Etude trachée : les résultats…

Avant de présenter les résultats je tiens à saluer l'investissement massif des propriétaires de bulldogs (éleveurs et particuliers) et à vos vétérinaires, qui se sont prêtés à l'expérience afin d'en savoir un peu plus sur les trachées de nos bulldogs. Un énorme merci à vous qui avez rendu possible cette étude.

Pourquoi avoir fait cette étude ?

Nous sommes depuis quelques années dans un contexte difficile puisque le bulldog anglais, race qui nous est chère, est souvent montré du doigt pour ses problèmes de santé. Les dirigeants du club, étant des personnes responsables, ont décidé de ne pas céder à la politique de l'autruche, mais de se pencher sérieusement sur le sujet de la santé du bulldog. La SCC depuis quelques années encourage également les clubs à mettre en place un certain nombre de dépistages de façon à mieux sélectionner les reproducteurs. Ces dépistages doivent être ciblés sur des problèmes de santé majeurs, spécifiques de chaque race.

Dans ce contexte, le club a réuni un comité « santé » pour réfléchir et lister les problèmes de santé émergeants dans notre race. Les discussions ont été basées sur nos expériences personnelles (éleveurs, particuliers, vétérinaires) et sur les résultats de l'enquête « longévité-mortalité » conduite par Sylvine Venetz.

A partir de ces réflexions, deux dépistages officiels ont été mis en place (la luxation de rotule et la sténose pulmonaire et autres cardiopathies) et une problématique a été posée concernant les problèmes respiratoires.

Il existe très peu de moyens de dépistage, fiables et peu invasifs, pouvant être utilisés pour un dépistage officiel du syndrome obstructif des races brachycéphales (SORB). Le moyen le plus connu et utilisé dans certains pays, est l'évaluation de la taille de la trachée par la mesure d'un index trachéal, sur une radiographie de la trachée. La valeur seuil de cet index avait été déterminée en 1982 sur un lot de 39 bulldogs dont seulement 7 chiens sains. Dans cette étude, les chiens présentant un index trachéal < 0,13 étaient considérés comme souffrant d'une hypoplasie trachéale. Le club s'est alors interrogé sur la pertinence de mettre en place un dépistage officiel basé sur l'évaluation radiologique de l'index trachéal chez le bulldog anglais.

Les objectifs de l'étude trachée

Dans la perspective de mette en œuvre un dépistage officiel, il était nécessaire de vérifier :

La fiabilité de cet index pour différencier les chiens sains de ceux présentant des symptômes respiratoires

La fiabilité de l'index trachéal pour évaluer la taille réelle de la trachée

La fiabilité du seuil de 0,13 pour discriminer les chiens sains de ceux porteurs d'un SORB.

Si l'étude concluait à la fiabilité de ces 3 paramètres, une mise en place du dépistage officiel « taille de la trachée » pourrait alors être envisagée.

Le protocole

Le protocole consistait à réaliser une radiographie de profil du thorax et de l'encolure sur un chien vigile, de plus de 1 an (Fig. 1 a et b).

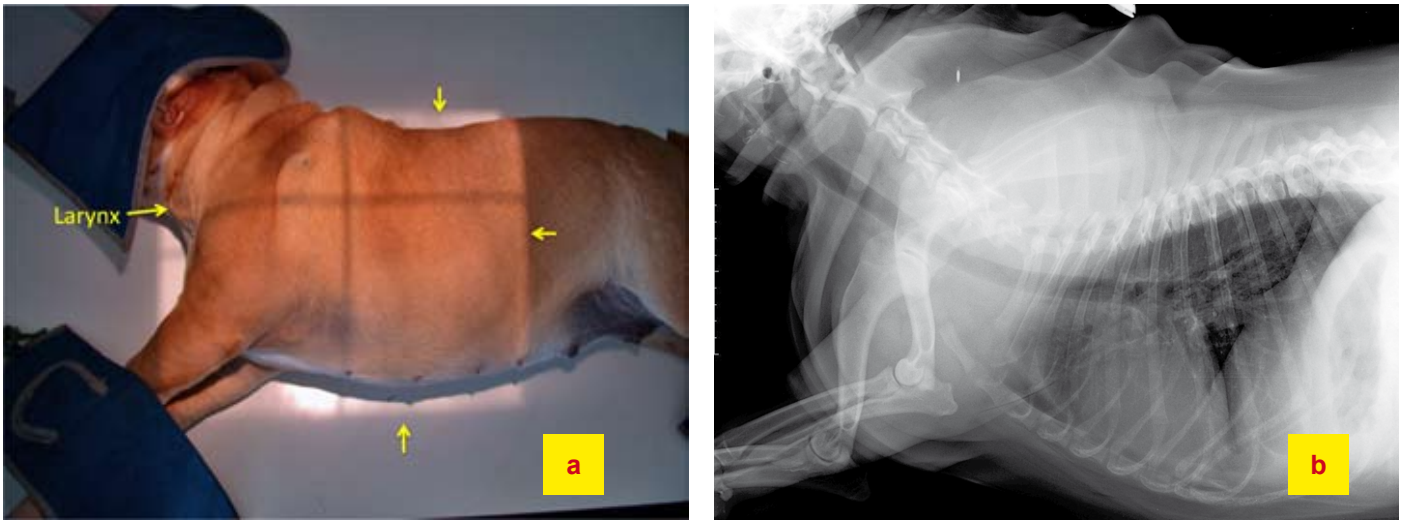


Fig.1 : Position du chien pour l'acquisition du cliché radiographique (a) et radiographie obtenue (b).

La radiographie devait être accompagnée d'un petit formulaire renseignant l'âge, le sexe, le poids, le type de respiration et 2 périmètres thoraciques, l'un mesuré au niveau de la pointe du coude et l'autre à la limite à mi-thorax (Fig.2 a,b et c).

Informations à renseigner avec la radiographie

Age :

Sexe :

Poids exact :

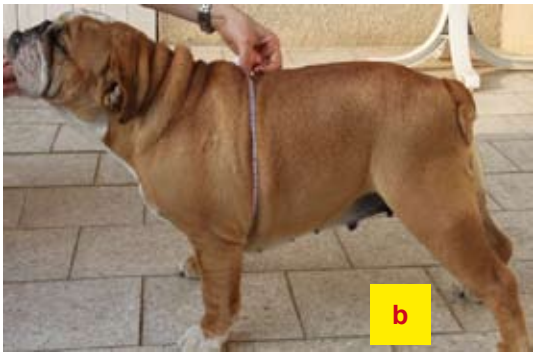
Type de respiration à l'effort :

- Normale
- Légèrement bruyante
- Bruyante avec mucosité

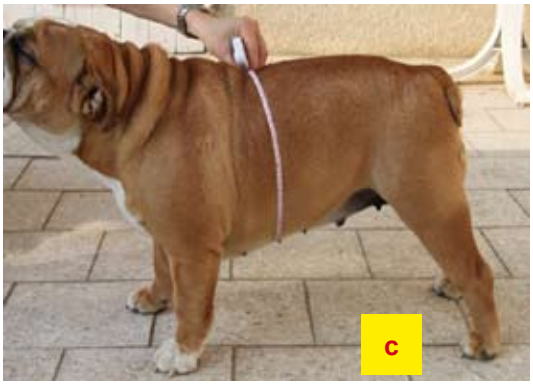
Mesure du périmètre thoracique en cm :

- Juste en arrière de la pointe du coude:
- A mi-thorax :

a



b



c

Fig.2 : Formulaire à joindre à la radiographie (a), mesure du périmètre thoracique à la pointe du coude (b), mesure du périmètre thoracique à mi-thorax (c).

Sur ces radiographies, l'évaluation de la taille de la trachée a été réalisée par 2 paramètres :

l'index trachéal TD/ TI représentant le rapport entre le diamètre trachéal et la hauteur de l'entrée du thorax tous deux mesurés au niveau de la première côte (Fig.3)

le diamètre de la trachée mesuré en mm au niveau de la première côte

Pour pouvoir mesurer des longueurs de façon fiable sur une radiographie, il est impératif d'avoir sur l'image radiographique un objet radio-opaque de dimension connue (règle, pièce de monnaie) afin de calibrer l'image. Cela permet de connaître la taille réelle d'un pixel de chaque image. Le deuxième paramètre n'a donc pu être mesuré que sur les clichés présentant un gabarit (Fig.3).

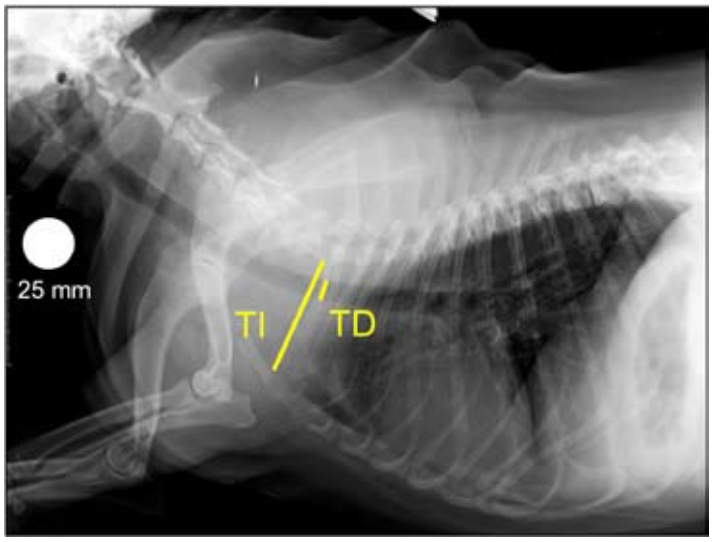


Fig.3 : Diamètre trachéal (TD), Diamètre de l'entrée du thorax (TI) au niveau de la première côte. Le gabarit est une sphère métallique de 25 mm de diamètre.

Toutes les mesures ont été réalisées à l'aide du logiciel ImageJ. Les radiographies argentiques ont été numérisées.

Les résultats

Sur une période couvrant de septembre 2013 à février 2016, 104 radiographies ont été reçues. Sur cet effectif, ont dû être exclues :- 8 radiographies pour un défaut de qualité.

- 3 pour manque d'identification (envoyée par des vétérinaires sans aucun détail).

- 21 pour données incomplètes (elles pourront être ajoutées à l'étude après compléments)

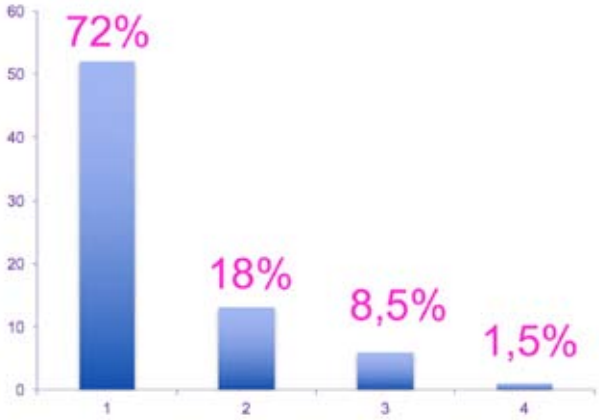
Le défaut de qualité principal, qui empêchait la lecture, était lié à une erreur de position du chien. Ce défaut entrainait une superposition des membres antérieurs sur l'entrée du thorax (en particulier le sternum) empêchant la mesure de l'index trachéal (Fig.4).

Fig.4 : La radiographie de gauche est de bonne qualité, la radiographie de droite est exclue

L'étude a donc porté sur les **72 radiographies** restantes.

L'effectif était de 15 mâles (21%) et 57 femelles (79%), âgés de 1 à 9 ans avec une moyenne de 3 ans. Les poids variaient de 18 à 33 kg avec une moyenne de 24,7 kg. Le poids des femelles variait de 18 à 33 kg avec une moyenne de 24,1 kg et celui des mâles s'étendait de 22,4 à 30kg pour une moyenne de 26,6 kg.

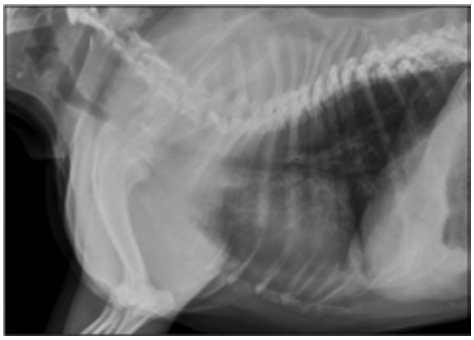
La distribution des types de respiration est illustrée sur la fig.5. Elle montre une majorité de chiens avec une **respiration normale (72%**) et 28% présentant des troubles respiratoires de légers à sévères.



1 Normale
2 Légèrement bruyante
3 Bruyante
4 Bruyante avec mucosités

Fig.5 : Distribution des types de respiration des chiens inclus dans l'étude.

L'index trachéal TD/TI variait de 0,075 à 0,194 avec une moyenne de 0,133 (Fig.6 et 7).



Index trachéal faible

Index trachéal élevé

Fig.6 : Exemple de radiographie de chien avec un index trachéal faible à gauche et élevé à droite.

Si l'on se réfère au seuil de 0,13 comme limite des chiens normaux comme le publiait Harvey en 1982, 30% des chiens de l'étude seraient qualifiés de bulldogs porteurs d'hypoplasie trachéale (Fig.7).

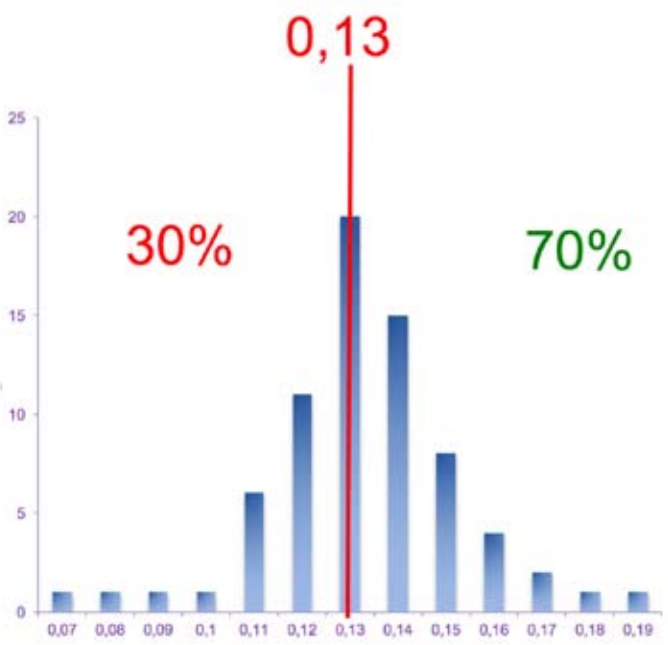
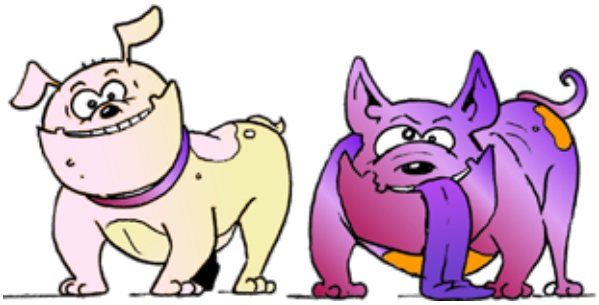


Fig.7 :
Distribution des index trachéaux mesurés sur les 72 radiographies de l'étude.



Concernant la taille réelle de la trachée mesurée en mm à l'entrée du thorax, seules 16 radios présentaient un gabarit de taille permettant sa mesure. Sur ces 16 radiographies, la taille réelle de la trachée variait de 8 à 13 mm avec une moyenne de 10 mm.

Question n°1 : Existe-t-il une corrélation entre l'index trachéal et le type de respiration ?

Le coefficient de corrélation entre l'index trachéal et le type de respiration est de 0,11 ce qui indique une absence de corrélation (Tableau 1).

Ce manque de corrélation est confirmé par l'analyse de la répartition des types de respiration au sein des groupes de chiens possédant un index trachéal inférieur ou supérieur à 0,13 (Fig.8). On note une répartition similaire dans les 2 groupes.

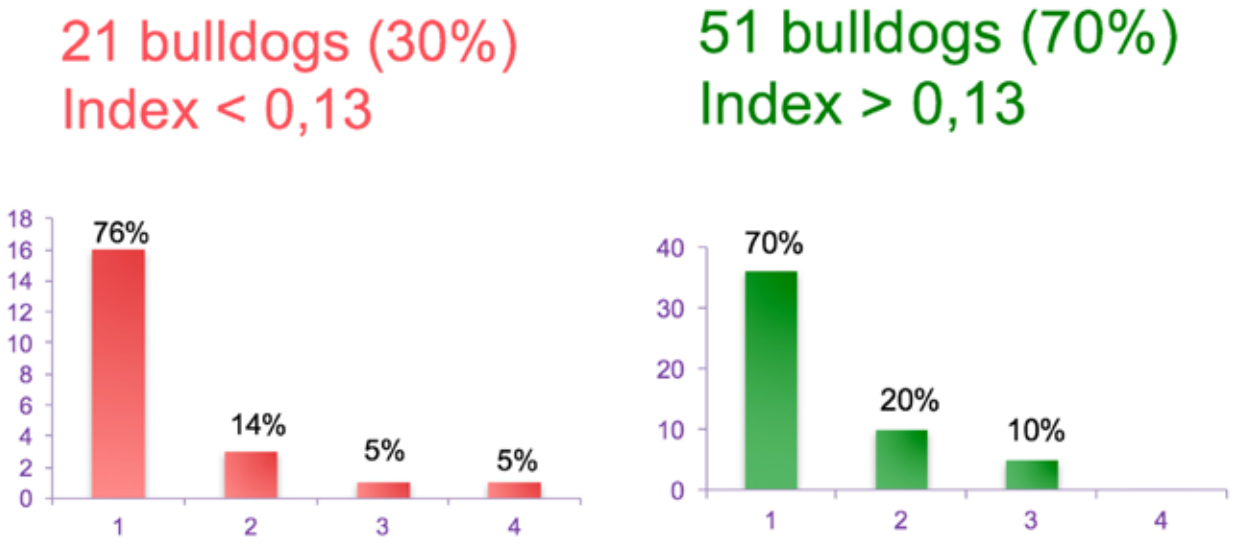


Fig.8 : La répartition des types respiratoires est similaire dans le groupe des chiens avec un index trachéal < à 0,13 et dans celui avec un index trachéal > à 0,13.
Type de respiration : 1 Normale ; 2 légèrement bruyante ; 3 Bruyante ; 4 Bruyante avec mucosités.

L'index trachéal ne semble pas efficace pour discriminer les chiens à respiration normale de ceux qui présentent des troubles respiratoires. Pour pouvoir affirmer cette notion avec certitude, il serait toutefois nécessaire de pouvoir inclure plus de chiens présentant des symptômes respiratoires pour une plus grande puissance statistique.

Paramètres	Coefficient de corrélation
TD/TI versus sexe	0,05
TD/TI versus âge	0,22
TD/TI versus poids	0,14
TD/TI versus type de respiration	0,11
TD/TI versus périmètre à la pointe du coude	0,03
TD/TI versus périmètre thoracique	0,08
Type de respiration versus périmètre (coude)	-0,32
Type de respiration versus périmètre (thorax)	-0,29
Périmètre (coude) versus périmètre (thorax)	0,79

Tableau 1 : Coefficients de corrélation entre les différents paramètres évalués dans l'étude.
Un coefficient proche de 1 montre une forte liaison proportionnelle entre les 2 paramètres.
Un coefficient proche de -1 montre une forte liaison inversement proportionnelle entre les 2 paramètres.
Un coefficient proche de 0 montre une absence de liaison entre les 2 paramètres.

Question n°2 : Existe-t-il une relation entre l'index trachéal et certains caractères physiques du chien ?

L'analyse des coefficients de corrélation (Tableau 1) montre qu'il n'existe aucune relation entre l'index trachéal et le sexe, l'âge, le poids, le type de respiration ou la mesure des périmètres thoraciques.

En revanche, un coefficient de corrélation proche de 0,80 montre que la forme du thorax évolue harmonieusement entre la pointe du coude et la mi-thorax. Les 2 mesures sont assez bien proportionnelles.

D'autre part, il est intéressant de noter que les coefficients de corrélation entre le type de respiration et les périmètres thoraciques sont négatifs. Même si les corrélations sont faibles et non significatives d'un point de vue statistique, elles permettent de montrer une certaine tendance vers une altération du type respiratoire sur les chiens à petit thorax (Fig.9).

En outre il est intéressant de noter également que le périmètre thoracique à la pointe du coude a tendance à être légèrement supérieur au périmètre à mi-thorax chez les chiens présentant un bon type respiratoire (1 et 2). Cette tendance confirme la forme en « poire » de nos bulldogs. Alors que cette tendance semble s'inverser dans les types respiratoires anormaux (3 et 4) et cela d'autant plus que le type respiratoire est sévère. Ces données de sont pas statistiquement significatives mais pourraient être une base de réflexion. Il n'est pas rare, en effet, de voir chez des bulldogs qui respirent mal, un thorax qui s'élargit vers l'arrière et une transition forte avec un abdomen étroit. La question est de savoir si la forme du thorax est une cause ou une conséquence des difficultés respiratoires si cette tendance venait à être confirmée.

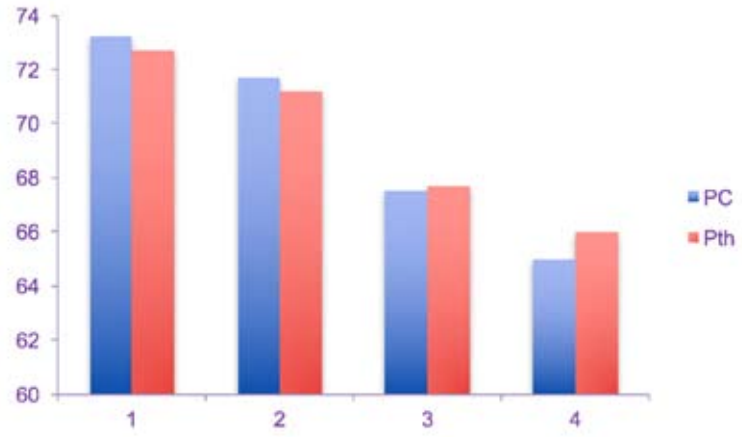


Fig.9 : Evolution des périmètres thoraciques à la pointe du coude (PC) et à mi-thorax (PTh) en fonction du type respiratoire.
Type de respiration : 1 Normale ; 2 légèrement bruyante ; 3 Bruyante ; 4 Bruyante avec mucosités.

Question n°3 : Comment expliquer que l'index trachéal ne soit pas fiable pour évaluer la taille de la trachée chez le bulldog ?

Il est possible que ce manque de fiabilité soit lié à la mesure elle-même. En effet, dans certains cas, la présence d'air dans l'oesophage peut rendre difficile la mesure du diamètre trachéal (Fig.10).

Fig.10 : la présence d'air dans l'eosophage rend difficile la mesure précise du diamètre trachéal à l'entrée du thorax pour établir l'index trachéal.

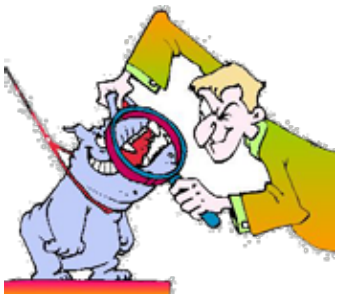
En outre, une étude récente conduite par une équipe suédoise a montré la difficulté d'être répétable lors de ce type de mesures. Même des spécialistes en imagerie avec une très forte expérience, ont obtenu une importante variabilité des mesures lorsque celles-ci étaient répétées plusieurs fois. (Ingman, J. et al. Comparison between tracheal ratio methods used by three observaters at three occasions in English Bulldogs. Acta Veterinaria Scandinavica 2014 56:79)

Il a également été montré très récemment que la taille de la trachée est mise en évidence de façon beaucoup plus fiable par un examen scanner que par un examen radiographique. (Kaye, B.M. et al. CT, radiographic and endoscopic tracheal dimensions in english bulldogs with grade 1 clinical signs of brachycephalic airway syndrome. Vet Radiol Ultrasound 2015 56(6) p 609-16) Malheureusement cet examen scanner nécessite une anesthésie générale et est beaucoup plus coûteux qu'une simple radiographie ce qui ne permet pas de l'envisager pour la réalisation d'un dépistage officiel.

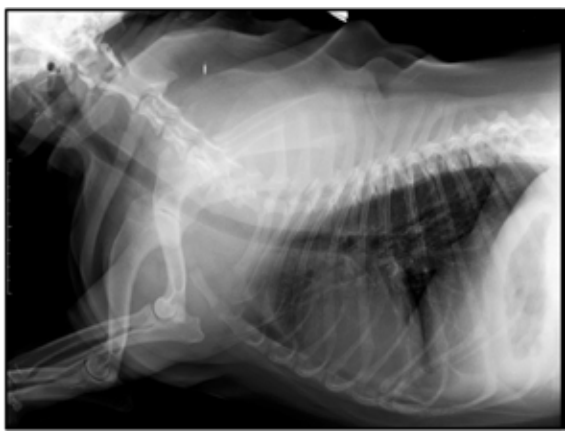
L'analyse des radiographies permet également de comprendre pourquoi l'index trachéal n'est pas un bon moyen d'évaluer la taille de la trachée, en particulier chez le bulldog anglais.

L'utilisation d'un index plutôt qu'une mesure directe permet de pondérer la mesure du diamètre trachéal en fonction du gabarit du chien. Il est en effet évident que le diamètre trachéal d'un gros chien ne peut être comparé à celui d'un petit chien. Pour cela on crée un rapport qui permet de tenir compte du gabarit du chien et pouvoir ainsi comparer les index trachéaux de n'importe quel gabarit. Des différents ratios étudiés, l'index trachéal TD/TI avait été montré comme le plus fiable. Seulement pour que la pondération soit juste, il faut que la hauteur du thorax (TI) varie réellement et de façon linéaire en fonction du gabarit du chien, ce qui implique que la morphologie du thorax soit assez homogène d'un chien à l'autre.

Or l'analyse des radiographies montrent bien qu'il existe une très forte variabilité de cette forme thoracique, indépendamment de la notion de gabarit (Fig.11).



Race non brachycéphale



Bulldog anglais

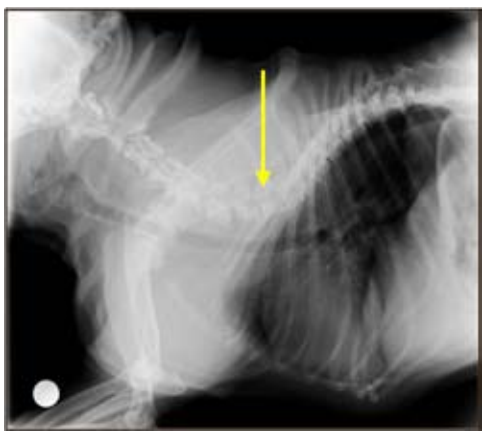
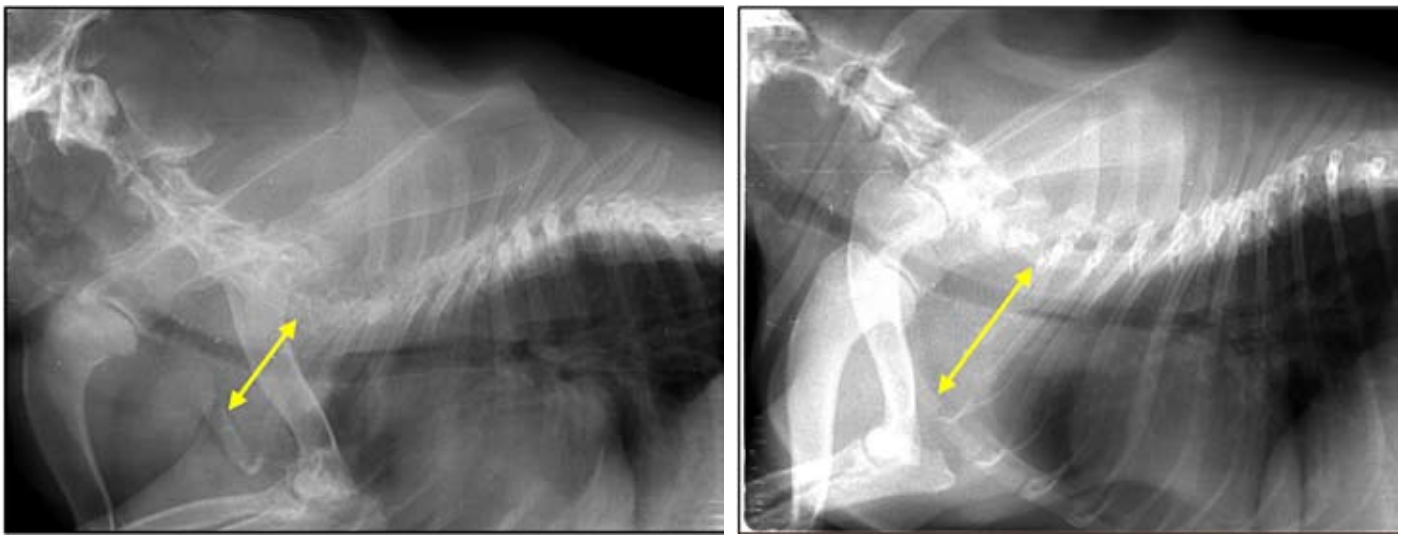


Fig.11 : Radiographies montrant la différence de formes thoraciques entre 3 chiens

Ainsi 2 chiens qui possèdent une trachée de taille similaire mais un thorax de forme différente, pourront avoir un index trachéal différent (Fig.12).



Index trachéal = 0,18 Index trachéal = 0,13

Fig.12. Ces deux chiens ont des trachées de taille similaire mais des formes thoraciques très différentes. La faible hauteur de l'entrée du thorax du chien de gauche augmente artificiellement l'index trachéal par rapport au chien de droite

Conclusion

Cette étude a permis de confirmer que l'index trachéal TD/TI n'est pas un bon paramètre pour évaluer la taille de la trachée. La mise en place d'un protocole de dépistage officiel basé sur ce paramètre aurait entraîné l'exclusion de 30% de bulldogs pour hypoplasie trachéale dont 76% présentaient une respiration normale et 14% une respiration légèrement bruyante.

Aujourd'hui, il n'existe donc pas de "gold standard" pour évaluer correctement la taille de la trachée et encore moins pour discriminer un chien présentant une hypoplasie trachéale d'un chien normal.

Diverses études cliniques ont montré par ailleurs que des chiens souffrant d'"hypoplasie trachéale" isolée n'étaient pas forcément impactés sur le plan clinique contrairement à ceux souffrant d'un syndrome brachycéphale. De plus, la résistance à l'air lors de l'inspiration est due pour 79% aux cavités nasales, 6% au larynx et pour seulement 15% aux voies respiratoires basses. Lors de l'expiration, la résistance à l'air est due pour 74% aux cavités nasales, 3% au larynx et 23% aux voies respiratoires basses.

On peut ainsi se poser la question : La taille de la trachée est-elle donc le paramètre le plus limitant ?

La forme et le volume thoracique jouerait-il un rôle sur la fonction respiratoire ? Et quid des cavités nasales ?

Dr Sophie PALIERNE,

Maître de conférences en Chirurgie des animaux de compagnie

Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse