



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de  
**Master Complémentaire**

**Revue bibliographique sur la radio-sémiologie  
thoracique chez le chat et le chien**

Présenté par

**BELBRIK RAYANE**

**Devant le jury :**

<b>Président</b>	<b>:</b>	<b>LOUNAS .A</b>	<b>MCA</b>	<b>ISV de blida1</b>
<b>Examinatrice</b>	<b>:</b>	<b>TARZAALI.D</b>	<b>MCB</b>	<b>ISV de blida1</b>
<b>Promoteur</b>	<b>:</b>	<b>HARKAT.S</b>	<b>MCA</b>	<b>ISV de blida1</b>

**Année universitaire : 2021/2022**





Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de  
**Master Complémentaire**

**Revue bibliographique sur la radio-sémiologie  
thoracique chez le chat et le chien**

Présenté par  
**BELBRIK RAYANE**

**Devant le jury :**

<b>Président</b>	: LOUNAS .A	MCA	ISV de blida1
<b>Examinatrice</b>	: TARZAALI.D	MCB	ISV de blida1
<b>Promoteur</b>	: HARKAT.S	MCA	ISV de blida1

**Année universitaire : 2021/2022**

## Remerciements

Avant tous , je remercie Allah le tout puissant, de m'avoir ouvert les portes du savoir et m'a donnée la force, la patience et le courage afin de parvenir à terminer ce travail .

Dans un premier lieu , je tiens à remercier mon promoteur docteur **HARKAT.S** ( MCA a Université de Blida 1 ) pour sa patience et sa gentillesse, sa disponibilité, et surtout ses judicieux conseils qui m'ont guidé pour la réalisation de ce travail, un grand merci.

Je remercie ainsi les membres de jury qui m'ont fait l'honneur d'accepter l'examination et d'évaluation de mon travail :

Dr **LOUNAS.A** (MCA a Université de Blida 1 ) en qualité de président

Et Dr **TARZAALI .D** (MCB a Université de Blida 1 ) en qualité d'examinatrice.

## **Dédicaces**

***Je dédie ce mémoire a toute la famille BELBRIK et BOUROUBI***

### ***A mes chers parents***

Ma chère mère Fatma Zohra BOUROUBI et abdelhafid BELBRIK mon père qu'aucune dédicace ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour vous, vos sacrifices innombrables et votre dévouement firent pour moi un encouragement, vous avez guetté mes pas, vos prière et votre bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Vous m'avez aidé et soutenu pendant de nombreuses années avec à chaque fois une attention renouvelée, qu'Allah vous comble de santé et de bonheur et vous procure une longue vie.

### ***A mes grands parents***

Rania et Mohammed BOUROUBI, je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour et le soutien que vous m'offrez quotidiennement  
Qu'Allah vous garde et vous procure santé et bonheur .

### ***A ma petite sœur***

Anfel, tu m'as toujours soutenu, réconforté et encouragé, je t'aime fort .

### ***A mes frères***

Oussama et Mouaad que j'aime pour leur appui et leur soutien moral et encouragent permanents .

***A mes adorables tantes***

Assia, Halima, Hafida et Saida, merci de m'avoir aimé, soutenu et encouragée.

Aussi mes tantes paternelles sans oublier mes oncles paternelles et maternelles .

À toute ma famille qui m'a soutenu de près ou de loin.

***A Yasmine DAHBI***

*Qui m'a toujours encouragé, et remonté le moral lorsque j'en avais le plus besoin*

*Je t'aime fort.*

***A Docteur Adela Malek***

*Qui m'a accueilli pour des stages pratiques et pour ses précieux conseils.*

***A Docteur Djamil ABDENNEBI***

*Pour sa disponibilité et son aide .*

***À mes très chers amis***

Qui étaient toujours là pour m'encourager, je vous souhaite tous le bonheur et succès.

***A tous mes collègues et surtout groupe 2***

***À tous mes chats je vous aime***

Et à toutes les personnes ayant contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail,  
ainsi qu'à toutes personnes qui me sont chères.

***Un grand merci à vous tous.***

## Résumé

La radiosémiologie est un outil précieux dans le diagnostic des pathologies thoraciques. Le thorax est une région anatomique naturellement contrastée. La répartition de la radio-opacité dans le thorax est hiérarchique en termes de répartition et toute altération de cette organisation est un signe de pathologie. Dans les conditions physiologiques, certaines structures anatomiques sont visibles (trachée, diaphragme) alors que d'autres ne sont visibles qu'en cas de pathologies (espace pleural, scissures interlobaires). Les affections de paroi thoracique peuvent être acquises ou congénitales et, dans tous les cas, il y a une altération de la hiérarchie de la radio-opacité avec effacement des silhouettes de certaines structures anatomiques telles que le diaphragme et la silhouette cardiaque. Les affections fréquentes de l'espace pleurale sont les épanchements et les pneumothorax ; les épanchements sont caractérisés par augmentation de la radio-opacité qui diminue en cas de pneumothorax. Dans les deux types de pathologie, on constate un refoulement des lobes pulmonaires avec effacement du réseau vasculaire. La cardiomégalie (partielle ou générale) ou la microcardie sont des affections du système cardiovasculaire caractérisées par l'augmentation ou la diminution de la taille de la silhouette cardiaque qui est appréciée principalement par la méthode de Buchanan –VHS ; tout VHS hors normes est indicateur de cardiomégalie ou microcardie. L'interprétation de cet indicateur doit prendre en considération certains facteurs tels que la race et la forme. Le syndrome alvéolaire, le syndrome interstitiel et le syndrome bronchique sont des affections des poumons difficiles à différencier vue à la similarité des signes radiographiques. Le clinicien, en de telles situation, doit chercher certains détails radiographiques pour faire la différence tels que le bronchogramme, le signe de beignets et le signe de rails de trame ; le syndrome alvéolaire disparaît progressive en fonction du temps, ce qui le différencie du syndrome interstitiel.

**Mots clés : Radiosémiologie, radiographies, thorax, chien, chat.**

## ملخص

علم الأشعة أداة قيمة في تشخيص أمراض الصدر. القفص الصدري منطقة تشريحية متناقضة بشكل طبيعي. يعتبر توزيع الإشعاع في الصدر هرمياً من حيث التوزيع وأي تغيير في هذا التنظيم هو علامة على علم الأمراض. في ظل الظروف الفسيولوجية ، تكون بعض الهياكل التشريحية مرئية (القصبة الهوائية والحجاب الحاجز) بينما لا يظهر البعض الآخر إلا في حالة الأمراض (الحيز الجنبى ، الشقوق بين الفصوص). يمكن اكتساب حالات جدار الصدر أو خلقها ، وفي جميع الحالات يكون هناك تغيير في التسلسل الهرمي للقدرة الإشعاعية مع محور الصور الظلية لبعض الهياكل التشريحية مثل الحجاب الحاجز والصورة الظلية للقلب. التأثيرات المتكررة في الفضاء الجنبى هي الانصباب واسترواح الصدر. تتميز الانصباب بزيادة القدرة الإشعاعية التي تقل في حالة استرواح الصدر. في كلا النوعين من الأمراض ، هناك قمع للفصوص الرئوية مع القضاء على شبكة الأوعية الدموية. تضخم القلب (الجزئي أو العام) أو صغر القلب هي حالات من أمراض الجهاز القلبي الوعائي تتميز بزيادة أو نقصان حجم الصورة الظلية للقلب والتي يتم تقييمها بشكل أساسي بواسطة طريقة Bochanan-VHS؛ أي VHS غير قياسي هو مؤشر على تضخم القلب أو صغر القلب. يجب أن يأخذ تفسير هذا المؤشر بعين الاعتبار عوامل معينة مثل العرق والشكل. المتلازمة السنخية والمتلازمة الخلالية والمتلازمة القصيبية هي حالات رئوية يصعب تمييزها بسبب تشابه العلامات الشعاعية. يجب على الطبيب ، في مثل هذه الحالة ، البحث عن بعض التفاصيل الشعاعية للتمييز مثل مخطط القصبات ، وعلامة الدونات ، وعلامة القضبان ؛ تخنفي المتلازمة السنخية تدريجياً بمرور الوقت ، مما يميزها عن المتلازمة الخلالية.

الكلمات المفتاحية: سمبولوجية الأشعة السينية ، الأشعة السينية ، الصدر ، الكلب ، القط.

## **Abstract**

Radiology is a valuable tool in the diagnosis of thoracic pathologies. The thorax is a naturally contrasting anatomical region. The distribution of radiopacity in the thorax is hierarchical in terms of distribution and any alteration of this organization is a sign of pathology. Under physiological conditions, some anatomical structures are visible (trachea, diaphragm) while others are only visible in pathology (pleural space, interlobar scissures). Chest wall disorders may be acquired or congenital and, in all cases, there is an alteration of the radiopacity hierarchy with erasure of the silhouettes of certain anatomical structures such as the diaphragm and the cardiac silhouette. The frequent affections of the pleural space are effusions and pneumothorax; effusions are characterized by an increase in radiopacity which decreases in case of pneumothorax. In both types of pathology, the lobes of the lungs are compressed and the vascular network is obliterated. Cardiomegaly (partial or general) or microcardia are disorders of the cardiovascular system characterized by an increase or decrease in the size of the cardiac silhouette, which is assessed mainly by the Bochanan - VHS method; any VHS outside the norm is an indicator of cardiomegaly or microcardia. Interpretation of this indicator must take into consideration certain factors such as race and shape. Alveolar syndrome, interstitial syndrome and bronchial syndrome are lung diseases that are difficult to differentiate because of the similarity of radiographic signs. The clinician, in such situations, must look for certain radiographic details to make the difference such as the bronchogram, the doughnut sign and the frame rail sign; the alveolar syndrome disappears progressively with time, which differentiates it from the interstitial syndrome.

**Keywords : Radiosemiology, radiographs, thorax, dog, cat.**

# Table des matières

**Remercîments**

**Dédicaces**

**Résumé**

**Table des matières**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

Introduction .....1

## **Chapitre 1 : Radio sémiologie des affections de la paroi thoracique**

1. Cotes .....3

1.1. Nombre anormal de cotes .....3

1.2. Fractures des cotes .....3

2. Tumeurs .....5

2.1. Tumeurs primaires .....5

2.2. Tumeurs secondaires .....5

2. Affections du diaphragme.....6

2.1. Hernies congénitales .....6

2.1.1. Hernie pleuro-péritonéale .....6

2.1.2. Hernie péritonéopéricardique .....7

2.1.3. Hernie diaphragmatique hiatale .....8

2.2. Hernies acquises .....9

## **Chapitre 2 : Radio sémiologie des affections de l'espace pleurale**

1. Cavité pleurale .....11

1.1 . Épanchement pleurale.....11

1.1.1. Définition .....11

1.1.2. Signes radiographiques .....12

1.2. Pneumothorax .....13

1.2.2. Signes cliniques .....13

1.2.3. Signes radiographiques .....14

### **Chapitre 3 : Radiosémiologie des affections des organes du médiastin**

1. Affections du mediastin .....	16
1.1 . Pneumomediastin .....	16
1.1.1. Définition .....	16
1.1.2. Signes cliniques .....	16
1.1.3. Signes radiographiques .....	17
1.2. Deplacement mediastinal .....	17
1.2.1. Definition .....	17
1.2.3. Signes radiographiques .....	18
1.3. Masses mediastinales .....	19
1.3.2. Signes radiographiques .....	20
2. Affections du cœur .....	23
2.1. Cardiomégalie .....	24
2.1.2. Signes radiographiques .....	25
2 .2. Cardiomegalie focale .....	26
2.3. Cardiomégalie généralisée .....	31
2.4. Microcardie .....	32
2.4.2. Signes radiographique .....	32
3. Affections de la trachée .....	33
3.1. Déplacement de la trachée .....	33
3.2. Hypoplasie .....	35
3.3. Collapsus trachéal .....	36
4. Affections de l'œsophage .....	38
4.1. Megaœsophage .....	38
4.2. Œsophagite .....	39

### **Chapitre 4 : Radiosémiologie des affections du poumon**

1. Introduction .....	41
2. Syndrome interstitiel .....	41
2.1. Signes radiographiques .....	42

3. Syndrome bronchique .....	43
3.1. Signes radiographiques .....	44
4. Pneumonie .....	45
Conclusion .....	49
Références bibliographiques .....	51

## Liste des figures

Figure 1.1	: Vue radiographique ventrodorsale chez un chien après un traumatisme thoracique.....	04
Figure 1.2	: Vue radiographique ventrodorsale chez un chien après un traumatisme thoracique (morsure) plus perforation thoracique avec un pneumothorax..	04
Figure 1.3	: Vue Radiographique ventrodorsale d'un chien présentant une tumeur primaire de la paroi thoracique (ostéosarcome de la sixième côte droite)...	05
Figure 1.4	: Vue Radiographique thoracique d'un profil gauche d'un chien atteint d'hernie pleuro péritonéale au niveau du pilier gauche.....	07
Figure 1.5	: Radiographie thoracique d'un chat souffrant d'une hernie péritonéo-péricardique.....	08
Figure 1.6	: Hernie hiatale chez un chien .....	09
Figure 1.7	: Hernie diaphragmatique traumatique (rupture) chez un chien suite à un accident de la route sur une vue ventrodorsale.....	10
Figure 2.1	: Vue de profil d'un thorax d'un chat souffrant d'un épanchement pleural plus précisément pyothorax.....	11
Figure 2.2	: Vue de profil d'un épanchement pleurale chez un chat .....	12
Figure 2.3	: Vue latérale droite d'un chien avec un épanchement pleural bilatéral.....	13
Figure 2.4	: Vue latérale droite d'un chien présentant un pneumothorax on des bords ventraux des lobes pulmonaires.....	14
Figure 2.5	: Schéma montrant les états de l'espace pleural .....	14
Figure 2.6	: Pneumothorax chez un chien.....	16
Figure 3.1	: Pneumomédiastin sur radiographie latérale.....	17
Figure 3.2	: Vue dorso-ventrale d'un chat atteint de dyspnée.....	18
Figure 3.3	: Vue ventro-dorsale d'un chat avec un déplacement médiastinal avec déplacement du cœur.....	19
Figure 3.4	: Vue DV du thorax illustrant les cinq localisations principales des masses médiastinales.....	20
Figure 3.5	: Localisation des tumeurs médiastinales sur une radiographie de profil.....	20

Figure 3.6	: Radiographie de profil – masse médiastinale cranio-ventrale avec élévation de la trachée .....	21
Figure 3.7	: Vue latérale du thorax d'un chien avec une masse mediastinale craniale.....	21
Figure 3.8	: Radiographies latérales (A) et DV (B) d'un chien présentant une masse médiastinale.....	22
Figure 3.9	: Radiographies thoraciques latérale (A) et VD (B) d'un chien avec une masse médiastinale craniodorsale.....	23
Figure 3.10	: Radiographies thoraciques latérales illustrant le score cardiaque vertébral (VHS) chez un chien.....	24
Figure 3.11	: Localisation des chambres cardiaques à l'aide de l'analogie du "cadran d'horloge" .....	26
Figure 3.12	: Vue DV d'un chien présentant une hypertrophie sévère du côté droit.....	27
Figure 3.13	: Radiographies latérale gauche (a) et DV (b) d'un Labrador retriever atteint de dysplasie tricuspide.....	28
Figure 3.14	: Vue Radiographique DV/VD montrant que le bord du ventricule gauche est élargi et arrondi avec un renflement à la position 3 heures.....	30
Figure 3.15	: Vue radiographie d'une cardiomégalie cote gauche.....	31
Figure 3.16	: Vue radiographique d'une cardiomégalie généralisée, (a) vue latérale (b) vue ventro-dorsale.....	32
Figure 3.17	: Radiographies montrant une microcardie.....	33
Figure 3.18	: Radiographie trachéale latérale d'un Labrador Retriever atteint d'une cardiomyopathie dilatée.....	34
Figure 3.19	: Rapport trachéal .....	35
Figure 3.20	: Radiographie latérale montrant une hypoplasie trachéale chez un chiot Bulldog.....	36
Figure 3.21	: Vues latérales d'un collapsus trachéale .....	37
Figure 3.22	: Mégaoesophage sur radiographie .....	38
Figure 3.23	: Mégaoesophage après traitement de contraste .....	39
Figure 4.1	: Vue laterale droite d'un poumon interstitiel non structuré .....	42
Figure 4.2	: Radiographies thoraciques latéral (A) et de face(B) d'un syndrome interstitiel.....	43
Figure 4.3	: Vues radiographiques latérales de de syndrome bronchique chronique.....	45
Figure 4.4	: Pneumonie virale (distemper) chez un chien.....	46

Figure 4.4 : Radiographies thoraciques montrant en a, b une pneumonie bactérienne.... 47

Figure 4.4 : Radiographie thoracique latérale d'une pneumonie mycosique chez un chien..... 48

## Liste des abréviations

VHS : score cardiaque vertébrale

DV : dorso-ventrale

VD : ventro-dorsale

T4 : 4eme vertebre thoracique

# **Introduction**

## Introduction

Un clinicien, pour établir un diagnostic, recueille les informations utiles sur l'état du patient. Ces informations sont collectées en 3 phases principales : l'anamnèse, l'examen clinique et, en fin, les examens complémentaires. Tellement très diversifiés, ces examens focalisent l'exploration à l'anatomie et la physiologie de la région d'intérêt ou mettre en évidence les agents pathologiques en cause et leur impact immunologique.

Faisant appel à de nombreuses technologies, l'imagerie médicale est de plus en plus utilisée pour le diagnostic de nombreuses maladies en complément d'un examen clinique en explorant l'anatomie de la région cible et son fonctionnement. Parmi les méthodes d'imagerie les plus utilisées en médecine sont celles basées sur les rayons X : la radiographie qui a vu la lumière suite à la découverte des rayons X en 1895 par Wilhelm Röntgen (Muhlbauer et *al*, 2013).

La recherche d'une image plus informative pour faciliter le diagnostic en jouant sur la cinétique des rayons X et leur détection était derrière la création de différents procédés de radiographie créant de différentes disciplines de radiologie à l'instar la radiologie conventionnelle, la radiologie digitale, la radiologie par tomodensitométrie ou CT-scan et l'angiographie.

La radiographie thoracique est un examen de choix et de première intention lors des affections respiratoires et digestives. Ses indications sont multiples à la fois pour le diagnostic des maladies intra-thoraciques et comme un moyen de dépistage pour déterminer l'étendue des maladies systémiques.

Les radiographies thoraciques sont relativement faciles à obtenir, mais particulièrement difficiles à interpréter. Ainsi, elles représentent un défi pour les étudiants, les praticiens et les radiologues. Malgré le fait que la radiographie soit facile à réaliser, une technique minutieuse est nécessaire pour garantir l'obtention de films de haute qualité. Une mauvaise technique est une cause fréquente d'erreur de diagnostic. Une combinaison de technique de radiographie optimale et une approche logique de l'interprétation maximisera les informations cliniques obtenues à partir de radiographies (Holloway et *al.*, 2013).

De point de vue anatomique et fonctionnel, la région thoracique est une région composée de plusieurs sous régions anatomiques intimement liées que ce soit sur la plan physiologique ou

pathologique ; la modification de l'une pourrait expliquer le fonctionnement de l'autre. Ces sous régions anatomiques de l'extérieur à l'intérieur du thorax on trouve : La paroi thoracique, l'espace pleural, le médiastin et ses organes et enfin les poumons avec ces structures anatomiques composantes.

La radiosémiologie est un outil précieux dans le diagnostic des pathologies thoraciques, notamment dans les situations d'urgence pour apprécier la présence d'une pathologie et préciser la localisation et la taille de la lésion, ou éclairer un diagnostic initial incertain. La connaissance de ses principaux signes, constatations et caractéristiques est importante pour effectuer un examen adéquat, car elle facilite la description des images obtenues avec une plus grande rapidité et précision permettant un travail optimal et immédiat au vétérinaire traitant en faveur du patient.

Ce travail vise à mettre en évidences les signes radiographiques qui font suite aux affections des différentes sous régions anatomiques dans un contexte clinique relatif à chaque type d'affection et qui aident à établir un diagnostic précis.

Pour cette présentation bibliographique, nous avons prévu 4 chapitres : un chapitre pour les affections de la paroi thoracique, un chapitre pour les affections de l'espace pleural, un chapitre pour les affections des organes du médiastin et enfin un chapitre pour les affections des poumons.

# **Chapitre 1 : Radio sémiologie de la paroi thoracique**

# Chapitre1:Radiosémiologie de la paroi thoracique

## 1. Côtes

Les côtes sont évaluées en fonction de leur nombre, de leur taille, de leur margination, de leur opacité, la position et l'espacement. Une opacité anormale des côtes peut être causée par une fracture, une ostéolyse, ou/et une réaction périostée. La position et l'espacement des côtes peuvent être modifiés par un traumatisme, l'effet de masse, l'expansion du thorax ou les contractions musculaires (Muhlbauer et *al.*, 2013).

### 1.1. Nombre anormal de côtes

Il s'agit généralement d'une découverte fortuite qui n'est pertinente que si les côtes sont utilisées comme repère chirurgical. Les côtes surnuméraires ou sous-numéraires sont généralement associées à des vertèbres de transition au niveau de la jonction cervico-thoracique ou thoracolombaire. La fusion des côtes est parfois observée chez les races de chiens chondrodystrophiques. La duplication des côtes est rare (Holloway et *al.*, 2013) ; sur un cliché radiographique, le nombre et la forme anormaux des côtes sont facilement reconnaissables .

### 1.2. Fractures des côtes

La plupart des fractures des côtes sont d'origine traumatique. Cependant, particulièrement chez les chats d'extérieur ou les animaux errants, l'historique traumatique n'est pas toujours connu. Les fractures traumatiques sont habituellement transversales, obliques ou segmentaires, et sont souvent multiples et séquentielles. Les fragments déplacés peuvent causer des blessures pénétrantes et un pneumothorax ouvert ou fermé. Les fractures des côtes peuvent être faciles ou difficiles à identifier en fonction de leur emplacement, du degré de dislocation et de leur chronicité (Diaz et *al.*, 2008). Les fractures de côtes cicatrisées sont une découverte fortuite courante sur les radiographies thoraciques et peuvent être associées ou non à des antécédents de traumatisme. Dans le cas d'un traumatisme thoracique aigu, d'autres constatations tels qu'un gonflement des tissus mous de la paroi thoracique, une effusion pleurale, un pneumothorax, des

contusions pulmonaires et un emphysème sous-cutané sont fréquentes (figure.1.1 et 1.2). Dans le cas de fractures segmentaires de côtes adjacentes, une mobilité anormale de la partie affectée de la paroi thoracique avec mouvement respiratoire paradoxal possible ("fail chest"). Contrairement aux autres fractures de côtes, une intervention chirurgicale peut être nécessaire dans ces cas (Hecht, 2020).

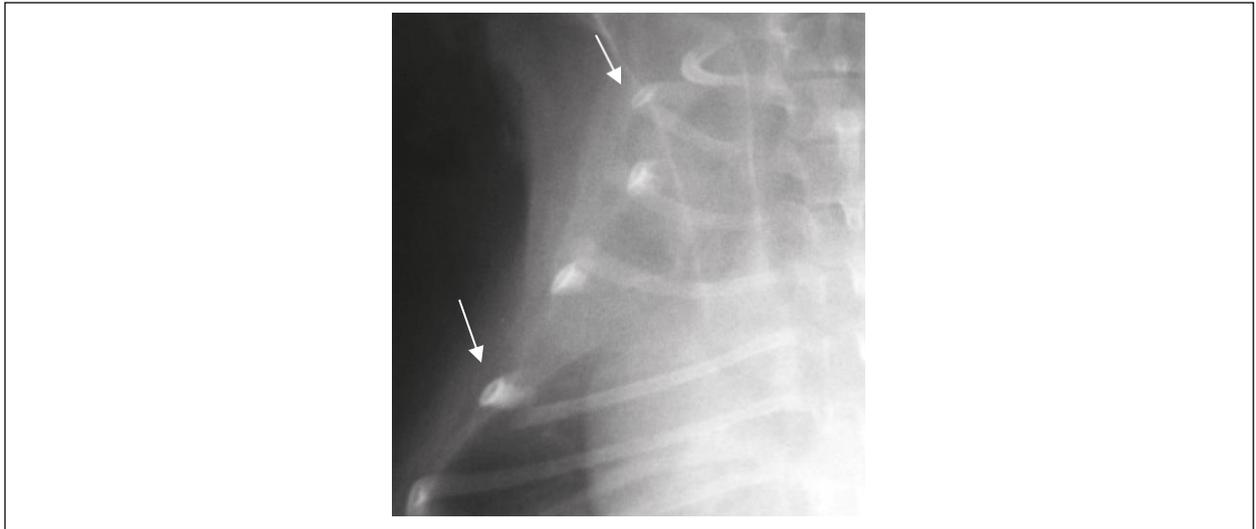


Figure 1.1 : vue radiographique ventrodorsale chez un chien après un traumatisme thoracique. Il y a des fractures transversales modérément déplacées de la deuxième à la cinquième côte du côté droit montré par fléchés (Hecht, 2020).

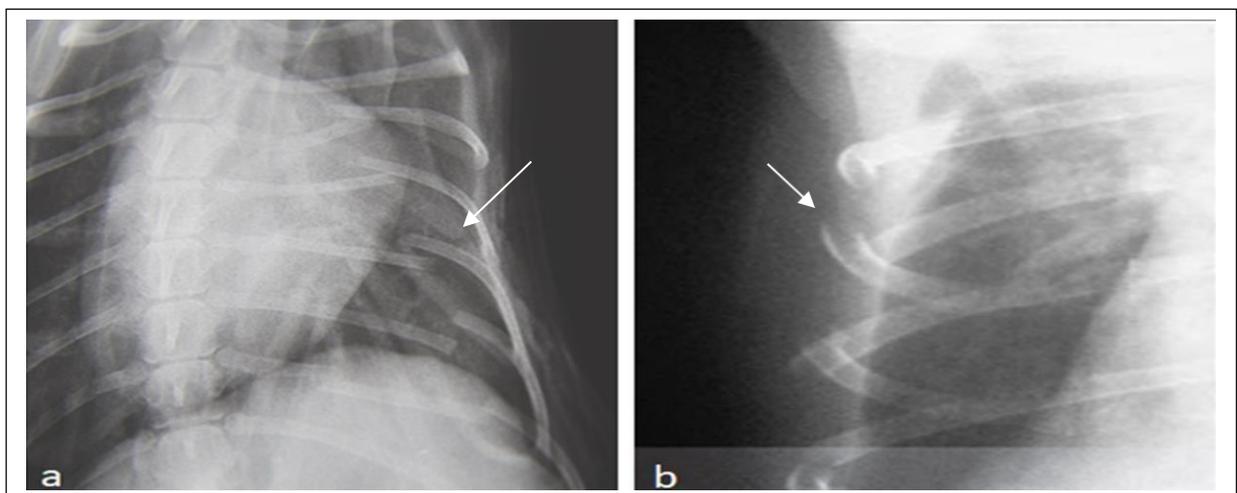


Figure 1.2 : Vue radiographique ventrodorsale chez un chien après un traumatisme thoracique (morsure) montré par fléchés plus perforation thoracique avec un pneumothorax (b) (Graham, 2004).

## 2. Tumeurs

### 2.1. Tumeurs primaires

Les tumeurs primaires de la paroi thoracique proviennent généralement des côtes ou des cartilages costaux (chondrosarcome, ostéosarcome). Les tumeurs associées aux côtes apparaissent comme des lésions de masse de taille variable et sont souvent associées à une minéralisation hétérogène étendue. Il y a souvent une destruction au moins partielle de la côte affectée, et la masse peut entraîner un déplacement des structures adjacentes telles que les côtes, les poumons et même les organes médiastinaux (Hecht, 2020).



Figure 1.3 Radiographie thoracique ventrodorsale d'un chien présentant une tumeur primaire de la paroi thoracique montrée par flèches (ostéosarcome de la sixième côte droite) (Hecht, 2020).

La figure 1.3 montre une masse d'opacité des tissus mous arrondie aux marges irrégulières avec une lyse étendue de la côte sous-jacente ; la masse est associée à la paroi thoracique droite. Cette masse déplace les côtes adjacentes et s'étend à la fois dans la cavité thoracique et dans les tissus sous-cutanés.

### 2.2. Tumeurs secondaires

Les métastases aux côtes (par exemple d'un carcinome) touchent généralement plus d'une côte à la fois. Elles peuvent se présenter sous forme de lésions lytiques et/ou périostales, sont souvent petites et peuvent être difficiles à identifier (Hecht, 2020).

## 2. Affections du diaphragme

On peut classer les hernies diaphragmatiques en deux types : les hernies diaphragmatiques acquises et les hernies diaphragmatiques congénitales. Dans la forme acquise, on retrouvera les hernies diaphragmatiques ayant pour cause un traumatisme. Les formes congénitales sont, quant à elles, nombreuses : hernie hiatale, hernie péritonéo-péricardique, hernie pleuro-péritonéale, hernie sub-sternale, hernie diaphragmatique pleurale, allant jusqu'à l'absence totale ou unilatérale de diaphragme (Diaz et *al.*, 2008). Ce dernier phénomène est rare mais plusieurs fois rapporté et souvent associé à d'autres anomalies viscérales. Plusieurs paramètres doivent être pris en considération lors de l'évaluation radiographique du diaphragme : la position ; forme et symétrie ; Intégrité et contour. De nombreux facteurs techniques et liés au patient ont une grande influence sur l'apparence de la silhouette du diaphragme (Schwarz et *al.*, 2008).

### 2.1 Hernies congénitales

**2.1.1. Hernie pleuro-péritonéale :** Lors de l'embryogénèse, les plis pleuropéritonéaux viennent combler les canaux pleuro-péritonéaux. Un échec du développement ou de la fusion de l'un ou des deux plis pleuro-péritonéaux avec le mésoœsophage et/ou le septum transversum, ne permet pas la fermeture de la communication pleuro-péritonéale (Cavalerie, 2019) .

Les signes radiographiques caractéristiques de ce type d'hernie sont (Vincent, 2011; Cavalerie, 2019):

- Masse d'opacité grasseuse bien circonscrite (persistance de séreuse craniale du diaphragme) située dans le thorax et en continuité avec le diaphragme.
- Après utilisation des produits de contraste, un sac bien clair dans le thorax (Figure 1.4) Néanmoins le diaphragme est difficilement discernable et la silhouette cardiaque est repoussée dans l'hémi-thorax droit.
- Le gastro-thorax est un autre élément en faveur mais non systématique. Il est d'ailleurs la seule lésion remarquable sur la vue de profil.

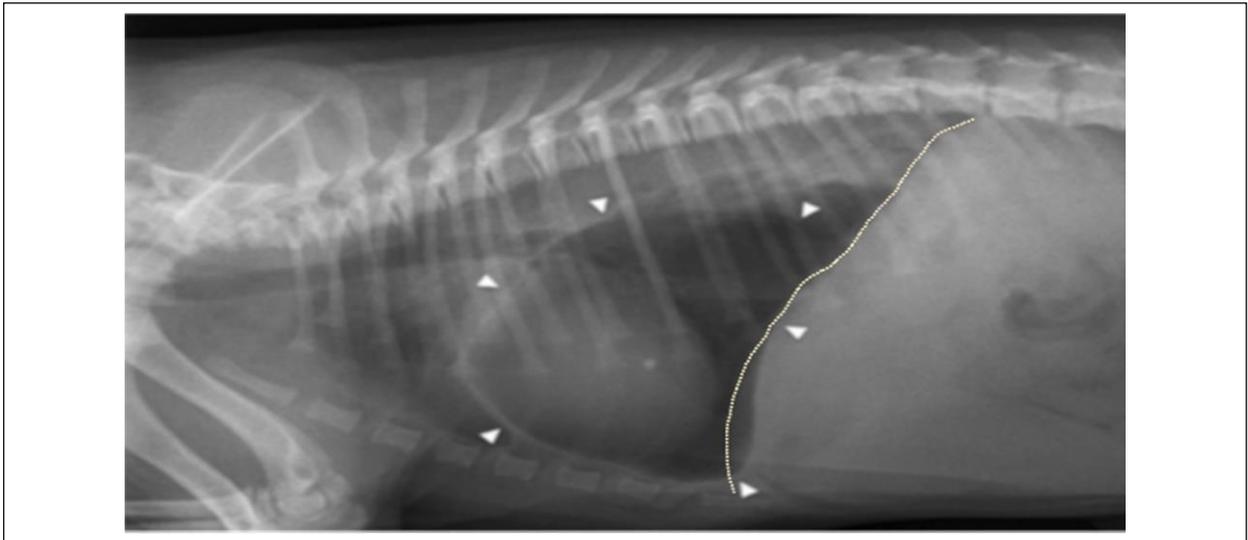


Figure 1.4 : Radiographie thoracique latérale d'un chien atteint d'hernie pleuro péritonéale au niveau du pilier gauche. Les têtes de flèches blanches délimitent une structure ovale bien définie au niveau du thorax caudal : l'estomac dilaté. La ligne en pointillés correspond à l'aire de projection du diaphragme discernable (Rossanese et *al.*, 2019).

### 2.1.2. Hernie péritonéopéricardique

C'est la plus courante des hernies diaphragmatiques congénitales. Elle est également la plus répandue des affections péricardiques congénitales et un des défauts diaphragmatiques les plus fréquents chez le chat. Il s'agit de la présence de viscères abdominaux dans le sac péricardique. Le plus souvent, ces hernies sont localisées en région ventrale et sont dues à un mauvais attachement du diaphragme au niveau du processus xiphoïde (Claire, 2011). Le diagnostic est parfois difficile en particulier si le sac péricardique ne contient que le foie ou l'épiploon ; l'examen baryté peut faciliter le diagnostic.

Les signes radiographiques caractéristiques de ce type de hernie sont (Kealy et Allister, 2008):

- le signe le plus évident est une cardiomegalie globale de degré souvent important (figure 1.5 A et B).
- Des bulles de gaz intestinal peuvent être visibles à l'intérieur de la silhouette cardiaque ce qui représente une opacité hétérogène.

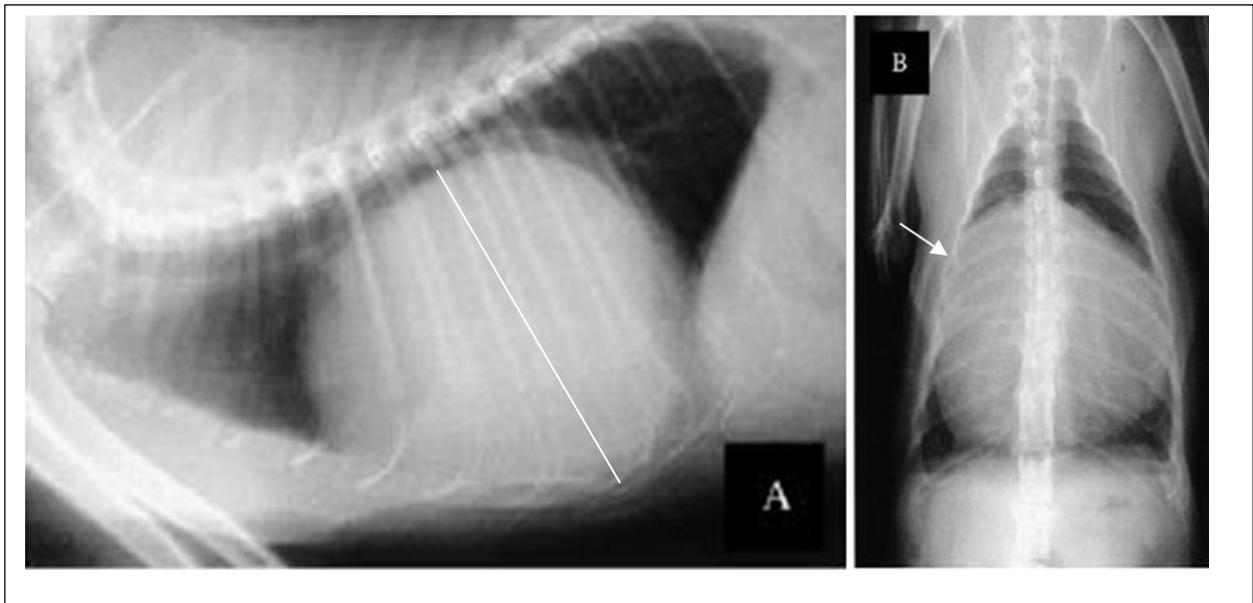


Figure 1.5 :Radiographie thoracique d'un chat souffrant d'une hernie péritonéo-péricardique montré par fléchés ; A :Vue de profil (Claire, 2011) et B vue de face (Vincent, 2011).

### 2.2.3. Hernie diaphragmatique hiatale

La hernie hiatale est définie comme la protrusion de contenu abdominal au travers du hiatus œsophagien. Chez l'animal comme chez l'homme, le type de hernie hiatale de loin le plus courant est le type I ou hernie hiatale de glissement. Dans ce type de hernie, il s'agit du cardia qui se glisse au travers du hiatus œsophagien pour se retrouver dans le thorax. Cette pathologie est plus représentée chez le Domestic shorthair. Le type II est dit par roulement : c'est la grande courbure de l'estomac qui va s'engager le long de l'oesophage. Le type III est dit mixte, il s'agit d'une combinaison des types I et II. Enfin, le type IV beaucoup plus sévère et rare, est le passage d'autres organes (rate ou autre) à travers le hiatus œsophagien (Maï, 2003).

Cette affection est le plus souvent congénitale mais peut également être acquise sous l'effet d'un choc violent comme toute autre hernie diaphragmatique sauf que dans ce cas, il n'y a pas de brèche pathologique dans le diaphragme mais juste l'engagement d'un organe abdominal dans le hiatus œsophagien. Cette hernie peut être due à deux phénomènes : une pression intra abdominale trop forte ou une détresse respiratoire sévère (Claire, 2011) .

Les signes radiographiques caractéristiques de ce type de hernie sont (Cavalerie, 2019) :

- Une masse semi-circulaire tissulaire, fusionnant avec l'ombre hépatique, localisée entre la veine cave caudale et l'aorte sur les vues latérales et dans le médiastin caudal en vue dorso-ventrale, superposée à l'ombre hépatique.
- La présence de gaz dans l'estomac hernié peut permettre la reconnaissance des plis gastriques. Si une large portion d'estomac est herniée et incarcerated, une structure large de radio-opacité kystique entourée par un bord fin d'opacité tissulaire peut être visualisée. Dans ce cas, un collapsus pulmonaire et une modification médiastinale du côté controlatéral est également visible (figure1.6).

Les signes radiographiques peuvent être absents, particulièrement durant l'expiration, due à la nature coulissante de la hernie. La radiographie positionnelle n'est généralement pas un moyen satisfaisant dans la détection de ce type de hernie (Vincent, 2011).

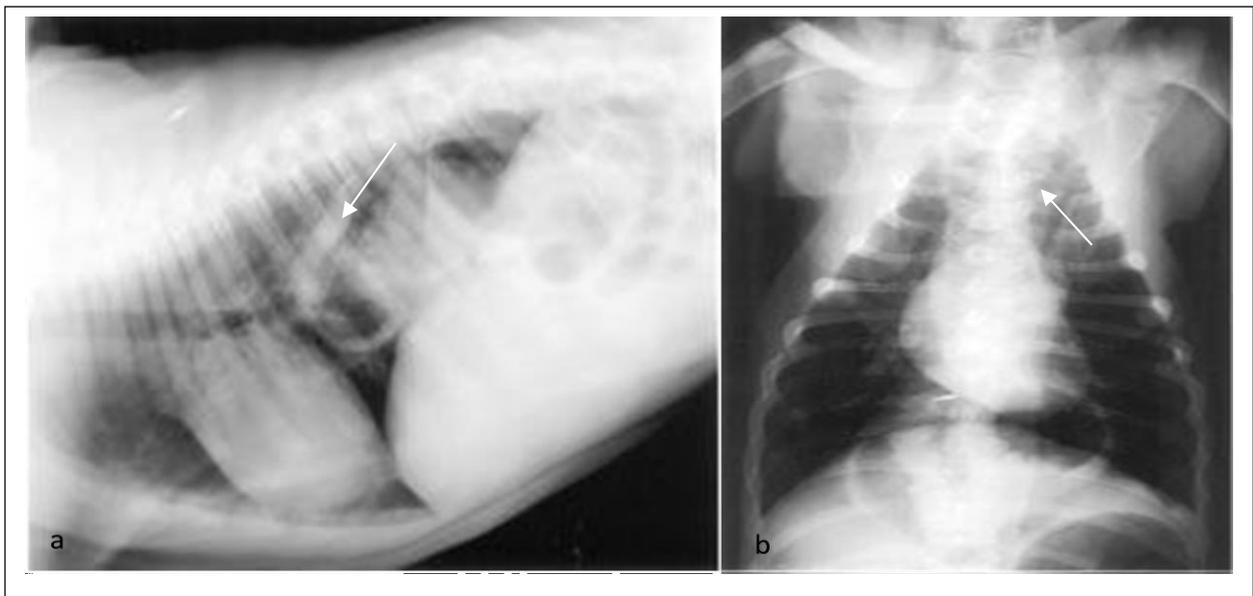


Figure 1.6 : Hernie hiatale chez un chien montré par fléchés . a : vue latérale, b :vue de face (Vincent, 2011).

## 2.2 Hernies diaphragmatiques acquises

Les hernies diaphragmatiques acquises, liées à une rupture du diaphragme d'origine traumatique, sont des lésions extra-pleurales. La plupart des hernies de ce type sont des hernies « fausses », où l'organe est libre dans l'espace pleural. En effet, les organes herniés ne sont pas contenus dans une cavité herniée. La cause la plus courante de hernie diaphragmatique chez le chat est la chute de type « chat parachutiste ». Le diaphragme peut, lors de ce type de choc

violent, se rompre sous l'effet de la brusque élévation de pression dans la cavité abdominale, non équilibrée par la cavité thoracique(Cavalerie, 2019).

Les signes radiographiques caractéristiques de ce type de hernie sont (Figure 1 .7) (Vincent, 2011) :

- Augmentation de densité intra-thoracique : 87% des cas
- Déplacement de la trachée : 82% des cas
- Déplacement du cœur : 70% des cas (dorsalement dans 90% des cas)
- Présence de gaz provenant de l'intestin grêle ou de l'estomac, dans le thorax (73% des cas)
- Déplacement des organes abdominaux cranialement : 97% des cas

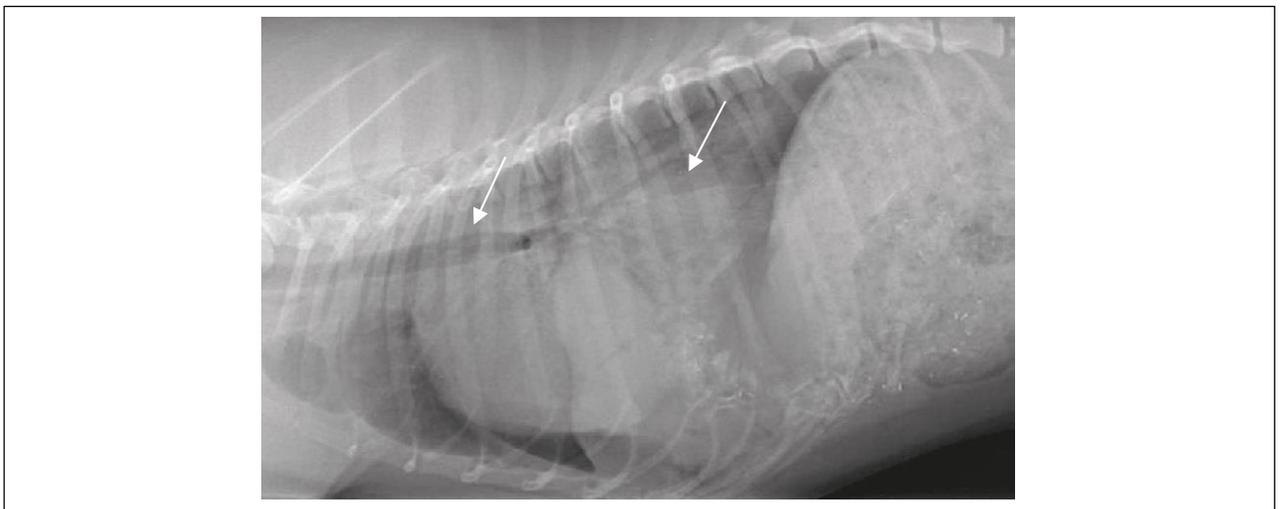


Figure1.7 : Hernie diaphragmatique traumatique montré par fléchés (rupture) chez un chien suite à un accident dela route sur une vue ventrodorsale (Hecht, 2020).

## **Chapitre 2 : Radio semiologie de l'espace pleural**

## Chapitre2 : Radio sémiologie de l'espace pleural

### 1. Cavité pleurale

#### 1.1. Epanchement pleural

##### 1.1.1. Définition

L'épanchement pleural est la présence de liquide dans l'espace pleural. La nature de cet épanchement est variable ; Il peut s'agir (Kealy et Allister, 2008):

1. D'un exsudât (pyothorax) ; la pleurésie exsudative peut être une affection primitive ou secondaire, faisant alors suite à la dissémination d'une infection d'origine pulmonaire ou médiastinale (Figure 2.1). Elle peut également faire suite à une plaie ayant pénétré dans la paroi thoracique.

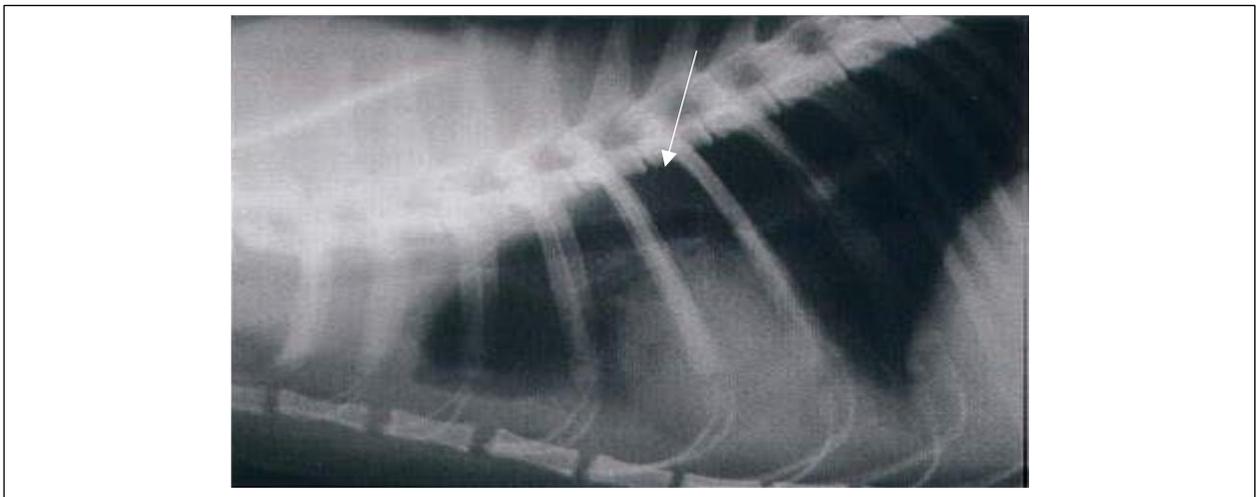


Figure 2.1 : Vue de profil d'un thorax d'un chat souffrant d'un épanchement pleural montré par fléché plus précisément pyothorax (Maï, 2003).

2. D'un transsudat, par exemple lors d'insuffisance cardiaque, d'hypoprotéinémie, de torsion d'un lobe pulmonaire ou d'une hernie diaphragmatique incarcérée en particulier si celle-ci contient le foie.

3. De sang (hémotorax) après un traumatisme, une néoplasie ou un empoisonnement aux anticoagulants.

4. De lymphe (chylothorax) après la rupture du canal thoracique ou de ses ramifications.

Le signe de la silhouette positive est signe causé par l'opacité ; l'épanchement pleural étant d'opacité liquidienne qui peut masquer partiellement ou totalement certaines structures telles que la silhouette cardiaque et le diaphragme (figure 2.2).

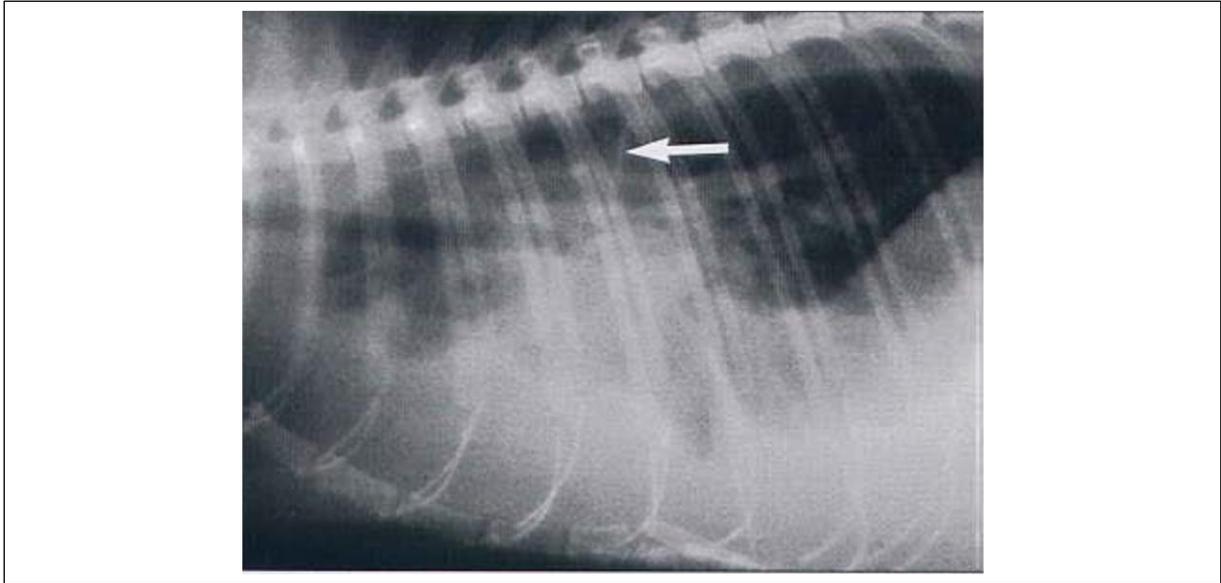


Figure 2.2 : Vue de profil d'un épanchement pleurale chez un chat ; la flèche montre que le cœur et diaphragme ne sont pas visible (signe e la silhouette positive ) (Maï, 2003).

### 1.1.2. Signes radiographiques

En cas d'épanchement pleural léger, de fines lignes de fissure pleurale apparaissent entre les lobes pulmonaires adjacents. Avec une sévérité croissante, les anomalies radiographiques suivantes sont notées (Hecht, 2020):

- Elargissement des fissures pleurales ;
- Rétraction des lobes pulmonaires de la paroi thoracique et du diaphragme ;
- Accumulation de matériau d'opacité fluide dans le thorax ventral avec une marge festonnée des lobes pulmonaires ventraux ;
- Arrondissement des lobes pulmonaires ;
- Silhouette du liquide pleural avec le cœur et le diaphragme (figure2.3).

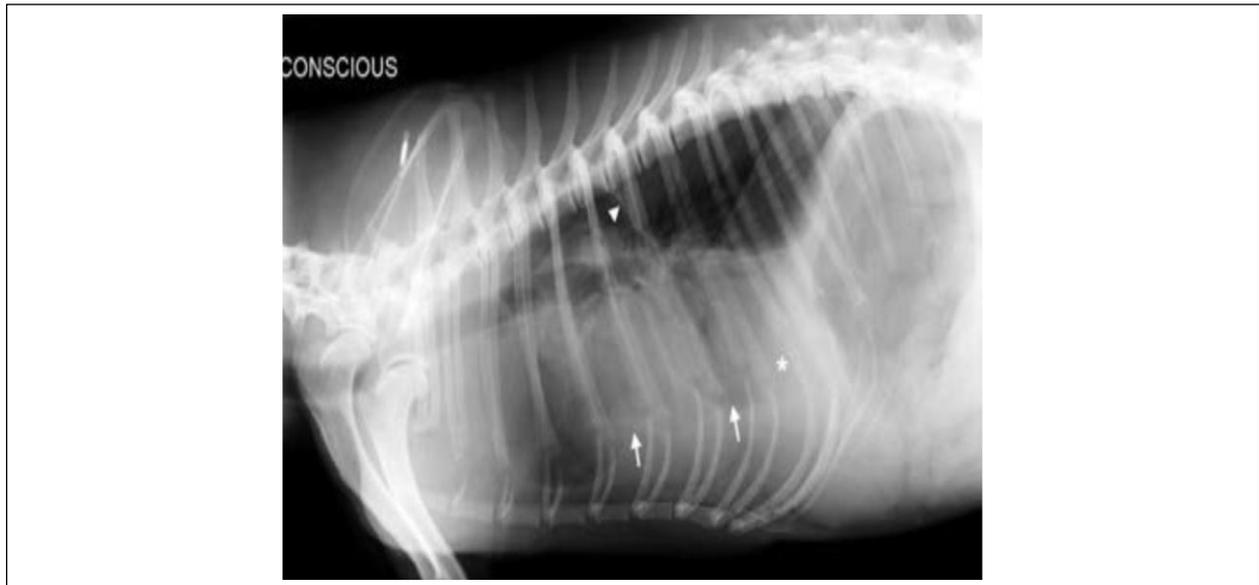


Figure 2.3 : Vue latérale droite d'un chien avec un épanchement pleural bilatéral. Les flèches représentent l'élévation des bords ventraux des lobes pulmonaires (Holloway *et McConnell*, 2013).

## 1.2. Pneumothorax

### 1.2.1. Définition

Le pneumothorax est l'accumulation de gaz à l'intérieur l'espace pleural. Les causes du pneumothorax comprennent (Bradley ,2013):

- Rupture traumatique du parenchyme pulmonaire (ou, rarement, une bronche) ;
- Rupture d'une lésion aérique (bulle, abcès ou tumeur cavitaire) (Figure 2.4) ;
- Blessures perforantes de la paroi thoracique ;
- Iatrogène, après drainage thoracique percutané.

### 1.2.2. Signes cliniques du pneumothorax

Les signes cliniques peuvent passer d'une respiration rapide et peu profonde à un halètement bouche ouverte. Si l'air s'accumule lentement, la difficulté respiratoire peut n'être présente que sur l'inspiration. En cas de petites quantités d'air, les pneumothorax sont souvent difficiles à

détecter cliniquement et la radiographie est précieuse pour identifier de telles anomalies (Schwarz *et al.*, 2008).

### 1.2.3. Signes radiographiques

- Une opacité gazeuse est identifiée à la périphérie du thorax avec une rétraction bien définie des marges externes des lobes pulmonaires ;
- Contrairement aux régions de parenchyme pulmonaire normal, les vaisseaux pulmonaires et les bronches manquent dans les régions d'air pleural libre (Figure 2.4) ;
- Le poumon rétracté est d'une opacité accrue par rapport au parenchyme pulmonaire normal en raison de la diminution de la teneur en air (atélectasie) (Figure 2.5).

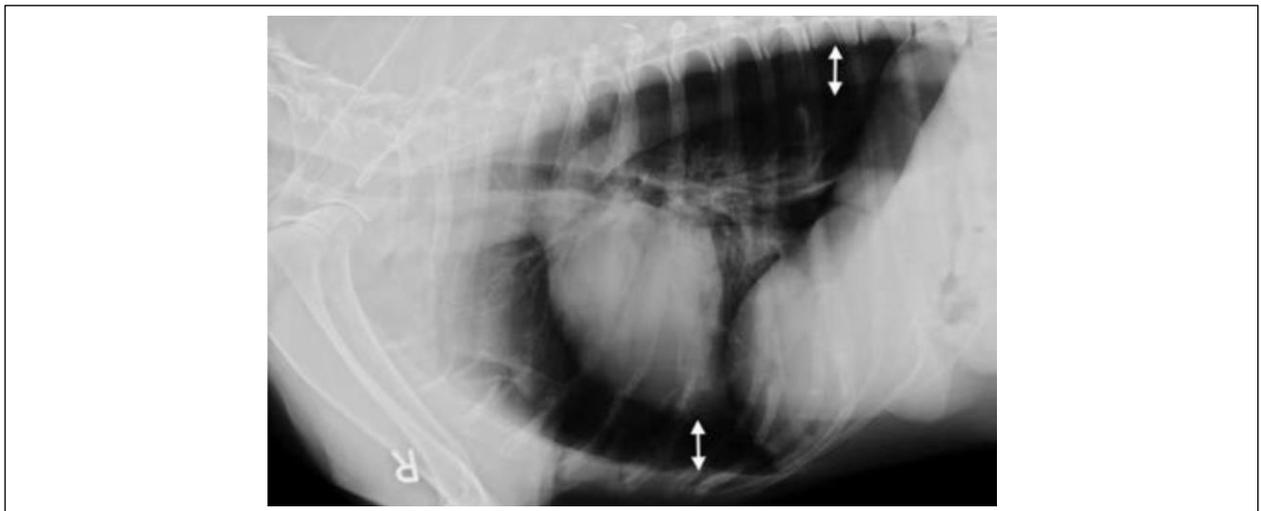


Figure 2.4 : Vue latérale droite d'un chien présentant un pneumothorax ; le cœur est soulevé du sternum par une opacité gazeuse et il y a du gaz libre entre les marges caudodorsales des poumons et la colonne vertébrale (flèches à double tête) (Bradley, 2013).

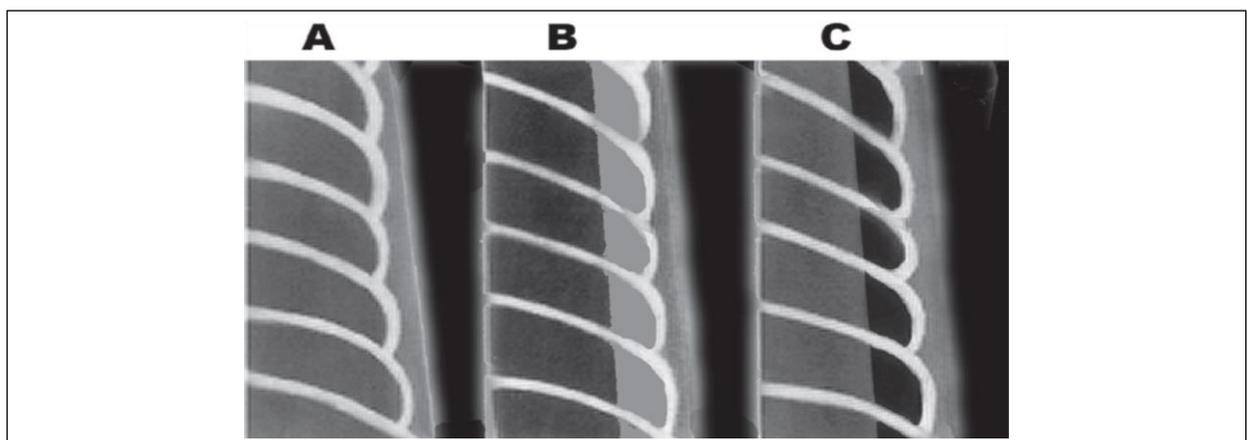


Figure 2.5 : Schéma montrant les états de l'espace pleural ( Muhlbauer *et al.*, 2013)

La figure 2.5 en (A) montre un espace pleural normale où les frontières des poumons s'étendent à la paroi thoracique, en (B) ; un épanchement pleural où la bordure pulmonaire est rétractée avec une opacité liquidienne dans l'espace pleural et en (C) un pneumothorax dont la frontière pulmonaire est séparée de la paroi thoracique par du gaz.

Sur les radiographies de profil, il y a une séparation apparente du cœur du sternum. Ceci est causé par l'accumulation d'air libre dans la partie non dépendante du thorax, l'effondrement du poumon dépendant et le déplacement du cœur dans la partie dépendante du thorax par gravité (figure 2.6) (Hecht, 2020).

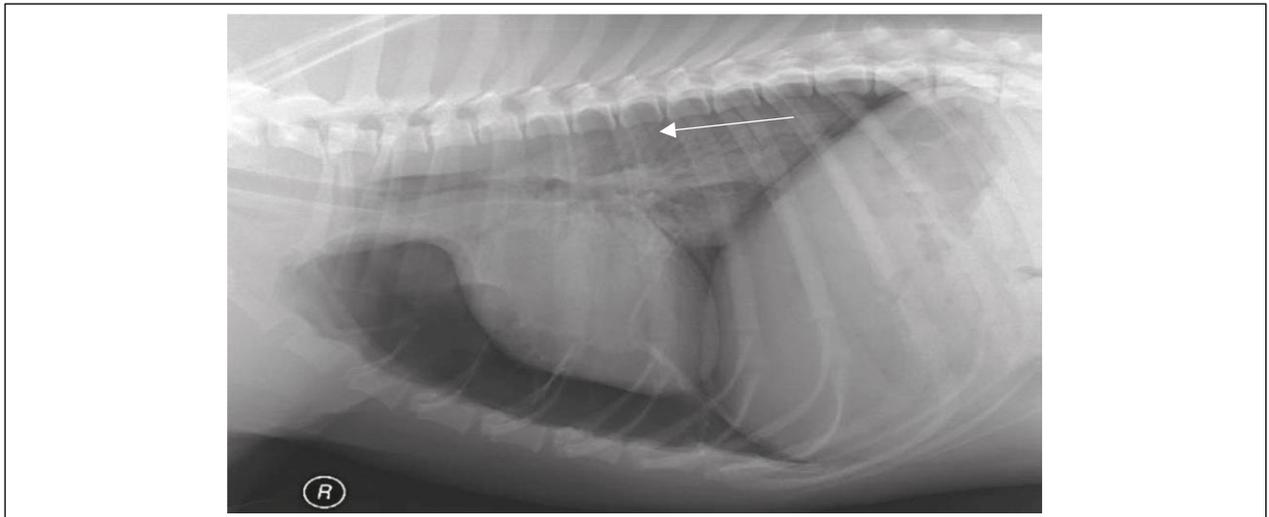


Figure 2.6 : Pneumothorax chez un chien. Il y a séparation des lobes pulmonaires de la paroi thoracique et du sternum sur le côté montré par fleché (Hecht, 2020).

**Chapitre 3 : Radio semiologie des organes du  
mediastin**

## **Chapitre3 : Radiosémiologie des affections des organes du médiastin**

### **1. Affections du médiastin**

#### **1.1. Pneumomédiastin**

##### **1.1.1. Définition**

Le pneumomédiastin est la présence d'air (gaz) dans le médiastin. Il peut résulter d'une ponction œsophagienne, trachéale, bronchique ou bronchiolaire, ou d'une rupture alvéolaire. En cas de rupture alvéolaire, l'air chemine le long des gaines bronchiques et vasculaires jusqu'au médiastin. L'air peut également entrer dans le médiastin à la suite d'une blessure pénétrante profonde de la bouche, du cou ou du thorax. Il est rare que l'air provienne de l'abdomen.

Le pneumomédiastin peut aussi se produire spontanément (Baines ,2008). Cependant, le pneumomédiastin peut être accompagné d'un pneumothorax, d'un emphysème sous-cutané et / ou d'un pneumorétropéritoine (Brown, 1995).

En règle générale, si un pneumomédiastin et pneumothorax sont présents simultanément, le pneumomédiastin peut entraîner un pneumothorax, mais l'inverse ne peut pas être vrai. Le pneumothorax n'entraîne pas à un pneumomédiastin car le médiastin est effondré par le gaz présent dans la cavité pleurale.

##### **1.1.2. Signes cliniques**

Cliniquement, on observe (Kealy et Mac, 2008):

- Une dyspnée plus ou moins importante et un assourdissement des bruits normaux pulmonaires et cardiaques ;
- La tête peut gonfler tout comme le cou et le tronc du fait de la présence d'air dans les tissus sous-cutanés ;
- Une crépitation peut être sentie à la palpation de la peau. Beaucoup d'animaux ne semblent pas gênés par cette affection bien que cela leur donne une physionomie grotesque ;
- Un pneumothorax peut se développer, mais cela reste rare.

### 1.1.3. Signes radiographiques

Les signes radiographiques observés (Bradley, 2013) :

- Perte d'homogénéité du médiastin crânien sur la vue latérale
- Délimitation de structures normalement non visibles (par ex. la veine cave crânienne, le bord externe de la trachée et de la veine azygos) (figure 3.1).
- Sur la vue latérale, la silhouette cardiaque peut être surélevée par rapport au sternum par une lucarne gazeuse ;
- Les repères pulmonaires s'étendent encore à la périphérie du thorax sur les deux vues (contrairement à ce qui se passe en cas de pneumothorax) .

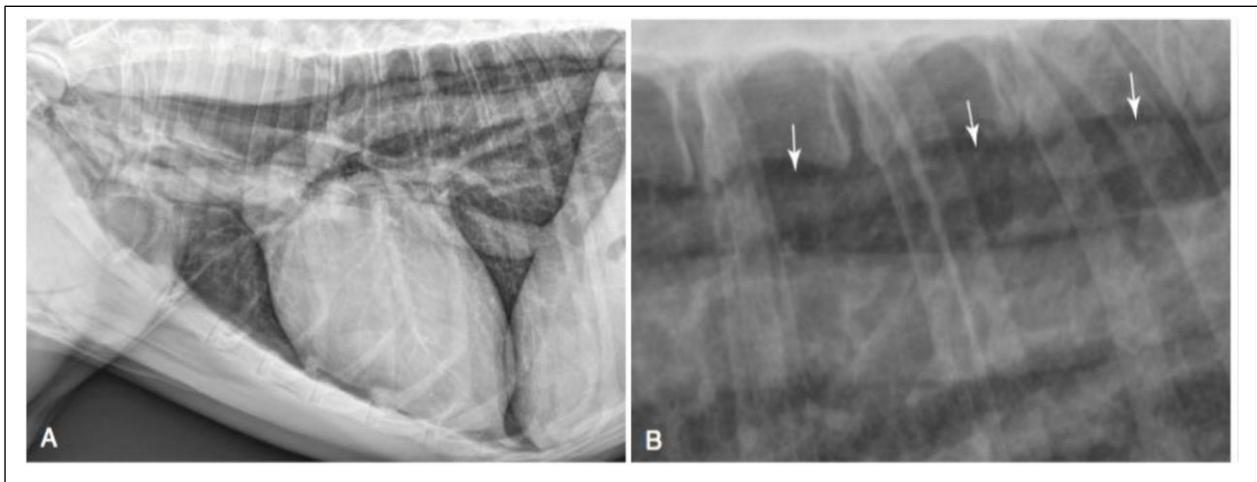


Figure 3.1 : Pneumomédiastin sur radiographie latérale. (A) Radiographie thoracique latérale d'un chien avec un pneumomédiastin prononcé. (B) Vue rapprochée de la région de l'aorte descendante. Les gaz médiastinaux dans cette région fournissent un contraste pour la visualisation de la veine azygos, dorsale à l'aorte (flèches blanches) (Thrall, 2013).

## 1.2. Déplacement médiastinal

### 1.2.1. Définition

On parle de décalage, de déplacement ou de shift médiastinal. Le médiastin étant principalement une ligne médiane ; le déplacement ou le décalage d'un côté ou de l'autre, visible sur la vue Dorso-Ventrale (DV) / Ventro-Dorsale (VD), est un indicateur fort de la modification du volume d'un hémithorax. C'est un signe radiographique important à reconnaître car l'identification du décalage médiastinal peut être très importante pour le diagnostic correct et le

traitement rapide de maladies potentiellement mortelles, telles que les hernies diaphragmatiques. Il peut persister après la résolution du processus pathologique actif à la suite d'adhérences ou d'un effondrement lobaire.

Le décalage médiastinal ne peut être évalué que sur une radiographie latérale (Laurent, 2018). Cependant, il faut noter que des changements secondaires au shift peuvent être objectivés sur la vue latérale. Par exemple, la silhouette cardiaque peut sembler être surélevée par rapport au sternum en raison de l'effondrement du lobe pulmonaire sous-jacent et du décalage médiastinal vers ce côté (Figure 3.2).

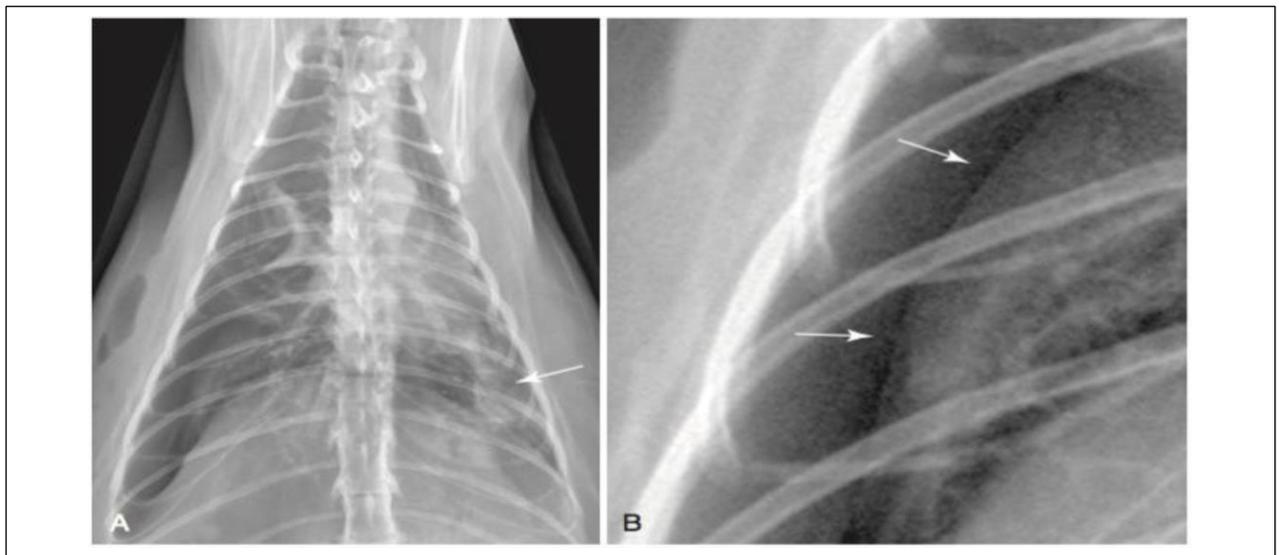


Figure 3.2 : vue dorso-ventrale d'un chat atteint de dyspnée. A : Radiographie thoracique dorso-ventrale d'un chat atteint de dyspnée. Il existe également une atteinte alvéolaire dans le lobe caudal gauche (flèche blanche en A). B : gros plan de la face caudale droite du thorax où le poumon déplacé par le pneumothorax peut être vu plus distinctement (flèches blanches) (Thrall, 2013).

### 1.2.2. Signes cliniques

les signes cliniques varient en fonction des organes décalés et en fonction de degré de décalage.

### 1.2.3. Signes radiographiques

Un décalage médiastinal est détecté sur les radiographies VD ou DV en notant :

- Un changement de position des organes médiastinaux visibles comme la trachée, le cœur, l'aorte et la veine cave caudale,
- Le changement de position des organes est associé à une asymétrie des deux hémithorax,
- Le déplacement du cœur vers la gauche ou la droite reste le signe le plus fiable d'un déplacement médiastinal (Figure 3.3) (Baines, 2008).

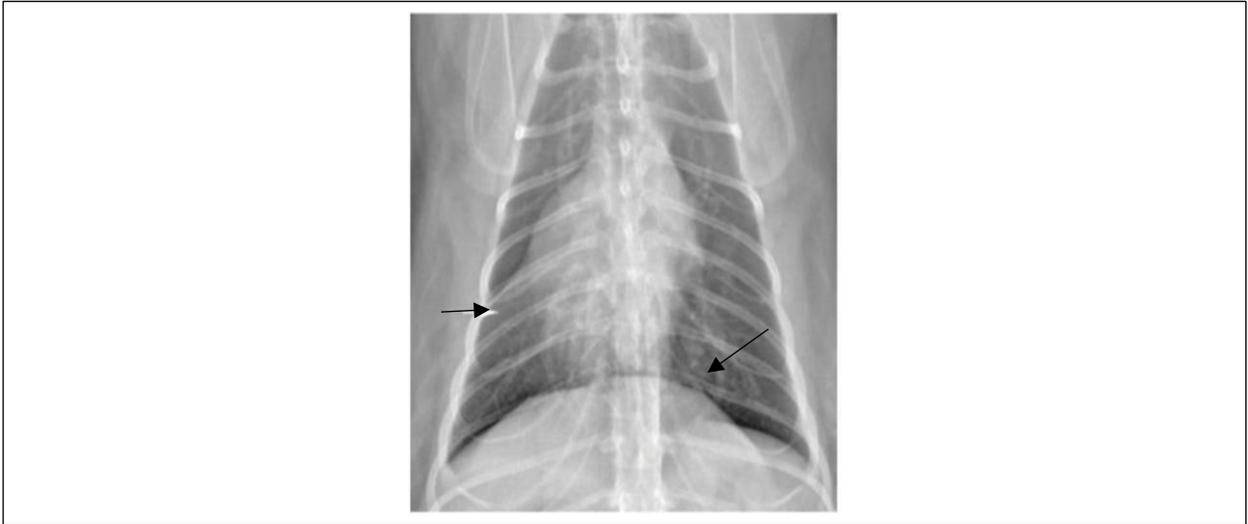


Figure 3.3 Vue ventro-dorsale d'un chat avec un déplacement médiastinal avec un déplacement du cœur vers la flèche blanche montre qu'il y a une opacité accrue du lobe pulmonaire moyen droit (Thrall, 2013) .

### 1.3. Masses médiastinales

#### 1.3.1. Définition et signes cliniques

Une masse est une opacité parenchymateuse de plus de 30 mm et toute opacité de taille inférieure de 30mm est dite nodule. Il est important de distinguer une vraie masse médiastinale d'une variante anatomique normale. Les chiens ayant une conformation thoracique large et peu profonde, comme les races brachycéphales, ont souvent un médiastin large. Les chiens obèses de petite race auront de nombreux dépôts graisseux, dans le médiastin, imitant une lésion de type masse médiastinale, souvent accompagnée de signes cliniques étayant davantage ce diagnostic tels que la dyspnée et l'intolérance à l'exercice (Baines, 2008).

Les masses médiastinales peuvent être situées n'importe où dans le médiastin en fonction de leur étiologie et de leur tissu d'origine. Il est possible de les regrouper en cinq localisations préférentielles (figure 3.4) (figure 3.5)

Comme pour d'autres parties du corps, l'emplacement peut suggérer l'organe ou le tissu d'origine. Par exemple, une masse périhilaire est probablement due à une adénomégalie des nœuds lymphatiques trachéobronchiques ou à une masse à la base du cœur (Tompkins *et al.*, 1993). Cependant, souvent la grande taille des masses rend difficile la détermination de leur origine.

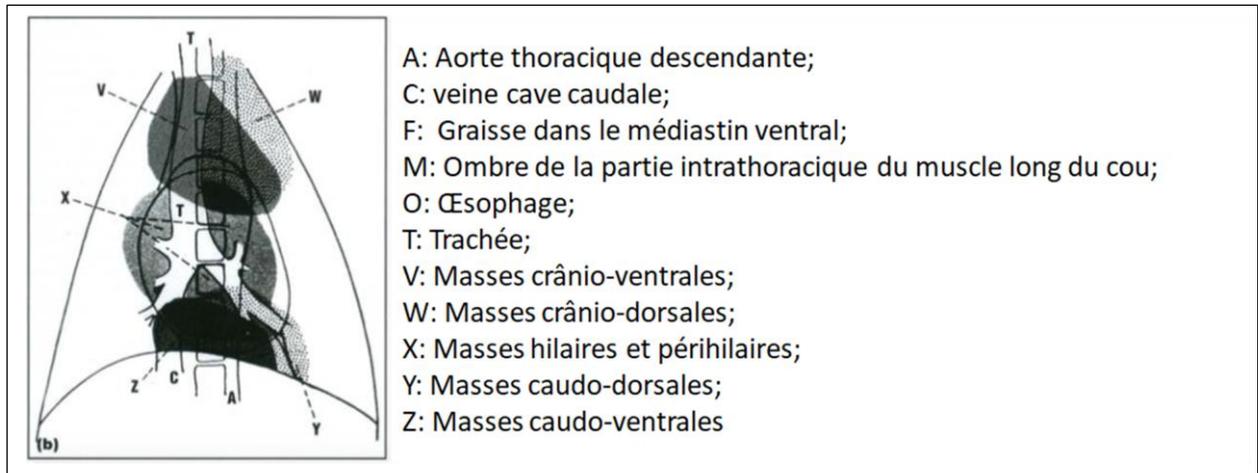


Figure 3.4 : Vue DV du thorax illustrant les cinq localisations principales des masses médiastinales (Laurent,2018).

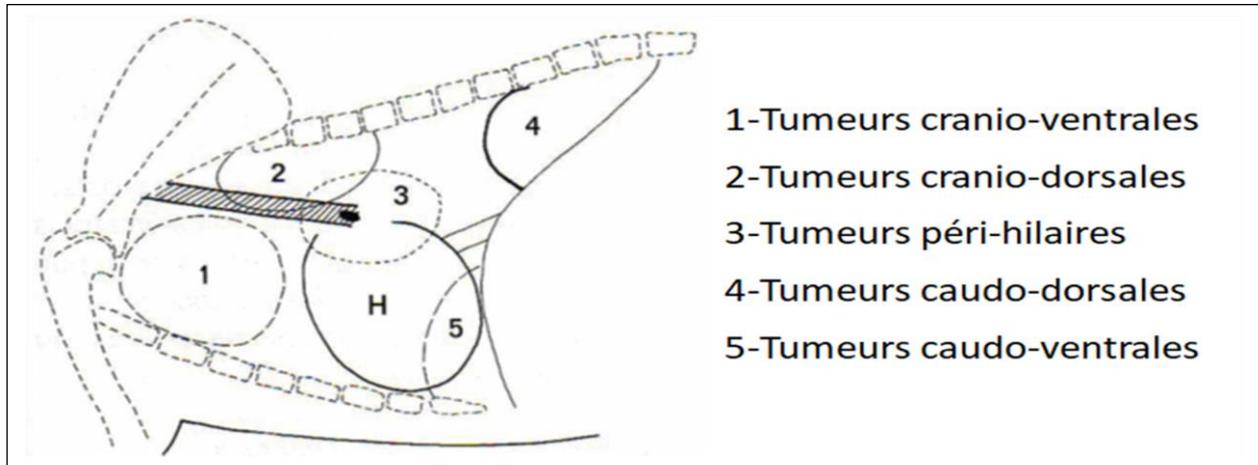


Figure 3.5 : Localisation des tumeurs médiastinales sur une radiographie de profil (Dennis *et al.*, 2001).

### 1.3.2. Signes radiographiques

1. Les masses situées dans le médiastin crânioventral provoquent une augmentation de l'opacité dans cette zone. De ce fait, on n'observe plus la clarté pulmonaire dans la partie craniale du thorax. Ces masses repoussent la trachée dorsalement et peuvent engendrer un effacement du

bord cranial du cœur (signe de la silhouette positif) (figure 3.6 et 3.7). L'hypertrophie du ganglion lymphatique sternal produit une opacité tissulaire au-dessus de la deuxième sternèbre.

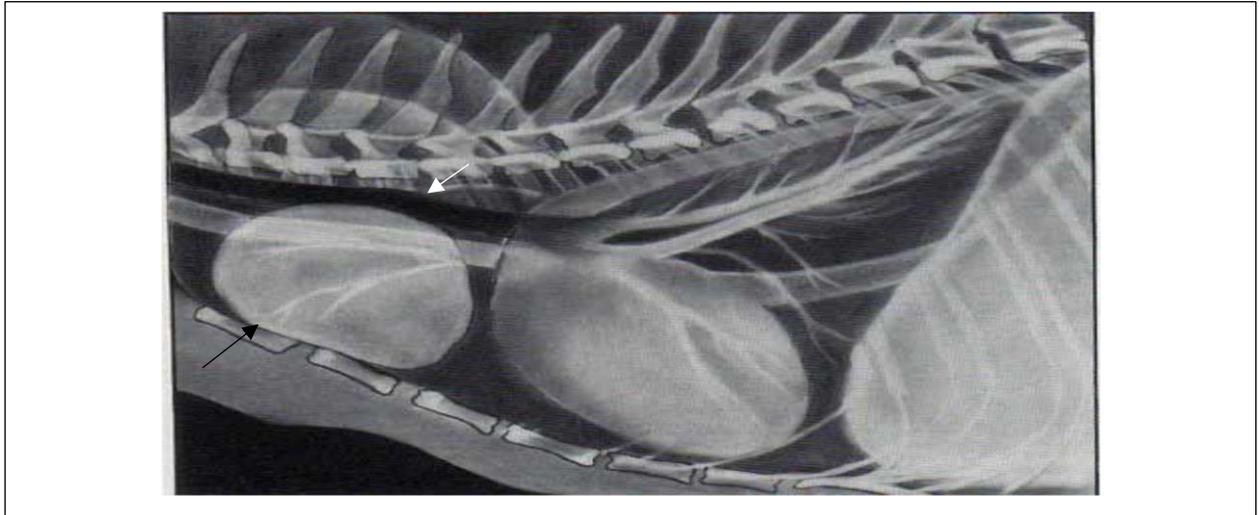


Figure 3.6 : Radiographie de profil – masse médiastinale cranio-ventrale montrée par flèche noire avec élévation de la trachée flèche blanche (Owens et *al.*, 1999).

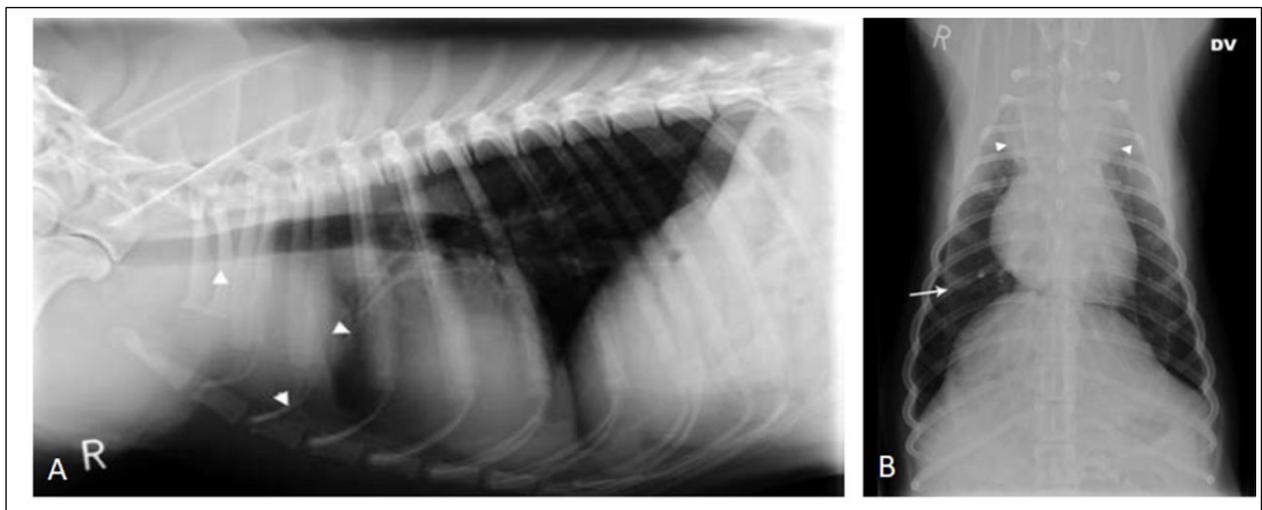


Figure 3.7 : Vue latérale du thorax d'un chien avec une masse médiastinale craniale (Bradley, 2013).

Sur la vue latérale (Figure 3.8 A), la masse (pointes de flèches) se trouve dans le thorax cranioventral ; elle présente une opacité homogène des tissus mous. On note que la masse a élevé la trachée et déplacé les lobes pulmonaires craniaux caudalement.

Sur la vue DV (Figure 3.8.B), la masse (pointes de flèches) se trouve sur la ligne médiane, ce qui entraîne un élargissement du médiastin crânien. Les plis cutanés proéminents (en forme de flèche) ne doivent pas être interprétés comme un pneumothorax.

2. Les masses crâniodorsales ont tendance à déplacer la trachée ventralement et vers la droite (Figure 3.8 et 3.9)

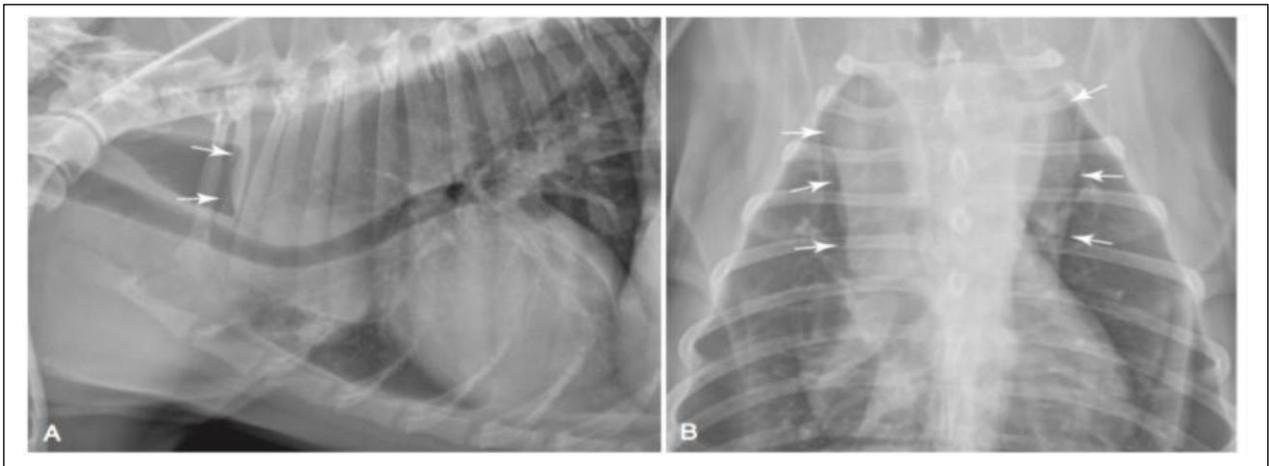


Figure 3.8 : Radiographies latérales (A) et DV (B) d'un chien présentant une masse médiastinale cranio-dorsale causée par une anomalie de l'anneau vasculaire entraînant un mégaoesophage segmentaire, L'oesophage élargi déplace la trachée ventralement (Thrall, 2013).

Dans la figure A, l'oesophage élargi déplace la trachée ventralement ; une interface entre le contenu de l'oesophage et le gaz piégé dans l'oesophage cranial (flèches blanches) soutient l'hypothèse d'une masse d'origine oesophagienne. Dans la figure B, la masse provoque l'élargissement du médiastin cranial (flèches blanches).

3. Les masses situées dans la zone hilare entraînent une augmentation de l'opacité autour de la bifurcation trachéale. Elles peuvent déplacer et/ou comprimer les bronches souches. Les ganglions trachéobronchiques hypertrophiés abaissent la partie terminale de la trachée et séparent les bronches souches sur l'incidence de face. L'oesophage est repoussé dorsalement (Kealy et Mac, 2008).

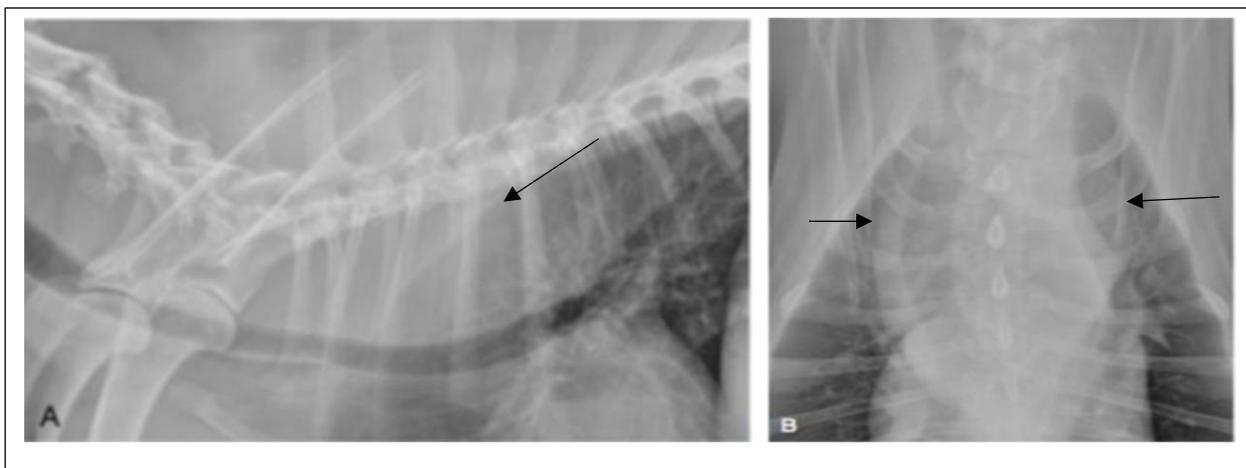


Figure 3.9 : Radiographies thoraciques latérale (A) et VD (B) d'un chien avec une masse médiastinale crâni dorsale (Gerhardy, 2007).

Dans la figure A, il y a une masse opaque homogène dans la partie crânio-dorsale du médiastin qui déplace la trachée ventralement. La masse s'étend dans la région cervicale, dorsalement à la trachée. Dans la figure B, le médiastin crânial est plus large que la normale et la trachée est déplacée vers la droite. L'origine de cette masse ne peut être déterminée à partir de ces radiographies mais une origine œsophagienne ne peut pas être exclue.

## 2. Affections du cœur

Le diagnostic radiologique d'une cardiomégalie se fonde sur les modifications de la taille du cœur, de sa forme et de sa position ainsi que sur le déplacement des structures adjacentes. Les cardiopathies peuvent également se manifester par des modifications de la vascularisation pulmonaire et du parenchyme pulmonaire, un épanchement pleural, un épanchement péricardique, une hépatomégalie et une ascite. Il est essentiel de connaître la fonction cardiaque normale et les divers mécanismes compensatoires activés par les anomalies cardiaques ou extracardiaques pour aborder de manière raisonnée et logique l'interprétation des radiographies cardiaques.

Une silhouette cardiaque plus grosse ne signifie pas nécessairement une cardiomégalie. Si le sac péricardique contient du liquide, de la graisse ou des organes abdominaux, la silhouette cardiaque peut sembler plus grosse alors que la taille du cœur est normale (Kealy et Mac, 2008).

## 2.1. Cardiomégalie

### 2.1.1. Définition

La cardiomégalie, aussi appelée l'hypertrophie du cœur, est un accroissement de la taille du cœur. Ce n'est pas une maladie à proprement parler, mais plutôt un signe qu'un autre problème de santé affecte votre cœur.

Mesure de la silhouette cardiaque : Il est important de pouvoir évaluer la taille du cœur par radiographie ; de nombreuses techniques ont été développées pour y parvenir. Notez que les radiographies sont souvent inexactes dans l'évaluation de la taille du cœur et dans l'identification d'un élargissement spécifique des cavités (Johnson *et al.*, 2008). La taille globale de la silhouette cardiaque pourrait être évaluée par des méthodes subjectives basées sur l'expérience du clinicien et des méthodes objectives basées sur des mesures de sa taille entre autres du score **VHS** (Bradley, 2013) (figure 3.10) et l'étendue du cœur en comptabilisant le nombre d'espace intercostaux.

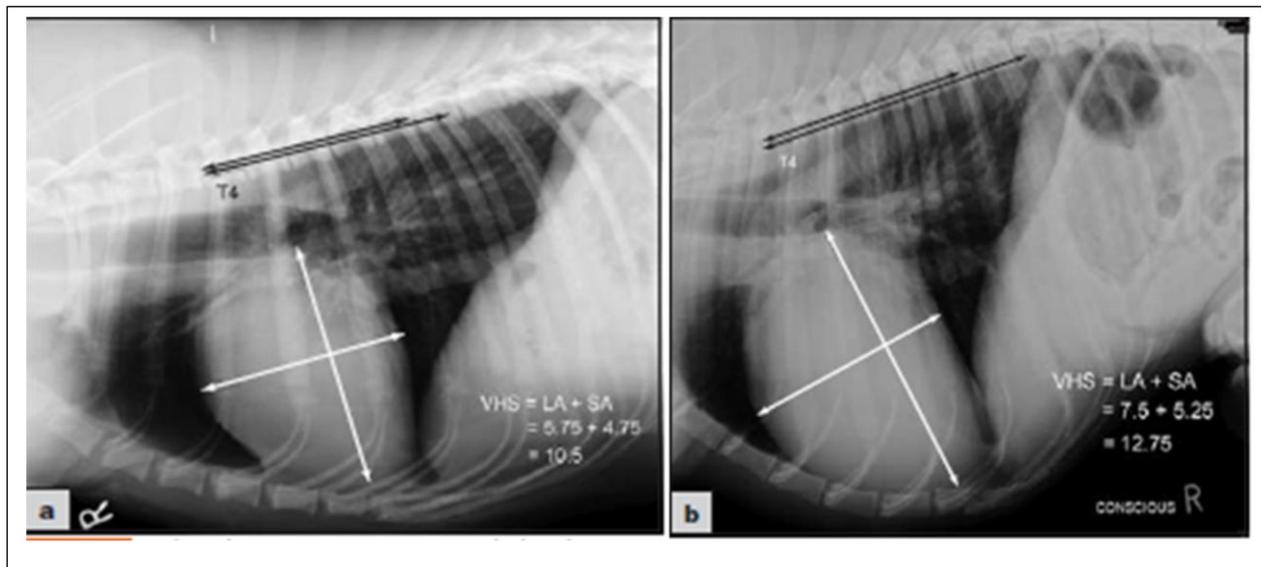


Figure 3.10 Radiographies thoraciques latérales illustrant le score cardiaque vertébral (VHS) chez un chien. (a) Cœur normal (Schwarz et al., 2008). (b) Cardiomégalie (Bradley, 2013).

L'utilisation correcte du système de balance cardiaque vertébrale ou VHS :

1. Prenez une radiographie thoracique latérale bien positionnée.
2. Mesurer la distance entre le bord ventral de la carène et l'apex cardiaque.
3. Marquez cette distance sur une feuille de papier.

4. Prenez une deuxième mesure perpendiculaire à la première, au point le plus large de la silhouette cardiaque.
5. Marquez cette mesure sur la même feuille de papier avec le même point de départ et sur le même bord de la feuille.
6. Tenez le papier adjacent à la colonne thoracique sur la même radiographie avec le point de départ au niveau de la T4.
7. Comptez les corps vertébraux le long de la colonne (au 0,1 de vertèbre près) jusqu'à ce que vous atteigniez votre première marque ; notez ce chiffre.
8. Répétez l'étape 7 en comptant jusqu'à votre deuxième marque cette fois, en prenant soin de recommencer à partir de T 4 ; notez le deuxième chiffre.
9. Additionnez les deux chiffres pour obtenir le VHS (O'Brien, 2001).

La cardiomégalie est suspectée en cas :

- Chez le Chien si  $VHS \geq 10,5$
- Chez le Chat si  $VHS \geq 8,1$

Le VHS de la figure 3.11 a :  $5,75$  (grand axe) +  $4,75$  (petit axe) =  $10,5$  ; donc pas de cardiomégalie.

Le VHS de la figure 3.11b :  $7,5$  (grand axe) +  $5,25$  (petit axe) =  $12,75 \geq 10,5$  ; donc il y a cardiomégalie.

Bien que cette méthode soit excellente, de nombreux chiens normaux mesurent dans la fourchette de  $10,5$  à  $11,0$  (O'Brien, 2001).

L'appréciation de la cardiomégalie par le nombre d'espace intercostaux est aussi une méthode objective quoi qu'elle est limitée si en cas de problème qui entraînent un élargissement des espaces intercostaux. Le cœur normalement s'étend sur 2 à 2,5 espaces intercostaux entre 4<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> espace intercostal et tout débordement implique une suspicion de cardiomégalie.

### **2.1.2. Signes radiographiques :** (Muhlbauer et *al.*, 2013)

- La silhouette cardiaque augmente en longueur (dimension apex-base) et/ou en largeur (dimension transversale) ;
- La taille du cœur vertébral est supérieure à  $10,5$  chez le chien et à  $8,0$  chez le chat ;
- La trachée est déplacée dorsalement.

- Les bords du cœur s'arrondissent et se rapprochent des parois thoraciques ;
- Le contact entre la silhouette cardiaque et le sternum est généralement accru ;
- L'apex cardiaque est souvent déplacé .

## 2.2. Cardiomégalies focales ou partielles

L'appréciation de l'élargissement focal des chambres cardiaques, chez le chien et le chat, peut se faire par la méthode du cadran d'horloge qui se base sur les principes :

✓ L'analogie considère le contour extérieur du cœur. Elle ne sectionne pas le cœur en tranches en forme de tarte.

✓ La bifurcation trachéale est à 12 heures sur la vue latérale.

✓ La ligne médiane craniale est à 12 heures sur la vue VD/DV.

L'apex du cœur est à 6 heures sur toutes les vues (même si l'apex est hors de la ligne médiane). Bien que cela donne une horloge quelque peu déformée(O'Brien, 2001) Sur une vue dorsoventrale (Figure 3.11) : 12-01 Arc aortique ; 01-02 Artère pulmonaire principale ; 02-03 auriculaire gauche ; 03-05 Ventricule gauche ; 05-09 Ventricule droit ; 09-11 Atrium droit ; 11-12 Arc aortique(Holloway et McConnell, 2013).

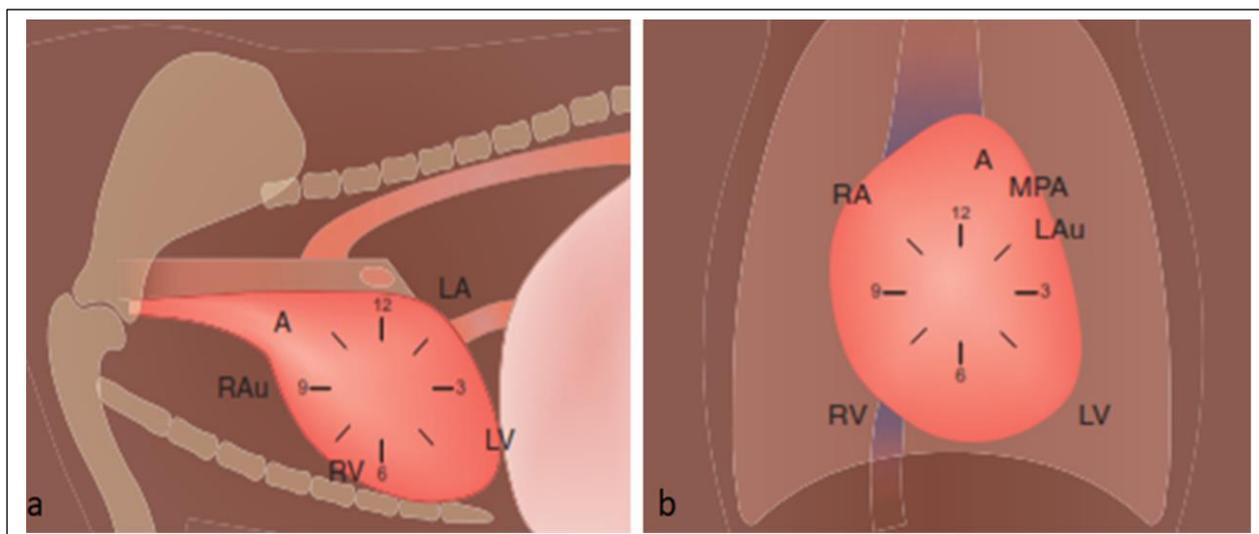


Figure 3.11 : Localisation des chambres cardiaques à l'aide de l'analogie du "cadran d'horloge". (a) Vue latérale. (b) Vue DV. A = aorte ; LA = oreillette gauche ; LAu = appendice auriculaire gauche ; VG = ventricule gauche ; AMP = artère pulmonaire principale ; RA = oreillette droite ; RAu = appendice auriculaire droit ; VR = ventricule droit (Holloway et

### 2.2.1. Signes de cardiomégalie droite

#### ➤ ventricule droit

L'élargissement du ventricule droit est souvent surdiagnostiqué sur les radiographies thoraciques. Cela est dû en partie à la conformation de la poitrine peu profonde de nombreuses races de chiens peut imiter certaines caractéristiques de la cardiomégalie droite (comme un contact sternal accru).

Il faut faire très attention aux variations liées à la race de la véritable hypertrophie cardiaque droite ; lorsqu'elle est réellement présente, l'hypertrophie ventriculaire droite est souvent accompagnée de modifications du côté gauche et d'une hypertrophie de l'oreillette droite, et peut être difficile à identifier en tant qu'entité unique (Figure 3.12) (Johnson et al .,2008).



Figure 3.12 : Vue DV d'un chien présentant une hypertrophie sévère du côté droit due à une maladie du ver du cœur (Maï, 2003).

De cette figure, on observe une silhouette en forme de D inversé chez ce patient et l'artère pulmonaire principale (fléchée) est également élargie.

#### ➤ oreillette droite

Une insuffisance de la valve tricuspide peut entraîner une augmentation de volume de l'oreillette droite. Celle-ci peut être interauriculaire, de cardiomégalie ventriculaire droite et de tétralogie de Fallot. On observe parfois un hémangiosarcome de l'oreillette droite.

L'augmentation de volume de l'oreillette droite s'observe rarement en tant qu'entité isolée et il est difficile de la déterminer sur les radiographies. On observe en général une cardiomégalie ventriculaire droite (Kealy et Mac, 2008).

Les signes radiographiques observés sont :

L'élargissement de l'oreillette droite est rarement visible sur radiographie. Sur radiographie latérale :

Élargissement le long du bord craniodorsal de la silhouette cardiaque (10 à 11 heures).  
Augmentation de la dimension craniocaudale de la silhouette cardiaque.

La trachée peut être déplacée dorsalement lorsqu'elle passe sur l'oreillette droite (crânialement au hile) mais la courbure ventro-caudale de la trachée est conservée ou accentuée (chiens). La dilatation de l'oreillette droite peut dépasser de plusieurs fois la taille du ventricule droit (Figure 3.13) (Maï, 2003).

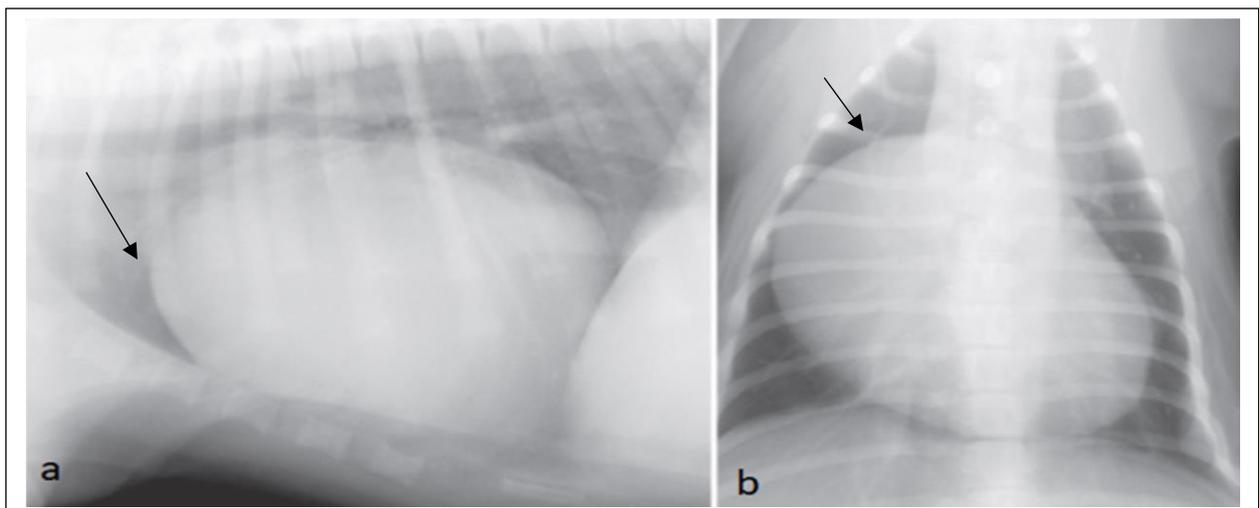


Figure 3.13 : Radiographies latérale gauche (a) et DV (b) d'un Labrador retriever atteint de dysplasie tricuspide. Un renflement est visible dans la région de l'oreillette droite, ce qui correspond à un élargissement de l'oreillette droite. Quelle est la distance ventrale (a) et caudale (b) de l'hypertrophie de l'oreillette droite sur la silhouette cardiaque est souvent surprenante (Thrall, 2013).

#### ➤ **L'oreillette gauche**

Le côté gauche est le plus souvent hypertrophié chez les chats et les chiens ; il est très souvent secondaire à une maladie de la valve mitrale (O'Brien, 2001).

L'augmentation de volume de l'oreillette gauche est le plus souvent associée à une insuffisance mitrale et à une cardiomyopathie dilatée. On peut également l'observer lors de shunts gauche-droite, de persistance du canal artériel et de communication interauriculaire (Kealy et Mac , 2008) .

Les signes radiographiques observés sont :

***Sur l'incidence de profil :*** (Maï, 2003).

- La partie terminale de la trachée est surélevée et ne présente plus de courbure ventrale caudale ; La bronche souche gauche est surélevée, signe de « double contour » des bronches ;
- L'oreillette gauche peut parfois s'étendre dorsalement entre les bronches du lobe caudal et les séparer en leur donnant une forme en V ;
- L'oreillette gauche plus volumineuse peut former une opacité s'étendant dans les lobes pulmonaires caudaux ; elle a fréquemment un aspect cunéiforme ;
- La dépression cardiaque caudale est effacée ;
- Les veines pulmonaires sont saillantes et plus opaques lorsqu'elles pénètrent dans l'oreillette gauche.

***Sur l'incidence ventrodorsale :*** (Kealy et Mac, 2008)

- L'oreillette gauche (entre 2h et 3h) peut se projeter latéralement au-delà du bord cardiaque gauche dans la partie centrale de la silhouette cardiaque.
- Lors de cardiomégalie ventriculaire gauche concomitante, ce signe peut ne pas être visible ;
- l'oreillette plus volumineuse projette souvent une ombre là où elle se superpose au ventricule droit ; De ce fait, le bord de l'oreillette peut être observé dans la silhouette cardiaque formant une ligne parallèle au bord du ventricule droit (et proche de ce dernier) et parfois à une partie du bord du ventricule gauche , si l'oreillette est très volumineuse, on peut la voir séparer les bronches souches (Figure 3.14).

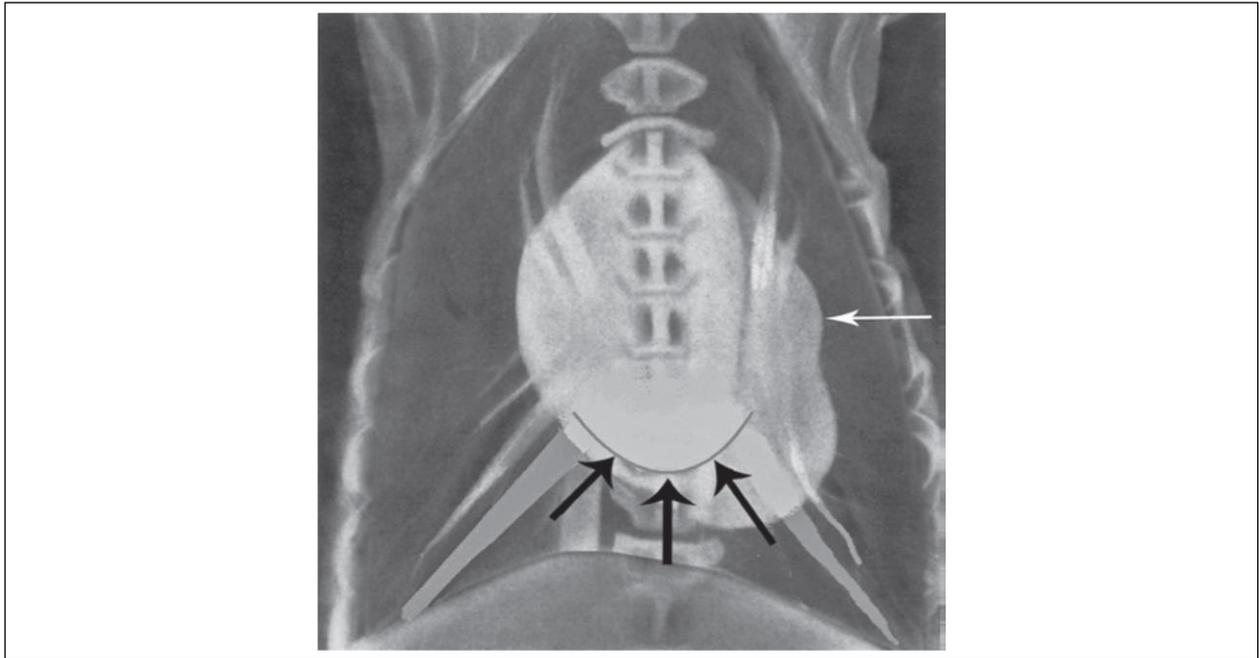


Figure 3.14 : Vue Radiographique DV/VD montrant que le bord du ventricule gauche est élargie et arrondie avec un renflement à la position 3 heures (zone de l'auricule gauche, flèche blanche) (Maï, 2003).

➤ **ventricule gauche**

La cardiomégalie ventriculaire gauche s'observe lors d'insuffisance des valves mitrales ou aortiques, de sténose aortique, de shunts gauche-droite ou de communications interventriculaires. Elle s'observe également dans certains cas de cardiomyopathie. Toute affection qui entraîne l'augmentation prolongée de la surcharge volémique du ventricule gauche engendre l'augmentation de sa taille (O'Brien, 2001).

**Les signes radiographiques observés sont :**

***Sur l'incidence de profil :*** (Baines ,2008).

- Les cas débutants s'accompagnent de peu de signes ;
- Le bord caudal du cœur perd sa courbure concave au niveau de la dépression cardiaque caudale ;
- Le bord cardiaque caudal devient plus vertical c'est à dire plus perpendiculaire au sternum. Dans les cas avancés, il peut devenir quelque peu convexe ; la limite cardiaque caudale s'étend plus loin caudalement que d'habitude, mais l'augmentation du diamètre

crâniocaudal n'est généralement pas aussi importante que lors de cardiomégalie ventriculaire droite ;

- L'allongement du ventricule gauche entraîne le déplacement dorsal de la partie terminale de la trachée qui perd sa courbure ventrale (figure 3.15) .

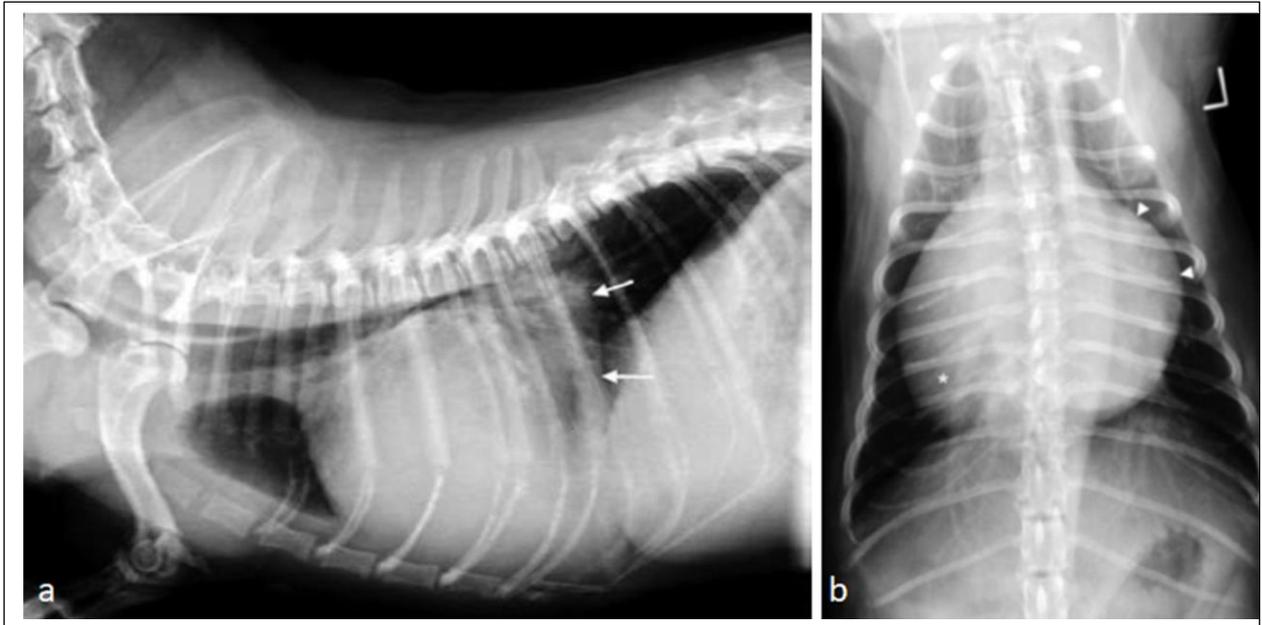


Figure 3.15 : Vue radiographie d'une cardiomégalie cote gauche (a) Vues latérale droite et (b) DV du thorax d'un chien présentant une cardiomégalie à prédominance gauche prédominante du côté gauche due à une maladie dégénérative de la valve mitrale (Muhlbauer et *al.*, 2013).

Sur la vue latérale (figure 3.16 a), le bord caudal de la silhouette cardiaque est redressé ; il y a une " tente " de l'oreillette gauche (fléché) et la trachée est nettement surélevée. Sur la vue DV, il y a un renflement sur le côté gauche de la silhouette cardiaque dans la région de l'auricule gauche (pointes de flèches) et un arrondissement de l'apex cardiaque (\*) qui est déplacé vers la droite (Muhlbauer et al., 2013).

### 2.3. Cardiomégalie généralisée

L'ensemble de la silhouette cardiaque peut apparaître hypertrophiée dans de nombreuses maladies, c'est ce qu'on appelle la cardiomégalie généralisée. Il est difficile (et généralement inexact) de détecter une légère cardiomégalie généralisée à moins de disposer de radiographies précédentes du même patient. La cardiomégalie généralisée modérée à sévère se voit comme une augmentation de la largeur et de la hauteur sur la vue latérale, et de la largeur et de la

longueur sur la vue DV (Figure 3.16) ; le cœur peut également apparaître plus arrondi que d'habitude (Johnson *et al.*, 2018).

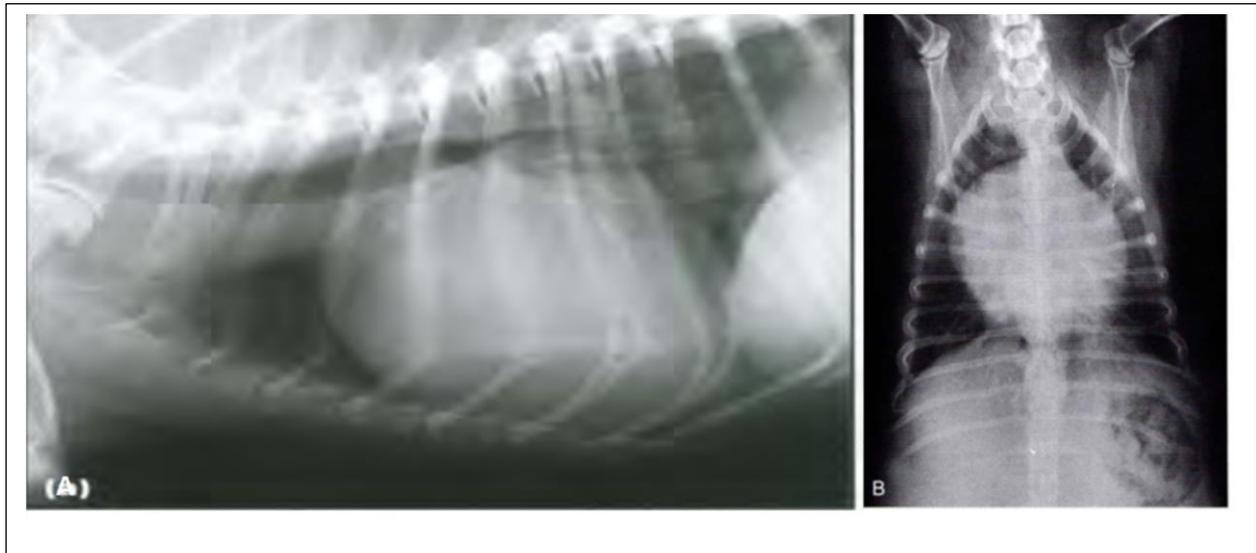


Figure 3.16 : Vue radiographique d'une cardiomégalie généralisée, (a) vue latérale (b) vue ventro-dorsale (Bahr, 2013).

## 2.4. Microcardie

### 2.4.1. Définition

La diminution de la taille du cœur peut s'observer lors d'insuffisances surrénaliennes (Maladie d'Addison) ou en présence d'une baisse du volume sanguin circulant se produisant, par exemple, lors de choc hypovolémique. Le cœur peut apparaître plus petit que normalement sur les clichés pris en ventilation maximale ou en hyperventilation pulmonaire (Kealy et Mac, 2008).

### 2.4.2. Signes cliniques

Les signes cliniques reportés à la microcardie varient en fonction de l'étiologie et l'intensité et relatifs au type de l'hypovolémie.

### 2.4.2. Signes radiographiques (Muhlbauer *et al.*, 2013) :

- La silhouette cardiaque est plus petite et plus étroite avec moins de contact sternal et un apex plus pointu (Figure 3.17) ;

- La dimension cardiaque transversale diminue plus que la dimension apex-base ;
- Augmentation de l'espace compris entre le cœur et le diaphragme ; les poumons sont moins opaques (en raison de la diminution de la vascularisation pulmonaire et à la diminution de l'opacité des tissus mous dans les poumons).
- Les vaisseaux pulmonaires, la veine cave caudale et l'aorte sont généralement petits.

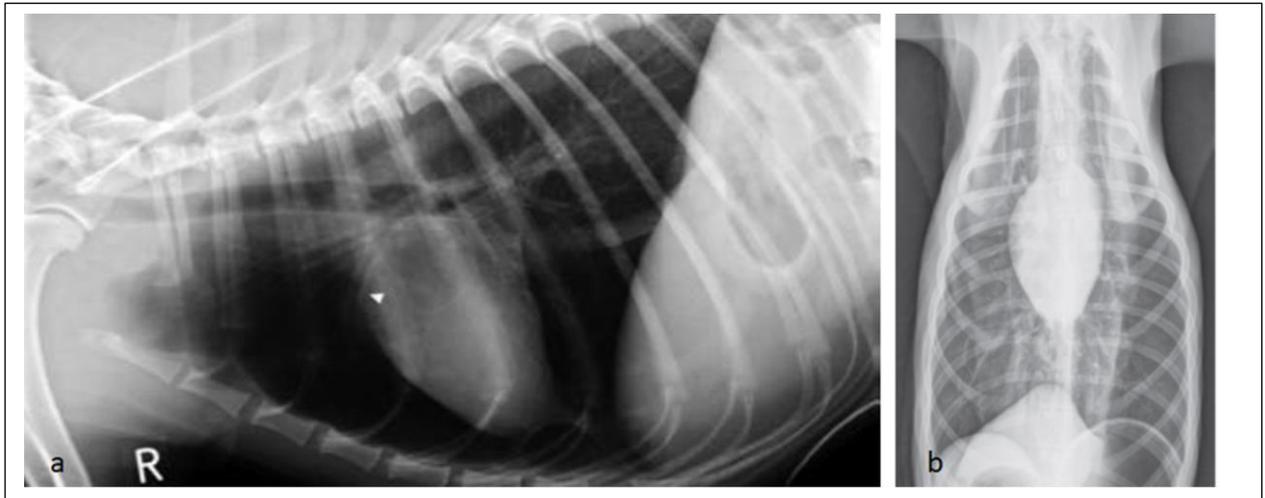


Figure 3.17 : Radiographies montrant une microcardie. a. Vue latérale du thorax d'un chien présentant une microcurie résultant d'un hypoadrénocorticisme, la silhouette cardiaque est petite et rétrécie et déplacée du sternum par le poumon rempli d'air, les vaisseaux pulmonaires du lobaire cranial vaisseaux pulmonaires sont aussi rétrécis (tête de flèche). b. Vue de face montrant les mêmes signes avec éloignement du cœur de la silhouette diaphragmatique (Bradley, 2013).

### 3. Affections de la trachée

#### 3.1. Déplacement de la trachée

La position de la trachée varie en fonction de celle de la tête et du cou. La trachée peut être déplacée par des masses cervicales ou médiastinales ou par des cardiomégalies (Figure 3.18).

La localisation d'un déplacement trachéal focal en association avec une augmentation de l'opacité des tissus mous est un signe radiologique important (Kealy et Mac 2008).

### ***Les signes radiographiques***

La déviation dorsale et vers la droite de la trachée au niveau de la carène peut se produire en cas de masse à la base du cœur ou de masse médiastinale cranioventrale. L'élévation de la trachée au niveau de la carène indique souvent une cardiomégalie du côté gauche.

Le déplacement ventral de la trachée au niveau de la silhouette cardiaque est souvent associé à une dilatation de l'œsophage. En cas de déplacement de la trachée, le diamètre de la trachée doit être évalué car un rétrécissement de la trachée indique une compression par une masse extrinsèque (Bradley, 2013).

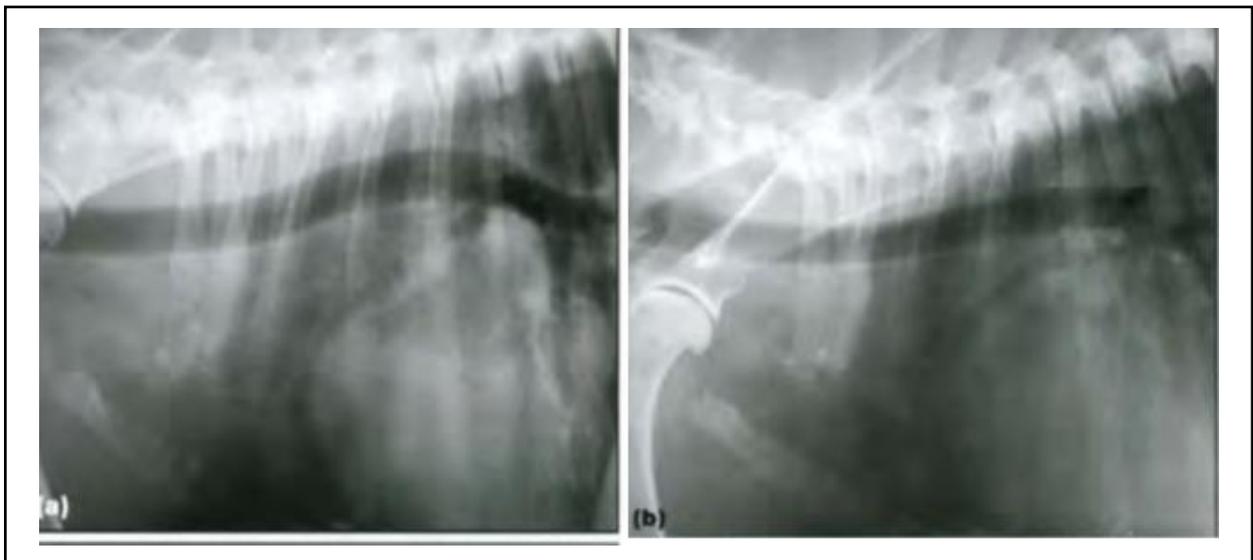


Figure 3.18 : (a) Radiographie trachéale latérale d'un Labrador Retriever atteint d'une cardiomyopathie dilatée avec une position du cou fléchi, résultant en une déviation dorsale de la trachée distale. (b) Radiographie latérale répétée avec le cou en position neutre. Notez l'absence de courbure de la trachée caudale (Hayward *et al.*, 2013).

On note que le diamètre anormal de la trachée (Muhlbauer *et al.*, 2013) :

- a. Le rapport trachéal compare la largeur de la trachée à la largeur thoracique (Figure 3.19).
- b. Le rapport trachéal normal est de 0,20 ou plus chez les chiens non brachycéphales.
- c. Races brachycéphales : le rapport trachéal doit être de 0,16 ou plus.
- d. Bulldogs : le rapport trachéal doit être supérieur ou égal à 0,10.

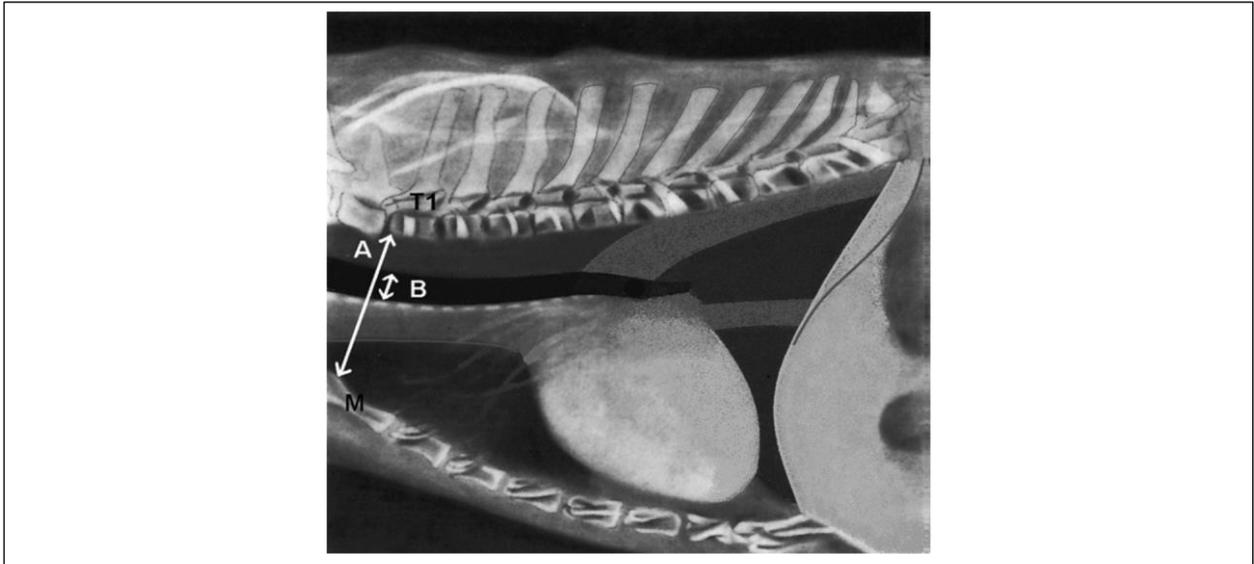


Figure 3.19 : Rapport trachéal (TR ; radiographie latérale). La largeur de la trachée (B) est divisée par la largeur de l'entrée thoracique (A) pour donner le **TR**. A = distance entre le bord cranioventral de T1 et le bord craniodorsal du premier sternum (M = manubrium). TR normal :  $\geq 0,20$  (races brachycéphales non bulldogs :  $TR \geq 0,16$  ; bouledogues :  $TR \geq 0,10$ )(Owens et Biery 1999.).

### 3.2. L'Hypoplasie

L'hypoplasie trachéale se manifeste par une réduction généralisée du diamètre de la trachée (Figure 3.20) et est causée par des cartilages trachéaux apposés, chevauchement des cartilages trachéaux apposés ou superposés, ou une membrane trachéale dorsale raccourcie ou absente.

Il s'agit d'une affection congénitale caractérisée par un rétrécissement statique (non dynamique) généralisé de la trachée, . Les races de chiens brachycéphales (par exemple Bulldog, Boston Terrier) sont prédisposées. Les animaux affectés présentent à un jeune âge des difficultés respiratoires, un retard de croissance et une réticence à se déplacer. L'infection des voies respiratoires, résistante au traitement et récurrente, est fréquente (Hecht, 2020) .

**Les signes radiographiques** (Bradley, 2013) :

Lors de l'hypoplasie trachéale, on note les signes radiographiques suivants :

- Un rétrécissement uniforme de la trachée (comparé au rétrécissement localisé habituellement observé lors d'un collapsus).
- Épaississement uniforme de la paroi trachéale.
- Anomalies congénitales concomitantes (telles que mégaoesophage et sténose pulmonaire ou aortique) peuvent être présentes

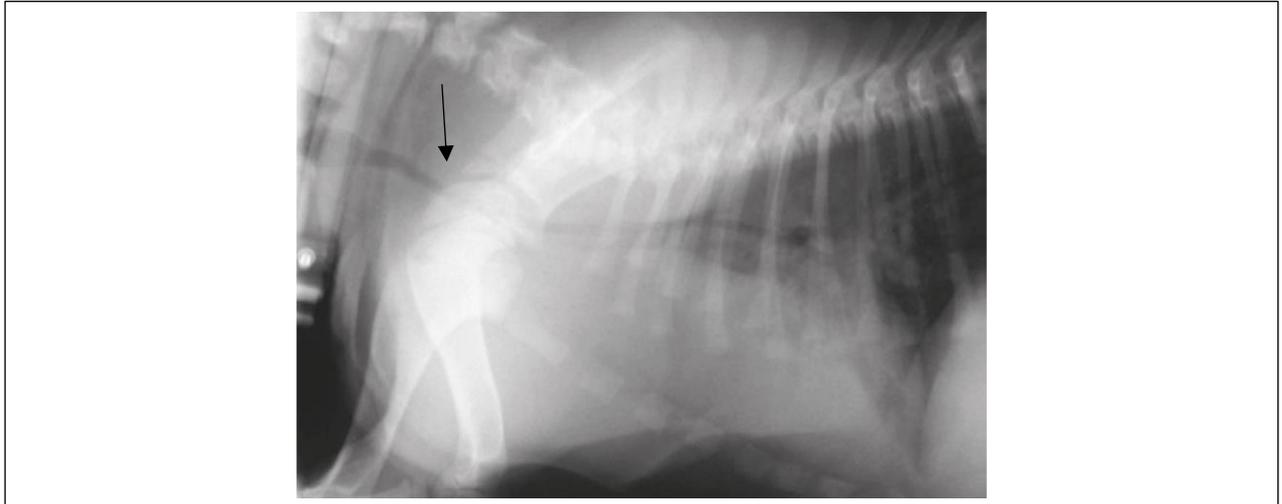


Figure 3.20 : Radiographie latérale montrant une hypoplasie trachéale chez un chiot Bulldog : la lumière de la trachée est généralement rétrécie et le diamètre de la trachée est significativement plus petit que le diamètre du larynx (Alexander, 2013).

Approximativement 39 % des chiens brachycéphales présentant des signes du syndrome d'obstruction des voies respiratoires brachycéphales ont une hypoplasie trachéale dont, chez 10 % des chiens, le diagnostic est fortuit (Thrall, 2013).

### 3.3. Collapsus trachéal

Le collapsus trachéal est une maladie progressive et dégénérative des anneaux trachéaux. Elle affecte principalement les chiens de petite taille et chiens d'âge moyen à avancé.

- L'hypocellularité et la diminution des glycosaminoglycanes et de calcium entraînent un effondrement dynamique de la trachée pendant la respiration.
- L'élongation de la trachée dorsale (de nature musculaire) et de la membrane trachéale dorsale (de nature élastique), et l'évasement dès les anneaux trachéaux, entraînent un aplatissement de la trachée en forme de croissant.

- Le collapsus trachéal peut être : inspiratoire ; impliquant la région cervicale, expiratoire ; impliquant la région intra thoracique ; ou mixte où la trachée entière peut être impliquée (figure 3.21).

- La localisation et le degré du collapsus sont variables, et un léger degré de collapsus trachéal est assez fréquemment observé chez les petites races et les races de jouets plus âgées, souvent sans signes cliniques.

- Le collapsus peut s'étendre aux bronches (Hayward *et al.* ,2008).

### **3.3.1 Les signes radiosemiologiques (Muhlbauer *et al.*, 2013) :**

Les caractéristiques radiologiques d'un collapsus trachéal sont mieux évaluées sur la vue latérale et comprennent :

- Un rétrécissement de la trachée cervicale caudale, pendant l'inspiration et un rétrécissement de la trachée intrathoracique pendant l'expiration.
- Le rétrécissement est susceptible d'être constant, donc une apparence normale ne permettra pas d'exclure un collapsus si les radiographies sont réalisées en utilisant une ventilation en pression positive (c'est-à-dire un gonflage manuel sous pression générale).

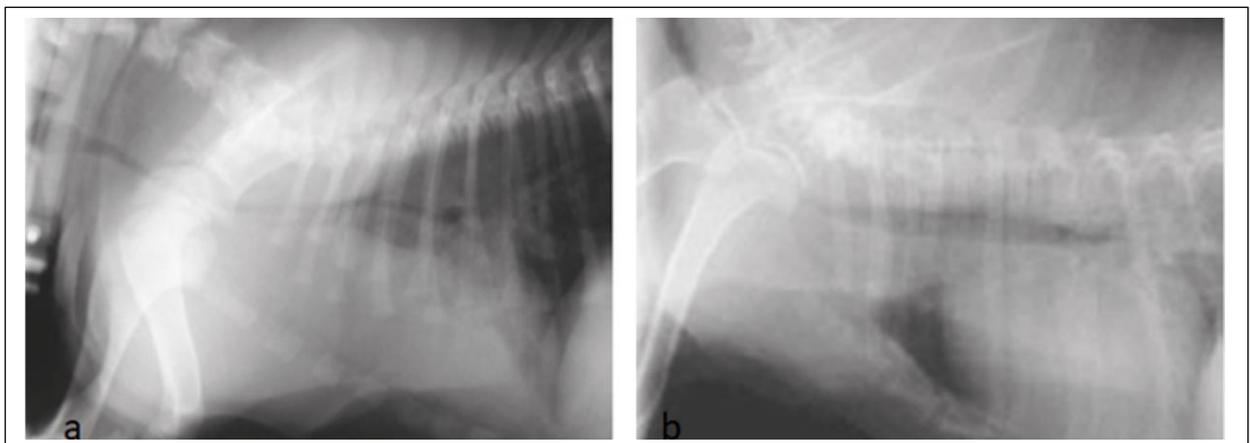


Figure 3.21 : Vues latérales d'un collapsus trachéal. a : Oblitération complète de la lumière de la trachée cervicale caudale. Un rétrécissement modéré de la trachée intra thoracique peut également être noté chez un Yorkshire terrier. Diagnostic : collapsus trachéal extra thoracique (Graham, 2004). b : collapsus trachéal au niveau de partie caudale de la trachée cervicale (Hecht, 2020).

## 4. Affections de l'œsophage

### 4.1. Mégaoesophage

Le terme méga-œsophage décrit un œsophage dilaté et hypomotile résultant d'un dysfonctionnement neuromusculaire ; ce type de dilatation est souvent idiopathique. Les signes cliniques prédominants de la dysfonction neuromusculaire de l'œsophage sont les suivants : la régurgitation d'aliments non digérés de forme tubulaire.

Le mégaœsophage n'est pas fréquent chez le chat mais a été décrit, dans des cas de pylorospasme. Le mégaœsophage est la cause la plus fréquente de la régurgitation chez le chien et le trouble de motilité de l'œsophage canin le plus rapporté fréquemment (Gaschen, 2013).

L'anesthésie provoque souvent une dilatation de l'œsophage de sorte que le méga-œsophage ne peut être diagnostiqué que chez des animaux conscients. La dilatation de l'œsophage cranial peut entraîner un déplacement ventral et vers la droite de la trachée (Graham, 2004).

#### **Les signes radiologiques**

Sur les radiographies de contrôle, l'œsophage dilaté peut être rempli d'air, de liquide et/ou d'aliments (Figure 3.22).

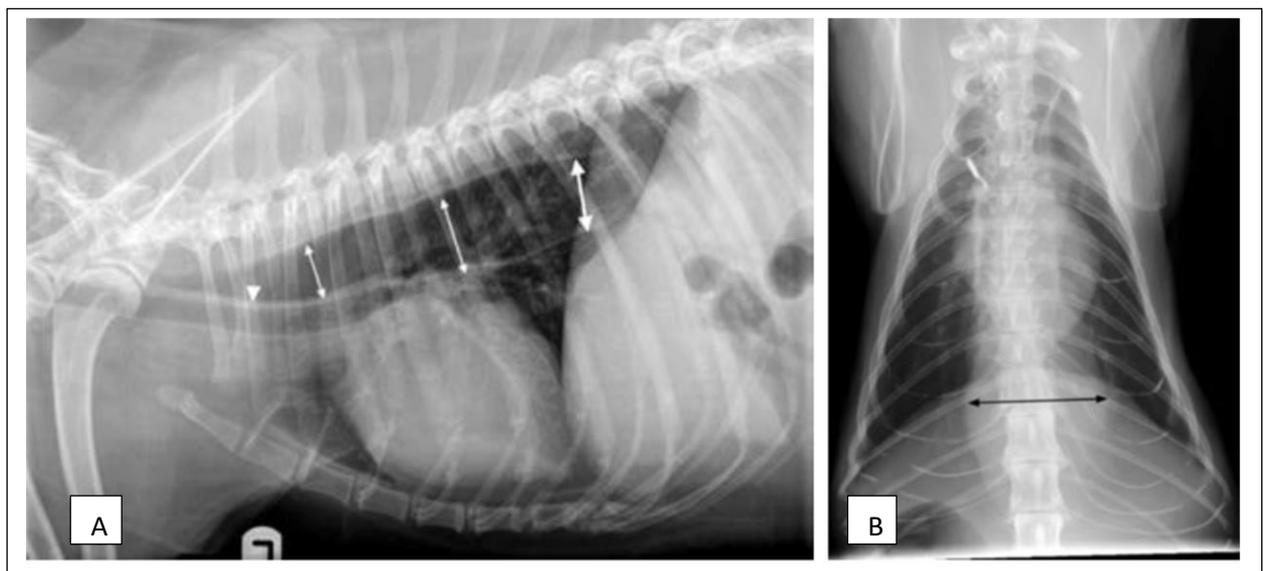


Figure 3.22 : Mégaoesophage sur radiographie. A: Vue latérale gauche du thorax d'un chien présentant des signes de régurgitation et de toux, une dilatation généralisée de l'œsophage (megaesophage) est présente (flèches à double tête). B : Vue DV du thorax d'un chat présentant des signes de régurgitation récurrente due à une hernie hiatale. Il y a une grande masse de tissus mous sur la ligne médiane compatible avec une hernie de l'estomac (flèche noire à double tête) (Muhlbauer *et al.*, 2013).

En cas de dilatation sévère, l'œsophage entraîne une déviation ventrale de la trachée thoracique et de la base du cœur. Le médiastin apparaît généralement élargi sur la vue **VD**, et le médiastin caudal s'amincit en forme de V ; l'étendue de la dilatation de l'œsophage peut être confirmée par l'utilisation des produits de contraste (Wagner, 2008).

#### 4.2. Œsophagite

L'œsophagite entraîne une perturbation des plis de la muqueuse normalement lisses. L'œsophagite est due à l'ingestion de substances caustiques ou de corps étrangers, une infection ou un reflux gastro-œsophagien. Le tiers caudal de l'œsophage est le plus souvent touché (Maï, 2003).

##### *Les signes radiologiques*

Les radiographies de sondage sont généralement normales, une augmentation indistincte en forme d'entonnoir de l'opacité des tissus mous peut être reconnue dans le thorax caudodorsal s'il existe une légère dilatation de l'œsophage.

A la suite de l'administration de baryum, la muqueuse œsophagienne caudale peut être anormale avec des " bavures " et une irrégularité des plis de la muqueuse (Figure 3.23), l'adhérence du baryum à la muqueuse et la persistance subséquente du baryum après que le bolus a été propulsé dans l'estomac (Wagner, 2008).

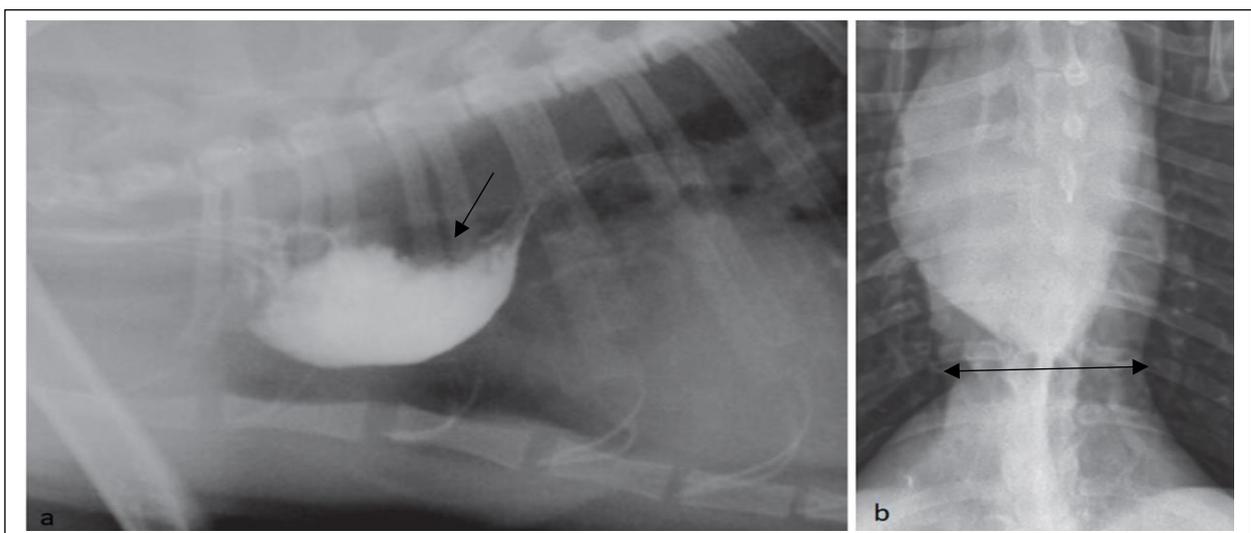


Figure 3.23 : Mégaœsophage après traitement de contraste (Gaschen, 2013).

La figure 3.23a représente une vue radiographie latérale d'un œsophage baryté chez un chat avec persistance du quatrième arc aortique droit, une dilatation focale et un déplacement ventral de l'œsophage est présente entre l'entrée thoracique et le cœur. La colonne de contraste s'amenuise et se rétrécit à la base du cœur à cause de la constriction de l'anneau vasculaire. La figure 3.23b représente une radiographie VD du même chien ; l'œsophage, dilaté et rempli de baryum, se rétrécit jusqu'à un point étroit juste caudal à la base du cœur.

## **Chapitre 4 : Radio sémiologie des poumons**

## Chapitre4 :La radiosémiologie des affections des poumons

### 1. Introduction

Le diagnostic radiographique des maladies pulmonaires est difficile et constitue probablement l'un des plus grands défis de la radiologie des petits animaux pour les raisons suivantes (Hecht, 2020):

- Variabilité marquée de l'aspect radiographique du thorax normal chez les petits animaux (en particulier les chiens).
- Variations individuelles ou liées à l'âge par rapport à la normale.
- Impact important des facteurs techniques et d'exposition sur l'aspect des structures thoraciques.
- Capacité limitée du parenchyme pulmonaire à réagir à divers processus pathologiques.
- Divergences entre les résultats radiographiques et la présentation clinique du patient.

Les poumons sont des structures anatomiques composées de différents compartiments tissulaires qui remplissent des rôles distincts au sein de la fonction respiratoire et physiologique. En radiographie, les affections pulmonaires sont réparties en syndromes suivant le compartiment atteint, ainsi on distingue le syndrome alvéolaire, le syndrome interstitiel, le syndrome bronchique, le syndrome vasculaire, le syndrome mixte.

### 2. Le syndrome interstitiel

#### 2.1. Définition

Les vaisseaux pulmonaires, les bronches et les alvéoles sont entourés et soutenus par l'interstitium pulmonaire. L'épaississement ou l'augmentation de la densité de l'interstitium due à l'inflammation, à la fibrose ou à l'accumulation fluide ou cellulaire donne lieu à un modèle de poumon interstitiel. Les deux principaux types de pneumopathies interstitielles sont le modèle interstitiel non structuré et le modèle interstitiel structuré.

Dans un modèle pulmonaire interstitiel non structuré, il y a une accumulation diffuse de cellules, de fluides ou d'autres matières dans l'interstitium, ce qui entraîne une augmentation souvent généralisée de l'opacité pulmonaire. Le parenchyme pulmonaire est moins opaque que dans le cas d'une structure alvéolaire. Les marges vasculaires pulmonaires sont mal délimitées mais restent visibles. Un aspect interstitiel non structuré peut évoluer vers un aspect alvéolaire, lorsque la gravité croissante du processus pathologique entraîne une fuite de cellules ou de liquide de l'interstitium vers les alvéoles. Inversement, après la résolution d'une maladie pulmonaire alvéolaire sévère, il existe souvent un motif interstitiel non structuré résiduel (Figure 4.1) (Hecht, 2020).

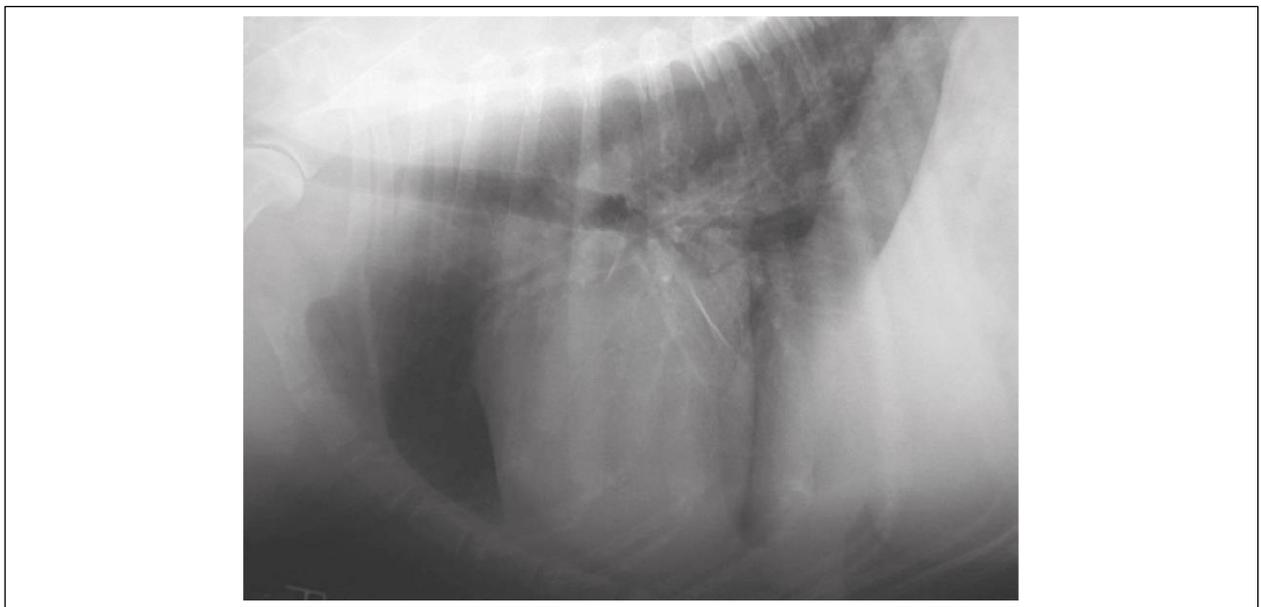


Figure 4.1 Vue latérale droite d'un poumon interstitiel non structuré : Il y a une nette amélioration de l'œdème pulmonaire. Le parenchyme pulmonaire reste légèrement augmenté de façon diffuse en opacité par rapport à la normale. Les vaisseaux pulmonaires et toute la silhouette cardiaque sont visibles (Thrall, 2013)

## 2.2. Signes radiographiques

Les signes radiographiques caractéristiques dans le syndrome interstitiel sont (Kealy et Mac 2008) :

- Perte généralisée de contraste dans les champs pulmonaires liée à l'augmentation de l'opacité des tissus interstitiels ;

- Les contours des vaisseaux pulmonaires deviennent moins nets, même s'ils restent encore facilement identifiables ;
- On peut voir des opacités nodulaires de taille et de distribution variables ;
- Des lignes opaques ne correspondant pas aux vaisseaux sont observées dans les poumons ;
- Les parois des bronchioles et des bronches peuvent sembler plus épaisses à cause de l'augmentation de leur composante interstitielle ;
- Un aspect réticulé, en rayon de miel, associé aux structures nodulaires mal définies s'observe, en particulier, dans les poumons des vieux chiens. Il s'agit de modifications chroniques de l'interstitium (figure 4.2)

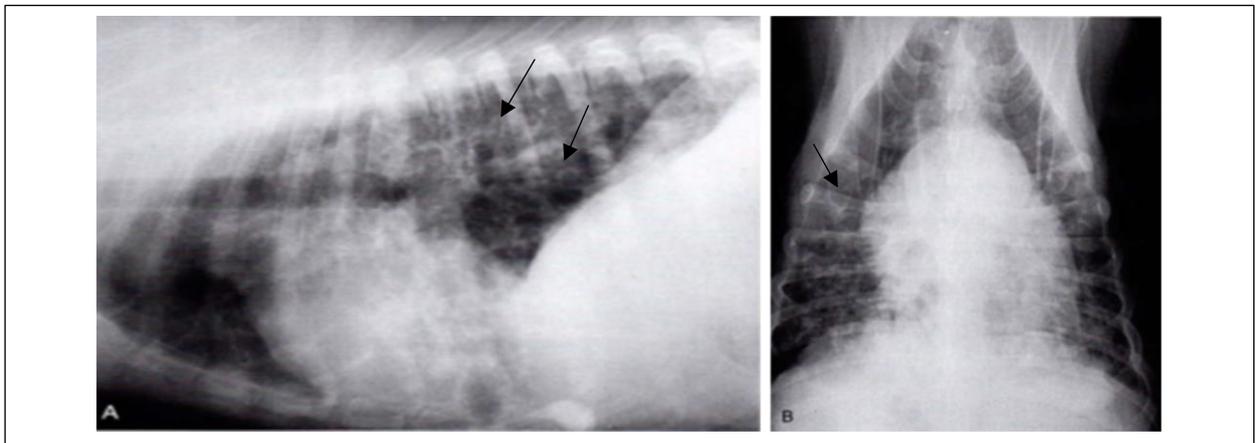


Figure 4.2 : Radiographies thoraciques latéral (A) et de face(B) d'un syndrome interstitiel étendu présent dans les poumons droit et gauche. La vascularisation pulmonaire est presque complètement effacée. De nombreuses lignes opaques, indépendantes des vaisseaux, donnent un aspect presque réticulé aux champs pulmonaires. Présence de nombreuses petites opacités nodulaires (Thrall, 2013).

### 3. Syndrome bronchique

#### 3.1. Définition

Un profil bronchique est caractérisé par une visibilité et un aspect anormaux des parois bronchiques en raison d'un épaississement de la paroi, d'une fibrose, d'une minéralisation ou d'infiltrats péribronchiques. Les infiltrats cellulaires et l'œdème entraînent un épaississement de la paroi bronchique qui se produit dans de nombreuses maladies bronchiques. Sur les

radiographies, les bronches épaissies apparaissent comme des " beignets " en coupe transversale et comme des " rails de train " en coupe longitudinale. La fibrose et la minéralisation des parois bronchiques liées à l'âge sont fréquentes chez les chiens âgés et peuvent imiter une maladie bronchique. Les maladies bronchiques courantes chez les petits animaux comprennent les étiologies allergiques, parasitaires et infectieuses. L'inflammation chronique des bronches peut entraîner une dilatation irréversible des bronches (bronchectasie). Une autre conséquence possible d'une maladie chronique des voies respiratoires inférieures est l'emphysème pulmonaire, qui se caractérise par une diminution de l'opacité du poumon infecté (Graham, 2004) .

### 3.2. Signes radiographiques

Les signes radiographiques caractéristiques dans le syndrome interstitiel sont (Mai *et al.*, 2008) :

- Ombres annulaires (augmentation de l'opacité circulaire avec un centre lucide connu sous le nom de " beignets ") représentent des bronches en bout de course (Figure 4.3) :
  - Paroi mince : bronches minéralisées ;
  - Paroi épaisse : bronches enflammées et infiltrées.
- Les lignes de trame (lignes parallèles d'opacité accrue) représentent les bronches latérales :
  - Paroi mince : bronches minéralisées
  - Paroi épaisse : bronches enflammées et infiltrées (habituellement généralement pas aussi proéminentes que les ombres annulaires).

De nombreuses bronches irrégulières distendues en périphérie peuvent être observées (bronchectasie). Il peut être difficile de différencier l'aspect des poumons bronchiques d'une variation normale car une minéralisation bronchique légère à modérée est une caractéristique normale chez les chiens à maturité squelettique. Des marques bronchiques légères à modérée peuvent fréquemment être observées chez les chats âgés sans maladie respiratoire clinique actuelle. On ne sait pas si cela est dû à une dégénérescence normale ou à une maladie actuelle sub-clinique ou antérieure (Mai *et al.*, 2008) .

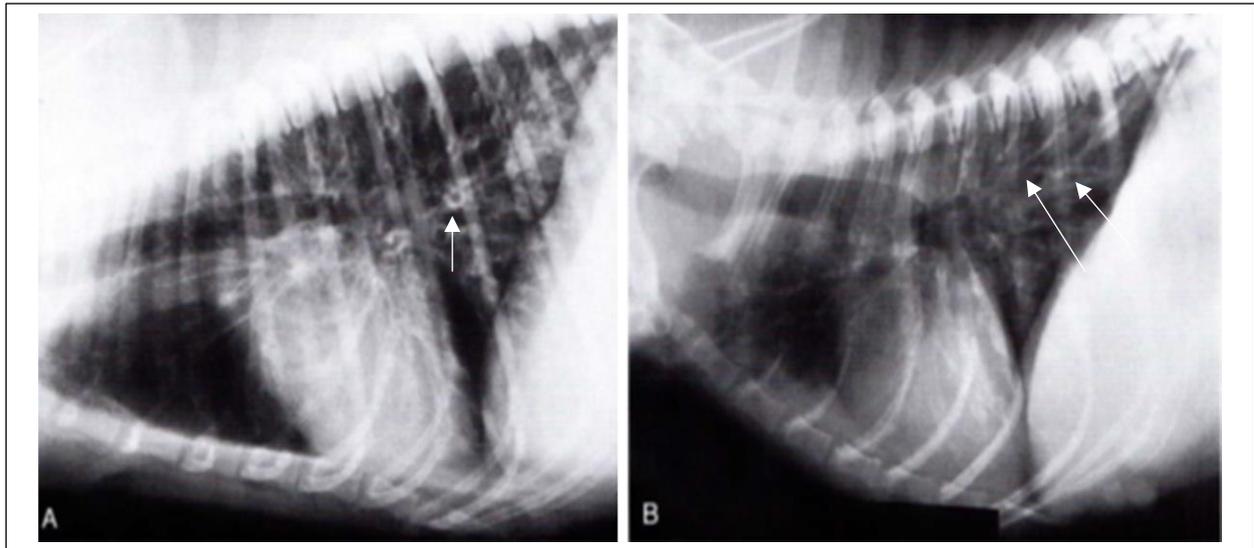


Figure 4.3 : Vues radiographiques latérales de de syndrome bronchique chronique. A : syndrome bronchique en beignets ; B : syndrome bronchiques en lignes de trame . Présence d'une calcification étendue des parois bronchiques (Kealy et Mac, 2008).

#### 4. Pneumonie

La pneumonie est une maladie pulmonaire inflammatoire causée par une infection par des virus, des bactéries, des champignons, des parasites ou d'autres agents infectieux. En fonction de l'agent étiologique sous-jacent et de la voie d'infection, la pneumonie peut se traduire par un tableau interstitiel principalement non structuré, un tableau alvéolaire ou un tableau interstitiel structuré.

Les syndromes radiologiques typiques d'une pneumonie sont les syndromes interstitiel et alvéolaire.

Les pneumonies bactériennes aiguës engendrent un syndrome alvéolaire associé à des infiltrats floconneux. Du fait du processus exsudatif, l'air est expulsé de groupes d'alvéoles et de canaux alvéolaires.

Lors de pneumonie aiguë, les modifications radiographiques suivent de peu les signes cliniques. Les infiltrats pulmonaires se répartissent généralement par plaques dont les limites sont floues et irrégulières. Il faut prendre les deux incidences de profil (décubitus latéral droit et gauche) ainsi qu'une incidence de face DV et/ou VD (Kealy *et al.*, 2008) .

**La pneumonie virale** est un diagnostic radiographique relativement rare chez les petits animaux. Les radiographies thoraciques peuvent être normales ou montrer un motif interstitiel non structuré multifocal ou généralisé (Figure 4.4). La surinfection bactérienne est fréquente et entraîne des gonflements alvéolaires concomitants (Graham, 2004).

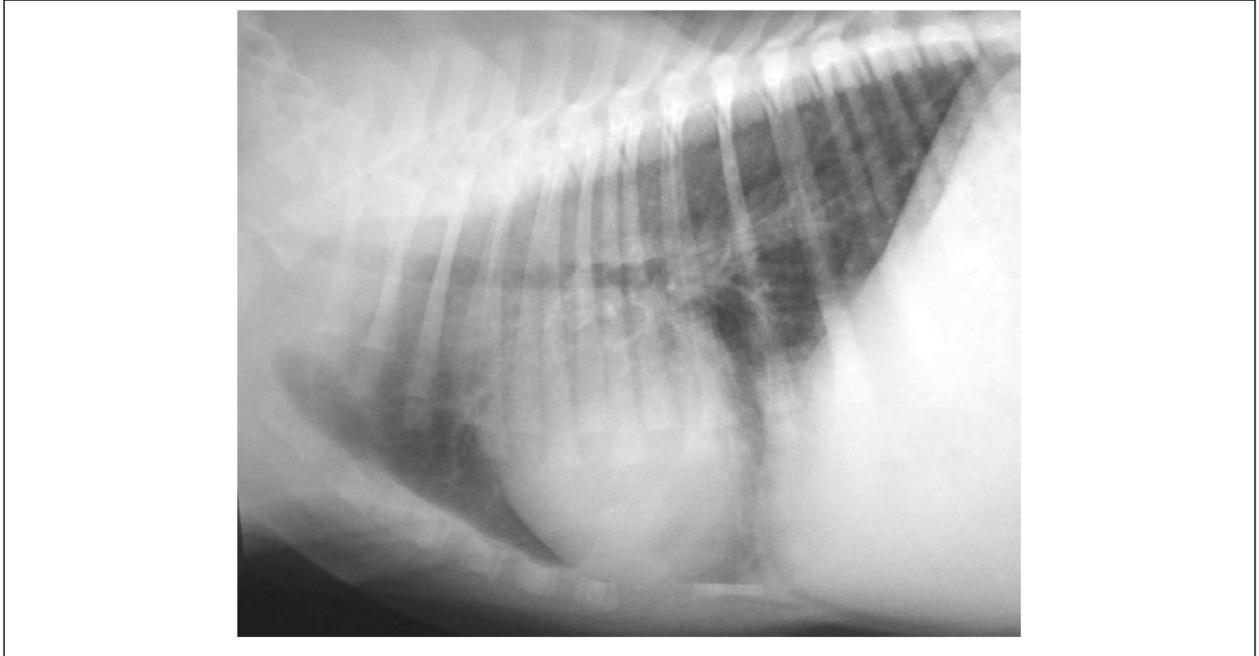


Figure 4.4 : Pneumonie virale (distemper) chez un chien. Le poumon présente une augmentation diffuse de l'opacité avec une marginalisation mal définie des vaisseaux pulmonaires (aspect de poumon interstitiel non structuré). Il existe une région focale d'opacité radiographique nettement accrue associée au lobe pulmonaire accessoire (aspect de poumon alvéolaire) qui correspond le mieux à une surinfection bactérienne (Graham, 2004).

**La pneumonie bactérienne** est probablement le type le plus courant de maladie pulmonaire inflammatoire diagnostiquée chez le chien, elle est rare chez le chat. L'infection hématogène (observée chez les chiots ou les animaux immunodéprimés) se traduit par des motifs multifocaux interstitiels à alvéolaires non structurés. La bronchopneumonie ou la pneumonie d'aspiration se traduit par des motifs alvéolaires modérés à sévères dans les champs pulmonaires cranioventraux (Figure 4.5). Les anomalies bronchiques et péribronchiques concomitantes sont fréquentes (Hecht, 2020).

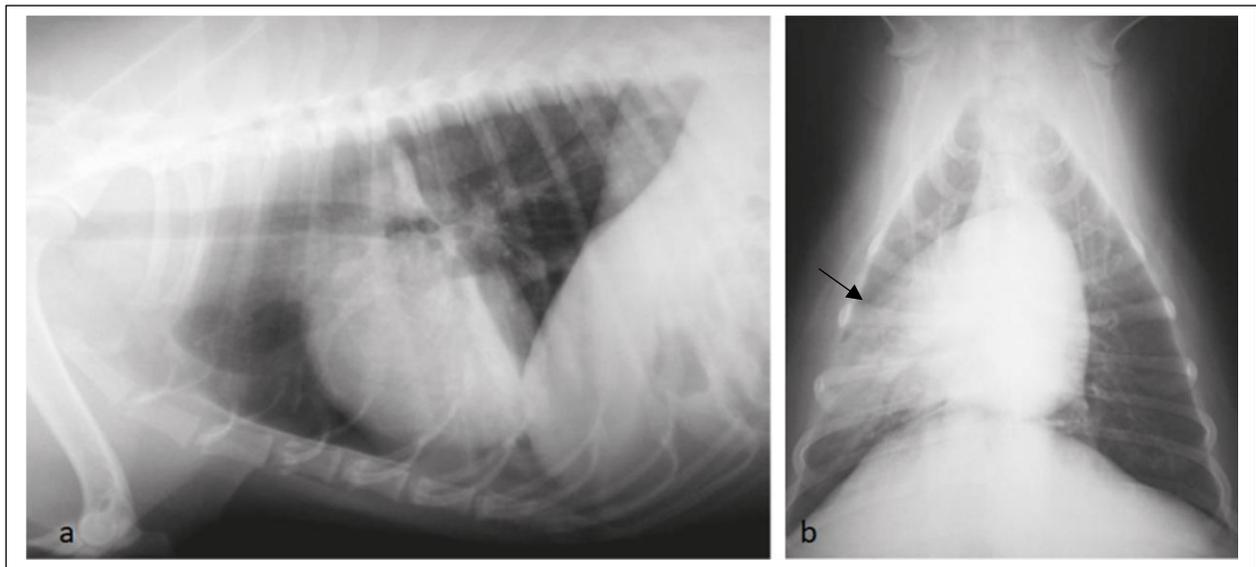


Figure 4.5 : Radiographies thoraciques montrant en a, b une pneumonie bactérienne avec consolidation du lobe pulmonaire moyen droit chez un chien de 6 ans (Morgan et Wolvekamp, 2004).

## 5. Pneumonie mycosique

La pneumonie mycosique (blastomycose, coccidioidomycose, par exemple) est fréquente dans les zones endémiques et peut également être observée chez les animaux ayant des antécédents de voyage. Bien que l'aspect miliaire soit considéré comme un signe classique de la pneumonie mycosique, il n'en est pas de même pour la pneumonie virale (Kealy et Mac, 2008).

Dans le cas de la mycose (Figure. 4.6), la maladie fongique est véritablement le joker des maladies pulmonaires et peut prendre presque n'importe quelle forme (les formes interstitielles non structurées et toutes les formes de formes interstitielles structurées sont les plus courantes). Une hypertrophie concomitante des ganglions lymphatiques intrathoraciques (en particulier trachéobronchiques) est fréquente (Graham, 2004).

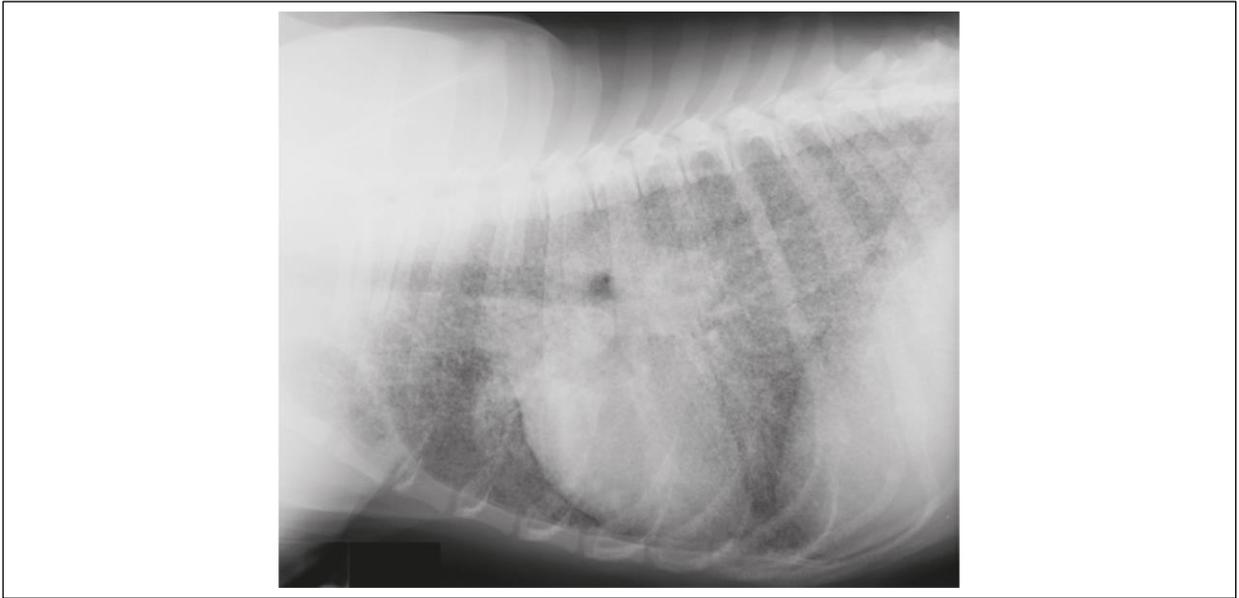


Figure 4.6 : Radiographie thoracique latérale d'une pneumonie mycosique chez un chien (Mai, 2003).

# **Conclusion**

## Conclusion

A la lumière de ce travail, nous retenons les conclusions et les recommandations suivantes :

- La radiographie thoracique est un examen de choix et de première intention lors des affections respiratoires et digestives. Ses indications sont multiples à la fois pour le diagnostic des maladies intra-thoraciques et comme un moyen de dépistage pour déterminer l'étendue des maladies systémiques.
- L'examen radiographique est examen complémentaire rapide ; il est exécuté en quelques minutes et donne la possibilité de le refaire si la lecture est incomplète.
- La radiographie est un examen complémentaire qui doit être lié aux données cliniques et autres examens complémentaires (biochimique, microbiologique immunologique)
- Les radiographies thoraciques sont relativement faciles à obtenir, mais particulièrement difficiles à interpréter. Ainsi, elles représentent un défi pour les étudiants, les praticiens et les radiologues bien que la radiographie soit facile à réaliser.
- Le thorax est subdivisé en quatre grandes parties : la paroi thoracique, espace pleural, le médiastin et les poumons ; l'exploration radiographique des différentes parties thoraciques est essentielle pour pouvoir établir un diagnostic.
- Chaque partie anatomique est composée d'un ensemble de structures anatomiques qui doivent être explorées.
- Le thorax est une région anatomique naturellement contrastée ; les voies respiratoires sont le siège de radio-transparence, les os de la colonne vertébrale et du sternum sont le siège de radio-opacité ; cette nuance d'opacité est affectée en cas d'affections.
- La taille, le nombre, la forme et la position de la radio-opacité sont des critères à vérifier lors d'exploration radiographiques des structures anatomiques ; toute affection de ces critères par rapport à leur état normale plaide en faveur d'une atteinte congénitale ou acquise.
- Les difficultés de localiser les affections thoraciques se posent en cas d'affections de l'espace pleural et celles du médiastin et en cas d'affections de la paroi thoracique et celles des poumons ; une affection de la paroi thoracique, sur radiographie latérale, peut se projeter sur les poumons et une affection du médiastin peut être interpréter

à tort comme une affection de l'espace pleural par exemple cas de pneumomédiastin et pneumothorax. Le recours au repérage par des produits de contraste, au changement la position de la prise du cliché, ou d'autres techniques d'imagerie (par exemple échographie) ou de chirurgie (paracentèse par exemple) permettent de résoudre le problème.

- Les syndromes alvéolaires et les syndromes interstitiels sont difficiles à faire différence. En de telles situations, le recours à certaines détails d'imagerie telles la présence de bronchogrammes et la prise de clichés à un intervalle de temps permettent de faire la différence ; les bronchogrammes ne sont présents qu'en cas de syndromes interstitiels et les syndromes alvéolaires diminuent progressivement en fonction du temps alors que les syndromes interstitiels persisteront.
- Les lésions dans le poumon sont souvent invisibles même lorsqu'elles sont très grandes.
- Une pathologie sévère ou étendue peut être déroutante ou intimidante, mais elle permet presque toujours un diagnostic lorsqu'une approche systématique est utilisée.

## Recommandations

- Il faut toujours obtenir au moins deux vues. En radiologie thoracique, le minimum est une vue latérale et une vue ventrodorsale ou dorsoventrale. Un examen comprenant à la fois des vues latérales, une gauche et une droite, est essentiel en cas de maladie pulmonaire en particulier en cas de suspicion de néoplasie métastatique ou de pneumonie.
- Le clinicien doit, une fois est arrivé à déterminer la nature de la lésion, déterminer le siège de la lésion c'est-à-dire à quelle compartiment anatomique du thorax elle appartient.
- Ne pas se hâter à tirer de conclusions ; essayez de vous détacher de vos constatations cliniques et de garder l'esprit ouvert. C'est difficile dans la pratique, mais un détachement réussi signifie que vous ne manquerez pas ces lésions fortuites et importantes.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

1. ADAMS.W, HECHT.S , 2020; heart and great vessels ; in : text book of veterinary diagnostic PP 155-175.
2. ALEXANDER .K, 2013 .The Pharynx, Larynx, and Trachea , in: Textbook of veterinary diagnostic radiology , eds: Thrall, D. , St. Louis, Missouri ,PP 489-499.
3. BRADLEY.k , 2013. Radiology of the thorax.in: BSAVA manual of canine and feline radiography and radiology : A foundation manual. Quedgeley; PP 109-175.
4. BAINES.E, 2008 ,The mediastinum ,in : BSAVA Manual of canine and feline thoracic imaging. BSAVA. Quedgeley PP177-212.
5. BROWN.C,HOLT.D,1995. Subcutaneous emphysema, pneumothorax, pneumomediastinum, and pneumopericardium associated with positive-pressure ventilation in a cat. PP: 997–999.
6. BAHR.R , 2013 , The Heart and Pulmonary Vessels, in: Textbook of veterinary diagnostic radiology, St. Louis, Mo , eds: Thrall, D. ,PP 585-607.
7. CAVALERIE, R. 2019. Le diaphragme du Chien et du Chat : Contributions d'une étude anatomique. these medecine veterinaire , toulouse .P 169.
8. CLAIRE, L. 2011. Le radiodiagnostic de la hernie diaphragmatique chez le chat : Revue d'imagerie. these medecine veterinaire , Lyon .P120.
9. DENNIS R., KIRBERGER R., WRIGLEY R.M., et al. Handbook of small animal radiological differential diagnosis W.B. Saunders company, London, 2001. 258p.
10. DIAZ,F ET PETITE.A ET SAUNDERS , J.ET AND SCHWARZ ,T ,2008 ; The thoracic boundaries .in : BSAVA Manual of canine and feline thoracic imaging. Quedgeley ,PP 340-377.
11. GERHARDY .C , 2007, Les tumeurs médiastinales du chien et du chat : diagnostic et traitement , Thèse Vétérinaire ,Lyon .141P.
12. GRAHAM, J. P. 2004. Diagnostic imaging of dogs and cats. Gloyd Group. Wilmington, Del. 126P.
13. GASCHEN .L, 2013 . The Canine and Feline Esophagus ; in Textbook of veterinary diagnostic radiology, St. Louis, Mo , eds: Thrall, D. PP500-521.
14. HECHT,S. 2020 . Diagnostic radiology in small animal practice (2nd), Benchmark House, Shefeld,uk , 411P.

15. HOLLOWAY, A., MCCONNELL, J. F , 2013. BSAVA manual of canine and feline radiography and radiology : A foundation manual. BSAVA. Quedgeley, uk ,393P.
16. HAYWARD N, SCHWARZ .T AND WEISSE .C , 2008; The trachea in : BSAVA manual of canine and feline thoracic imaging. British small animal veterinary association. Quedgeley , uk .PP 213-227.
17. JOHNSON V, HANSSON.K, MAI.W ET AL , 2008 ; The heart and major vessels in: BSAVA Manual of canine and feline thoracic imaging. BSAVA. Quedgeley ,PP86-176.
18. KEALY, J. et MAC, H. 2008, Radiographie et échographie du chien et du chat. Med'Com.france. 514P .
19. LAURENT, T , 2018. Etude anatomique et par imagerie du médiastin chez le chien et le chat sains, et principales affections. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, , 185 p.
20. MAÏ, W. 2003. Guide pratique de radiographie canine et féline. Éd. MED'COM.360P
21. . MAI. W; O'BRIEN.R , SCRIVANI .P ,2008 ;in : The lung parenchyma ,eds : Schwarz, T., Johnson, V ; Quedgeley ,PP 242-320.
22. MUHLBAUER, M. C., KNELLER, S., & KNELLER, S. K. 2013. Radiography of the dog and cat : Guide to making and interpreting radiographs. Wiley-Blackwell . Ames, Iowa,usa ,514p.
23. MORGAN. J, & WOLVEKAMP, P. 2004. An atlas of radiology of the traumatized dog and cat : The case-based approach (2nd ed). Schlütersche. Hannover.566P.
24. O'BRIEN, R. T. 2001. Thoracic radiology for the small animal practitioner. Teton NewMedia. Jackson, Wyo , usa , 145P.
25. OWENS J. M., BIERY D. N . 1999 , Radiographic interpretation for the small animal clinician. 2nd Edition. Williams & Wilkins company, Baltimore,. 308 p .
26. ROSSANESE, M., PIVETTA, M., PEREIRA, N., & BURROW, R. 2019. Congenital pleuroperitoneal hernia presenting as gastrothorax in five cavalier King Charles spaniel dogs. The Journal of Small Animal Practice, 60(11), 701-704.  
<https://doi.org/10.1111/jsap.12846>
27. SCHWARZ, T., & JOHNSON, V. S. 2008. BSAVA manual of canine and feline thoracic imaging. British small animal veterinary association. Quedgeley , uk, 403P.
28. THRALL, D. E. , 2013. Textbook of veterinary diagnostic radiology (6th ed). Elsevier Saunders.866P.
29. THRALL .D, 2013 The Canine and Feline Lung, in: Textbook of veterinary diagnostic radiology , St. Louis, Mo .PP 608-631.

30. TOMPKINS M, 1993. Lymphoid system. In Hudson L, Hamilton W, editors: Atlas of feline anatomy for veterinarians, Philadelphia, Saunders.400P.
31. VINCENT, T. 2011. La radiographie de la hernie diaphragmatique chez le chien : Revue d'imagerie. 130P.
32. WAGNER .W ,2008 , The oesophagus , in: BSAVA manual of canine and feline thoracic imaging. British small animal veterinary association , eds: SCHWARZ, T., & JOHNSON, V. S. . Quedgeley , uk .PP200-212.