecter un temps de contact spécifique pour les deux étapes, conformément aux recommandations du fabricant de chaque produit. Les désinfectants, par

exemple, requièrent généralement un laps de temps d'action de 10 à 20 minutes, alors que la plupart des détergents sont efficaces après un temps de pose variable. De même, la dilution doit être conforme aux instructions du fabricant, car une dilution excessive peut réduire l'efficacité du produit, tandis qu'une dilution insuffisante peut entraîner une augmentation de la corrosion et de la toxicité sans améliorer son efficacité (OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018).

En pratique, cela se produit rarement, car le temps de contact est généralement limité à quelques secondes, ce qui n'est pas suffisant pour assurer une efficacité optimale. Pour illustrer, prenons le cas du Virkon, un produit couramment utilisé dans les pédiluves. À une concentration efficace de 1%, il faudrait rester en contact avec la solution pendant 10 minutes pour éliminer le Parvovirus canin de type 2 présent sur des bottes (BELTRA, 2020).

### **II.2.6 Le vide sanitaire**

Le vide sanitaire implique de laisser un local vide et non occupé pendant un certain temps après avoir effectué un nettoyage et une désinfection, éventuellement précédés d'une désinsectisation et d'une déparasitation. Cette approche repose sur l'idée que les agents pathogènes résistants à la procédure de nettoyage-désinfection seront éliminés par manque de matière organique pour survivre, ou par dessiccation (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Il n'y a pas de durée minimale imposée par la réglementation pour cette procédure. Chaque éleveur a le choix de déterminer la fréquence et la durée du vide sanitaire, avec les conseils du vétérinaire sanitaire (BELTRA, 2020). En général, on recommande un minimum de 8 jours pour un petit local et de 15 jours pour un bâtiment complet (GRANDJEAN *et al.*, 2014). Quant à la fréquence, il est conseillé de le faire deux à trois fois par an pour assurer une hygiène permanente et éviter les infestations potentielles (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Il est recommandé d'appliquer ce principe deux à trois fois par an, notamment dans la maternité, afin d'arrêter la prolifération des agents pathogènes avant l'arrivée des prochaines portées. De même, il est conseillé de le faire dans le local de quarantaine et en infirmerie, entre chaque admission d'animal, pour éviter la propagation des maladies (OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT, 2018).

### **II.2.7 Hygiène alimentaire**

Même si les chiens adultes ont peu de chances de contracter des toxi-infections alimentaires (leur estomac très acide éliminant la plupart des bactéries), il est tout de même conseillé de respecter certaines précautions d'hygiène lors du stockage, de la préparation et de la distribution de leur nourriture (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Les aliments doivent être maintenus dans leur emballage d'origine, protégés de la lumière, de l'humidité et de l'air. Il est essentiel de bien refermer hermétiquement les sacs pour prévenir l'oxydation et le rancissement des graisses, ou de transférer leur contenu dans des bidons inoxydables ou plastiques hermétiques (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Les sacs d'aliments doivent être entreposés en hauteur, éloignés du sol et des murs, et loin du point d'eau utilisé pour le nettoyage des gamelles afin d'éviter toute projection. La durée de stockage doit être limitée pour garantir l'appétence et les qualités nutritionnelles des aliments (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

L'entrée du local de stockage sera équipée d'un pédiluve (le livreur venant d'un autre élevage) et d'une marche de seuil pour empêcher l'accès aux insectes rampants et aux rongeurs. Les fenêtres seront munies de moustiquaires, les murs recouverts d'une peinture insectifuge, et le local sera doté d'une lampe actinique pendant la saison chaude (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

En cas d'utilisation de viandes congelées, les gros morceaux ne doivent pas être décongelés à température ambiante pour éviter une prolifération bactérienne due à une décongélation trop lente. De même, les restes de repas doivent être retirés aux chiens, surtout par temps chaud et orageux (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

## **II.3 Alimentation des collectivités canines**

La maîtrise de l'alimentation en élevage est essentielle pour leur santé et leur bien-être. Elle doit être équilibrée en nutriments essentiels adaptés à leurs besoins spécifiques, favorisant ainsi une croissance saine et un système immunitaire fort (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### **II.3.1 Comportement alimentaire du chien**

Connaître le comportement alimentaire normal d'un chien permet de détecter toute variation ultérieure de sa prise de nourriture, pouvant être attribuée à l'animal lui-même, à son alimentation ou à son environnement (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Le comportement alimentaire du chien est complexe et peut être influencé par plusieurs facteurs, incluant des éléments génétiques, psychologiques et environnementaux (Tableau 3). Les préférences alimentaires des chiens sont déterminées par les caractéristiques sensorielles des aliments, notamment la composition en nutriments, l'humidité et la taille des particules. Par exemple, les chiens montrent une forte préférence pour les aliments riches en protéines, bien que la domestication ait également conduit à une adaptation physiologique les rendant attirés par les glucides simples, comme le sucrose (BUFF *et al.*, 2014 ; ALEGRÍA-MORÁN *et al.*, 2019).

Bien que l'apparence de la nourriture puisse impressionner davantage le propriétaire que le chien, l'odeur joue un rôle crucial pour ce dernier. En effet, il est courant de voir un chien renifler sa gamelle avant de manger. Les capacités olfactives du chien sont de 100 à 100 000 fois plus sensibles que celles de l'homme, selon les substances en question (KOKOCIŃSKA-KUSIAK *et al.*, 2021). C'est pourquoi une obstruction des cavités nasales peut entraîner une diminution significative de l'appétit chez le chien, car elle affecte sa capacité à détecter et apprécier les odeurs alimentaires (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Lorsque le chien mastique et avale, il bloque sa respiration, ce qui l'empêche de ressentir l'odeur de l'aliment (olfaction rétro-nasale). Par conséquent, une fois que l'aliment est dans sa bouche, seuls le goût, la texture et la température sont pris en compte. En cas de refus temporaire de nourriture, l'ajout d'eau tiède à un aliment sec permet d'en rehausser les saveurs, servant ainsi de simple et efficace exhausteur de goût (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Tableau 3 : Les principaux facteurs pouvant influencer sur le comportement alimentaire du chien (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Paramètre	Influence
Race	Petites races généralement plus "difficiles"
Sexe	La castration prédispose à l'augmentation d'appétit. Les femelles ont souvent un goût plus prononcé pour les saveurs sucrées.
Température de l'aliment	Tiède (le chien n'aime pas manger trop chaud)
Couleur de l'aliment	0
Odeur de l'aliment	++++
Gout de l'aliment	+++

Consistance	Le chien préfère souvent les aliments réhumidifiés.
Environnement	++ influence de la hiérarchie
Nuit/jour	La majorité des chiens mange et boit le jour plutôt que la nuit.
Nouvel aliment	La majorité des chiens teste en priorité un aliment nouveau (néophilie).

En termes de nutrition, l'ajout de certains nutriments peut avoir un impact notable sur le comportement des chiens. Par exemple, des niveaux élevés de tryptophane dans l'alimentation peuvent augmenter la production de sérotonine dans le cerveau, influençant ainsi l'humeur et le comportement en réduisant l'agressivité et en améliorant la capacité à gérer le stress (BOSCH *et al.*, 2007).

En élevage, lorsque tous les animaux refusent un aliment, il est important de remettre en question non seulement l'aliment lui-même, mais aussi son mode de distribution ou des facteurs environnementaux tels que le temps orageux ou une forte chaleur. En revanche, si le refus ne concerne que quelques chiens, il faudra rechercher des causes individuelles (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### **II.3.2 Les troubles du comportement alimentaire les plus fréquents**

#### **II.3.2.1 L'anorexie**

L'anorexie, qui signifie une perte de l'appétit, est une raison courante de consultation en médecine vétérinaire. Cependant, il s'agit d'un symptôme peu spécifique pouvant avoir des causes organiques ou comportementales (DIARD, 2004).

L'anorexie peut résulter de divers troubles organiques. Les désordres du système respiratoire supérieur, provoquant une perte de l'odorat (anosmie), sont souvent responsables d'une diminution de l'appétit. De plus, les anomalies de la région oro-pharyngée, causant des douleurs bucco-dentaires ou une gêne à l'ingestion, représentent une autre cause fréquente d'anorexie (DIARD, 2004).

De nombreuses affections systémiques peuvent entraîner une perte d'appétit. Cela inclut l'insuffisance rénale, les néoplasies, l'inflammation et la fièvre. Lors d'un traumatisme tissulaire, la libération de substances chimiques telles que la sérotonine et l'histamine active les nocicepteurs. En réponse à ce stress, le cerveau libère des catécholamines, de la corticolibérine et du glucagon, qui sont tous connus pour leurs effets anorexigènes. Enfin,

l'anorexie peut également résulter de l'administration de substances médicamenteuses, notamment la plupart des agents de chimiothérapie, de nombreux antibiotiques (comme l'amoxicilline, la céphalexine et l'érythromycine) et des AINS (HOUPY, 1991; DIARD, 2004).

L'anorexie comportementale n'est pas toujours pathologique et peut être considérée comme un comportement normal dans certaines situations. Par exemple, pendant l'œstrus, il est courant que la femelle et le mâle en contact avec elle soient anorexiques (DIARD, 2004). De même, la concurrence alimentaire, où un chien dominant empêche un congénère d'accéder à sa gamelle, est une cause fréquente de perte d'appétit. Les altérations des aliments dues à de mauvaises conditions de stockage sont également des raisons fréquentes de baisse d'appétence (GRANDJEAN *et al.*, 2014). L'emplacement de la gamelle est également crucial : un endroit bruyant, agité ou situé près de la litière n'est pas propice à une bonne alimentation (DIARD, 2004).

L'association d'un aliment à un événement stressant, tel qu'une hospitalisation, peut provoquer une anorexie en raison du phénomène d'aversion acquise. L'animal associe alors un aliment spécifique à une douleur, à un épisode de diarrhée ou de vomissement (DIARD, 2004). Ce comportement n'est pas pathologique; au contraire, il protège l'organisme contre de potentielles intoxications. Les anorexies comportementales pathologiques se manifestent chez les chiens et les chats adultes dans deux cas : la dépression aiguë et l'anxiété permanente (DIARD, 2004).

Tout d'abord, il est important de vérifier s'il y a eu un changement récent d'alimentation et de s'assurer que l'anorexie n'est pas causée par une inhibition d'origine physiologique. Ensuite, un examen complet et minutieux de la région oro-pharyngée est réalisé pour détecter une éventuelle gingivite, fracture, abcès dentaire ou laryngite pouvant gêner la déglutition ou la mastication (DIARD, 2004). Si tout est normal, il faut vérifier l'intégrité des voies respiratoires supérieures et la capacité olfactive, par exemple en présentant un aliment à l'animal les yeux bandés. Si aucune anomalie n'est trouvée, on recherche des signes de maladie systémique. L'examen comportemental n'est effectué qu'en dernier recours (DIARD, 2004). La figure 10 résume la démarche diagnostique face à une anorexie.

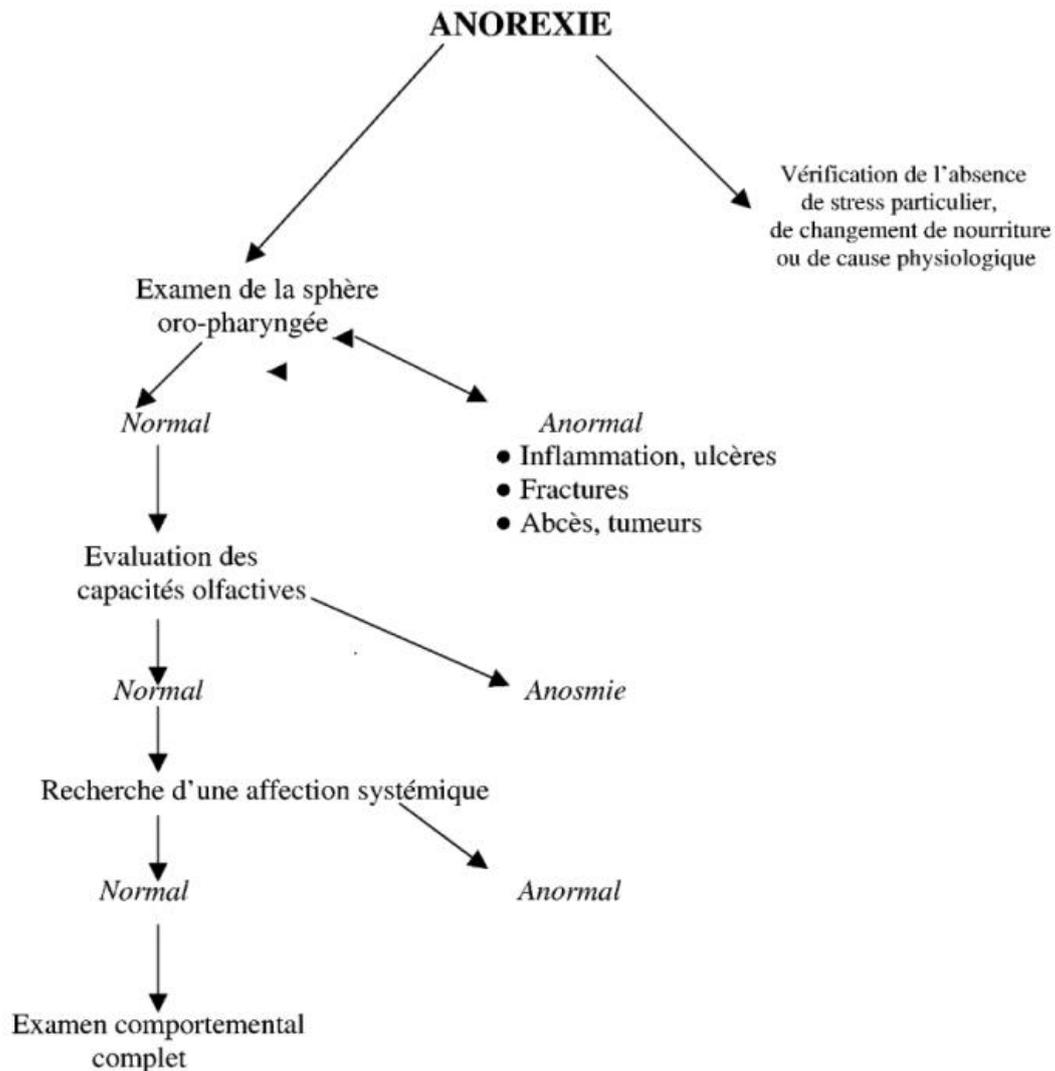


Figure 10 : démarche diagnostique face à une anorexie (DIARD, 2004).

### II.3.2.2 Boulimie-polyphagie

En médecine vétérinaire, les termes boulimie et polyphagie sont utilisés de manière interchangeable sans distinction (DIARD, 2004). La polyphagie peut être causée par un trouble organique tel qu'une dysendocrinie (hyperthyroïdie, hypercorticisme, diabète sucré), ainsi que par une lésion cérébrale, comme une tumeur du diencéphale ou un traumatisme affectant le centre de la satiété. Des causes iatrogènes peuvent également être à l'origine de la polyphagie, notamment l'utilisation de glucocorticoïdes, d'acétate de mégestrol, de benzodiazépines, d'antihistaminiques ou encore une anesthésie récente (DIARD, 2004).

de même, un chien peut devenir boulimique par crainte de manquer (concurrence alimentaire), une ration énergétique insuffisante ou en raison d'un trouble de l'assimilation (GRANDJEAN *et al.*, 2014), par ennui, particulièrement dans un environnement pauvre en stimulations, ce qui peut l'amener à manger pour compenser cette inactivité (DIARD, 2004).

La boulimie d'origine comportementale et pathologique se manifeste dans trois situations : en cas de dépression chronique, d'anxiété et d'hypermotilité-hyperactivité (Hs-Ha) (DIARD, 2004).

Tout d'abord, il est essentiel de déterminer si l'animal a perdu ou pris du poids depuis le début de sa boulimie. Ensuite, certaines causes peuvent être rapidement écartées en interrogeant le propriétaire sur des éléments tels qu'un éventuel changement de régime alimentaire, une anesthésie récente, la prise de corticoïdes ou de benzodiazépines, et, pour les femelles, des questions sur le cycle sexuel (date des dernières chaleurs, prise de contraceptifs oraux, etc.) (DIARD, 2004).

Il est également important d'exclure l'hypothèse parasitaire, notamment si l'animal a perdu du poids. Si aucune cause n'est identifiée à ce stade, des analyses sanguines seront effectuées pour explorer une éventuelle hyperthyroïdie, un hypercorticisme ou un diabète sucré. Si les examens biologiques ne révèlent rien, la piste comportementale sera alors privilégiée (DIARD, 2004). La figure 11 illustre la démarche diagnostique face à une boulimie.

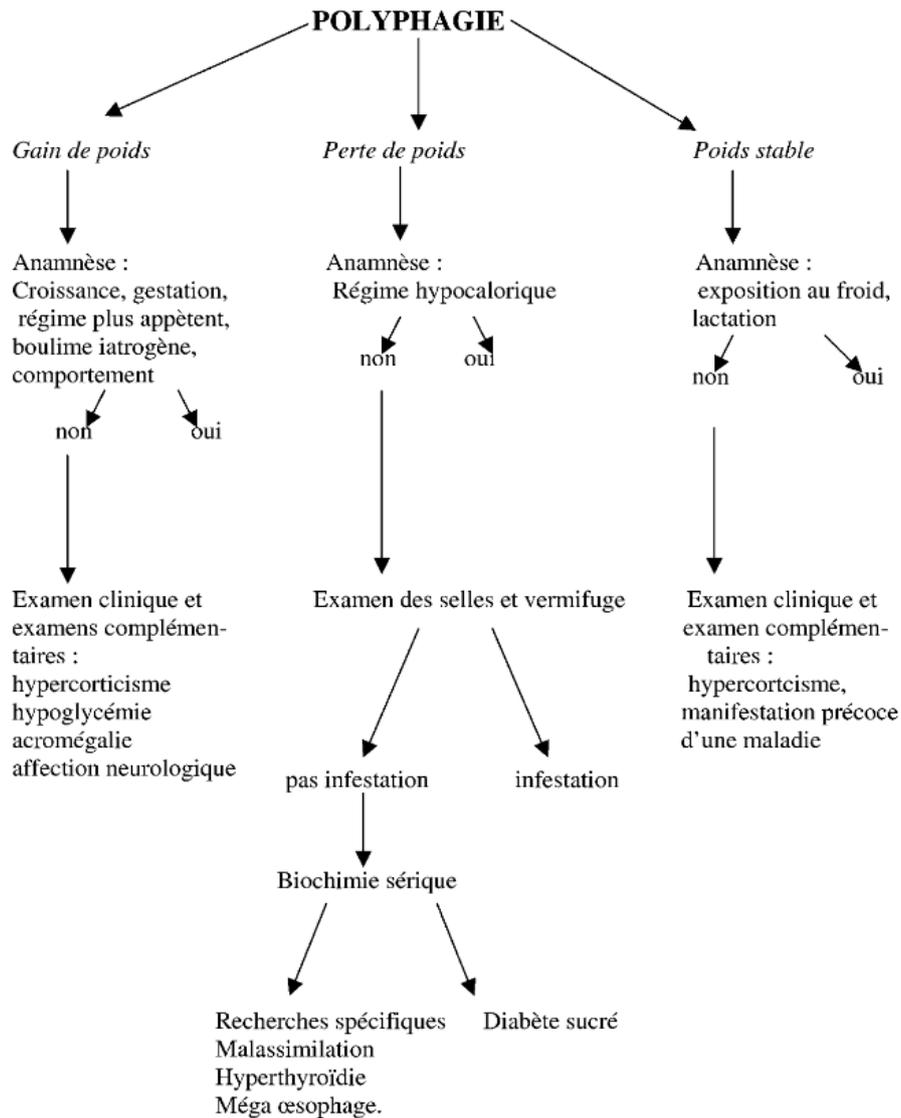


Figure 11 : démarche diagnostique face à une boulimie (DIARD, 2004).

### II.3.2.3 Coprophagie

La coprophagie est un syndrome encore mal compris, qui semble avoir plusieurs origines possibles. Les hypothèses incluent la présence de nutriments non digérés dans les selles (GRANDJEAN *et al.*, 2014), Un excrément contenant des nutriments peu ou pas digérés (comme les matières grasses, les fibres musculaires ou l'amidon) demeure généralement « appétissant » aussi bien pour l'animal qui l'a produit que pour ses congénères. La présence de ces éléments non digérés dans les selles peut avoir diverses origines (LAIRIE, 2007).

Un parasitisme digestif intense peut entraîner la coprophagie en raison des carences causées par divers agents. En effet, de nombreux parasites digestifs chez le chien (helminthes, protozoaires) peuvent provoquer des problèmes de malabsorption-maldigestion (exemple de

*Giardia duodenalis*), perturbant l'assimilation des glucides, protéines et lipides de la ration alimentaire, ce qui rend les selles appétissantes (LAIRIE, 2007).

La coprophagie contribue à la complétion des cycles parasites dans les chenils et au maintien du cercle vicieux "maldigestion-coprophagie". La coproscopie est l'examen complémentaire prioritaire à réaliser en cas de coprophagie. En effet, 90 % des chenils confrontés à ce problème présentent une coproscopie parasitaire collective positive pour au moins un parasite digestif (LAIRIE, 2007).

Certaines races rustiques (comme les Beaucerons, les chiens de chasse ou les races nordiques), et même certaines lignées (MUGFORD, 1987; McKEOWN *et al.*, 1988), sont plus souvent affectées par un déficit en amylases, ce qui les rend plus enclines à la coprophagie en raison de la présence persistante de grains d'amidon appétents dans leurs selles (LAIRIE, 2007). Cette prédisposition se manifeste généralement entre 4 et 10 mois et l'intensité de cette activité diminue après un an. Lorsque toutes les autres causes de coprophagie ont été écartées, les chiens de ces races peuvent bénéficier d'une alimentation restreinte en amidon ou d'une ration où l'amidon a été traité thermiquement (cuisson) et/ou mécaniquement (écrasement) pour améliorer sa digestibilité (LAIRIE, 2007).

De nombreux déficits enzymatiques, qu'ils soient pancréatiques, hépatobiliaires ou intestinaux, favorisent l'excrétion d'éléments non digérés. Parmi eux, l'insuffisance pancréatique exocrine (IPE) est courante chez le chien, est principalement causée par l'atrophie pancréatique (WIBERG, 2004). Le Berger Allemand et le Colley présentent une prédisposition génétique autosomique récessive à l'atrophie pancréatique. Les signes de maldigestion, caractéristiques de l'IPE, apparaissent généralement entre 1 et 5 ans (WIBERG, 2004).

L'atrophie pancréatique chez le Berger Allemand est causée par une maladie auto-immune dégénérative qui détruit progressivement les cellules acineuses, réduisant ainsi la sécrétion d'enzymes digestives (WESTERMARCK *et al.*, 1993). Les signes d'IPE n'apparaissent que lorsque plus de 85 % du tissu exocrine est détruit, en raison de la grande réserve fonctionnelle de l'organe (LAIRIE, 2007). Cliniquement, l'IPE se manifeste par une polyphagie, un amaigrissement, l'émission fréquente de selles bouseuses d'aspect gras (stéatorrhée) et de couleur mastic (Figure 13) et parfois une coprophagie (WESTERMARCK *et al.*, 1990). Ces symptômes, sont également observés lors d'infestation du duodénum par des giardia (LAIRIE, 2007).



Figure 12 : Stéatorrhée évocatrice de giardiose ou d'insuffisance pancréatique exocrine. Les selles ont un aspect jaunâtre, luisant, gras et pâteux. Les matières grasses résiduelles sont responsables de la forte appétence de ces excréments pour les congénères (LAIRIE, 2007).

La compétition alimentaire entre plusieurs chiens (meute, dominance hiérarchique, gloutonnerie) peut entraîner une ingestion rapide et excessive des repas, accélérant le transit digestif et dépassant les capacités enzymatiques (LAIRIE, 2007). Cela conduit à une mauvaise assimilation des nutriments, laissant des éléments non digérés ou fermentés dans les selles, qui deviennent appétentes. Ce phénomène se produit également avec des rations trop importantes. Une analyse révélant une maldigestion protéique (fibres musculaires non hydrolysées) et lipidique (globules gras) suggère une simple accélération du transit (LAIRIE, 2007).

L'ennui (manque de stimulation environnementale), la claustration, le stress (lié aux conditions d'élevage ou à des événements extérieurs comme un orage ou des renards errants), la contrainte ou l'anxiété (due au syndrome de privation par manque de stimuli ou à une dépression de détachement précoce causée par la mort de la mère ou une séparation) peuvent déclencher des épisodes transitoires de coprophagie. Ce trouble comportemental se propage rapidement parmi tous les chiens de l'élevage par imitation de leurs congénères ou de l'éleveur qui ramasse les excréments (LAIRIE, 2007).

Le stress en élevage canin peut se manifester par des vocalises, des stéréotypies, des automutilations, des activités de substitution, la coprophagie, la potomanie, une baisse de libido et de prolificité, et de fréquentes défécations avec mucus (McKEOWN *et al.*, 1988; BEERDA *et al.*, 1999).

La coprophagie chez les chiens peut être influencée par plusieurs facteurs alimentaires et environnementaux. Une variation fréquente de la composition de la ration alimentaire (McKEOWN *et al.*, 1988). Lors des pics de croissance, une ration à faible apport énergétique peut également conduire à la coprophagie (MUGFORD, 1987). De plus, de mauvaises conditions d'élevage, comme un espace trop restreint avec trop de chiens et une mauvaise hygiène, sont souvent associées à ce comportement (LAIRIE, 2007).

#### **II.3.2.4 Pica**

Le pica est défini comme un trouble alimentaire caractérisé par l'ingestion répétée d'objets non alimentaires et non nutritifs pendant une période d'au moins un mois (BRUN, 2022). Des substances non alimentaires telles que de l'herbe, de la terre, des cailloux ou à lécher divers matériaux environnants (sols, murs, grillages...). Ce trouble peut être attribué à une carence en nutriments ou à une mauvaise absorption, ou encore à une intensification du comportement exploratoire (LAIRIE, 2007), souvent chez les chiens "dépressifs". Les conditions de vie doivent être révisées en priorité (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Des biopsies de la muqueuse gastrique chez des carnivores domestiques atteints de pica révèlent fréquemment une "gastrite chronique". Contrairement à la croyance populaire selon laquelle les animaux mangent de l'herbe pour se débarrasser de parasites ou en raison d'une carence alimentaire, ce comportement est souvent lié à une "irritation stomacale". Cette irritation pousse l'animal à ingérer ou lécher diverses matières non comestibles, mais riches en fibres insolubles (LAIRIE, 2007).

Les chiens associent l'ingestion excessive d'herbe au soulagement par vomissement : en cas de douleur gastrique, ils cherchent donc à consommer de l'herbe pour se soulager. Ainsi, le pica serait une conséquence de la gastrite plutôt que sa cause, ne faisant qu'aggraver l'inflammation préexistante. L'irritation duodéno-gastrique, fréquemment observée en élevage, est souvent due à la présence de *Giardia duodenalis* (PIERSON, 2003). Cela revêt une grande importance, car la gastrite chronique prédispose les chiens de grande race au syndrome de dilatation-torsion de l'estomac (LAIRIE, 2007).

### **II.3.3 Les besoins énergétiques**

Le BEE (besoin énergétique d'entretien) représente l'énergie nécessaire à un adulte ayant une activité "normale" dans un environnement où la température ambiante est d'environ 20°C (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

La dépense énergétique d'un organisme est proportionnelle à la surface corporelle par kilogramme, laquelle diminue avec la taille croissante de l'animal. Pour calculer les dépenses énergétiques, on utilise le poids métabolique, qui est le poids vif de l'animal élevé à une puissance décimale (CASTANER, 2008). La variabilité importante des poids au sein de l'espèce canine rend impossible l'expression du BEE uniquement en fonction du poids métabolique. Le BEE est calculé à l'aide d'une équation (CASTANER, 2008).

L'équation la plus fréquemment citée dans la littérature est celle du National Research Council (NRC) de 1974, formulée comme suit :  $BEE = 132 \times PV^{0,75}$  (CASTANER, 2008).

Pour tenir compte des variations entre les races, une classification des chiens en petites, moyennes, grandes et géantes a été proposée, avec l'utilisation de facteurs de correction pour calculer leurs besoins énergétiques. Cependant, même au sein d'une même classe de taille, des différences subsistent en fonction de l'épaisseur du pelage, de la composition corporelle (les chiens avec plus de masse musculaire ont des besoins énergétiques plus élevés), etc (CASTANER, 2008).

Outre la race, des facteurs individuels tels que le sexe (les mâles dépensent généralement environ 10% d'énergie de plus que les femelles en raison de leur masse musculaire supérieure) et l'âge, ainsi que la stérilisation, influent sur les dépenses énergétiques. Il convient donc de corriger les besoins énergétiques par les coefficients  $k_1$  (facteur racial),  $k_2$  (facteur comportemental),  $k_3$  (facteur physiologique) et éventuellement  $k_4$  (facteur sanitaire), en multipliant le Besoin Énergétique Basal (BEE) par ces facteurs (Annexe 3) (DIEZ & NGUYEN, 2006; CASTANER, 2008).

Pour affiner le calcul de la quantité de croquettes à distribuer quotidiennement à un chien adulte en entretien, il est possible de calculer son besoin énergétique. Cependant, cette quantité reste approximative en pratique, notamment dans les grands élevages, car il est difficile de contrôler précisément l'ingestion de nourriture de chaque chien (DUFOUR, 2010).

### **II.3.4 Les besoins en eau**

Les besoins en eau d'un chien sont estimés à environ 1 ml par kcal de besoin énergétique. En pratique, pour un chien de 15 kg ayant un besoin énergétique d'entretien de 1 000 kcal, y compris l'eau contenue dans sa nourriture et celle qu'il boit, doit consommer environ 1 litre d'eau par jour (GRANDJEAN *et al.*, 2014). La quantité d'eau que le chien boit dépend de son régime alimentaire. Les croquettes, qui contiennent environ 10 % d'eau, amènent le chien à

boire un peu moins d'un litre d'eau. En revanche, une ration ménagère contenant jusqu'à 80 % d'eau réduira sa consommation à moins d'un quart de litre d'eau (GRANDJEAN *et al.*, 2014).



Figure 13 : Système de pipette pour abreuvement (GRANDJEAN *et al.*, 2014)

L'eau doit être potable et toujours disponible, fournie dans des récipients propres, protégée de toute contamination par la litière ou les déjections, et régulièrement renouvelée (au moins une fois par jour) (Figure 13), Avec la possibilité de mesurer régulièrement la quantité d'eau consommée. En effet, un changement dans la consommation d'eau peut indiquer des problèmes comportementaux, rénaux, hormonaux, ou des infections, qui nécessitent une consultation vétérinaire (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### **II.3.5 Alimentation des reproducteurs avant l'accouplement**

Les besoins nutritionnels des femelles en œstrus et des mâles reproducteurs sont similaires à ceux des chiens adultes en maintenance (DEBRAEKELEER *et al.*, 2000). Cependant, il est crucial de s'assurer que la nourriture fournie avant la saillie et au début de la gestation soit de haute qualité et appétissante. Il faut être vigilant face à une possible diminution de l'appétit et y remédier en augmentant l'attrait de la nourriture, par exemple en utilisant des aliments spécifiques ou en humidifiant la ration (GRANDJEAN *et al.*, 2014). Il est important de surveiller la condition corporelle des animaux avant la reproduction, car elle a un impact significatif sur leurs capacités reproductives, pour garantir une gestation sans complications (Tableau 4) (DEBRAEKELEER *et al.*, 2000).

Tableau 4 : Effets d'une alimentation inadéquate sur les performances reproductrices et la santé des chiennes (DEBRAEKELEER *et al.*, 2000)

Facteurs	Effets sur la reproduction et la santé
Sous-alimentation	Petite taille de portée - Faible poids de naissance - Augmentation de la morbidité et de la mortalité des nouveaux-nés - Diminution de la production de lait - Dépression de l'immunité et de la réponse aux vaccins - Diminution ultérieure de la fertilité - Chute des poils et perte de poids chez les chiennes
Obésité	Diminution du taux d'ovulation - Diminution de la fertilité - Chaleurs silencieuses - Allongement de l'intervalle entre les chaleurs - Anoestrus - Diminution de la taille des portées - Augmentation du risque de dystocie
Malnutrition	
Carence en protéines	Faible poids de naissance Augmentation de la morbidité et de la mortalité des nouveaux-nés Dépression immunitaire chez les nouveaux-nés
Aliment dépourvu de glucides	Faible poids de naissance Augmentation de la morbidité et de la mortalité des nouveaux-nés Augmentation du nombre de mort-nés
Carence en zinc	Résorption fœtale Diminution de la taille des portées
Carence en fer	Dépression de l'immunité et de la réponse aux vaccins
Hypervitaminose A (excès de vit A)	Anomalies congénitales Diminution de la taille des portées
Hypervitaminose D (excès de vit D)	Calcification des tissus mous

### II.3.6 Alimentation de la chienne gestante

Cependant, les chiennes de race géante peuvent avoir besoin d'une alimentation riche en énergie tout au long de leur gestation afin de maintenir un poids optimal (DEBRAEKELEER *et al.*, 2000).

En pratique, l'éleveur peut donner l'aliment d'entretien en 1 à 2 repas par jour durant les 5 premières semaines de gestation. À partir de la 6<sup>ème</sup> semaine, une transition progressive vers un aliment de type croissance ou reproduction est recommandée, avec une distribution en au moins 2 repas par jour (pour les chiennes de grande race, cet aliment peut être laissé à volonté). La ration alimentaire devrait être augmentée d'environ 10 % par semaine. Il est courant de constater une diminution de l'appétit autour de la 5<sup>ème</sup> semaine de gestation (DUFOUR, 2010).

Pour s'assurer que la ration alimentaire des chiennes gestantes est adéquate, l'éleveur peut surveiller leur poids. Une chienne correctement nourrie devrait atteindre un poids supérieur de 15 à 25 % à son poids d'entretien avant la mise bas, et de 5 à 10 % supérieur après la mise bas (DUFOUR, 2010).

Pour choisir un aliment approprié pour les chiennes gestantes, il est conseillé de suivre ces recommandations (DEBRAEKELEER *et al.*, 2000) :

- l'aliment doit être hautement digestible,
- Densité énergétique élevée : Pour augmenter les apports nutritionnels sans accroître le volume des repas.
- Un taux de protéines brutes dans la matière sèche de 20 à 25 %, avec des protéines de haute qualité, est nécessaire pour satisfaire des besoins protéiques augmentés de 40 à 70 % par rapport à l'entretien.
- Le taux de graisses dans la matière sèche devrait être entre 15 et 20 % pour améliorer la digestibilité, l'appétence et l'apport énergétique.
- Le taux de glucides doit être d'environ 20 %. Les besoins en glucose augmentent en fin de gestation, car environ 50 % de l'énergie nécessaire au développement fœtal provient du glucose. Ce nutriment est également crucial pour la production de lactose dans le lait.
- Rapport phosphocalcique (Ca/P) doit être entre 1,1 et 1,5. La croissance rapide du squelette en fin de gestation nécessite une augmentation des apports en calcium et phosphore d'environ 60 %. Cependant, un excès de calcium peut prédisposer la chienne à l'éclampsie autour de la mise bas.

### II.3.7 Alimentation de la chienne en lactation

La lactation entraîne une augmentation significative des besoins nutritionnels de la mère en raison de la grande richesse du lait en calcium, énergie et protéines, que la chienne transfère à ses chiots (GRANDJEAN *et al.*, 2014). La production de lait augmente pendant les 3 à 4 semaines suivant la mise bas, puis diminue progressivement, comme illustré dans le schéma ci-dessous (DUFOUR, 2010).

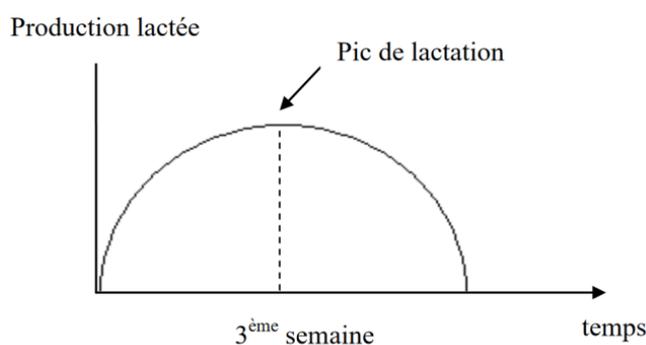


Figure 14: courbe de lactation d'une chienne (DUFOUR, 2010).

Les aliments humides sont bénéfiques à ce stade car ils contiennent plus de graisses et d'eau, ce qui les rend plus appétissants et soutient la lactation. Il est donc avantageux de combiner des aliments secs, qui ont une densité énergétique plus élevée et un taux de glucides plus important, avec des aliments humides (DEBRAEKELEER *et al.*, 2000).

En pratique, l'éleveur peut nourrir la chienne avec le même aliment utilisé pendant la gestation, en le distribuant en trois repas par jour minimum ou en libre-service (à condition que la chienne n'ait pas tendance à prendre du poids notamment si elle n'a qu'un seul chiot) (DUFOUR, 2010).

Pour évaluer l'alimentation des chiennes en lactation, l'éleveur doit s'assurer que la chienne maintient un poids idéal et que la vitesse de croissance des chiots est normale. Après un mois de lactation, la chienne ne devrait pas avoir perdu plus de 5 % de son poids initial (GRANDJEAN et PARAGON, 1993).

### II.3.8 Alimentation du nouveau-né

Généralement, l'alimentation du nouveau-né ne présente pas de difficultés majeures car la mère s'en occupe. L'éleveur doit simplement veiller à ce que la mère reçoive une nutrition adéquate pour produire un lait de qualité en quantité suffisante pour ses chiots, et s'assurer que

chaque chiot consomme du colostrum durant les premières 24 heures de vie (DUFOR, 2010).

Cependant, dans certaines situations, l'éleveur devra utiliser l'allaitement artificiel, qu'il soit partiel ou complet (DUFOR, 2010):

- si la portée est trop grande pour que la mère puisse nourrir correctement tous les chiots
- agalactie (production laitière nulle) ou hypogalactie (production laitière insuffisante) (GRANDJEAN *et al.*, 2014)
- si un chiot est faible ou il a des difficultés à téter
- si les chiots sont orphelins et qu'aucune mère adoptive n'est disponible
- en cas de mammite (lait toxique) (GRANDJEAN *et al.*, 2014)

Pour cela, l'éleveur peut recourir soit au lait d'une autre chienne, soit à une préparation industrielle de poudre de lait maternisé spécialement formulé pour les chiots, tout en suivant rigoureusement les instructions de dilution. De plus, le lait reconstitué doit être utilisé immédiatement et ne se conserve pas après préparation (Annexe 4) (GRANDJEAN *et al.*, 2014). Le matériel utilisé pour l'allaitement doit être nettoyé à l'eau froide, puis stérilisé à l'eau bouillante après chaque utilisation (DUFOR, 2010).

### **II.3.9 Alimentation du chiot au sevrage**

Le sevrage, qui marque le passage de l'alimentation lactée à une alimentation solide, commence généralement vers 3-4 semaines (après le pic de lactation) et se termine vers 7 semaines. Cette phase est critique car un sevrage trop rapide peut entraîner des risques élevés de mortalité. Il est essentiel que le processus soit graduel pour éviter les diarrhées, que l'aliment solide utilisé soit équilibré et facilement digestible, et qu'on évite tout excès alimentaire pour prévenir les problèmes de croissance et de santé (DUFOR, 2010).

Pendant cette période, l'éleveur peut nourrir les chiots avec une bouillie lactée ou des croquettes de petite taille de type croissance (trempées dans de l'eau) (DUFOR, 2010). Cette bouillie, une fois réhydratée, a une texture intermédiaire entre le lait maternel et l'alimentation de croissance, facilitant ainsi une transition progressive jusqu'au sevrage complet vers 6 semaines (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Il est recommandé de répartir ces repas idéalement en 4 à 6 fois par jour ou de les laisser à disposition, en veillant à éviter tout excès alimentaire et à maintenir des conditions d'hygiène optimales. Pour prévenir une prise de poids excessive, Il est préconisé à l'éleveur de peser

chaque chiot au moins une fois par semaine pour prévenir une prise de poids excessive. (DUFOUR, 2010).

### **II.3.10 Alimentation du chiot en croissance**

- Les chiots de petites races: ils sont relativement lourds à la naissance, leur vitesse de croissance est lente et leur gain moyen quotidien diminue rapidement (Annexe 5). Leur alimentation est adéquatement couverte par un aliment spécifique pour la croissance, distribué en trois repas par jour. Toutefois, ces chiots ont tendance à accumuler facilement des réserves de graisse, donc l'éleveur doit surveiller attentivement leur prise de poids et évaluer régulièrement leur condition corporelle (DUFOUR, 2010).

- les chiots de grandes races : Pour les chiots de grande race, caractérisés par un faible poids de naissance mais un fort potentiel de croissance prolongée, l'alimentation constitue un défi crucial. Une mauvaise alimentation peut entraîner des problèmes sérieux comme des troubles de la croissance squelettique et des altérations sévères des articulations et du cartilage (DUFOUR, 2010).

La panostéite est la maladie orthopédique la plus courante chez les chiens en croissance, particulièrement chez les grandes races de 6 à 18 mois, avec une prédominance chez les mâles (COLLARD *et al.*, 2005). Une théorie récente propose que cette condition pourrait être liée à un métabolisme protéique perturbé dû à une alimentation trop riche en énergie et en protéines (SCHAWALDER *et al.*, 2002) Cette surcharge protéique pourrait entraîner un œdème intra-osseux, augmentant ainsi la pression osseuse et comprimant les vaisseaux sanguins, ce qui provoquerait une réaction corticomédullaire (COLLARD *et al.*, 2005). Les symptômes incluent une boiterie soudaine sans traumatisme, une douleur à la palpation des diaphyses des os longs, et parfois des signes généraux. La panostéite peut affecter plusieurs os, se déplacer d'un membre à l'autre et coexister avec d'autres maladies ostéo-articulaires (COLLARD *et al.*, 2005).

L'éleveur doit donc accorder une attention particulière à la qualité de l'alimentation, à l'équilibre des nutriments (énergie, calcium, protéines) et aux quantités distribuées. Il est essentiel de ne pas nourrir ces chiots à volonté, car un excès de nourriture peut stimuler excessivement la croissance squelettique, réduire la densité osseuse et entraîner une prise de poids excessive, particulièrement chez les mâles (DÄMMRICH, 1991).

Chaque chiot doit recevoir une alimentation adaptée à son rythme de croissance (annexe 2), On ne doit pas donner le même type d'aliment à un chiot de petite taille qu'à un chiot de grande taille. En outre, la durée d'utilisation d'un aliment de croissance dépend de la race : environ 8 à 10 mois pour les petites races, 10 à 14 mois pour les races moyennes, et 14 à 24 mois pour les grandes races (DUFOUR, 2010).

#### **I.4. Maladies infectieuses les plus courante en élevage**

Les élevages canins sont souvent confrontés à diverses maladies infectieuses, ce qui souligne l'importance de mesures préventives rigoureuses pour maintenir la santé des chiens. Parmi celles-ci on trouve :

##### **II.4.1 Parvovirose**

###### **II.4.1.1 Agent infectieux**

Le Canine Parvovirus Type 2 (CPV-2), communément appelé Parvovirus canin, est l'agent infectieux responsable de la parvovirose. Récemment, il a été reclassé en tant que variant du Feline Panleucopenia Virus selon la nomenclature officielle de l'International Committee on Taxonomy of Viruses (2012). Ce virus appartient au genre Parvovirus, de la famille des Parvoviridae, c'est un virus à ADN simple brin, non enveloppé (DECARO et BUONAVOGLIA, 2012).

Le CPV-2 cible principalement les cellules en division, se répliquant dans leur noyau. Parmi ces cellules, on trouve les entérocytes des cryptes intestinales, les cellules lymphoïdes, les cellules souches hématopoïétiques de la moelle osseuse et les cellules fœtales. Cependant, le virus peut affecter tous les tissus, même le cerveau (DECARO & BUONAVOGLIA, 2012). Chez les jeunes, il s'attaque également aux cardiomyocytes des chiots et aux cellules de Purkinje des chatons. La lyse des cellules hôtes est causée par la libération des virions (PATEL et HELDENS 2009).

Le Parvovirus canin est extrêmement résistant dans le milieu extérieur, pouvant survivre jusqu'à un an à température ambiante sur des surfaces inertes telles que le sol, les semelles de chaussures et les gamelles. Il résiste à de nombreux traitements hygiéniques agressifs, y compris les détergents, les solvants et une exposition de 60 minutes à 60°C. De plus, il persiste à un pH inférieur à 3, ce qui lui permet de survivre dans l'estomac avant d'atteindre ses cellules cibles dans l'intestin (PETIT, 2010).

Le virus est détruit par les ultraviolets, l'eau de javel, le formol et le glutaraldéhyde (très efficace mais toxique pour les animaux). Il peut également être éliminé par un lavage de 1 minute à 100°C (DECARO et BUONAVOGLIA 2012).

#### **II.4.1.2 Mode de transmission**

La transmission peut être directe, par voie oro-fécale, ou indirecte, via le pelage, les objets, les cages, etc. La transmission verticale n'a pas été décrite. Les matières virulentes proviennent des chiens et des chats infectés (qu'ils soient symptomatiques ou non), qui excrètent le virus dans leurs fèces et sur leur pelage par léchage. L'urine et la salive des animaux présentant des signes cliniques sont également infectantes (CADIER, 2014).

Certains facteurs favorisent le déclenchement de la parvovirose, selon Cassaleux (2009) (CADIER, 2014) :

- Âge : Plus le chiot est jeune, plus la maladie est sévère. Le sevrage constitue une période particulièrement risquée, car la mise en place d'une nouvelle flore digestive augmente l'index mitotique des cellules, qui sont les cibles du CPV2.
- Statut immunitaire : Il dépend de la qualité et de la quantité de colostrum maternel ingéré.
- Présence de maladies concomitantes.
- Race : Les chiens croisés semblent moins touchés, tandis que les Doberman, Rottweiler, American Staffordshire Terrier et Berger Allemand semblent plus sensibles, bien que les raisons ne soient pas clairement expliquées.
- Sexe : Les mâles non castrés pourraient être plus sensibles, probablement en raison de leur tendance à vagabonder et à entrer en contact avec des chiens étrangers.
- Stress : Il réduit les défenses immunitaires.

#### **II.4.1.3 Signes cliniques**

Selon Cassaleux (2009), la parvovirose peut se présenter sous deux formes (CADIER, 2014) :

- La forme intestinale affecte principalement les chiots âgés de 2 à 6 mois et se manifeste par les symptômes suivants : léthargie, prostration, anorexie, une gastro-entérite sévère caractérisée par des vomissements, une diarrhée profuse, une hyperthermie, une déshydratation importante (DECARO *et al.*, 2007), amaigrissement et douleurs abdominales. En moins de 24 heures, la diarrhée devient hémorragique, nauséabonde et noire, accompagnée d'une leucopénie marquée. La sévérité de cette forme dépend du titre en AOM au moment de l'infection (CADIER, 2014).

La déshydratation et le choc hypovolémique se développent rapidement en raison de la perte de fluides et de protéines à travers le tractus intestinal. À ce stade, l'animal présente une augmentation du temps de remplissage capillaire, une tachycardie, une hypotension, des extrémités froides et une hypothermie (GODDARD et LEISEWITZ 2010). La mort survient principalement en raison de la perte excessive d'eau et d'électrolytes, conduisant à un choc hypovolémique, à l'acidose et à une endotoxémie fréquente, ou encore à une CIVD (GREENE et SYKES, 2011).

- La forme cardiaque, bien que rare, affecte principalement les chiots de moins de 3 semaines. Elle se manifeste par une myocardite suraiguë nécrotique, entraînant une mort subite chez les chiots âgés de 4 à 8 semaines (FORD , 2006; WARE, 2008).

Elle provoque un œdème pulmonaire et une détresse respiratoire soudaine, se manifestant par une dyspnée ou une cyanose, menant à une mort subite en quelques heures (VANCAENEGHEM, 2013). De plus, certains chiots qui survivent à la phase aiguë peuvent développer une insuffisance cardiaque plusieurs mois plus tard et mourir d'arythmies ou de MCD 6 à 12 mois après (VANCAENEGHEM, 2013). Cependant, La prévalence de cette forme a diminué grâce à la vaccination systématique des mères, qui transmettent des anticorps protecteurs aux chiots par le colostrum (DECARO et BUONAVOGLIA 2012).

#### **II.4.1.4 Prévention**

Étant donné que la parvovirose reste une préoccupation actuelle dans les élevages, Cassaleux et Fontaine (2006) ont proposé d'adapter le protocole vaccinal en fonction du statut immunitaire de l'élevage. Pour évaluer l'efficacité d'un protocole vaccinal, l'absence de cas cliniques de parvovirose est le principal critère utilisé (CADIER, 2014).

Dans un élevage exempt de parvovirose, il est recommandé de réaliser trois injections pour la primovaccination. La première injection est effectuée à 6 semaines avec un vaccin monovalent surtitré, Ces vaccins permettent une socialisation précoce des chiots, suivie d'une seconde injection à 8 semaines avec un vaccin multivalent. Une troisième injection est administrée vers l'âge de 3 mois (CASSALEUX et FONTAINE, 2006).

Dans un élevage contaminé, les chiots sont vaccinés tous les 7 à 10 jours, en commençant 7 jours avant la période critique (CASSALEUX et FONTAINE, 2006). Ainsi, un chiot peut être vacciné dès l'âge de 3 semaines si nécessaire. Il est conseillé d'éviter les autres valences vaccinales afin de ne pas "distraire" le système immunitaire tant que le chiot vit dans un

milieu contaminé. La première injection de vaccin multivalent est administrée vers 9-10 semaines, suivie d'une seconde injection vers 12-13 semaines. Ce protocole est souvent difficile à accepter pour les éleveurs, qui préfèrent ne pas vendre des chiots non vaccinés contre les autres maladies infectieuses (CASSALEUX et FONTAINE, 2006).

## **II.4.2 Maladie de carré**

### **II.4.2.1 Agent infectieux**

L'agent infectieux responsable de la maladie de Carré est le Canine Distemper Virus (CDV). Ce virus appartient au genre Morbillivirus et à la famille des Paramyxoviridae. Il s'agit d'un virus à ARN simple brin négatif, enveloppé (GREENE, 2006). Le CDV possède des caractéristiques physiques et chimiques importantes à considérer pour la lutte contre la maladie de Carré (GREENE, 2006). Ce virus est fragile dans le milieu extérieur, étant sensible aux ultraviolets, à la chaleur (il est détruit à des températures supérieures à 50°C pendant 30 minutes) et à la sécheresse. En revanche, il se conserve bien au froid (jusqu'à 7 ans à -65°C) et par lyophilisation, ce qui est avantageux pour la fabrication des vaccins. Le CDV est stable dans une plage de pH comprise entre 4,5 et 9 (CADIER, 2014).

Il est sensible à divers désinfectants, comme l'éther, le chloroforme, le formol dilué (<0,5%), le phénol (0,75%) et les ammoniums quaternaires (0,3%). En général, les procédures de désinfection courantes dans les chenils et les hôpitaux sont suffisantes pour éliminer le CDV (CADIER, 2014).

### **II.4.2.2 Mode de transmission**

La transmission du CDV se fait par contact direct entre des matières virulentes et les muqueuses, car sa survie dans l'environnement est brève. Les principales sources de virus sont les aérosols et les sécrétions respiratoires infectées. D'autres sécrétions corporelles, comme l'urine, la salive, ainsi que les écoulements nasaux et oculaires, peuvent également être infectieuses lorsqu'elles sont sous forme d'aérosols (GREENE, 2006). La voie d'entrée du virus dans l'organisme sain est la voie respiratoire. Les animaux infectés sont extrêmement contagieux, avec une excrétion virale pouvant durer de 60 à 90 jours après l'infection (CADIER, 2014).

Plusieurs facteurs favorisent le développement de la maladie de Carré (GREENE, 2006):

- La virulence de la souche virale.

- L'âge : les chiots âgés de 3 à 6 mois sont les plus susceptibles d'être affectés. Bien que l'infection puisse survenir à tout âge, les chiots sont protégés jusqu'au sevrage (entre 6 et 12 semaines) par l'immunité maternelle, tandis que les adultes bénéficient de la protection de la vaccination.
- Le statut immunitaire de l'animal : les chiots stressés, immunodéprimés ou souffrant d'autres infections sont particulièrement sensibles au CDV.
- La densité élevée d'animaux dans des environnements tels que les chenils ou les expositions augmente également le risque de propagation de la maladie.

#### II.4.2.4 Signes cliniques

Lors d'une infection par le CDV, l'animal manifeste initialement un léger épisode d'hyperthermie. Rapidement, un second pic d'hyperthermie survient, associé à des écoulements nasaux, une conjonctivite, une perte d'appétit et une lymphopénie (GREENE, 2006). Ensuite, l'animal présente divers signes cliniques affectant simultanément plusieurs organes (Tableau 5).

Tableau 5 : Différents signes observables lors d'atteinte par le virus de la maladie de Carré (GREENE, 2006)

Systeme atteint	Signes cliniques
Respiratoire	Jetage nasal - Toux – Dyspnée
Digestif	Anorexie - Vomissements - Diarrhée (la consistance et le contenu peuvent varier : fluide, mucus ou sang) – Déshydratation
Oculaire	Kérato-conjonctivite sèche
Cutané	Vésicules ou pustules - Hyperkératose de la truffe et des coussinets : on parle de « hard pad disease », c'est pathognomonique
Neurologique	Méningite : hyperesthésie (exacerbation des sens) et hyperthermie marquées Encéphalite : crises convulsives, parfois convulsion des mâchoires (« chewing-gum seizure ») avec salivation Myoclonie : contraction musculaire courte, forte, superficielle et involontaire en général pendant le sommeil Mouvements musculaires involontaires des muscles de la face et des membres, rigidité cervicale, paralysie des membres

En cas d'infection transplacentaire, les chiots manifestent des symptômes cliniques au cours des quatre à six premières semaines de leur vie. La femelle, quant à elle, présente des signes légers ou parfois inapparents. Selon le stade de la gestation au moment de l'infection, il peut en résulter des avortements, des mortinaissances ou des chiots très faibles à la naissance. Si les chiots survivent, ils souffrent souvent d'immunodéficience en raison de l'atteinte des organes lymphoïdes primaires (CADIER, 2014).

Si l'animal survit, il présente souvent des séquelles. Par exemple, le chien peut développer une ostéosclérose métaphysaire des os longs, des symptômes neurologiques tels qu'une encéphalite multifocale démyélinisante (également connue sous le nom « old dog encephalitis ») ou une hypoplasie de l'émail dentaire (CADIER, 2014).

### **II.4.3 Hépatite de Rubarth (ou hépatite infectieuse)**

#### **II.4.3.1 Agent infectieux**

L'hépatite infectieuse chez les chiens est causée par le Canine Adenovirus Type A (CA<sub>d</sub>V-A, sous-type 1). Ce virus appartient au genre Mastadenovirus et à la famille Adenoviridae. Il s'agit d'un virus à ADN double brin et non enveloppé (CADIER, 2014).

Ce virus est particulièrement résistant dans l'environnement. Il reste stable face à certaines fréquences d'ultraviolets et peut survivre plusieurs semaines à 20°C et plusieurs mois à -4°C. Cependant, il est inactivé après 5 minutes à des températures de 50-60°C, ce qui rend le nettoyage à la vapeur efficace. En termes de désinfectants, il résiste au chloroforme, à l'éther et au formol, mais est sensible aux composés iodés, au phénol et à l'hydroxyde de sodium (GREENE, 2006).

#### **II.4.3.2 Mode de transmission**

Le CA<sub>d</sub>V-A se transmet principalement par contact direct avec des matières infectées, notamment par l'ingestion d'urine, de fèces ou de salive d'animaux contaminés (PATEL et HELDENS, 2009), l'urine étant la principale source de virus (GREENE, 2006). La transmission peut également se produire par des vecteurs passifs (objets inanimés) et des ectoparasites. Chez les animaux survivants, le virus peut être excrété dans l'urine pendant 6 mois, voire jusqu'à 1 an dans des cas extrêmes (GREENE, 2006). L'entrée du virus dans l'organisme se fait par voie oro-nasale (PATEL et HELDENS, 2009).

#### **II.4.3.4 Signes cliniques**

Lors des formes suraiguës, l'animal succombe en quelques heures après l'apparition des symptômes. Dans les formes classiques, l'animal présente initialement des signes généraux tels qu'une hyperthermie (39,4-41,1°C), une accélération du pouls, de l'apathie, de l'anorexie et une polydipsie. On note également une adénomégalie cervicale et une inflammation des amygdales (GREENE, 2006). Par la suite, des signes cliniques affectant plusieurs systèmes apparaissent (Tableau 6):

Tableau 6 : Différents signes observables lors de l'hépatite infectieuse canine (GREENE, 2006).

Système atteint	Signes cliniques
Digestif	douleur abdominale, diarrhée, vomissements ictère
Respiratoire	tachypnée, toux, augmentation des bruits respiratoires
Coagulation	congestion des muqueuses, pétéchies sur la peau, épistaxis
Nerveux	désorientation, convulsions
Oculaire (lorsque l'état général s'améliore)	épiphora, blépharospasme, conjonctivite, photophobie, opacité de la cornée « yeux bleus »

## II.4.4 Rage

### II.4.4.1 Agent infectieux

Le virus de la rage appartient au genre Lyssavirus et à la famille des Rhabdoviridae. Il s'agit d'un virus à ARN négatif, enveloppé, et il est connu pour être neurotrophe (GREENE, 2006).

Le virus rabique est très fragile en milieu extérieur et se transmet uniquement de manière directe. La désinfection des locaux est facile à réaliser avec des désinfectants courants, tels que l'eau de Javel (CADIER, 2014).

### II.4.4.2 Mode de transmission

La transmission du virus se fait principalement par la morsure d'un animal sain par un animal infecté via la salive (PATEL et HELDENS, 2009). Un animal peut également s'infecter en

ingérant des tissus contaminés (CADIÉ, 2014).

#### **II.4.4.4 Signe cliniques**

La période symptomatique de la rage est courte et se termine par la mort de l'animal. On distingue deux formes de rage : furieuse et paralytique (CADIÉ, 2014).

- Forme furieuse : Le début de la rage furieuse se manifeste par des troubles du comportement, avec une alternance de phases d'excitation et de repos où l'animal paraît anxieux. Il présente une sensibilité accrue aux stimuli auditifs et visuels. À mesure que la maladie progresse, l'agitation s'intensifie, accompagnée d'hallucinations et d'attaques contre des objets imaginaires (CADIÉ, 2014).

La sensibilité de certaines zones du corps est perturbée, certaines devenant hypersensibles et d'autres hyposensibles. Le chien peut se gratter intensément, parfois jusqu'à l'automutilation. La dysphagie entraîne une salivation excessive (ptyalisme). Dans la phase terminale, le chien devient agressif, y compris envers son maître, les autres animaux et les objets. Il montre des signes de désorientation, une démarche titubante, et une parésie évoluant vers la paralysie. La mort survient généralement 4 à 5 jours après une phase de prostration totale (CADIÉ, 2014).

- Forme paralytique : Caractérisée par une paralysie flasque progressive, Changement de voix dû à la paralysie des muscles masséters (d'où le terme « rage muette »), dysphagie, respiration laborieuse, progression rapide, durant 2 à 3 jours avant de conduire à la mort (CADIÉ, 2014).

Il est souvent dit que « tout est rage, rien n'est rage » en raison de l'absence de signes cliniques absolus. La rage doit être suspectée en cas de troubles du comportement (excitation ou docilité extrêmes), de difficultés de déglutition ou de troubles de la locomotion (CADIÉ, 2014).

### **II.4.5 Leptospirose**

#### **II.4.5.1 Agent infectieux**

La leptospirose est une maladie bactérienne causée par *Leptospira interrogans*, qui compte plus de 200 sérovars et 25 sérogroupes. Chez le chien, les sérovars principaux sont *canicola* et *icterohaemorrhagiae*, avec *grippotyphosa*, *pomona* et *bratislava* étant moins fréquents. La

leptospirose est une zoonose, et *Leptospira interrogans* peut survivre dans l'environnement pendant plusieurs mois après excrétion (GREENE, 2006).

#### **II.4.5.2 Mode de transmission**

*Leptospira interrogans* pénètre dans l'organisme par les muqueuses et la peau. La transmission indirecte est la plus courante, se produisant par contact avec des matières contaminées telles que (l'eau, le sol, la boue ou les aliments souillés par de l'urine infectée). La transmission directe peut également se produire par contact avec de l'urine, transmission vénérienne, transplacentaire, morsures, ingestion de tissus infectés ou à travers des plaies cutanées (GREENE, 2006).

#### **II.4.5.4 Signes cliniques**

La leptospirose entraîne des troubles aigus, notamment une insuffisance rénale et hépatique, accompagnée de symptômes tels que fièvre, vomissements, déshydratation, tachypnée, hypoperfusion tissulaire, troubles de la coagulation (hématémèse, méléna, épistaxis, pétéchies) et ictère (GREENE, 2006).

Les troubles chroniques apparaissent fréquemment chez les animaux vaccinés ou lorsque le traitement d'une forme aiguë est tardif. Ces troubles affectent principalement les reins et le foie (ANDRE-FONTAINE, 2006).

### **II.4.6 Toux de chenil (Complexe respiratoire infectieux canin)**

La toux de chenil, également connue sous le nom de complexe respiratoire infectieux canin (CRIC), est une maladie respiratoire fréquente en collectivité, hautement contagieuse affectant principalement les voies respiratoires supérieures des chiens. Ce syndrome multifactoriel est causé par une variété de virus et de bactéries, dont *Bordetella bronchiseptica*, le virus parainfluenza canin (CPIV), le coronavirus respiratoire canin (CRCoV) et plusieurs autres agents pathogènes. Les chiens peuvent être infectés par ces agents individuellement ou en co-infection, ce qui peut aggraver la sévérité de la maladie (YONDO *et al.*, 2023; THIEULENT *et al.*, 2023).

Une étude réalisée par N. Decaro et collaborateurs (2016) a examiné les différentes associations d'agents pathogènes dans le complexe respiratoire infectieux canin. Pour ce faire, 138 échantillons oropharyngés de chiens ont été analysés. Les résultats ont révélé que les virus de la maladie de Carré et de l'herpès canin sont rarement détectés, contrairement au

virus parainfluenza canin, qui est le plus fréquemment identifié. Ensuite viennent le coronavirus respiratoire canin, un nouvel agent pathogène de ce complexe, *Bordetella bronchiseptica*, *Mycoplasma* (cynos et canis) et le pneumovirus canin (DECARO *et al.*, 2016).

L'étude met également en évidence les co-infections fréquentes entre le virus parainfluenza canin et *Bordetella bronchiseptica*, un coronavirus ou un adénovirus. Les formes les plus graves de maladies respiratoires ont été significativement observées en présence de *Mycoplasma cynos*, seul ou en combinaison avec d'autres agents pathogènes. Confirmant ainsi le virus parainfluenza canin comme le principal responsable de l'apparition du CRIC (DECARO *et al.*, 2016).

Les symptômes typiques de la CRIC incluent une toux sèche persistante pendant plusieurs semaines, souvent accompagnée de quintes suivies d'un effort d'expectoration. On observe également des écoulements nasaux et oculaires, des étternuements. Dans la plupart des cas, l'état général de l'animal n'est pas altéré, mais il peut l'être dans certains cas. Si l'infection reste localisée au tractus respiratoire supérieur, elle est généralement bénigne (NAVARRO, 2021). Cependant, cette infection primaire affaiblit les défenses de l'organisme. Si l'appareil muco-ciliaire est défectueux ou si les cellules épithéliales sont endommagées, l'infection peut se propager au tractus respiratoire inférieur, provoquant des bronchopneumonies. Cela entraîne alors une détérioration de l'état général du chien, avec anorexie, léthargie et hyperthermie. La toux du chien restera sèche, mais va devenir douloureuse. Cela peut conduire dans de rares cas la mort de l'animal (NAVARRO, 2021).

La maladie se propage principalement par contact direct entre les chiens et par aérosols. (THIEULENT *et al.*, 2023). On la trouve plus particulièrement dans les élevages à forte densité d'animaux à cause d'une durée de séjour trop importante, à fort taux de renouvellement, une propreté non respectée, ou encore lorsque le taux d'humidité est trop important et une mauvaise ventilation des cages (NAVARRO, 2021).

Les traitements incluent des antibiotiques pour les infections bactériennes et des soins de soutien pour aider les chiens à surmonter les symptômes. La prévention passe par la vaccination (de préférence avant la période hivernale) et des mesures d'hygiène strictes dans les environnements où les chiens sont regroupés (THIEULENT *et al.*, 2023), une ventilation efficace (idéalement 1 km/h), une hygrométrie autour de 65%, une température ambiante de

18-20°C, ainsi que la mise en quarantaine des animaux nouvellement introduits ou de retour d'exposition (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

## **II.5. Prophylaxie médicale**

Pour assurer la biosécurité, il est essentiel de réaliser une vaccination systématique contre les maladies les plus courantes en élevage et de lutter activement contre les parasites internes et externes (BELTRA, 2020).

### **II.5.1 Choix des valences vaccinales**

Les valences vaccinales chez les carnivores domestiques sont divisées en deux groupes (BELTRA, 2020):

- Les valences "core" ou essentielles, qui doivent être administrées à tous les animaux, indépendamment de leur localisation ou mode de vie. Leur administration en collectivité est indispensable (BERGAMO, 2014), car elles offrent une protection contre les maladies les plus graves et les plus courantes, telles que la maladie de Carré (C), l'hépatite de Rubarth (H) et la parvovirose (P) (DAY *et al.*, 2016). La vaccination antirabique est considérée comme « circonstancielle » et doit être réalisée obligatoirement (BELTRA, 2020).

- Les valences « non core » ou optionnelles, peuvent être administrées en fonction des risques identifiés liés à la localisation géographique ou à l'environnement. Cela inclut le vaccin contre la leptospirose chez le chien, recommandé pour les animaux qui sortent en nature et peuvent donc être en contact avec des rongeurs porteurs, ainsi que le vaccin contre la trachéobronchite infectieuse canine (toux de chenil), recommandé pour les chiens vivant ou séjournant en collectivités (BELTRA, 2020).

### **II.5.2 Les protocoles vaccinaux des chiens en élevage**

#### **II.5.2.1 Vaccination des femelles mises à la reproduction**

La vaccination des femelles destinées à la reproduction est un élément crucial de la prophylaxie médicale en élevage. Elle est essentielle pour les protéger contre des pathogènes auxquels elles sont plus vulnérables en raison de leur état physiologique, qui entraîne une baisse de l'immunité (BELTRA, 2020). De plus, en cas d'infection placentaire par l'Herpesvirus canin de type I, une inflammation du trophoblaste peut se produire, permettant ainsi au virus de traverser le placenta et d'infecter le fœtus, ce qui peut entraîner une mortalité

embryonnaire ou néonatale (chez les chiots de moins de 3 semaines). Un vaccin contre l'herpesvirose canine est désormais disponible, nécessitant deux injections : la première dans les 10 jours suivant la saillie et la seconde 10 jours avant la mise bas (BELTRA, 2020).

De plus, il est recommandé d'administrer un rappel des vaccins « core » et « non core » aux femelles des élevages avant leur mise à la reproduction ou chaque année. Cette pratique permet de renforcer la qualité immunologique du colostrum, augmentant ainsi le taux d'anticorps maternels spécifiques transmis aux chiots durant les premières heures suivant leur naissance (BELTRA, 2020).

### **II.5.2.2 Vaccination des jeunes animaux**

Les chiots naissent avec un taux d'immunoglobulines sériques pratiquement nul (CHASTANT & MILA, 2019). Leur immunité pendant les premières semaines de vie dépend donc du transfert d'immunité passive via l'ingestion de colostrum maternel, qui contient les AOM. Il est essentiel que ce colostrum soit ingéré dans les douze premières heures suivant la naissance (CHASTANT-MAILLARD *et al.*, 2012).

Une fois absorbés en quantités adéquates, les anticorps d'origine maternelle (AOM) persistent dans le sang du nouveau-né, diminuant progressivement au cours des semaines suivant la naissance, jusqu'à disparaître entre 10 et 15 semaines. Pendant ce temps, le système immunitaire du chiot se développe et atteint une maturité suffisante pour combattre les agents pathogènes (BELTRA, 2020).

Il existe une période, entre 6 et 16 semaines, appelée la période critique (ou trou immunitaire, ou fenêtre de susceptibilité) (Figure 15), où le chiot n'est plus complètement protégé par les anticorps maternels et n'a pas encore développé un système immunitaire suffisamment robuste pour se défendre seul contre les pathogènes rencontrés (BELTRA, 2020).

Selon la quantité et la qualité du colostrum ingéré, la protection maternelle se termine généralement entre la 6<sup>ème</sup> et la 10<sup>ème</sup> semaine de vie. En effet, les chiots nés de mères ayant un faible titre en anticorps seront sensibles à l'infection dès la 6<sup>ème</sup> semaine, tandis que ceux nés de mères avec un titre élevé seront protégés jusqu'à la 12<sup>ème</sup> semaine (GUILLEMET, 2020). Pour les chiots ayant des titres en AOM très élevés, la vaccination ne sera efficace qu'à partir de 14 à 16 semaines. Le titre en AOM d'un chiot dépend du titre en anticorps de la chienne, du volume de colostrum consommé, et du temps écoulé depuis la naissance (GUILLEMET, 2020).

Il est donc nécessaire d'attendre que le taux de ces anticorps soit suffisamment bas pour administrer la première injection, généralement entre 6 et 8 semaines (BELTRA, 2020). Étant donné que la persistance des anticorps maternels varie selon les individus, on part du principe que le vaccin pourrait être inactivé. D'où la nécessité d'administrer une injection toutes les 2 à 4 semaines jusqu'à l'âge de 16 semaines, âge auquel les anticorps maternels disparaissent chez la majorité des animaux (DAY *et al.*, 2016).

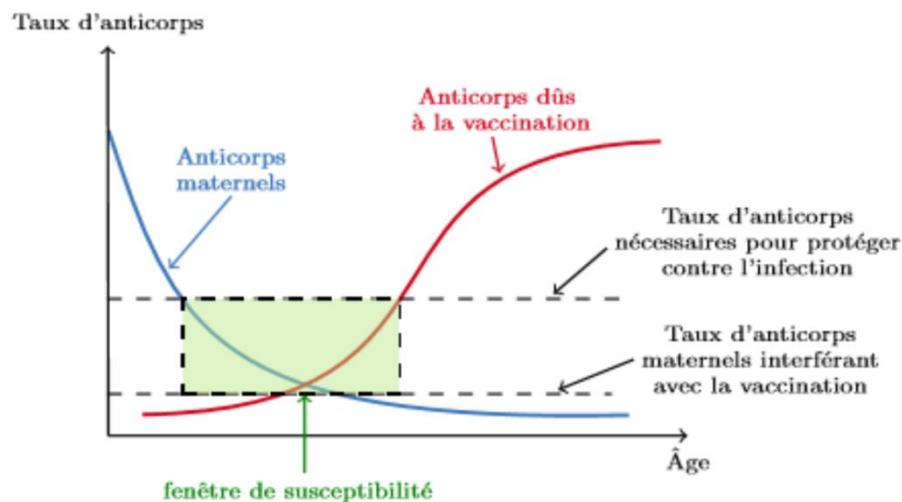


Figure 15 : Evolution du taux d'anticorps en fonction de l'âge de l'individu (GUILLEMET, 2020)

En pratique, les chiots d'élevage sont habituellement vendus entre deux et trois mois. La plupart du temps, ils ne reçoivent qu'une première injection de primo-vaccination (CHP avec ou sans PiBb et L) à 6-8 semaines, et éventuellement une seconde injection à 12-13 semaines s'ils sont vendus à l'âge de 3 mois. Les injections suivantes sont alors de la responsabilité des acheteurs (BELTRA, 2020).

### II.5.2.3 Vaccination des adultes

Pour les chiens adultes, une seule injection de CHP suffit pour assurer une protection efficace contre les valences « core ». Toutefois, en raison du risque épidémiologique accru en collectivité, un rappel annuel est recommandé dans les élevages. La vaccination contre la leptospirose nécessite deux injections espacées de trois semaines, suivies d'un rappel annuel (BELTRA, 2020).

La vaccination contre la toux de chenil peut être effectuée de deux manières : soit par voie sous-cutanée, avec deux injections de primo-vaccination espacées de 2 à 3 semaines, soit par

voie intranasale, réalisable dès l'âge de 3 semaines et ne nécessitant qu'une seule administration. Dans les deux cas, la protection vaccinale est valable pour une durée d'un an (BELTRA, 2020). :

### **II.5.3 Lutte contre les parasites**

La lutte contre les parasites (interne/externe) en élevage canin constitue un aspect fondamental de la gestion sanitaire, visant à prévenir les infestations et à garantir le bien-être des animaux (GRANDJEAN et al., 2014).

#### **II.5.3.1 Les parasites internes**

##### **II.5.3.1.1 Méthodes de détection**

Pour combattre efficacement les parasites dans un élevage, il est quelquefois nécessaire de les identifier. Les techniques de coproscopie permettent de déterminer les parasites les plus courants et d'ajuster en conséquence le traitement antiparasitaire interne (BELTRA, 2020).

Effectuer régulièrement des coproscopies collectives, en utilisant des échantillons de selles provenant de différents animaux présentant différents états physiologiques (femelles gestantes, chiots, femelles en lactation, etc.), est un moyen d'évaluer la charge parasitaire dans un élevage. Une coproscopie de groupe annuelle aide à déterminer le choix et la fréquence des traitements antiparasitaires en fonction de la situation (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

##### **II.5.3.1.2 Protocoles de lutte**

Les antiparasitaires ont des spectres d'action plus ou moins étroits, ce qui doit être pris en considération lors du choix de la molécule à utiliser. Il est également recommandé de prendre en compte le risque de développement de résistances, et de varier régulièrement les molécules (BELTRA, 2020).

Les recommandations de l'ESCCAP (2020) pour le traitement antiparasitaire des chiens varient en fonction de leur état physiologique. Les chiots peuvent recevoir leur premier traitement antiparasitaire interne dès l'âge de 2 semaines, en raison du risque de transmission de *Toxocara canis* pendant la gestation chez les chiens (ce qui signifie que les chiots peuvent être infectés à la naissance). Ensuite, les chiots doivent être traités toutes les 2 semaines jusqu'à l'âge de deux mois, puis mensuellement jusqu'à l'âge de six mois (BELTRA, 2020).

Concernant les femelles gestantes, la capacité de *Toxocara canis* à traverser la barrière transplacentaire doit être prise en compte. Par conséquent, les chiennes gestantes sont vermifugées au 40<sup>ème</sup> et au 55<sup>ème</sup> jours de gestation. Après la mise bas, elles sont traitées en même temps que les chiots reçoivent leur premier traitement antiparasitaire, c'est-à-dire à la 2<sup>ème</sup> semaine. Il est également fortement conseillé de procéder à la vermifugation contre *Toxocara* avant la vaccination, car ce parasite peut inhiber la réponse immunitaire induite par le vaccin (BELTRA, 2020).

En pratique, les reproducteurs sont habituellement vermifugés une fois avant la saillie, une fois 15 jours avant la mise bas, et une fois avec les chiots à 15 jours après la naissance (BELTRA, 2020).

La fréquence de déparasitage des adultes au repos varie selon leur environnement de vie (BELTRA, 2020) :

- Les animaux avec un faible risque de contact avec des animaux extérieurs à l'élevage peuvent être traités deux fois par an contre les nématodes.
- Les animaux ayant accès à l'extérieur, comme les espaces verts et les aires de jeux collectives, et en contact direct avec d'autres animaux, devraient idéalement être traités quatre fois par an contre les nématodes et cestodes, notamment pour limiter la propagation des œufs de *Toxocara* et de *Taenia*.
- Les animaux considérés comme "à risque", en raison de leur forte probabilité de contact avec la faune sauvage (notamment les renards) ou vivant dans une zone endémique de Taeniidés, doivent être vermifugés tous les mois.

Enfin, les chiens participant à des expositions ou à d'autres événements collectifs doivent être vermifugés au cours du mois précédent l'événement, ainsi que 2 à 4 semaines après celui-ci (BELTRA, 2020).

### **II.5.3.2 Parasites externes et méthodes de lutte**

La gestion des parasites externes est essentielle pour le bien-être des animaux d'élevage. Elle englobe les insectes tels que les puces et les poux, ainsi que les acariens présents en France. Par ailleurs, les puces peuvent transmettre des Rickettsies et les tiques sont des vecteurs de parasites sanguins comme les babésies. De plus, les poux et les tiques servent également

d'hôtes intermédiaires pour *Dipylidium caninum*, de sorte que la lutte contre les parasites externes contribue également à la prévention de ce cestode (BELTRA, 2020).

Lors du choix de la spécialité vétérinaire à utiliser, il est important de prendre en considération les espèces d'ectoparasites ciblées, la facilité d'administration et l'âge des animaux. La lutte vise principalement les puces, les tiques et les poux, mais également les phlébotomes, vecteurs de *Leishmania infantum*. Étant donné que la zone d'enzootie de la leishmaniose s'étend de plus en plus, il est recommandé de mettre en place une prévention des piqûres en utilisant des molécules répulsives (BELTRA, 2020).

En complément de l'administration d'antiparasitaires aux animaux, il est essentiel d'entretenir de manière prophylactique, voire de traiter l'environnement en cas d'infestation avérée. Cela implique notamment d'aspirer les zones susceptibles d'abriter les stades intermédiaires des ectoparasites, comme les couvertures, les parquets et les zones sombres (BELTRA, 2020).

De plus, des cas de résistance aux molécules antipuces sont soupçonnés. Ainsi, il est conseillé de changer de spécialités tous les deux ans pour limiter leur développement (BELTRA, 2020).

En ce qui concerne les fréquences de traitement des animaux d'élevage, il est recommandé de traiter les adultes chaque mois, tout au long de l'année, pour prévenir l'établissement de cycles parasitaires dans l'environnement (ESCCAP, 2018). Il est particulièrement crucial de traiter les animaux au moins avant la saillie, ainsi que les femelles gestantes avant leur entrée en maternité, afin de garder les locaux exempts de parasites pendant le séjour de la mère et des petits. Un traitement doit ensuite être administré aux chiots dès que possible : la plupart des produits disponibles sur le marché ont un âge minimum d'utilisation de 6 à 8 semaines, bien que certains produits puissent être appliqués quelques jours après la naissance en cas d'infestation avérée (BELTRA, 2020).

## **Chapitre 3 : la sélection génétique en élevage canin**

La sélection génétique est une pratique d'élevage qui implique la détermination méticuleuse des animaux reproducteurs au sein d'une population, en mettant l'accent sur la conservation des caractéristiques et des aptitudes désirées. Cela requiert de l'éleveur de choisir soigneusement parmi ses propres animaux ainsi que parmi des étalons externes, les individus qui seront les catalyseurs des générations futures et des améliorations génétiques (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### **III.1. Les critères de sélection**

Le but est de choisir les meilleurs reproducteurs qui permettront, à long terme, d'obtenir des chiots conformes aux objectifs recherchés. L'éleveur doit donc initialement déterminer les critères sur lesquels sa sélection sera fondée, puis choisir parmi plusieurs méthodes pour atteindre son but (ANIMA-Québec, 2018).

Les critères utilisés pour sélectionner un chien reproducteur varient selon l'éleveur et la race ou le croisement en question. Cependant, trois critères minimaux ont été établis en accord avec les pratiques généralement reconnues (ANIMA-Québec, 2018):

1. Un tempérament sociable envers les humains, les autres espèces animales, et les autres chiens
2. Un état de santé physique et de chair approprié, sans maladies physiques héréditaires
3. La première reproduction de la femelle peut survenir lors de sa deuxième ou de sa troisième période de chaleur, en fonction de la race. Il est essentiel d'attendre que le chien atteigne sa pleine maturité physique et psychologique avant de le reproduire, aussi bien pour le mâle que pour la femelle, afin de bien évaluer son tempérament et sa santé au préalable.

#### **III.1.1. Tempérament**

Le comportement d'un chien reflète une combinaison de tempérament inhérent, de l'environnement dans lequel il vit et d'expériences passées. Le comportement se réfère aux réactions observables de manière objective, comme le fait qu'un chien aboie. Le tempérament, quant à lui, englobe les caractères innés d'un individu qui influencent sur son comportement, tel que le fait qu'un chien réagisse lorsque qu'une cloche sonne (ANIMA-Québec, 2018). Les traits de tempérament sont mis en évidence par des variations de comportement observées

chez des individus soumis au même stimulus. Les chiens d'une même race partagent souvent des traits de tempérament similaires, bien que la manière dont ces traits se manifestent puisse varier d'un individu à l'autre. (KING *et al.*, 2012).

Selon l'APCP, L'évaluation des traits de tempérament d'un chien permet de déterminer ses tendances et son niveau de risque. Les résultats sont interprétés en tenant compte des réactions physiques, cognitives et émotionnelles, et doivent être compris dans le contexte de son adaptation potentielle à la vie en société. La plupart des tests de tempérament actuels se concentrent sur la capacité d'un chien à réussir dans un rôle spécifique, comme celui de chien policier ou d'assistance, mais elles offrent peu d'utilité pour les chiens de compagnie.

Les recommandations du Code de pratiques pour les chenils au Canada incluent les points suivants (ANIMA-Québec, 2018) :

- Les chiens présentant des comportements indésirables tels qu'une peur excessive, une timidité prononcée ou une agressivité inappropriée ne doivent pas être utilisés pour l'élevage.
- Les chiens qui ne sont pas bien adaptés socialement, qui représentent une menace pour la sécurité du public ou des autres animaux, ou qui montrent une aversion psychologique envers l'accouplement sont exclus du programme d'élevage.

D'après l'énoncé de position de l'ACMV sur l'élevage canin, il est recommandé d'évaluer des traits de tempérament suivant: l'agressivité, l'excitabilité, la peur, l'anxiété et le niveau de jovialité.

Les variations constatées dans l'expression des comportements sociaux et la communication, notamment dans le jeu et l'agression, entre les races de chiens et les jeunes canidés indiquent une influence génétique. De plus, l'observation que certaines lignées de la même race de chien présentent une agressivité différente renforce l'hypothèse selon laquelle il existe une composante génétique dans le développement de l'agressivité (GODBOUT, 2007),

Selon l'Ordre des médecins vétérinaires du Québec, l'anxiété canine est en partie héréditaire. Il est crucial de ne pas reproduire de chiens anxieux, car ce trait est associé à des comportements agressifs. Les chiens nerveux sont plus susceptibles de se sentir menacés et de réagir de manière défensive (ANIMA-Québec, 2018).

Les recherches ont également indiqué que les expériences vécues entre trois et six mois peuvent impacter le développement de comportements problématiques chez les chiens, tels que l'évitement et l'agressivité (APPLEBY *et al.*, 2002). Pendant cette période critique du développement canin, il est indispensable que les éleveurs fournissent aux chiots un environnement optimal, afin de garantir qu'ils deviennent des chiens de compagnie appropriés (ANIMA-Québec, 2018).

### **III.1.2. Santé physique**

D'abord, un état de santé physique et de condition corporelle approprié chez le chien reproducteur est crucial pour garantir son bien-être, particulièrement pendant la période de gestation et mise bas. De plus, la condition corporelle de la femelle joue un rôle dans la production d'une quantité adéquate de lait pour nourrir les chiots (ANIMA-Québec, 2018).

Le Code de pratiques recommandées pour les chenils au Canada énonce plusieurs exigences à cet égard (ANIMA-Québec, 2018) :

- Avant d'incorporer un chien dans un programme d'élevage, une consultation vétérinaire est requise pour détecter les anomalies génétiques associées à la race et effectuer les tests appropriés.
- Les chiens présentant des résultats positifs pour des maladies héréditaires ne sont pas autorisés à se reproduire.
- Les chiens porteurs d'anomalies génétiques internes connues sont exclus du programme d'élevage.
- Les animaux incapables de voir ou de respirer normalement, qui ne sont pas en bonne condition physique ou ne peuvent pas se déplacer librement, ainsi que ceux incapables de donner naissance à une progéniture viable, doivent être retirés du programme d'élevage.

### **III.1.3 Âge minimal et maximal**

Actuellement, certains éleveurs peuvent accoupler une femelle à n'importe quel stade de sa vie et lui faire produire un grand nombre de chiots pendant plusieurs années, sans tenir compte de sa santé ou de son bien-être, ni les conséquences pour les chiots. Même si une femelle peut être accouplée dès sa première période de chaleur, qui survient généralement entre six et huit mois selon la race, cette pratique n'est pas recommandée (ANIMA-Québec, 2018). Il est préférable d'attendre que le chien atteigne sa maturité physique et psychologique,

habituellement entre 12 et 18 mois selon la race, pour évaluer son tempérament et son état de santé, afin de déterminer s'il sera un bon reproducteur ou non (ANIMA-Québec, 2018).

Des exigences du programme de certification d'ANIMA-Québec :

- Avant d'entamer la reproduction, la chienne doit avoir atteint son poids adulte optimal et avoir passé son deuxième cycle sexuel.
- Pour une chienne de grande race, une première saillie peut être envisagée dès la première chaleur, à condition qu'elle ait au moins un an et qu'elle ait atteint entre 80 et 85 % de son poids corporel adulte.
- Le programme de reproduction d'une chienne ne doit pas excéder trois portées en deux ans.

### **III.2. Les modes de sélection génétique**

#### **III.2.1 Sélection phénotypique**

Cette approche, également connue sous le nom de sélection massale ou sélection individuelle, implique l'accouplement de deux individus de qualité espérant d'obtenir des descendants qui leurs ressemblent. Elle se concentre uniquement sur les caractéristiques visibles des deux reproducteurs, sans prendre en compte leur généalogie (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Cette méthode comporte des risques, car le phénotype ne traduit pas toujours fidèlement le génotype, ce qui peut aboutir à des résultats décevants pour l'éleveur (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

La sélection phénotypique repose sur l'évaluation des caractères esthétiques d'un animal individuel, en supposant que ces caractères reflètent fidèlement son génotype. Cette supposition est valide principalement pour les caractères ayant une forte héritabilité, ce qui est par chance le cas pour la morphologie chez les chiens (GRANDJEAN *et al.*, 2014). Les résultats obtenus sont aléatoires, progressifs et nécessitent du temps pour se manifester. Bien que largement utilisée dans les élevages de chiens de traîneau, où la performance est privilégiée par rapport à la pureté de la race (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

#### **III.2.2. La sélection généalogique**

La sélection généalogique se fonde sur la reconnaissance des ancêtres (parents, grands-parents) et des parents collatéraux (frères, sœurs, demi-frères, demi-sœurs), permettant à l'éleveur d'estimer la valeur génétique des futurs reproducteurs. Cette évaluation se base sur

un pedigree où les qualités et les défauts de chaque individu doivent être enregistrés (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### **III.2.3 La sélection sur la descendance**

La sélection basée sur la descendance évalue la qualité d'un reproducteur en fonction de la qualité de ses descendants. À mesure que le nombre de chiots issus des croisements d'un mâle avec diverses femelles (ou d'une femelle avec divers mâles) augmente, l'évaluation du reproducteur devient plus précise (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Au début de l'activité d'élevage, la sélection est d'abord phénotypique et généalogique. Cependant, une fois qu'un nombre suffisant de chiots est atteint, la sélection par descendance devient possible (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

### **III.3. Impact des pratiques d'élevage sur la santé des races**

Ces dernières années, une préoccupation croissante a été exprimée par des éleveurs, des propriétaires et certains médias concernant les effets de la sélection sur la santé des chiens de race (LEROY, 2017). Jusqu'au début de l'année 2018, l'OMIA avait identifié 307 troubles ou caractéristiques mendéliens chez les chiens. Ces troubles présentent une prévalence variable selon les races, touchent divers systèmes et organes (cardio-vasculaire, immunitaire, musculo-squelettique, nerveux-sensoriel, respiratoire...) et leur impact sur le bien-être peut varier de mineur à gravement incapacitant, voire mortel (COLLINS *et al.*, 2011). Ils montrent également une diversité de modes de transmission, allant de l'hérédité simple d'un seul gène à des formes plus complexes, avec des modes de transmission parfois inconnus (WANG, 2018).

Bien que cela puisse être en partie dû à la forte médicalisation de l'espèce, et il a souvent été suggéré que les chiens croisés bénéficiaient d'une meilleure santé que les chiens de race pure (BELLUMORI, 2013). Par conséquent, il est essentiel de se demander dans quelle mesure la sélection affecte la santé des différentes races de chiens (LEROY, 2017).

En 2009, une étude britannique a identifié 396 affections spécifiques chez les chiens de race, parmi lesquelles 84 étaient directement ou indirectement liées aux normes de race, tandis que 312 ne semblaient pas être liées à la conformation des chiens. Cette classification en deux catégories est pertinente car elle suggère que les pratiques de sélection chez les chiens peuvent entraîner deux mécanismes distincts susceptibles d'affecter la santé des races canines:

la sélection basée sur des caractéristiques phénotypiques délétères, et les phénomènes de dérive génétique liés à l'intensité de la sélection (ASHER *et al.*, 2009).

### III.3.1 La sélection sur des phénotypes délétères

La santé des chiens est étroitement liée à leur morphologie. Diverses caractéristiques morphologiques peuvent influencer la santé des animaux. Certaines lésions oculaires sont associées aux caractéristiques morphologiques générales ou prononcées de certaines races par exemple l'entropion est lié à la présence de plis cutanés autour des yeux (LEROY, 2017).

En favorisant l'esthétique au détriment de la fonctionnalité et de la santé, de nombreuses races de chiens sont devenues sujettes à des problèmes de santé (McGREEVY et NICHOLAS, 1999). Certains standards de race peuvent même encourager les éleveurs à sélectionner des chiens prédisposés à des maladies spécifiques (ASHER *et al.*, 2009). Par exemple, dans le cas des Carlin, les chiens avec une queue vissée ou bouclée sont prédisposés à des conditions telles que le spina bifida et les hémivertèbres. Malgré cela, le standard de la race pour les Carlin encourage une queue « enroulée aussi étroitement que possible sur la hanche, une double boucle étant hautement souhaitable » (Kennel Club, 2008).

La forme de la tête brachycéphale est due à un défaut héréditaire de développement des os du crâne, caractérisée par un raccourcissement de l'axe basicrânien (STOCKARD, 1941) Cela se traduit par une morphologie faciale caractéristique avec un museau court ou plat (Figure 16), qui a été intensivement sélectionnée par les éleveurs pour de nombreuses races de chiens de compagnie populaires en raison de l'attrait humain pour leurs traits juvéniles (NÖLLER *et al.*, 2008).

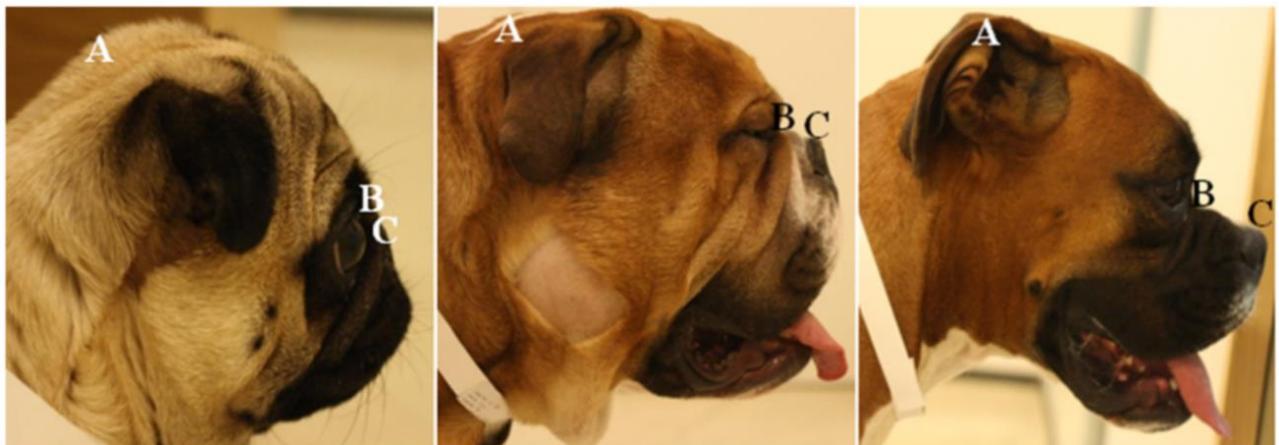


Figure 16: Photos de trois brachycéphales. Les photographies de gauche à droite représentent : un Carlin extrêmement brachycéphale, un Bulldog modérément brachycéphale et un Boxer

légèrement brachycéphale. La longueur du crâne (A-B) est définie comme la distance (mm) de la protubérance occipitale (A) au stop (B). La longueur du museau (B-C) est définie comme la distance (mm) entre l'extrémité dorsale du plan nasal (C) au stop (B). D'après (PACKER *et al.*, 2015).

Bien que les races brachycéphales soient de plus en plus populaires, cette morphologie n'est pas sans conséquence et elle est associée à divers problèmes médicaux graves (ASHER *et al.*, 2009 ; PACKER *et al.*, 2015) , notamment le syndrome d'obstruction brachycéphale des voies respiratoires (BAOS), les difficultés à accoucher, les problèmes dentaires causés par le brachygnathisme maxillaire, ainsi que par l'exophtalmie et le syndrome oculaire brachycéphale (UFAW. 2011)

Le syndrome obstructif des voies respiratoires brachycéphales (BOAS) est un trouble respiratoire épuisant (Figure 17), où les tissus mous obstruent les voies respiratoires lors de la respiration (PACKER *et al.*, 2015). Cette affection est le résultat de pratiques d'élevage qui ont sélectionné une apparence faciale raccourcie. Les structures des tissus mous de la cavité buccale (comme le palais mou, la langue, et les amygdales) ne sont pas réduites de manière proportionnelle (HARVEY, 1989). À mesure qu'un chien atteint grandit, les tissus mous compactés obstruent de plus en plus le passage de l'air en bloquant le larynx et le nasopharynx, et perturbent la fonction thermorégulatrice du nez à cause d'une obstruction nasale interne et externe (OECHTERING *et al.*, 2007).



Figure 17 : Carlin diagnostiqué avec un syndrome obstructif brachycéphale des voies respiratoires présentant une détresse respiratoire en préopératoire (PACKER et TIVERS, 2015)

Extérieurement, l'aile de la narine (ala nasi) est congénitalement déformée chez de nombreux chiens brachycéphales (LEONARD, 1956), entraînant un rétrécissement des narines, connu sous le terme de « narines sténosées » (Figure 18). Cette obstruction peut être entendue sous la forme d'un sifflement à haute fréquence au-dessus des narines (HENDRICKS *et al.*, 1987). Il a été rapporté que les narines dites sténosées affectent la moitié de tous les cas de BOAS (HARVEY, 1989; LORISON *et al.*, 1997; DUPRE, 2008)



Figure 18 : Narines sténosées chez les chiens brachycéphales, dont la gravité augmente de gauche à droite (PACKER et TIVERS, 2015).

L'impact de la sélection artificielle a eu des répercussions néfastes sur l'espèce canine. En rendant chaque race de plus en plus homozygote sur le plan génétique, l'Homme a involontairement co-sélectionné des allèles associés à des caractéristiques morphologiques recherchées ainsi que des allèles responsables de maladies génétiques (OSTRANDER et GINIGER 1997 ; GALIBERT *et al.*, 2004 ; SUTTER et OSTRANDER, 2004).

Le travail accompli par l'équipe du Dr. Lindblad-Toh sur la race Shar-Pei est certainement l'exemple le plus significatif (OLSSON *et al.*, 2011) Cette race, initialement élevée pour la garde et la chasse, a rapidement été détournée pour les combats de chiens. En conséquence, plusieurs critères morphologiques ont été choisis pour renforcer la défense du chien. Des traits tels que des yeux enfoncés dans les plis du visage et une peau épaisse et ample ont été sélectionnés par l'homme, faisant de ces traits morphologiques des caractéristiques distinctives de la race (Figure 19) (PLASSAIS, 2014).

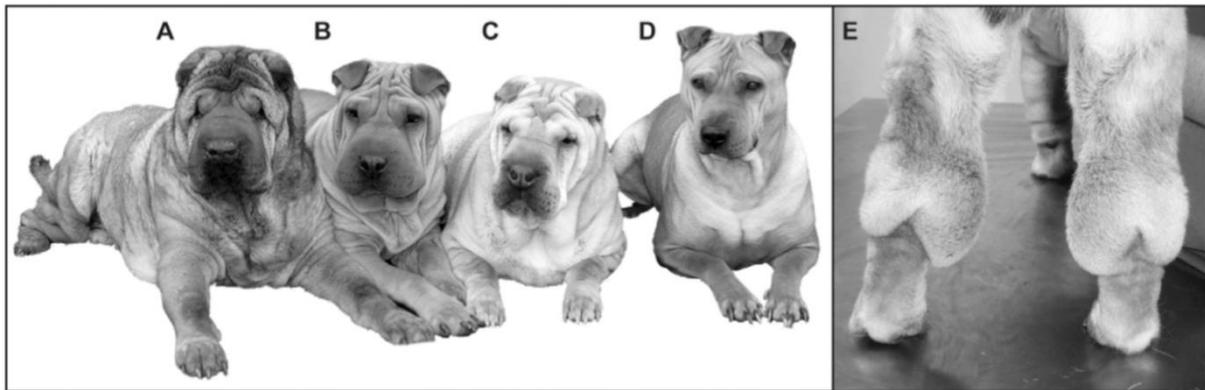


Figure 19 : Les différents phénotypes existants dans la race Shar-Pei (OLSSON *et al.*, 2011) Après avoir réalisé une étude comparative entre des Shar-Peis avec des plis cutanés prononcés et des individus non plissés, communément appelés "type sauvage", Olsson et son équipe ont identifié une région chromosomique contenant une duplication de 16,1 Kb correspondant à une variation du nombre de copies (CNV, Copy Number Variant). Cette duplication est située en amont du gène HAS2 (Hyaluronic Acid Synthase 2), qui code pour une enzyme impliquée dans la régulation de l'acide hyaluronique (OLSSON *et al.*, 2011).

Ce composant est à l'origine de la peau épaisse et plissée observée chez les Shar-Peis. Plus le nombre de copies du CNV est élevé, plus le chien aura une peau épaisse et plissée. Cependant, ce caractère n'est pas le seul associé à ce CNV que les éleveurs ont involontairement sélectionné. En effet, les chiens présentant des plis extrêmement prononcés sont également sujets à des épisodes de fièvre très intenses (OLSSON *et al.*, 2011). Ce syndrome, couramment appelée la "Fièvre familiale du Shar-Pei" (FSF), est une maladie spécifique à cette race qui se manifeste chez les individus les plus plissés. Cette étude a mis en lumière une corrélation parfaite entre la sélection de chiens très plissés et les crises de fièvre sévères chez ces individus (OLSSON *et al.*, 2011).

Les Shar Peis sont également prédisposés à d'autres maladies illustrées à la figure 20: (MARTÍNEZ DÍAZ, 2014).



Figure 20 : Maladies liées à la race Shar-Pei (MARTÍNEZ DÍAZ, 2014).

### III.3.2 Phénomènes de dérive génétique

Les pertes de variabilité génétique et l'augmentation de la consanguinité sont souvent perçues comme une face majeure des problèmes de santé chez les chiens de race. Par exemple, un allèle récessif associé à une maladie pourrait voir sa fréquence augmenter brusquement au sein d'une population (LEROY, 2017). Ce phénomène survient fréquemment lorsqu'un reproducteur est utilisé de manière excessive, diffusant ainsi massivement les allèles qu'il porte. Dans le cas d'une maladie à expression récessive, qui est le mode de transmission le plus courant chez le chien, le reproducteur lui-même ne montrera pas les symptômes de la maladie (LEROY, 2017). Ce n'est que quelques générations plus tard, lorsque ses descendants auront hérité de cet allèle sous forme homozygote par consanguinité, que la maladie se manifestera. Chez les chiens, l'existence de populations fermées de taille limitée et l'utilisation intensive de certains reproducteurs démontrent la variabilité génétique restreinte de ces populations (LEROY, 2017).

La consanguinité accroît la fréquence des génotypes homozygotes, ce qui conduit à (CHAUDIEU, 2017):

1. une fixation plus rapide des traits quantitatifs, en particulier les caractéristiques morphologiques sélectionnées par l'éleveur
2. Une tendance parallèle à la fragilisation des animaux élevés, manifestée par une diminution de la fécondité et de la robustesse.
3. Une augmentation de la fréquence des maladies autosomiques récessives.

La combinaison des effets 2 et 3 est connue sous le nom de « dépression consanguine » (CHAUDIEU, 2017). En raison de cette dépression, il était observé une réduction moyenne de la longévité d'un peu plus d'un an (LEROY, 2017).

Plus les reproducteurs sont apparentés, plus les effets 1/, 2/ et 3/ deviennent prononcés. La consanguinité étroite concerne les individus liés du premier au quatrième degré, tandis que la consanguinité large implique des individus apparentés au-delà du quatrième degré (DENIS, 2007 ; OBERBAUER et SAMPSON, 2001).

On distingue généralement les types de croisements suivants (CHAUDIEU, 2017):

- Breeding in and in ou Close inbreeding : accouplements entre parents et enfants ou entre frères et sœurs (jusqu'au deuxième degré).
- Breeding in ou Inbreeding : accouplements entre oncle et nièce, neveu et tante, ou entre cousins germains (troisième et quatrième degrés).
- Line breeding : accouplements où les géniteurs ont au moins cinq degrés de parenté.
- Interbreeding : accouplements entre géniteurs ayant une parenté très éloignée.

### **III.3.3 L'effet du "mâle champion" "Popular sire effect"**

Fréquemment, les chiens de race pure participent à des concours où ils sont évalués selon leur conformité aux critères imposés par le standard de la race. Les mâles ayant remporté des titres «champion de beauté ou de travail» sont privilégiés pour la reproduction (CALBOLI *et al.*, 2008). Un seul mâle champion peut s'accoupler avec plus d'une vingtaine de femelles, produisant de ce fait plusieurs centaines de descendants (Figure 21) (PLASSAIS, 2014). Ils sont définis comme un chien mâle ayant engendré au moins 33 chiots, correspondant à cinq portées en se basant sur la taille moyenne observée des portées (LETKO *et al.*, 2020).

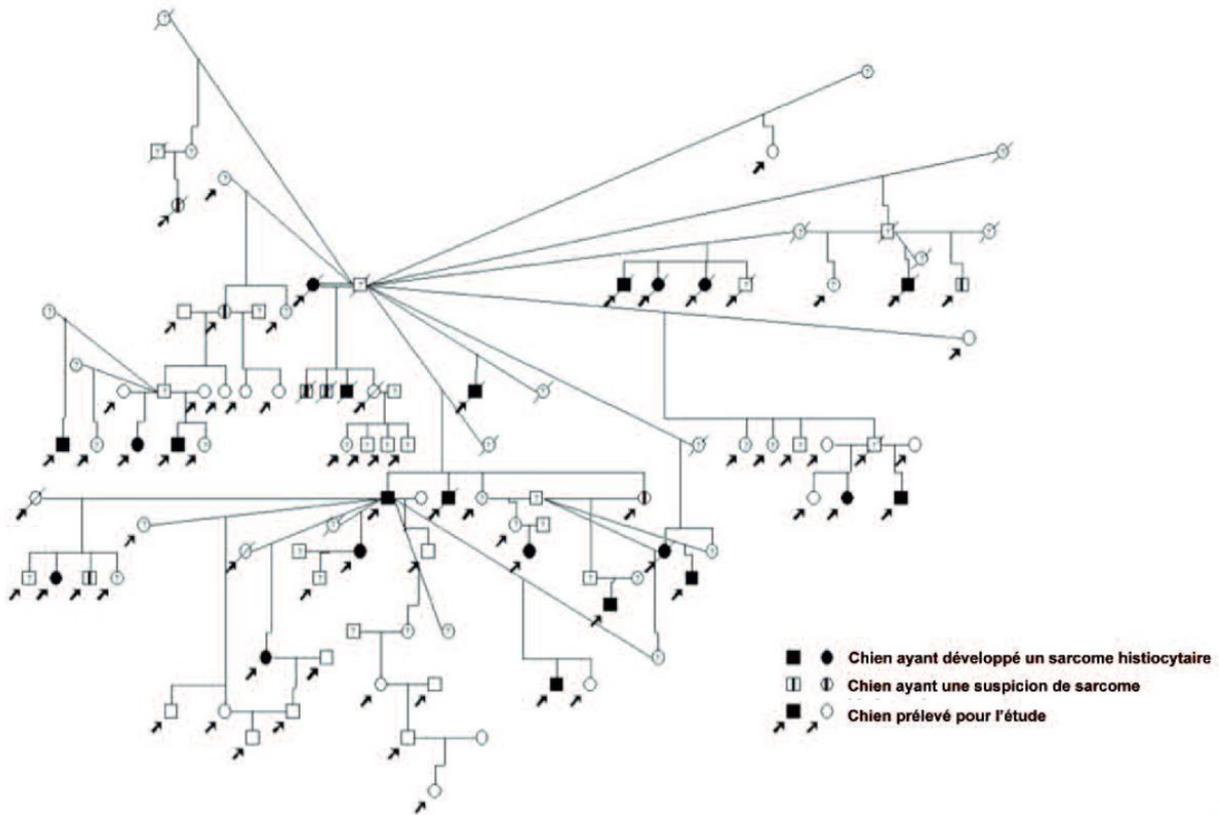


Figure 21 : Exemple de pedigree de Bouvier Bernois avec transmission familiale d'un cancer, le sarcome histiocytaire. Ce pedigree illustre l'utilisation excessive d'un étalon champion qui a déclaré tardivement la maladie et l'a transmise à ses descendants, ce qui a eu pour conséquence la transmission rapide et massive de la maladie au sein de la race (ANDRÉ et PLASSAIS, 2012).

Cette pratique est responsable de l'appauvrissement génétique des races de chiens et peut entraîner une diffusion rapide d'allèles morbides au sein de la population (PLASSAIS, 2014).

La plupart des auteurs s'accordent à dire que la principale cause de la dissémination des troubles génétiques est liée au fait que certains reproducteurs (généralement des étalons) sont préférés par les éleveurs et sont donc utilisés de manière plus intensive que d'autres (ce phénomène est souvent appelé "Popular sire effect" ou l'effet du "mâle champion") (MELLERSH, 2008). Des simulations de cet effet ont révélé un risque de propagation de la maladie 4,4 fois plus élevé que dans le cas d'une reproduction aléatoire (LEROY et BAUMUNG, 2010). Ainsi, Cet effet est encore plus renforcé par l'utilisation de l'insémination artificielle avec du sperme congelé, même plusieurs années après la mort du mâle reproducteur. Provoquant une perte progressive de la diversité génétique au sein de la race (PLASSAIS, 2014).

Si un mâle champion porte accidentellement une mutation récessive, celle-ci peut rapidement se propager à travers la population mondiale en raison de son lien avec un ensemble de traits physiques désirables. Lorsque les symptômes de la maladie récessive commencent à apparaître, les fréquences alléliques peuvent déjà avoir atteint jusqu'à 10 % (SHEARMAN et WILTON, 2011).

Une fois qu'une maladie a atteint une forte fréquence dans une race, il est toujours compliqué et coûteux pour les éleveurs de l'éliminer, même avec des tests génétiques disponibles. Par conséquent, au lieu d'attendre que des disséminations se produisent par hasard, les pratiques d'élevage augmentant le risque de telles disséminations devraient être évitées (LEROY et BAUMUNG, 2010).

#### **III.4. Tests génétiques et intérêt pour la médecine vétérinaire**

Avec la croissance du nombre de gènes associés à des maladies génétiques, souvent spécifiques à certaines races, de nombreux tests génétiques de diagnostic ou de dépistage ont été développés (MELLERSH, 2012; MELLERSH, 2013; laboratoire Antagene; OFA). Aujourd'hui, il existe plus de cent tests génétiques pour les maladies canines mendéliennes qui permettent de déterminer si l'individu testé est porteur, sain ou atteint (BUNEL, 2017).

Ces tests peuvent être réalisés à partir de prélèvements sanguins ou de simples frottis buccaux, accessibles directement aux éleveurs et aux propriétaires par le biais de sociétés spécialisées en ligne ou par l'intermédiaire de professionnels vétérinaires (BUNEL, 2017). Cependant, une interprétation adéquate des résultats génétiques est indispensable pour une utilisation judicieuse. Les données obtenues permettent aux éleveurs de gérer leurs élevages de manière plus informée, en intégrant les informations issues des tests génétiques dans leurs stratégies de sélection et en planifiant des accouplements raisonnés pour réduire l'incidence des maladies génétiques (BUNEL, 2017).

**DEUXIEME PARTIE :**  
**PARTIE PRATIQUE**

## **PARTIE PRATIQUE**

### **I. Objectifs de l'étude:**

L'élevage canin consiste élever des chiens dans le but de préserver et de développer des caractéristiques spécifiques de chaque race. Cette pratique implique une gestion attentive de la reproduction, de l'alimentation et des soins pour assurer santé et le bien-être des animaux. De la sélection des reproducteurs à l'entretien quotidien des installations, l'élevage canin nécessite une expertise et un engagement constants pour répondre aux normes élevées de la santé animale et aux attentes des propriétaires.

Cette étude se propose d'évaluer les pratiques d'élevage et de sélection mises en œuvre dans un élevage de chiens de garde situé dans une pépinière de cette région. En examinant les techniques employées, les critères de sélection privilégiés, ainsi que les implications pour la santé des animaux, cette analyse vise à fournir un aperçu précieux des pratiques actuelles et des perspectives d'amélioration pour l'avenir de l'élevage canin à Bab Ezzouar.

### **II. Matériels et méthodes:**

Nous avons présenté et expliqué le questionnaire (Annexe 6) à l'éleveur responsables à Bab Ezzouar, en abordant la conception des bâtiments d'élevage, l'hygiène, l'alimentation, gestion de la santé, protocoles de vaccination et vermifugation, ainsi que les critères de sélection des reproducteurs et les problèmes de santé rencontrée dans ce dernier.

### **III. Résultats et discussion:**

#### **III.1. conception des bâtiments d'élevage**

Dans l'élevage canin étudié, les résultats du questionnaire révèlent plusieurs déficiences par rapport aux recommandations de la littérature spécialisée. L'élevage ne dispose pas de maternité, de nurserie, d'infirmier. Chaque chien, qu'il soit femelle, male ou chiot, est logé dans un box individuelle (14 box) (Figure 22). Il n'y a pas de local dédié à la quarantaine ; cependant, un examen clinique par un vétérinaire est effectué pour chaque chien avant son admission dans l'élevage. Il n'existe pas de locaux spécifiquement attribués au toilettage ou à l'accueil des chiots, néanmoins, l'élevage dispose d'un local dédié au rangement et au stockage (Figure 23), ainsi que d'un bureau administratif sur les lieux.



Figure 22 : Les boxes



Figure 23: local dédié au rangement et au stockage



Figure 24 : l'aire de détente

Contrairement aux études menées par (BELTRA, 2020), (PETERS, 2021) et (GRANDJEAN *et al.*, 2014) il est crucial d'offrir un local de nurserie, adulte, quarantaine, maternité et infirmerie. Pour un environnement contrôlé et sécurisé pour les mères et les chiots nouveaux-nés. Selon les bonnes pratiques d'élevage, un espace calme, propre et bien chauffé est nécessaire pour minimiser les risques de stress et d'infections chez les chiots et leurs mères. Bien que chaque chien soit examiné par un vétérinaire avant d'intégrer l'élevage, il est essentiel d'avoir un protocole de quarantaine strict pour prévenir la propagation de maladies contagieuses.

Pour l'air de détente, un petit espace en grillage a été construit par l'éleveur (Figure 24). Elle est relativement petite pour répondre aux besoins spécifiques des chiens, notamment ceux de grande taille comme le Berger Allemand, ce qui peut compromettre le bien-être des chiens et impacter leur niveau d'activité physique. Alors que la littérature souligne l'importance d'adapter la surface de l'aire en fonction du nombre de chiens et des races élevées, suggérant potentiellement des aires plus spacieuses selon les besoins spécifiques (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

En outre, l'utilisation de terre comme substrat dans l'aire de détente, comme observé dans l'élevage, présente des défis d'hygiène (l'herbe et la terre sont difficiles à assainir et peuvent être sources de contamination ; entretien du cycle des parasites internes et externes), en opposition avec les conseils de la littérature qui privilégie l'utilisation de gravillons moyens sur une couche de cailloux plus gros pour faciliter le nettoyage et améliorer la santé des animaux (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Les matériaux utilisés pour la construction des installations d'élevage comprennent une toiture en tôle métallique, robuste et durable, Cependant, sans isolation appropriée, cela peut causer des variations de température importantes à l'intérieur des boxes, surtout en été, Les sols en béton et les murs en parpaings enduits, et les portes sont grillagées en métal. Pendant l'hiver, l'éleveur utilise des copeaux de bois comme aire de couchage et litière au même temps pour améliorer les conditions de confort des chiens.

Selon DUFOR (2010) Les sols en béton pour les box en élevage canin présentent plusieurs inconvénients. Leur porosité les rend sensibles au nettoyage à haute pression, ce qui peut créer des microcavités favorisant la prolifération de bactéries et l'hébergement de parasites externes tels que les tiques, ou des parasites internes sous leurs formes résistantes comme les œufs et les kystes. De plus, ces sols peuvent retenir de l'humidité résiduelle, dont l'importance

varie selon les régions, entraînant des odeurs persistantes. Enfin, le béton est un matériau froid, ce qui peut affecter la santé des chiens, surtout en période de basses températures. Potentiellement inconfortable pour les animaux sans litière ou tapis appropriés, Un béton excessivement pulvérulent peut provoquer une dermatite de contact sur toutes les zones en contact avec le sol (les coussinets, les coudes, les jarrets, les bourses et le sternum) (GRANDJEAN *et al.*, 2014).

Les murs en parpaings enduits présentent plusieurs avantages notables. Tout d'abord, Ils sont une option peu coûteuse et résistante, ils sont également faciles à nettoyer et à désinfecter et ils ne retiennent pas les odeurs, contribuant ainsi à un environnement intérieur plus sain et agréable (DUFOR, 2010).

Aucun système spécifique n'est prévu pour assurer la ventilation ou de régulation de température ambiante dans les installations d'élevage. Cette absence peut avoir plusieurs conséquences négatives :

Confort Animal : Les animaux peuvent souffrir de chaleur excessive en été et de froid en hiver.

Santé : Une mauvaise ventilation peut entraîner une accumulation d'humidité et de gaz nocifs, augmentant le risque de maladies respiratoires et de prolifération de bactéries.

Bien-être : La régulation thermique est cruciale pour le bien-être des animaux, particulièrement pour les chiots et les chiens âgés.

### **III.2. L'hygiène**

L'analyse des pratiques d'hygiène observées dans l'élevage révèle plusieurs points préoccupants. Tout d'abord, l'absence de litières dans les niches individuelles est notable.

A l'opposé BELTRA (2020) Il est courant d'utiliser de la litière dans les boxes, surtout dans les nurseries et les maternités afin d'améliorer le confort des animaux. Le choix du substrat aura également un impact sur l'hygiène dans le box. La paille reste une option utilisée, bien qu'elle ne soit pas idéale car elle peut favoriser la croissance de germes et offre une absorption moyenne. Par conséquent, un renouvellement fréquent est nécessaire. L'usage de papier journal constitue également une alternative valable au sein des petites structures, même s'il nécessite un renouvellement fréquent (OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT 2018).

De plus, l'éleveur ne suit pas les principes de généraux d'hygiène (sectorisation et de marche en avant) ni les protocoles d'hygiène des mains pendant les procédures de nettoyage et

l'alimentation, ce qui contraste avec la littérature qui insiste sur leur importance pour limiter la propagation des maladies et assurer une hygiène adéquate dans l'élevage.

Les étapes de nettoyage et de désinfection observées montrent une conformité partielle aux recommandations de la littérature. Selon BELTRA (2020), pour assurer une hygiène efficace, il est primordial de suivre trois étapes : élimination des salissures, nettoyage avec rinçage, désinfection suivie d'un séchage des surfaces. Bien que les deux premières étapes soient généralement respectées, le séchage des surfaces après la désinfection est souvent omis. Cette omission est particulièrement critique car elle compromet l'efficacité globale du processus de désinfection, laissant potentiellement des résidus de germes et favorisant la formation de biofilms bactériens, comme le soulignent également GRANDJEAN *et al.*, (2014).

L'éleveur nettoie les box quotidiennement, utilisant de l'eau, du grésil, Isis et Sanibon (Figure 25), avec des temps de contact très courts, et sans application de "vide sanitaire". Selon les protocoles d'hygiène standard recommandés dans la littérature comme par BELTRA (2020) et OUTTERS-BOILLIN et THÉBAULT (2018), le nettoyage quotidien est recommandé, notamment dans les zones où les animaux sont logés quotidiennement. Cependant, selon DUFOUR (2010), le béton nécessite une désinfection quotidienne à la Javel et hebdomadaire avec un désinfectant bactéricide, virucide et fongicide, après un nettoyage au détergent et/ou au nettoyeur haute pression eau chaude/vapeur.



Figure 25 : les produits utilisés pour le nettoyage des boxes

De plus, Il est crucial de respecter des temps de contact spécifiques pour garantir l'efficacité des produits, généralement de 10 à 20 minutes, ainsi que les dilutions recommandées pour éviter la corrosion et la toxicité. La littérature souligne aussi l'importance du vide sanitaire, qui implique de laisser un local vide pendant un certain temps après nettoyage et désinfection, généralement entre 8 et 15 jours, pour éliminer les agents pathogènes résistants aux procédures standard de nettoyage et de désinfection. Enfin, le choix des désinfectants doit

tenir compte du spectre d'action, de la nature des surfaces et du coût, avec une rotation régulière des produits pour éviter la résistance microbienne.

### III.3. Alimentation

Les résultats du questionnaire montrent que l'éleveur suit une approche uniforme pour l'alimentation de ses chiens, utilisant des croquettes de la marque Nutricana, sans aucune préparation d'alimentation humide, pour tous les stades de vie (chiot, adulte, senior) et ne faisant pas de distinction nutritionnelle entre ces stades. Bien que parfois des déchets de carcasse poulets et de dindes crus soient également donnés. Il donne une seule ration par jour (500 grammes pour les chiots et 1 kg pour les adultes), Les chiots sont sevrés à trois mois sans transition progressive, Aucun supplément alimentaire n'est intégré dans le régime nutritionnel des chiens dans cet élevage.



Figure 26 : Croquettes Nutricana

En revanche, la littérature recommande des pratiques plus nuancées et spécifiques. Les besoins énergétiques varient en fonction de l'âge, de la race, de la taille et de l'état physiologique du chien (GRANDJEAN et *al.*, 2014; CASTANER, 2008). Une alimentation doit être ajustée pour répondre aux besoins spécifiques à chaque stade de vie (chiot, adulte, senior), et les chiens de grande race nécessitent des ajustements nutritionnels particuliers pour éviter les problèmes de croissance (exemple : panostéite) (DUFOUR, 2010).

Le sevrage, tel que pratiqué par l'éleveur, commence à trois mois, alors que la littérature conseille de commencer le sevrage à trois ou quatre semaines et de le terminer vers sept semaines, doit être progressif (DUFOUR, 2010). Les chiots doivent recevoir plusieurs petits repas par jour pour répondre à leurs besoins énergétiques élevés (DUFOUR, 2010).

En ce qui concerne les femelles gestantes et en lactation, l'éleveur ne fait aucun ajustement alimentaire, alors que la littérature recommande une augmentation progressive de la ration alimentaire pendant la gestation et le passage à un aliment de type croissance à partir de la sixième semaine (DUFOUR, 2010). Une alimentation hautement digestible et riche en énergie est nécessaire pour les chiennes gestantes (DEBRAEKELEER *et al.*, 2000), et la lactation augmente les besoins nutritionnels, nécessitant une alimentation plus fréquente et diversifiée pour soutenir la production de lait (GRANDJEAN *et al.*, 2014), pour prévenir les problèmes de santé comme des déficiences nutritionnelles et des complications pour la mère et les chiots.

L'eau est disponible à volonté et renouvelée quotidiennement, ce qui est conforme aux recommandations.

#### **III.4. Gestion de la santé et protocole de vaccination et de vermifugation**

Les résultats du questionnaire auprès de l'éleveur canin montrent une pratique de vaccination annuelle des chiens avec principalement le vaccin antirabique et CHLP, Les tests de dépistage des maladies sur les reproducteurs ne sont pas réalisés, et les contrôles de santé sont effectués seulement en cas de problème.

Les résultats du questionnaire montrent que l'éleveur canin suit certaines pratiques vaccinales conformes aux recommandations de la littérature, comme la vaccination annuelle avec les valences "core" et le vaccin antirabique. Cependant, CASSALEUX et FONTAINE, (2006) recommande des protocoles plus ciblée, et différenciée selon les risques identifiés en élevage, et des mesures spécifiques avant la reproduction pour minimiser les risques de transmission de maladies virales comme l'Herpesvirus canin.

De plus, Les tests de dépistage des maladies sur les reproducteurs ne sont pas réalisés, et les contrôles de santé sont effectués seulement en cas de problème. Tandis que, La littérature insiste sur l'importance de ces mesures pour une gestion optimale de la santé des chiens, en particulier pour les femelles reproductrices et les chiots.

L'éleveur suit une fréquence de vermifugation de 6 mois pour les adultes, ce qui n'est pas aligné avec les recommandations pour Les chiens avec un risque moyen à élevé de contact externe. BELTRA, (2020) préconise une fréquence de vermifugation de 4 fois par an pour ceux ayant accès à l'extérieur, et mensuellement pour ceux à risque élevé (collectivité).

Les chiennes sont vermifugées durant le pro-œstrus et avant la saillie, alors qu'il faut une vermifugation au 40ème et 55ème jours de gestation, après la mise bas, et avant la vaccination (BELTRA, 2020).

L'utilisation de colliers anti-puces et de Sebacil par l'éleveur est une méthode validée, mais la littérature recommande des traitements mensuels et des stratégies de rotation des molécules pour éviter les résistances (BELTRA, 2020).

### **III.5. Les critères de sélection des reproducteurs**

L'éleveur interrogé dans le cadre du questionnaire semble se concentrer principalement sur des critères esthétiques ou physiques lorsqu'ils choisissent des chiens pour la reproduction. Les critères de beauté et d'apparence physique sont mis en avant. En revanche, la littérature recommande une approche plus complète incluant le tempérament, la santé physique et la maturité des chiens.

### **III.6. les problèmes de santé rencontrée dans l'élevage**

Parmi les problèmes de santé observé dans l'élevage canin étudié : la gale – othématome – l'hépatite de Rubarth

Ainsi, 4 chiens sont décédés ces trois dernières années à cause de myiases au niveau du dos causées par des mouches attirées par les déchets de carcasses.

## **IV. Recommandations:**

Les recommandations pour améliorer l'élevage canin incluent la mise en place de locaux spécifiques comme une nurserie, une infirmerie et un espace de quarantaine pour assurer un environnement sécurisé et contrôlé pour les chiens, notamment les mères et les chiots nouveau-nés. Un espace de détente plus spacieux et avec un substrat adapté, comme des gravillons, est conseillé pour répondre aux besoins des chiens de grande taille et améliorer l'hygiène. Il est également crucial de réguler la température et d'assurer une ventilation adéquate pour le confort et la santé des animaux. Concernant l'hygiène, il est recommandé d'utiliser de la litière dans les box, de respecter des protocoles stricts de nettoyage et de désinfection, y compris le séchage des surfaces et l'application d'un vide sanitaire. Pour l'alimentation, des ajustements spécifiques à chaque stade de vie des chiens et une alimentation adéquate pour les femelles gestantes et en lactation sont nécessaires. Un protocole de vermifugation plus fréquent et adapté est également recommandé, ainsi que la

réalisation de tests de dépistage et des contrôles de santé réguliers. Enfin, les critères de sélection des reproducteurs devraient inclure des aspects de santé et de tempérament, et des stratégies de rotation des traitements antiparasitaires devraient être mises en place pour éviter les résistances.

#### **IV. Conclusion**

En conclusion, l'élevage canin est une activité complexe nécessitant une attention particulière aux détails, une compréhension approfondie des principes de génétique, de sélection et de gestion des soins. Cette étude a mis en lumière les pratiques actuelles de l'élevage canin à Bab Ezzouar, mettant en évidence les forces et les faiblesses des méthodes employées.

Les résultats montrent que bien que certaines pratiques soient alignées avec les recommandations de la littérature spécialisée, plusieurs aspects peuvent encore être améliorés pour garantir une meilleure santé et bien-être des animaux. Par exemple, l'absence de maternité, de nurserie et d'infirmierie dans l'élevage étudié souligne un besoin urgent d'infrastructures adaptées pour gérer les différentes étapes de la vie des chiens, de la naissance à la reproduction.

L'importance d'une sélection rigoureuse des reproducteurs basée sur des critères de santé et de tempérament est essentielle pour éviter les dérives génétiques et la propagation de maladies héréditaires. L'intégration des tests génétiques dans les stratégies de sélection pourrait offrir des avantages significatifs en permettant une gestion plus informée des accouplements et en réduisant l'incidence des maladies génétiques.

Enfin, une gestion appropriée de l'alimentation, de l'hygiène et des protocoles de vaccination et vermifugation est cruciale pour maintenir la santé globale des animaux. Les pratiques alimentaires doivent être ajustées pour répondre aux besoins spécifiques à chaque stade de vie des chiens, et des mesures d'hygiène strictes doivent être mises en œuvre pour prévenir les infections et les maladies.

En somme, bien que l'élevage de Bab Ezzouar présente des points forts, notamment dans la gestion quotidienne des animaux, des améliorations sont nécessaires pour aligner pleinement les pratiques avec les standards modernes de l'élevage canin. Les recommandations issues de cette étude peuvent servir de base pour l'optimisation des pratiques d'élevage, garantissant ainsi la santé, le bien-être et la qualité de vie des chiens élevés dans cette région.



# **ANNEXES**

Annexe 1 : Les différents matériaux utilisables pour les murs (DUFOUR, 2010)

Matériaux	Avantages	Inconvénients
Murs en bois A éviter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût peu élevé</li> <li>- Esthétique</li> <li>- Bonne isolation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragiles</li> <li>- Difficulté de nettoyage et de désinfection</li> <li>- Sensibles aux morsures et griffures</li> <li>- Faible durabilité</li> <li>- Présence facilitée des pathogènes dans les rainures</li> </ul>
Murs en parpaings	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu coûteux et résistants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attention toutefois à la porosité et l'humidité résiduelle</li> <li>- Doivent être brossés tous les jours</li> <li>- Légère odeur résiduelle</li> </ul>
Murs en parpaings enduits	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bon rapport qualité/prix</li> <li>- Résistants</li> <li>- Facilité de nettoyage et de désinfection</li> <li>- Pas d'odeurs</li> </ul>	
Murs en parpaings, enduits et peints	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mêmes avantages que précédemment mais avec une meilleure facilité de nettoyage - Esthétique</li> <li>- Possibilité d'inclure dans la peinture un traitement insecticide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût élevé nécessitant de repeindre régulièrement</li> </ul>
Murs en parpaings et carrelage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mêmes avantages que précédemment avec une plus grande durabilité</li> <li>- Pas d'odeurs résiduelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessite de traiter les joints (silicone)</li> <li>- Coût élevé</li> </ul>
Cloisons en acier galvanisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mêmes avantages que précédemment</li> <li>- Facilité de mise en œuvre</li> <li>- Coût raisonnable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Froid</li> </ul>

Annexe 2: Les différents matériaux utilisables pour le sol (DUFOR, 2010)

Matériaux	Avantages	Inconvénients
Terre Fortement déconseillé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet un comportement naturel de l'animal</li> <li>- Pas d'intolérance pour les coussinets</li> <li>- Coût réduit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage et désinfection impossibles</li> <li>- Entretien du cycle des parasites internes et externes</li> <li>- Animaux souillés si pluie</li> </ul>
Caillebotis acier Fortement déconseillé		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Froid</li> <li>- Inconfortable</li> <li>- Ne respecte pas l'animal</li> </ul>
Bois Nécessite un traitement à cœur du matériau et un entretien permanent pour conserver une certaine esthétique visuelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produit naturel</li> <li>- Bon isolant thermique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage et désinfection difficiles</li> <li>- Dégradation rapide des matériaux pouvant occasionner des blessures animales (échardes)</li> </ul>
Galet de rivière/Graviers Nécessite une mise en place méticuleuse : drainage, toile non tissée, gravier ou tout venant, galets. Les drains étant raccordés au système d'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible coût</li> <li>- Pas de blessures</li> <li>- Bonne tolérance pour les coussinets</li> <li>- Aide à la musculature</li> <li>- Séchage rapide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ramassage des excréments difficiles</li> <li>- Ratissage des déchets végétaux</li> <li>- Planimétrie du sol</li> <li>- Risque d'ingestion de galets</li> </ul>
Béton Nécessite une désinfection journalière (Javel), et hebdomadaire (désinfectant bactéricide, virucide et fongicide), effectuée après un nettoyage (détergent et/ou d'un nettoyeur haute pression eau chaude / vapeur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol lisse</li> <li>- Facilité de nettoyage et de désinfection</li> <li>- Ecoulement des eaux pluviales et des déjections facilité</li> <li>- Solidité / durabilité</li> <li>- Bon rapport qualité / prix</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poreux</li> <li>- Sensible au nettoyage haute pression : crée des microcavités hébergeant des bactéries, parasites (tiques) sous leurs formes de résistance : œufs, kystes</li> <li>- Humidité résiduelle selon les régions</li> <li>- Odeurs résiduelles</li> <li>- Sol froid</li> </ul>
Asphalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût modéré</li> <li>- Lavable à la PHP</li> <li>- Fissures réparables au chalumeau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difficulté à trouver une entreprise de travaux publics</li> <li>- Peu de coloris disponibles</li> </ul>
Carrelage Nécessite une attention particulière quant au choix du matériau (antidérapant et ingélif)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistance / durabilité</li> <li>- Facilité de nettoyage et désinfection</li> <li>- Milieu le plus facilement stérile</li> <li>- Visuel agréable</li> <li>- Pas d'odeurs résiduelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol mouillé plus ou moins glissant</li> <li>- Sol froid</li> <li>- Coût élevé</li> <li>- Préférer les grands carreaux pour limiter les joints</li> <li>- Siliconer les joints</li> </ul>

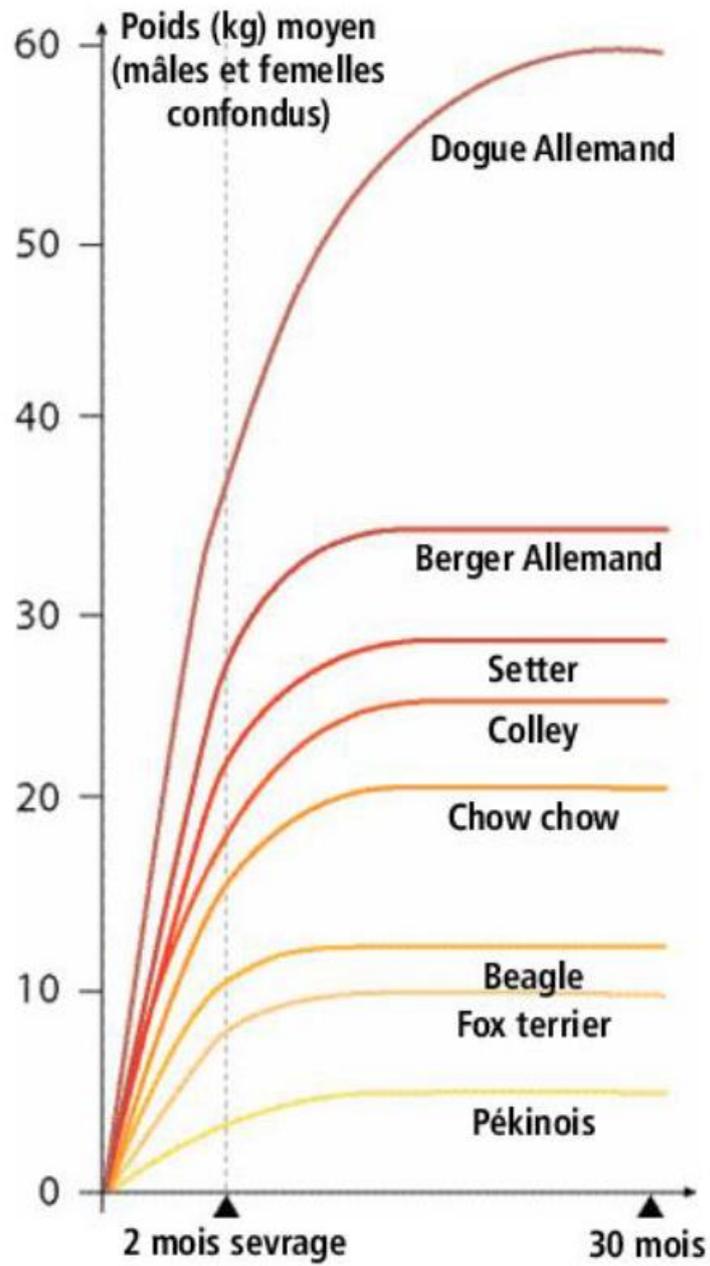
Annexe 3 : Valeur des différents facteurs de correction du BEE (CASTANER, 2008)

Race	Coefficient d'ajustement racial (k1)
Chiens nordiques, retriever ou terre neuve	$0,8 \times \text{BEE}$
Races prédisposées à l'obésité (Beagle, Retriever, Cocker, ...)	$0,9 \times \text{BEE}$
Races prédisposées à la maigreur	$1,1 \times \text{BEE}$
Autres races	$1 \times \text{BEE}$
Comportement	Coefficient d'ajustement comportemental (k2)
Très calme (castré)	$0,8 \times \text{BEE}$
Calme	$0,9 \times \text{BEE}$
Normal	$1,0 \times \text{BEE}$
Actif	$1,1 \times \text{BEE}$
Hyperactif	$1,2 \times \text{BEE}$
Statut physiologique	Coefficient d'ajustement physiologique (k3)
Croissance	$1,2 \text{ à } 2 \times \text{BEE}$
Gestation	$1,1 \text{ à } 1,5 \times \text{BEE}$
Lactation	$2 \text{ à } 4 \times \text{BEE}$
Vieillesse	$0,8 \text{ à } 0,9 \times \text{BEE}$
Castration	$0,8 \times \text{BEE}$
Statut sanitaire	Coefficient d'ajustement clinique (k4)
Inactivité physique	$0,7 \text{ à } 0,9 \times \text{BEE}$
Obésité	$0,6 \times \text{BEE}$
Hypométabolisme	$0,5 \text{ à } 0,9 \times \text{BEE}$
Hypermétabolisme	$1,1 \text{ à } 2 \times \text{BEE}$

Annexe 4 : Nombre de tétées par jour en fonction de l'âge des chiots (DUFOR, 2010)

Age Nombre de repas par jour		Quantité de lait reconstitué par repas et par chiot		
		Races < 10 kg	Races entre 11 et 25 kg	Races > 26 kg
Semaine 1	8	10-20 mL	20-30 mL	25-40 mL
Semaine 2	7	30 mL	50 mL	70 mL
Semaine 3	6	50 mL	70 mL	120 mL
Semaine 4	5	60 mL	70 mL	120 mL

Annexe 5 : Courbes de croissance pondérale de diverse races de chiens (GRANDJEAN *et al.*, 2014).



Annexe 6 : Questionnaire

## Questionnaire

### Section 1 : Caractéristiques générales de l'élevage

Nom et localisation de l'élevage : .....

Nombre total d'animaux sur le site : .....

Les races élevées : .....

### Section 2 : Conception des bâtiments d'élevage

1) Possédez ce type de structure/bâtiment :

- Maternité (local pour les chiennes gestantes et chiots < 3 sem)  Oui  Non

- Nurserie (local pour les chiennes allaitantes et chiots entre 3 et 8 sem)

Oui  Non

- Infirmerie  Oui  Non

- Aire de détente  Oui  Non

- Quarantaine  Oui  Non

Si vous avez une quarantaine, Quelle durée de quarantaine réalisez-vous ?

.....

2) Réalisez-vous des tests de dépistage de maladies infectieuses sur vos animaux en quarantaine ?  Oui  Non

Si oui, lesquels ? .....

3) L'animal est-il vacciné durant son séjour en quarantaine ?

Oui systématiquement  Oui parfois  Non jamais

4) L'animal est-il vermifugé durant son séjour en quarantaine ?

Oui systématiquement  Oui parfois  Non jamais

5) Comment assurez-vous une ventilation adéquate dans vos installations d'élevage?

.....

6) Quels matériaux utilisez-vous pour la construction de vos installations d'élevage?

.....

7) Comment maintenez-vous la température dans les installations d'élevage ?

.....

8) Quel est votre protocole de nettoyage et de désinfection des locaux et des aires de détente?

.....

### Section 3 : alimentation

1) Quel type de régime alimentaire fournissez-vous à vos chiens ?

a) Nourriture sèche ou humide commerciale

b) Repas faits maison

c) Combinaison des précédents

d) Autre (veuillez préciser) : .....

2) Ajustez-vous l'alimentation de vos chiens en fonction de leur stade de vie (par exemple, chiot, adulte, senior) ?

a) Oui, toujours

b) Non, j'utilise le même régime pour tous les stades de vie

3) À quelle fréquence nourrissez-vous vos chiens ?

a) Une fois par jour

b) Deux fois par jour

c) Trois fois par jour

d) Nourriture en libre-service (nourriture disponible en permanence)

4) Utilisez-vous des suppléments alimentaires pour vos chiens ?

Oui  Non

Si oui, quels types de suppléments utilisez-vous ?.....

5) Ajustez-vous l'alimentation de vos chiens reproducteurs pendant la gestation et la lactation ?

Oui  Non

Si oui dites comment?.....

6) Comment surveillez-vous le poids et l'état corporel de vos chiens reproducteurs?

a) Évaluation de la condition corporelle par vous même

b) Évaluations vétérinaires

7) Comment assurez-vous que l'eau fournie à vos chiens est propre et sûre ?

.....

#### Section 4 : Pratiques d'élevage et Gestion de la reproduction

1) Quel(s) critère(s) de sélection utilisez-vous pour choisir le mâle et la femelle mis à la reproduction ? (Classer les 3 premiers critères par ordre d'importance de 1 à 3 ; 1 = le plus important et 3 étant le 3ème critère d'importance).

L'apparence physique (Morphologie / beauté)

Comportement

Qualités d'élevage (prolificité, fertilité)

Autre (préciser) : .....

2) Faites-vous des tests de dépistage sur vos reproducteurs ?  Oui  Non

Si oui, préciser lesquels .....

#### Section 5 : Gestion de la santé Protocole de vaccination et de vermifugation

1) À quelle fréquence vaccinez-vous vos chiens reproducteurs ?

a) Annuellement

b) Occasionnellement

2) Quels vaccins administrez-vous régulièrement à vos chiens reproducteurs?

a) Rage

b) CHLP

c) Autre (veuillez préciser) : \_\_\_\_\_

3) À quelle fréquence vermifugez-vous vos chiens reproducteurs ?

a) Seulement en cas de signes de vers

b) Autre (veuillez préciser) : \_\_\_\_\_

4) À quelle fréquence effectuez-vous des contrôles de santé pour vos chiens?

a) Seulement en cas de problèmes de santé

b) Autre (veuillez préciser) : \_\_\_\_\_

5) Quels sont les problèmes de santé les plus courants que vous observez chez vos chiens reproducteurs ?

.....

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE:

1. ALEGRÍA-MORÁN, R. A., GUZMÁN-PINO, S. A., EGAÑA, J. I., MUÑOZ, C., & FIGUEROA, J. (2019). Food preferences in dogs: Effect of dietary composition and intrinsic variables on diet selection. *Animals*, 9(5), 219. <https://doi.org/10.3390/ani9050219>
2. ANDERSEN, A. C. et HART, G. H. (1955). Kennel construction and management in relation to longevity studies in the dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 126, 366-373.
3. ANDRÉ, C et PLASSAIS, J. (2012). Le chien dans la pathologie et la génétique comparée: exemples de maladies et de gènes partagés entre l'homme et le chien. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*, 165(3), 215-224.
4. ANDRE-FONTAINE, G. (2006). Canine leptospirosis—Do we have a problem?. *Veterinary microbiology*, 117(1), 19-24. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.04.005>
5. APPLEBY, D. L., BRADSHAW, J. W., & CASEY, R. A. (2002). Relationship between aggressive and avoidance behaviour by dogs and their experience in the first six months of life [en ligne]. *Veterinary Record*, 150(14), 434-438. Disponible sur : <https://doi.org/10.1136/vr.150.14.434>.
6. ASHER, L., DIESEL, G., SUMMERS, J. F., MCGREEVY, P. D., & COLLINS, L. M. (2009). Inherited defects in pedigree dogs. Part 1: disorders related to breed standards. *The Veterinary Journal*, 182(3), 402-411. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.08.033>
7. BALZER, A (2019) : Guide Diversification Elevage Canin
8. BEERDA, B., SCHILDER, M. B. H., BERNADINA, W., HOOFF, V., DE VRIES, HW., MOL, JA. (1999). Chronic Stress in Dogs Subjected to Social and Spatial Restriction. II. Hormonal and Immunological Responses. *Physiology & Behavior*, 66 (2), 243-254.
9. BEERDA, B., SCHILDER, M. B., VAN HOOFF, J. A., DE VRIES, H. W., & MOL, J. A. (1999). Chronic stress in dogs subjected to social and spatial restriction. I. Behavioral responses. *Physiology & behavior*, 66(2), 233-242.
10. BELTRA, E. (2020). Biosécurité en collectivités des carnivores domestiques : développement d'une grille d'évaluation des élevages canins et félins. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse. <https://oatao.univ-toulouse.fr/27505/>.
11. BERGAMO, P., CHASTANT-MAILLARD, S., BOUCHER, C., MILA, H., & GRELLET, A. (2014). Évaluation des méthodes d'élevage, des locaux et du personnel. *Le Point vétérinaire (Éd. Expert canin)*, 45(351), 30-36.

12. BOSCH, G., BEERDA, B., HENDRIKS, W. H., VAN DER POEL, A. F. B., & VERSTEGEN, M. W. A. (2007). Impact of nutrition on canine behaviour: current status and possible mechanisms. *Nutrition Research Reviews*, 20(2), 180–194. <https://doi.org/10.1017/S095442240781331X>
13. BRUN, A. (2022). Le pica chez le chien : Étude comportementale et génétique, modèle du Bouvier Bernois. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
14. BUFF, P. R., CARTER, R. A., BAUER, J. E., & KERSEY, J. H. (2014). Natural pet food: A review of natural diets and their impact on canine and feline physiology, *Journal of Animal Science*, 92(9), 3781-3791. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-7789>
15. BUNEL, M. (2017). Recherche de gènes impliqués dans des rétinopathies canines comme modèles de rétinites pigmentaires humaines. These de doctorat, Rennes 1. <https://theses.fr/2017REN1B019>.
16. CADIER, J. (2014). Gestion des maladies infectieuses du chiot. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse.
17. CALBOLI, F. C., SAMPSON, J., FRETWELL, N., & BALDING, D. J. (2008). Population structure and inbreeding from pedigree analysis of purebred dogs. *Genetics*, 179(1), 593-601.
18. CASSALEUX, G., FONTAINE, E. (2006). Gestion de la parvovirose en élevage canin. *Le point Vétérinaire*, 262, 42-46.
19. CASTANER, E. (2008). L'amaigrissement malgré une prise alimentaire conservée chez les carnivores domestiques: pathogénie, étiologie et démarche diagnostique (Doctoral dissertation).
20. CHASTANT-MAILLARD, S. Y. L. V. I. E., GUILLEMOT, C., FEUGIER, A., MARIANI, C., GRELLET, A., & MILA, H. (2017). Reproductive performance and pre-weaning mortality: Preliminary analysis of 27,221 purebred female dogs and 204,537 puppies in France. *Reproduction in Domestic Animals*, 52, 158-162.
21. CHASTANT, S., & MILA, H. (2019). Passive immune transfer in puppies. *Animal Reproduction Science*, 207, 162-170.
22. CHASTANT-MAILLARD, S., FREYBURGER, L., MARCHETEAU, E., THOUMIRE, S., RAVIER, J. F., & REYNAUD, K. (2012). Timing of the intestinal barrier closure in puppies. *Reproduction in domestic animals*, 47, 190-193.

23. CHAUDIEU, G. (2017). Hypertypes canins : Propositions pour une stratégie d'évictionnelle. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 170(5), 250-259.
24. CHAUVEL-CRESP, C. (2021). Prévention de l'anxiété chez les chiens places en refuge : étude bibliographique pour l'élaboration de directives destinées aux refuges. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse. <https://oatao.univ-toulouse.fr/28854/>.
25. COBB, M. L., OTTO, C. M., & FINE, A. H. (2021). The animal welfare science of working dogs: current perspectives on recent advances and future directions. *Frontiers in veterinary science*, 8, 666898.
26. COLLARD, F., BLOND, L., VERSET, M., & VIGUIER, E. (2005). Un cas de panostéite chez un cairn terrier. *Revue de médecine vétérinaire*, 156(8-9), 460-463.
27. COLLINS, L. M., ASHER, L., SUMMERS, J., & MCGREEVY, P. (2011). Getting priorities straight: risk assessment and decision-making in the improvement of inherited disorders in pedigree dogs. *The Veterinary Journal*, 189(2), 147-154.
28. DÄMMRICH, K. (1991). Relationship between nutrition and bone growth in large and giant dogs. *The Journal of nutrition*, 121, S114-S121.
29. DAVIS, SJM et VALLA FR, (1978). Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago in the Natufian of Israel. *Nature*. 276:608–10. doi: 10.1038/276608a0.
30. DAY, M. J., HORZINEK, M. C., SCHULTZ, R. D., & SQUIRES, R. A. (2016). WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *The Journal of small animal practice*, 57(1), E1.
31. DEBRAEKELEER J., GROSS K.L., ZICKER S.C. (2000) Normal dogs; Reproducing dogs. In : HAND M.S. *et al.*, editors. *Small Animal Clinical Nutrition*. 4th ed. Topeka : Mark Morris Institute, 232-241.
32. DECARO, N., et BUONAVOGLIA, C. (2012). Canine parvovirus—a review of epidemiological and diagnostic aspects, with emphasis on type 2c. *Veterinary microbiology*, 155(1), 1-12.
33. DECARO, N., DESARIO, C., ELIA, G., CAMPOLO, M., LORUSSO, A., MARI, V., ... & BUONAVOGLIA, C. (2007). Occurrence of severe gastroenteritis in pups after canine parvovirus vaccine administration: a clinical and laboratory diagnostic dilemma. *Vaccine*, 25(7), 1161-1166.
34. DECARO, N., MARI, V., LAROCCA, V., LOSURDO, M., LANAVE, G., LUCENTE, M. S., ... & BUONAVOGLIA, C. (2016). Molecular surveillance of traditional

- and emerging pathogens associated with canine infectious respiratory disease. *Veterinary Microbiology*, 192, 21-25.
35. DENIS B., 2007: Génétique et sélection chez le chien. Seconde édition, page 231-42.
  36. DEWULF, J. et VAN IMMERSSEEL, F. (2018). *Biosecurity in animal production and veterinary medicine: from principles to practice*. (éd) Leuven Den Haag : ACCO.
  37. DIARD, N. (2004). *Le comportement alimentaire du chien et du chat: synthèse bibliographique et étude expérimentale de l'influence des phéromones sur l'ingère volontaire et le bien-être comportemental des animaux hospitalisés à l'ENVT (Doctoral dissertation)*.
  38. DIEZ, M et NGUYEN, P. (2006) Obésité : épidémiologie, physiopathologie et prise en charge du chien obèse. In: Pibot P, Biourge V, Elliot D. (eds). *Encyclopedie de la nutrition clinique canine*. Aniwa, Paris, 2-57.  
[https://issuu.com/corecph/docs/encelopedia\\_of\\_canine\\_clinical\\_nutr](https://issuu.com/corecph/docs/encelopedia_of_canine_clinical_nutr)
  39. DUPRE, G. (2008). Brachycephalic syndrome: new knowledge, new treatments.
  40. DUFOUR, J.C.C.M. (2010). participation à l'élaboration d'un guide de bonnes pratiques d'élevage canin en france. Thèse pour le doctorat vétérinaire. École Nationale Vétérinaire d'Alfort.
  41. ESCCAP, 2018. *Control of Ectoparasites in Dogs and Cats*. 6e Edition. Malvern : European scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP). Guideline 03.
  42. ESCCAP, 2020. *Worm Control in Dogs and Cats*. 6e Edition. Malvern : European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP). Guideline 01.
  43. FARRELL, L. L., SCHOENEBECK, J. J., WIENER, P., CLEMENTS, D. N., & SUMMERS, K. M. (2015). The challenges of pedigree dog health: approaches to combating inherited disease. *Canine genetics and epidemiology*, 2, 1-14.  
<https://doi.org/10.1186/s40575-015-0014-9>
  44. FONTBONNE, A (2000) *Etude sanitaire de l'élevage canin et félin et contrôle de la socialisation du chien*. Ecole nationale vétérinaire de Lyon
  45. FORD R, B. (2006). Maladies infectieuses. In : SCHAER, M. (ED.). *Médecine clinique du chien et du chat*, Issy-les-Moulineaux : Masson, 2006, p. 69-120.
  46. FRANQUART, A. (2023). *Bien-être en élevage canin : réglementation, critères d'évaluation et proposition de bonnes pratiques*. Thèse pour obtenir le diplôme d'État de docteur vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.

47. FRANTZ, L.A.F., MULLIN, V.E., PIONNIER-CAPITAN, M., LEBRASSEUR, O., OLLIVIER, M., PERRI, A., LINDERHOLM, A., MATTIANGELI, V., TEASDALE, M.D., DIMOPOULOS, E.A. (2016). Genomic and archaeological evidence suggest a dual origin of domestic dogs. *Science*, 352, 1228–1231.
48. GALIBERT, F., ANDRÉ, C et HITTE, C. (2004). Le chien, un modèle pour la génétique des mammifères.[Dog as a mammalian genetic model]. *Méd Sci.(Paris)*, 20(8-9), 761-766
49. GODBOUT. M (2007). Évaluation des comportements du chiot en clinique : étude pilote, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, mémoire présenté à la Faculté des études supérieures en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M. sc.) en sciences vétérinaires option sciences cliniques.
50. GODDARD, A et LEISEWITZ, A. L. (2010). Canine parvovirus. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 40(6), 1041-1053.
51. GRANDJEAN, D., RIVIERE, S., PIERSON, P., GRELLET, A., BOOGAERTS, C., YAGUIYAN-COLLIARD, L., THOREL, J., OVERALL, K., ZABEL, U., MEYRUEIX, A., ABITBOL, M., (2014). Guide Pratique Elevage Canin Complet 2014 [en ligne]. 5eme édition. 476 p. Disponible sur : <https://www.calameo.com/read/006167237c6f741cf94fd>.
52. GREENE, C.E (2006). Canine Viral Enteritis. In *Infectious diseases of the dog and cat*. 3e édition. St Louis: Saunders Elsevier, p. 63-73. ISBN-13: 978-1-4160-3600-5.
53. GREENE, C., SYKES, J. (2011). *Infectious Diseases of the Dog and Cat - 4th Edition*. In :2011.
54. GREENE, C.E., (2012). *Infectious diseases of the dog and cat*. 4e édition. St. Louis, Mo: Elsevier/Saunders.
55. GUILLEMET, D. (2020). Analyse rétrospective des échecs de vaccination contre la parvovirose chez le chiot et le chaton à partir des déclarations de pharmacovigilance reçues entre 2013 et 2018. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
56. HARVEY, C. E. (1989). Inherited and congenital airway conditions. *Journal of small animal practice*, 30(3), 184-187.
57. HENDRICKS, J. C., KLINE, L. R., KOVALSKI, R. J., O'BRIEN, J. A., MORRISON, A. R., & PACK, A. I. (1987). The English bulldog: a natural model of sleep-disordered breathing. *Journal of Applied physiology*, 63(4), 1344-1350.

58. HERZOG, H. (2011). The impact of pets on human health and psychological well-being: fact, fiction, or hypothesis?. *Current directions in psychological science*, 20(4), 236-239.
59. HETTS, S., J. CLARK, J D., CALPIN, J P., ARNOLD, C E., MATEO, J M. (1992). Influence of housing conditions on beagle behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 34 (1): 137-55. Disponible sur : [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80063-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80063-2).
60. HOUP, K. A. (1991). Feeding and drinking behavior problems. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 21(2), 281-298. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(91\)50033-4](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(91)50033-4)
61. HOWELL, T. J., MORNEMENT, K., & BENNETT, P. C. (2016). Pet dog management practices among a representative sample of owners in Victoria, Australia. *Journal of Veterinary Behavior*, 12, 4-12.
62. HUBRECHT, R C., SERPELL, J A., & POOLE, T B. (1992). Correlates of pen size and housing conditions on the behaviour of kennelled dogs [en ligne]. *Applied Animal Behaviour Science*, 34 (4): 365-383. Disponible sur : [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80096-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80096-6).
63. KING, T., MARSTON, L. C., et BENNETT, P. C. (2012). Breeding dogs for beauty and behaviour: Why scientists need to do more to develop valid and reliable behaviour assessments for dogs kept as companions. *Applied Animal Behaviour Science*, 137(1-2), 1-12. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.11.016>.
64. KOKOCIŃSKA-KUSIAK, A., WOSZCZYŁO, M., ZYBALA, M., MACIOCHA, J., BARŁOWSKA, K., & DZIĘCIOŁ, M. (2021). Canine olfaction: physiology, behavior, and possibilities for practical applications. *Animals*, 11(8), 2463. <https://doi.org/10.3390/ani11082463>
65. LAIRIE, G. (2007). La coprophagie en élevage canin, étiologie et traitements (Doctoral dissertation).
66. LARSON, G et BRADLEY, DG. (2014). How much is that in dog years? The advent of canine population genomics. *PLoS Genet*.10(1):e1004093. doi: 10.1371/journal.pgen.1004093. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
67. LASSAUSAIE, J. (2011) Elaboration d'une méthodologie pratique de suivi d'élevage canin basée sur le modèle de médecine des populations utilisé en élevage bovin. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, l'Université CLAUDE-BERNARD - LYON I [https://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th\\_sout/dl.php?file=2011lyon038.pdf](https://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=2011lyon038.pdf)

68. LEONARD, HC. (1956). Surgical relief for stenotic nares in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 128(11), 530-530.
69. LEROY G., VERRIER E., WISNER-BOURGEOIS C., ROGNON X., (2007), Breeding goals and breeding practices of French dog breeders : results from a large survey. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 158, 10, 496-503
70. LEROY, G., et BAUMUNG, R. (2010). Mating practices and the dissemination of genetic disorders in domestic animals, based on the example of dog breeding. *Animal Genetics*, 42(1), 66-74.
71. LEROY, G (2017). Liens entre la génétique, les pratiques de sélection et la santé des chiens. *Standards, santé et génétique chez le chien*, Société Centrale Canine.
72. LETKO, A., MINOR, K. M., JAGANNATHAN, V., SEEFRIED, F. R., MICKELSON, J. R., OLIEHOEK, P., & DRÖGEMÜLLER, C. (2020). Genomic diversity and population structure of the Leonberger dog breed. *Genetics Selection Evolution*, 52(1), 61.
73. LORISON, D., BRIGHT, R. M., & WHITE, R. A. S. (1997). Brachycephalic airway obstruction syndrome-a review of 118 cases.
74. MARIE, M J C. (2005) : Etat des lieux de l'élevage canin en France : fondements, actualité et recueil d'opinions. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse. <https://oatao.univ-toulouse.fr/1160/>.
75. MARTÍNEZ DÍAZ. V L (2014). Genetic background of hereditary cutaneous hyaluronosis and familial Shar-Pei fever.
76. McGREEVY, P. D et NICHOLAS, F. W. (1999). Some Practical Solutions to Welfare Problems in Dog Breeding. *Animal Welfare*, 8(4), 329–341. doi:10.1017/S0962728600021965
77. McKEOWN, D., LUESCHER, A., & MACHUM, M. (1988). Coprophagia: food for thought. *The Canadian Veterinary Journal*, 29(10), 849.
78. MELLERSH, C. (2008). Give a dog a genome. *The Veterinary Journal*, 178(1), 46-52.
79. MELLERSH, C. (2012). DNA testing and domestic dogs. *Mammalian Genome*, 23(1), 109-123. <https://doi.org/10.1007/s00335-011-9365-z>.
80. MELLERSH, C. (2013). DNA testing: diagnosing and preventing inherited disorders in dogs. *The Veterinary Record*, 172(10), 264. <https://www.proquest.com/openview/2d9ee015fe14214f3107b71a2d32292d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2041027>.
81. MORRIS, A. (2013). Policies to promote socialization and welfare in dog breeding

82. MUGFORD, R. A. (1987). The influence of nutrition on canine behaviour. *Journal of Small Animal Practice*, 28(11), 1046-1055.
83. MÜNNICH, A et KÜCHENMEISTER, U, (2014). Causes, Diagnosis and Therapy of Common Diseases in Neonatal Puppies in the First Days of Life: Cornerstones of Practical Approach. *Reproduction in Domestic Animals* 49 (s2): 64-74. Disponible sur : <https://doi.org/10.1111/rda.12329>.
84. NAVARRO, L. (2021). Le complexe infectieux respiratoire canin, sa place en Europe et les moyens de prévention. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/12360>
85. NÖLLER, C., HUEBER, J., AUPPERLE, H., SEEGER, J., OECHTERING, T. H., NIESTROCK, C., & OECHTERING, G. U. (2008). New aspects of brachycephalia in dogs & cats basics: insights into embryology, anatomy & pathophysiology: Universitat Leipzig.
86. NORMANDO, S., CONTIERO, B., MARCHESINI, G., RICCI, R., (2014). Effects of space allowance on the behaviour of long-term housed shelter dogs [en ligne]. *Behavioural Processes* 103 : 306-314. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.01.015>.
87. OBERBAUER, A. M. et SAMPSON, J. (2001). Pedigree analysis, genotype testing and genetic counselling. In: *The genetics of the dog*. Ruvinsky A, Sampson J, editors. New York: CABI publishing; pp 461-86.
88. OECHTERING, T. H., OECHTERING, G. U., & NÖLLER, C. (2007). Structural characteristics of the nose in brachycephalic dog breeds analysed by computed tomography. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/heimtiere*, 35(3), 177-187.
89. OSTRANDER, E. A et GINIGER, E (1997). Semper fidelis: what man's best friend can teach us about human biology and disease. *The American Journal of Human Genetics*, 61(3), 475-480.
90. OUTTERS-BOILLIN, G. et THÉBAULT, A., (2018). Guide pratique des élevages canin et félin. Puteaux : les Éditions du « Point vétérinaire ».
91. PACKER, R. M. A., et TIVERS, M. S. (2015). Strategies for the management and prevention of conformation-related respiratory disorders in brachycephalic dogs. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 219-232.
92. PACKER, R. M. A., HENDRICKS, A., TIVERS, M. S., & BURN, C. C. (2015). Impact of Facial Conformation on Canine Health : Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome. *PLOS ONE*, 10(10), e0137496. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137496>
93. PANG, J.-F., KLUETSCH, C., ZOU, X.-J., ZHANG, A., LUO, L.-Y., ANGLEBY, H., ARDALAN, A., EKSTRÖM, C., SKÖLLERMO, A., LUNDEBERG, J. (2009). mtDNA

- Data Indicate a Single Origin for Dogs South of Yangtze River, Less Than 16,300 Years Ago, from Numerous Wolves. *Molecular Biology and Evolution*, 26, 2849–2864.
94. PATEL, J. R., et HELDENS, J. G. M. (2009). Review of companion animal viral diseases and immunoprophylaxis. *Vaccine*, 27(4), 491-504.
  95. PETERS, C. (2021) : L'architecture et locaux d'élevages canins et félins : détermination des profils d'élevage en France. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse. <https://oatao.univ-toulouse.fr/28485/>.
  96. PETIT, A. (2010). Evolution du Parvovirus canin et conséquences sur le diagnostic et la prophylaxie médicale : étude bibliographique. Thèse de doctorat vétérinaire, Alfort, 156p.
  97. PIEL, M. (2021). Caractéristiques de l'élevage canin et félin en France: série d'enquêtes auprès des éleveurs (Doctoral dissertation).
  98. PIERSON, P. Observation clinique d'une diarrhée aiguë liée à une infection parasitaire dans un élevage canin. In: LECOINDRE, P (2003). *Le Nouveau Praticien Vétérinaire canine-féline N°14* [en ligne]. Npc14 by Editions NEVA - Issuu, pp. 33-35. Disponible sur : [https://issuu.com/editions\\_neva/docs/npc14](https://issuu.com/editions_neva/docs/npc14)
  99. RIGG, R. (2001). *Livestock guarding dogs: their current use world wide* (Vol. 1). Oxford, UK: Canid Specialist Group.
  100. ROMERO, T., NAGASAWA, M., MOGI, K., HASEGAWA, T., KIKUSUI, T. (2014). Oxytocin promotes social bonding in dogs [en ligne]. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (25): 9085-9090. Disponible sur : <https://doi.org/10.1073/pnas.1322868111>.
  101. SANTOS, N. R. D., BECK, A., & FONTBONNE, A. (2020). The view of the french dog breeders in relation to female reproduction, maternal care and stress during the peripartum period. *Animals*, 10(1), 159.
  102. SAVOLAINEN, P., ZHANG, Y., LUO, J., LUNDEBERG, J., & LEITNER, T. (2002). Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science*, 298, 1610–1613.
  103. SCHAWALDER, P., ANDRES, H. U., JUTZI, K., STOUPIS, C., & BÖSCH, C. (2002). Canine panosteitis: an idiopathic bone disease investigated in the light of a new hypothesis concerning pathogenesis. Part 1: Clinical and diagnostic aspects. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 144(3), 115-130.
  104. SHEARMAN, J. R et WILTON, A. N. (2011). A canine model of Cohen syndrome: Trapped Neutrophil Syndrome. *BMC genomics*, 12, 1-8.

105. SKOGLUND, P., ERSMARK, E., PALKOPOULOU, E., & DALÉN, L. (2015). Ancient wolf genome reveals an early divergence of domestic dog ancestors and admixture into high-latitude breeds. *Current Biology*, 25(11), 1515-1519.
106. SPANGENBERG, E M F., BJÖRKLUND, L., DAHLBORN, K. (2006). Outdoor housing of laboratory dogs: Effects on activity, behaviour and physiology[en ligne]. *Applied Animal Behaviour Science* 98 (3): 260-276. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.004>.
107. STOCKARD, C. R. (1941). The genetic and endocrine basis for differences in form and behaviour as elucidated by studies of contrasted pure-line dog breeds and their hybrids. With special contributions on behaviour by OD Anderson and WT James.
108. SUTTER, N B et OSTRANDER, E A. (2004). Dog star rising: the canine genetic system. *Nature Reviews Genetics*, 5(12), 900-910.
109. THIEULENT, C. J., CAROSSINO, M., PEAK, L., STROTHER, K., WOLFSON, W., & BALASURIYA, U. B. (2023). Development and validation of a panel of one-step four-Plex qPCR/RT-qPCR assays for simultaneous detection of SARS-CoV-2 and other pathogens associated with canine infectious respiratory disease complex. *Viruses*, 15(9), 1881.
110. VANCAENEGHEM, S. (2013). Etude bibliographique des causes de mort subite chez le chien, approche diagnostique, recensement des prédispositions et facteurs de risque et tentatives de prévention (Doctoral dissertation).
111. VARIGNIER, M (2021). L'élevage des chiens et de chats [en ligne]. 351 p. Disponible sur : <https://www.calameo.com/agrosupdijon/read/00071305779ae4c1109cd>
112. VILÀ, C., SAVOLAINEN, P., MALDONADO, J.E., AMORIM, I.R., RICE, J.E., HONEYCUTT, R.L., CRANDALL, K.A., LUNDEBERG, J., & WAYNE, R.K. (1997). Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science*, 276, 1687–1689.
113. WANG, S. (2018). International breeding programs to improve health in pedigree dogs (Doctoral dissertation, Institut agronomique, vétérinaire et forestier de France; Sveriges lantbruksuniversitet). <https://theses.hal.science/tel-02175081>
114. WANNER, C. H. (2017). 'For the good of the breed': care, ethics, and responsibility in pedigree dog breeding.
115. WARE, W.A. (2008). Cardiovascular system disorders. In : *Small animal internal medicine* [en ligne]. 4 ed. St Louis: Mosby Elsevier, 2008, p.1-192. PDF.
116. WAYNE, R.K. (1993). Molecular evolution of the dog family. *Trends Genet.* TIG 9, 218–224.

117. WESTERMARCK, E., BATT, R. M., VAILLANT, C., & WIBERG, M. (1993). Sequential study of pancreatic structure and function during development of pancreatic acinar atrophy in a German shepherd dog. *American journal of veterinary research*, 54(7), 1088-1094. <https://doi.org/10.2460/ajvr.1993.54.07.1088>
118. WESTERMARCK, E., WIBERG, M., & JUNTILA, J. (1990). Role of feeding in the treatment of dogs with pancreatic degenerative atrophy. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 31(3), 325.
119. WIBERG, M. E. (2004). Pancreatic acinar atrophy in German shepherd dogs and rough-coated Collies. Etiopathogenesis, diagnosis and treatment. A review. *Veterinary quarterly*, 26(2), 61-75.
120. YONDO, A., KALANTARI, A. A., FERNANDEZ-MARRERO, I., MCKINNEY, A., NAIKARE, H. K., & VELAYUDHAN, B. T. (2023). Predominance of Canine Parainfluenza Virus and Mycoplasma in Canine Infectious Respiratory Disease Complex in Dogs. *Pathogens*, 12(11), 1356.
121. <http://www.antagene.com/fr>
122. <http://www.ofa.org/>
123. Ordre des médecins vétérinaires du Québec (OMVQ), Mémoire sur le projet de loi 128
124. Rapport du groupe de travail sur l'encadrement des éleveurs de chiens 2018 | ANIMA-Québec. <https://www.animaquebec.com/rapport-groupe-travail-encadrement-eleveurs-chiens>
125. Nomenclature des races de la FCI. <https://www.fci.be/fr/Nomenclature/>
126. Société centrale canine 2020 <https://www.centrale-canine.fr/de-crocs-minilus/articles/notre-maternite>
127. UFAW 2011 <https://www.ufaw.org.uk/dogs/pekingese-brachycephalic-airway-obstruction-syndrome>