

## PROPEDEUTIQUE RESPIRATOIRE EN ESPECE EQUINE

L'appareil respiratoire du cheval est très sensible à de nombreuses affections, de par ses caractéristiques anatomiques, physiologiques mais aussi de par le mode de vie et le travail que l'on impose au cheval. Les problèmes respiratoires, principalement les affections des voies respiratoires supérieures (cavités nasales, pharynx, poches gutturales, larynx et trachée) représentent environ 20 % (1 cas sur cinq) des consultations équinés en pratique générale [par ordre de fréquence, ces consultations viennent en deuxième rang après les examens de l'appareil locomoteur (boiterie), qui occupent majoritairement le vétérinaire équin] et environ 40 % des consultations en médecine interne équine.

D'autre part, il est le principal facteur limitant de la performance et il est, après l'appareil locomoteur, la deuxième cause d'intolérance à l'effort chez le cheval de sport. Enfin, deux des sept vices rédhibitoires reconnus chez le cheval ont pour origine l'appareil respiratoire : La pousse et le cornage chronique.

Ces différents éléments expliquent l'attention qu'il faut apporter durant l'examen approfondi de l'appareil respiratoire.

L'objectif de ce cours est donc de connaître la démarche diagnostique devant un problème respiratoire chez le cheval.

### 1. Anamnèse et commémoratifs

Les commémoratifs, comme l'anamnèse, permettent d'établir des hypothèses diagnostiques avant de pratiquer un examen complet du cheval et de s'orienter vers des examens complémentaires appropriés.

#### 1.1. Commémoratifs

La première étape, face à un cheval présentant des signes d'affections respiratoires, doit correspondre au recueil précis des commémoratifs.

- Signalement du cheval : une certaine importance doit être accordée à l'âge. De nombreuses affections respiratoires se développent préférentiellement à un certain âge (Ex : Pneumonie chez un poulain de 1 à 6 mois  $\Rightarrow$  *Rhodococcus equi* = agent étiologique le plus probable, dyspnée expiratoire saisonnière sans fièvre chez un cheval âgé  $\Rightarrow$  RAO (Recurrent Airways Obstruction ou pousse) = pathologie la plus probable (très peu probable chez un cheval < 4 ans) ;

- Race : Il existe également des prédispositions raciales, génétiques et même familiales (Ex : kystes sous-épiglottiques souvent rencontrés chez les Trotteurs américains et les Purs-sang) ;
- Conditions d'entretien, alimentation, environnement ;
- Utilisation sportive : est aussi un facteur à un bien prendre en compte. Les chevaux de course, de par leur niveau d'exercice intense, sont en effet sujets à de nombreuses affections respiratoires, telles que HPIE (hémorragie pulmonaire induite par l'exercice) ou encore la chondrite des cartilages aryénoïdes ;
- Tolérance à l'effort.

### **2.1. Anamnèse**

Il a pour but de retracer l'histoire de la maladie. Il convient surtout de s'attarder sur les modalités d'apparition des signes cliniques (transport, stress, changement du climat...), la période d'apparition des signes (début de travail, prise d'aliments, saison...) ; le type et la fréquence des symptômes associés, les mesures prophylactiques déjà mises en œuvre et leurs effets sur la clinique de l'animal. Par exemple, une toux survenant lors de la prise alimentaire peut indiquer une RAO par exposition à des allergènes contenus dans le foin, ou peut encore se manifester lors d'une inflammation du pharynx ou du larynx au passage du bol alimentaire. A l'inverse, lorsqu'elle a lieu pendant ou à la suite d'un exercice intense, elle peut être le témoin d'une HPIE.

Il convient enfin d'interroger le propriétaire ou l'entraîneur au sujet d'une éventuelle affection orthopédique, qui peut être associée à des difficultés respiratoires.

En dernier lieu, le clinicien doit se renseigner, auprès du propriétaire ou de l'entraîneur, au sujet d'éventuels :

- Antécédents médicaux et ou chirurgicaux, programme de vaccination et de vermifugation ;
- Contagiosité de la maladie (un ou plusieurs cas) ;
- Evolution de la maladie et réponse aux traitements instaurés ;

L'examen approfondi de l'appareil respiratoire se déroule en suivant les étapes suivantes : inspection, palpation, percussion puis auscultation.

## 2. Inspection

Les anomalies à rechercher sont :

**2.2.Position anormale :** Les chevaux atteints d'une maladie respiratoire, et en particulier ceux en détresse respiratoire, adoptent souvent une posture inhabituelle et sont rarement couchés, sauf au stade final de la maladie. Les animaux en détresse respiratoire sévère se tiendront généralement avec la tête et l'encolure basses et étendues. Les chevaux contrairement aux autres espèces (bovins, petits ruminants, homme...etc), sauf dans des circonstances extrêmes et inhabituelles, sont incapables de respirer par la bouche en raison de la disposition anatomique du palais mou, qui constitue vraiment une barrière étanche à l'air entre l'oropharynx et le nasopharynx. La position des membres antérieurs est souvent anormale. Les animaux gravement atteints et ceux qui souffrent de douleurs pleurétiques (chevaux atteints de pleurésie) ou de détresse respiratoire sévère se tiendront généralement avec les coudes (articulation huméro-radiale) écartés. Les animaux hésitent à bouger, mais lorsqu'ils sont obligés de le faire, ils peuvent réagir violemment. Ils résistent aux interventions diagnostiques ou thérapeutiques qui interfèrent même de façon transitoire avec leur capacité à respirer.

**2.3. Jetage :** il peut provenir de lésions dans les cavités nasales, les sinus para-nasaux, les poches gutturales, le pharynx, le larynx, la trachée et les poumons. Mais aussi s'il y a des malformations congénitales du palais dur telles que la fente palatine chez le nouveau-né. Les maladies de l'oesophage et de l'estomac qui provoquent une dysphagie et des régurgitations ou des vomissements peuvent également provoquer un écoulement nasal taché de matière alimentaire.

Noter ses caractéristiques :

- Séreux, muqueux, purulent, muco-purulent, alimentaire, sanguinolent, mousseux ; uni ou bilatéral. Un jetage unilatéral traduit une affection située entre les naseaux et la partie caudale du septum nasal (cavités nasales, sinus para-naseaux, poches gutturales, partie rostrale du naso-pharynx). Un volume faible en jetage unilatéral est observé en cas d'atteinte des poches gutturales. Toute atteinte située au-delà du septum nasal (partie caudale du naso-pharynx, larynx, trachée et poumons) se traduit par un jetage bilatéral. Mais une lésion nasale ou sinusale symétrique, ou une hémorragie abondante dans une poche gutturale pourrait se traduire par un jetage bilatéral. Le jetage alimentaire est

observé lors de dysphagie laryngée et de dysphagie œsophagienne surtout lorsque la tête de l'animal est basse (généralement une minute juste après l'ingestion d'aliments ou d'eau). Un jetage sanguinolent de couleur rouge vive (sang frais : hémorragie récente) peut avoir comme origine les voies respiratoires supérieures (Ex : traumatisme, mycose des poches gutturales...etc.) et les voies respiratoires profondes (Ex : HPIE). Un jetage sanguinolent brunâtre (hémorragie ancienne) est observé lors de pneumonie nécrotique et s'il y a une rupture d'un abcès pulmonaire.

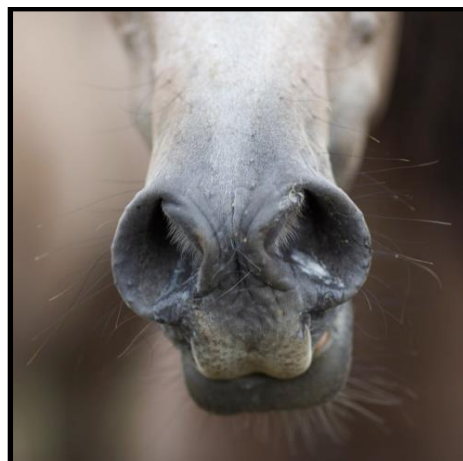
- Symétrique ou non ;
- Abondant ou non ;
- Continu ou intermittent.

Un léger jetage séreux est souvent observé en début de travail chez des chevaux en bonne santé.

L'origine du jetage nasal est parfois déterminée à l'aide d'une source lumineuse pointue et cela par une inspection minutieuse des narines externes et des parties visibles des cavités nasales.

**2.4.Déformation** : au niveau :

- **Nez** : vérifier la symétrie (si déviation du bout du nez d'un côté  $\Rightarrow$  paralysie unilatérale du nerf facial du côté opposé à la déviation, si flaccidité des lèvres  $\Rightarrow$  paralysie faciale bilatérale) et la mobilité des ailes du nez (l'inspection au repos des ailes du nez permet d'apprécier une diminution (parésie), une absence (paralysie) ou un excès (tirage nasal) de mouvement ;



**Figure 01** : Tirage nasal (narines fortement dilatées).



**Figure 02** : Déviation du bout de nez (paralysie faciale unilatérale).

Chez le poulain principalement une déviation du bout de nez est observée lors du Wry Nose syndrome (syndrome du nez tordu). Dans cette maladie, la mâchoire supérieure, le vomer et le septum nasal sont également déviés. Cette déviation provoque une obstruction des voies respiratoires et des difficultés respiratoires et ou pour la préhension des aliments. La cause de cette anomalie congénitale est inconnue, elle peut avoir une cause génétique. L'hypothèse étiologique disant que cette déformation pourrait être due au mauvais positionnement intra-utérin est encore discutable.



**Figure 03** : Syndrome du nez tordu (poney français de selle).

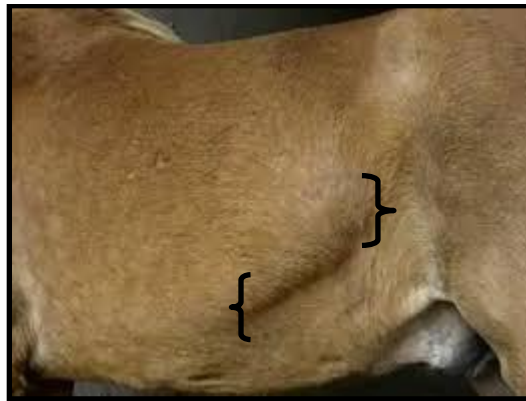
- **Fausses narines** : ils doivent avoir une ouverture complète et symétrique ;
- **Face** : on portera une attention particulière sur la conformation symétrique des parois des sinus frontaux et maxillaires et celle du septum nasal. La présence d'une déformation peut

avoir plusieurs origines (une affection sinusale, une affection des arcades molaires et une déviation du septum nasal). Néanmoins, la cause la plus fréquente de la déformation des sinus lors de sinusite étant les abcès dentaires, il sera intéressant dans ce cas là d'inspecter attentivement la cavité buccale pour chercher des anomalies dentaires notamment chez les chevaux suspectés atteints de néoplasme des sinus et pour vérifier l'intégrité des prémolaires et molaires supérieures (PM4, M1, M2, M3) qui communiquent avec les sinus maxillaires.

- **Auge** : hypertrophie des nœuds lymphatiques sous mandibulaires et /ou rétro-pharyngiens (gourme, atteinte des poches gutturales ...), des glandes parotides, des thyroïdes (dures, lisses et mobiles à l'état normal bien sûr à la palpation) et des poches gutturales. L'accumulation excessive d'air dans les poches gutturales (tympanisme des poches gutturales) dont l'étiologie est encore mal connue, s'exprime par une dilatation unilatérale ou bilatérale, non douloureuse de la région parotidienne.
- **Larynx** : vérifier la symétrie de la région laryngée et l'absence d'une cicatrice de laryngoplastie notamment sur le coté gauche. L'asymétrie pourra mettre le clinicien sur la piste d'une hémiplegie laryngée.
- **Encolure** : vérifier l'état de réplétion des deux veines jugulaires et l'emplacement du pouls veineux. Ces deux paramètres doivent être examinés avec la tête dans une position normale, érigée. Les jugulaires doivent être non distendues et le pouls veineux doit être physiologique (ne dépasse pas le tiers inférieur de la jugulaire). La distension des jugulaires sous l'effet de la compression et en dehors d'un problème cardiovasculaire (ICC : insuffisance cardiaque congestive) peut être observée en cas de néoplasmes pleuraux et médiastinaux (tumeurs du thymus), mais aussi en cas de présence de masses thoraciques crânielles notamment les abcès médiastinaux crâniels dans les quelles il y'aura un déplacement caudal du cœur. Dans ces différents cas le pouls demeure physiologique. En cas d'ICC, on observera un pouls veineux rétrograde ou pathologique (le pouls veineux dépassera le tiers inférieur de la jugulaire). Dans les abcès médiastinaux crâniels, on observe souvent une turgescence des veines de la tête. D'autre part et du fait de la proximité du nerf laryngé récurrent aux veines jugulaires, on doit examiner attentivement ces dernières pour chercher les signes d'une thrombophlébite surtout si une seule veine jugulaire est distendue (risque d'hémiplegie laryngée). La distension des

veines jugulaires sans présence de pouls veineux indique usuellement une obstruction de la veine cave crâniale ou une thrombose de la veine jugulaire. Chez les chevaux à poils longs, la distension des jugulaires peut être masquée par les poils.

- **Trachée** : l'inspection de la trachée inclut la recherche de signes de traumatisme visibles extérieurement, la présence d'un gonflement au niveau de l'encolure (emphysème, œdème, masse). Il faudra également vérifier, en particulier chez les poneys et les chevaux miniatures, qu'il n'y a pas de collapsus (souvent congénital) au niveau de la partie distale de la trachée cervicale. Celui-ci peut induire une respiration striduleuse pouvant éventuellement être confondue avec une obstruction des voies respiratoires supérieures mais pour lesquelles une trachéotomie n'apportera aucune amélioration.
- **Thorax** : l'inspection du thorax est faite au repos, et en cas de doute, il est souhaitable de la répéter lorsque le cheval est soumis à un exercice. Cet exercice-test est souvent essentiel lors de l'évaluation de problèmes de bruits respiratoires anormaux. On s'intéresse successivement à l'examen des mouvements respiratoires, l'identification des bruits respiratoires, à rechercher des anomalies anatomiques éventuelles (une abduction de la pointe du coude qui peut être un indice d'une douleur thoracique telle une péricardite ou une pleurésie, chez le cheval qui manifeste de la détresse expiratoire, l'hypertrophie des muscles sous l'hypocondre est un indice de chronicité). Vérifier la symétrie des mouvements des héli-thorax durant la respiration. Normalement ces derniers meurent d'une manière égale et symétrique. Une réduction de la symétrie peut apparaître en cas de présence de lésions ipsi-latéraux dans les espaces intercostaux (Ex : pneumothorax, effusion pleural) ou en cas de pleurodynie ipsi-latéral.
- **Paroi abdominale** : un effort abdominal marqué est indicatif de détresse respiratoire. Lors de dyspnée expiratoire chronique on observe l'hypertrophie des muscles abdominaux (muscle oblique externe) sous l'hypocondre ce qui peut dessiner, au-dessus de ces muscles ce qu'on appelle la ligne de pousse.



**Figure 04** : Ligne de pousse (entre les guillemets).

### 2.5. Courbe respiratoire (mouvements respiratoires): vérifier

- **Fréquence respiratoire** : de 8 à 16 mouvements /minutes chez l'adulte et de 25 à 35 mouvements /minutes chez le jeun. On parle de polypnée au de-là de 24 mouvements /minutes chez le cheval adulte. En dehors d'un problème respiratoire ; plusieurs causes peuvent être à l'origine d'une polypnée : conditions ambiantes de température et d'humidité, fièvre, insuffisances cardiovasculaires, anémie, douleur, déséquilibres acido-basiques ;
- **Amplitude** : chez le cheval adulte sain la respiration est faite d'une succession de cycles quasi identiques en amplitude. Normalement l'amplitude des mouvements respiratoires doit être faible, ce qui rend ces derniers à peine perceptibles. Il est dès lors difficile d'évaluer la fréquence respiratoire sur la base de l'inspection. Une alternative de cette première méthode consiste à ressentir le flux d'air inspiré et expiré (une inspiration et une expiration est un mouvement respiratoire) en posant une main sur le bord d'un naseau tout en veillant à ne pas obstruer ce dernier. L'amplitude s'apprécie par l'observation des ailes du nez et l'expansion thoracique. On ne devrait pas noter de dilatation nasale (tirage nasal), de soulèvement des côtes ou de l'hypocondre (tirage costal), ou de mouvement de va-et-vient de l'anus (pompage anal). Ces données initiales sont essentielles, car elles sont parfois le seul indicateur d'un problème respiratoire (Ex: pneumonie abcédative à *Rhodococcus equi*).
- **Type** : normalement costo-abdominale a prédominance abdominale. Chez le cheval, l'expiration étant partiellement active (le mouvement expiratoire doit cependant être très discret). Une augmentation de la composante abdominale de la respiration peut signifier



une obstruction récurrente des voies respiratoires (la pousse). Un mouvement thoracique réduit est caractéristique de la pleurite aiguë.

- **Rythme** : rapport entre le temps inspiratoire et le temps expiratoire. Normalement régulier.
- **Modification de la courbe respiratoire** (dyspnée) : la dyspnée correspond à une difficulté respiratoire et, suivant la prédominance d'une des phases de la respiration (allongement de la durée de l'inspiration ou de l'expiration accompagné d'une exagération de l'amplitude des mouvements respiratoires à l'inspiration ou à l'expiration), on parle respectivement de dyspnée inspiratoire et de dyspnée expiratoire. La dyspnée inspiratoire se traduit cliniquement par une dilatation des narines et un soulèvement des côtes et de l'hypochondre et elle indique la présence d'un trouble obstructif des voies respiratoires supérieures (Ex : corps étranger, une paralysie bilatérale des aryénoïdes, abcès au niveau des nœuds lymphatiques rétro-pharyngiens médiaux) ou une affection restrictive des voies respiratoires profondes (Ex : pneumonie interstitielle ou pleuropneumonie). La dyspnée expiratoire se traduit cliniquement par une expiration bi-phasique (en deux temps c'est-à-dire un double effort) dont une phase active avec participation des abdominaux et elle signe la présence d'une affection obstructive des voies respiratoires profondes (Ex : bronchospasme, asthme). Une dyspnée mixte (inspiratoire et expiratoire) indique la présence d'un phénomène obstructif et restrictif des voies respiratoires profondes ou des anomalies concomitantes des voies respiratoires supérieures et des voies respiratoires profondes. La reconnaissance rapide de la phase de détresse respiratoire peut aider donc à poser un geste médical efficace. Ainsi, lors de dyspnée inspiratoire aiguë (Ex : laryngospasme), il faut envisager immédiatement la trachéotomie, alors que lors de détresse expiratoire (Ex : bronchospasme), l'usage d'un bronchodilatateur serait plus efficace.

### 3. Palpation

**3.2.Colonne d'air (flux)** : placer les deux mains à plat devant les naseaux sans les obstruer afin d'apprécier le volume courant et vérifier la symétrie du flux d'air dans les deux narines. Les colonnes d'air issues des naseaux doivent être symétriques. L'asymétrie évoque la présence d'une masse (corps étranger, tumeur...etc.) obstruant le passage d'air d'un coté ou d'une déviation du septum nasal. L'obstruction unilatérale d'une cavité

nasale (ex : kyste des sinus) réduit et parfois même stop le flux d'air de la narine ipsilatérale. Faites ressentir l'odeur de l'air exhalé par le nez. Une mauvaise odeur (putride) suggère la présence de nécrose tissulaire et /ou d'infection bactérienne anaérobie fréquente en cas de sinusite, de mycose nasale, de pneumonie gangreneuse, de mycose des poches gutturales. Soyez attentif durant la vérification de l'odeur. L'occlusion manuelle des deux narines pendant 30 secondes provoque une augmentation temporaire de la fréquence respiratoire et de la profondeur des mouvements respiratoires, ce qui facilite mieux l'appréciation du flux d'air d'une parésie, d'une paralysie ou pour identifier la production d'un cornage (Ex : DDVP : Déplacement Dorsal du Voile du Palais).



**Figure 05 :** Appréciation du flux d'air.

**3.3. Naseaux :** composés de l'ouverture nasale, des plis alaires, du diverticulum nasal (fausses narines) et de l'aspect rostral du septum nasal. La palpation peut révéler un épaississement des naseaux, le plus souvent localisé au niveau des plis alaires ou du septum nasal. Les plis alaires sont d'ordinaire fins, facilement pliables et non œdémateux. Pour les fausses narines une palpation interne est réalisée en introduisant l'index à l'intérieur. Elles doivent avoir une ouverture complète et symétrique. Examiner à la lumière d'une lampe l'intérieur des naseaux ce qui vous permet d'écarter une plaie ou un corps étranger localisés à ce niveau. L'observation et la palpation avec l'index de l'aspect rostral du septum nasal permettent d'évaluer la symétrie et l'état de la muqueuse nasale qui doit être rose franc, humide, lisse et non œdématisée. Le septum nasal, principalement composé de fibrocartilage et

recouvert par la muqueuse nasale, doit rester bien droit. Des sifflements et des crépitements peuvent être entendus au niveau des narines des chevaux atteints d'une grave maladie des voies respiratoires. Stridor (sifflement) est un terme utilisé pour décrire une respiration sifflante inspiratoire monophonique particulièrement forte qui peut être entendue à des distances considérables du cheval. Il indique une obstruction extra-thoracique des voies respiratoires (souvent une réduction du calibre du larynx, comme cela se produit dans l'œdème et l'abcès laryngés mais parfois une réduction de celui de la trachée). Des grognements ou des gémissements (bruits expiratoires forts, produits par une ouverture soudaine du larynx après une période d'arrêt de la respiration contre une glotte fermée), sont généralement un signe de douleur.



**Figure 06** : Palpation d'une fausse narine.

**3.4.Sinus** : palpés à plat main pour chercher une éventuelle présence de déformation invisible de loin, mais aussi pour vérifier la sensibilité à la pression.

**3.4.Nœuds lymphatiques sous-mandibulaires** : seuls nœuds lymphatiques physiologiquement palpables dans cette espèce. Assurent le drainage des 2/3 rostraux des cavités nasales. Ils sont palpables dans la région de l'auge. Normalement ils sont oblongs, pluri-nodulaires, petits et ronds. Vérifier la taille, la consistance, l'adhérence et la présence d'une éventuelle sensibilité à la pression. Ils sont hypertrophiés et mous en début d'inflammation, durs en phase d'état et abcédés en cas de gourme. Lorsqu'ils sont hypertrophiés (Ex. sinusite), le cheval est qualifié de glandé.

**3.5.Région parotidienne** : elle présente le triangle de Viborg (poches gutturales et zone rétro-pharyngienne). Elle est palpée afin de déterminer une déformation ou une hypertrophie mais aussi pour chercher la présence d'une éventuelle sensibilité. Pour vous rappeler le triangle de Viborg se situe à la jonction de la tête et du cou et est délimité par la veine faciale, le tendon du muscle sterno-céphalique et la branche montante de la mandibule (bord caudal de la mandibule). En palpant cette région on pourra constater le gonflement qui peut résulter de la distension d'une poche gutturale (Ex : tympanisme, empyème), de l'abcédation des nœuds lymphatiques adjacents ou du néoplasme. Les poches gutturales, structures particulières des équidés, sont des dilatations paires des trompes auditives (trompes d'Eustache) situées en région parotidienne profonde sous la base du crâne et l'atlas. Le rôle des poches gutturales n'est pas encore bien connu. Cependant, des expériences ont montré que les orifices pharyngiens des trompes auditives s'ouvrent lors de la déglutition, ce qui renouvelle l'air présent dans les poches gutturales. Le sang dans l'artère carotide interne, est alors refroidi au contact de l'air frais. Les poches gutturales représenteraient donc un système de refroidissement du sang destiné au cerveau, en dissipant la chaleur produite par l'exercice musculaire. Lors de mycose des poches gutturales, une douleur est souvent révélée en palpant profondément la base de l'oreille (les poches gutturales se trouvent en contact étroit avec le cartilage auriculaire) ;

**3.6.Larynx** : palper à deux mains les cartilages du larynx (tête en légère extension) pour apprécier leur souplesse ou détecter une asymétrie anatomique des muscles intrinsèques, la présence de déformations et/ou d'indurations. La palpation des processus musculaires des cartilages aryténoïdes peut révéler une atrophie du muscle crico-aryténoïdien dorsal, ce qui indique généralement une dénervation comme on le voit dans l'hémiplégie laryngée gauche. La calcification des cartilages est notée lors de chondrite. Pour mettre en évidence une éventuelle obstruction asymétrique du larynx, on procédera à un test de flexion latérale de la tête et en appliquant la paume de la main contre le côté latéral de la gorge du côté opposé à la flexion. A la palpation du larynx lors de problème obstructif localisé à ce niveau, on peut en outre sentir des turbulences à l'écoulement de l'air à la palpation. Lors de phénomènes obstructifs importants, les turbulences sont aussi palpables en appliquant la paume de la main sur la face ventrale de la région laryngée, la tête étant en position normale. Pour vérifier l'intégrité des muscles aryténoïdes (impliqués dans la paralysie

laryngée), le Slap-test ou réflexe thoraco-laryngé est souvent réalisé ; il permet de vérifier la mobilité des cartilages aryténoïdes en frappant du plat de la main un côté du garrot au même moment de la palpation du larynx, ce qui doit provoquer l'abduction du cartilage aryténoïde controlatéral en l'absence d'hémiplégie laryngée (un "Slap test" négatif peut témoigner une lésion du nerf laryngé récurrent). Le Slap-test doit être réalisé sur un cheval calme en phase d'expiration. L'incapacité d'adduire complètement un aryténoïde peut être aussi le résultat d'une laryngoplastie antérieure, ainsi la palpation du larynx et l'examen de la peau de cette région pour une chercher la présence d'une cicatrice chirurgicale peuvent aider à déterminer le diagnostic. Ce test peut être utilisé pour induire l'adduction des cartilages aryténoïdes mais n'est pas un test utile pour évaluer pleinement la fonction laryngée.



**Figure 07** : Palpation du larynx.



**Figure 08** : Réalisation du Slap-test.

**3.7. Zone rétro-pharyngée :** palpée pour vérifier la présence d'une éventuelle réaction des nœuds lymphatiques rétro-pharyngés. Normalement ne sont pas palpables. Lors de lymphadénite, ils deviennent perceptibles dans la région directement postérieure à l'angle de la mâchoire qui se situe dans le triangle de Viborg. La présence de masses dans la région rétro-pharyngée indique souvent une hypertrophie ou un abcès des ganglions lymphatiques rétro-pharyngés ou parotidiens comme on le voit dans les cas d'infection par *Streptococcus equi* (gourme). Pour vous rappeler les ganglions rétro-pharyngiens sont situés à proximité des ailes de l'atlas (portion latérale) et au niveau de la surface dorso-latérale du pharynx (portion médiale). Ils permettent de drainer le pharynx, la base de la langue, les poches gutturales et l'aspect caudal du passage des naseaux. Les ganglions parotidiens se situent ventralement à l'articulation temporo-mandibulaire sous le bord rostral de la glande parotide.

**3.8. Région laryngo-trachéale (membrane crico-trachéale) :** la membrane crico-trachéale ne devrait pas être plus large qu'un doigt. Stimuler cette région en faisant une pression pour vérifier le réflexe de la toux. Si la toux est déclenchée même une fois ; le test est considéré positif, vérifier sa force (forte lors d'atteinte des voies respiratoires supérieures et faible lors d'atteinte des voies respiratoires profondes) et son caractère (ample, quinteuse, douloureuse, sèche, grasse...). On n'arrive pas toujours à déclencher la toux par pression de la membrane crico-trachéale sur des animaux malades, on y arrive parfois sur des animaux sains. De ce fait la signification pathologique de la toux déclenchée par cette reflexe demeure ambiguë contrairement à la toux déclenchée spontanément par l'animal qui reflète toujours une situation pathologique respiratoire.

**3.9. Veines jugulaires :** doivent être souples, perméables et non distendues. On accordera une importance particulière à la détection d'une éventuelle thrombophlébite au niveau des jugulaires en raison de la prédisposition de l'espèce équine à développer cette pathologie. Pour ce faire, on palpera les jugulaires sur toute leur longueur et on évaluera leur souplesse par compression et palpation. Chaque veine devrait être compressée individuellement à la base du cou et le temps de remplissage est observé. Le temps normal que prend le remplissage d'une veine jugulaire lors d'une compression doit être compris entre 6-10 secondes (7-12 secondes pour certains auteurs). Lorsque la compression est supprimée, la veine s'effondre immédiatement dès que le sang retourne au

cœur droit, généralement dans un cycle cardiaque chez le cheval sain. Si les veines jugulaires sont anormalement pleines, elles devraient chacun à son tour être obstruées à mi-hauteur du cou et le sang dans la portion caudale est traîné avec la main vers le cœur pour vider la veine. Après la suppression de la compression, la veine ne devrait pas rester remplie.



**Figure 08** : Compression d'une veine jugulaire pour observer le temps de remplissage.

**3.10. Trachée** : La trachée est palpée dans le prolongement du larynx. Elle débute juste en arrière de la membrane crico-trachéale. La palpation de toute la trachée cervicale réalisée en glissant la main (palpable en avant du V des muscles sterno-céphaliques) peut permettre de détecter de l'emphysème, des affaissements des anneaux de la trachée, de la douleur, de la chaleur, de l'œdème, ou une masse dans les tissus péri-trachéaux. Il est également important de vérifier sa flexibilité (normalement flexible) ainsi que la forme des anneaux cartilagineux pour rechercher les formes anormales comme l'aplatissement dorso-ventral, le collapsus et la sténose de la trachée. Le réflexe trachéal est réalisé en pinçant les anneaux trachéaux entre les doigts. Il montre si le cheval a une sensibilité trachéale anormale. C'est un test aspécifique, qui est souvent positif lors de pathologie respiratoire. La consistance des cartilages doit aussi être vérifiée.

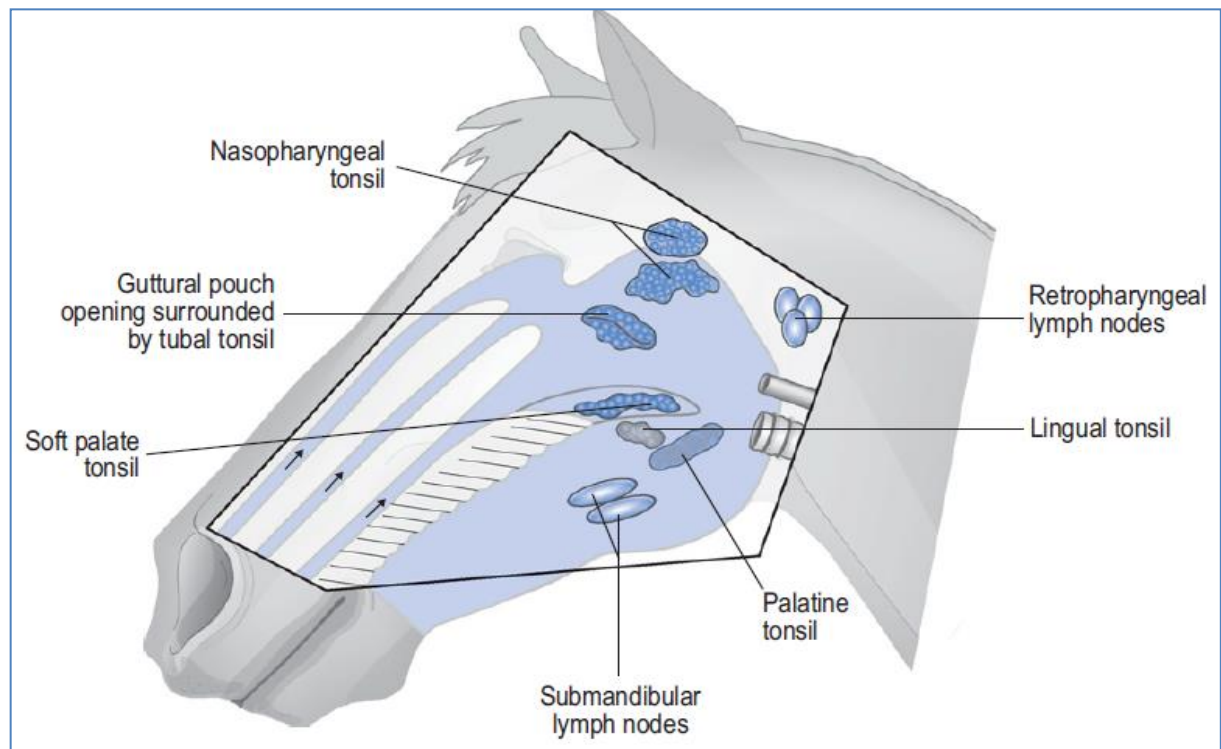


**Figure 09** : Palpation de la trachée.

**3.11. Thorax** : Le thorax est délimité latéralement par les côtes, certaines sont palpables, d'autres sont situés ceux les membres thoraciques et elles sont peu voir parfois impalpables. Selon l'état d'embonpoint du cheval, les côtes sont plus ou moins facilement palpables. Le clinicien doit palper consciencieusement la paroi thoracique à la recherche d'anomalies telles que l'emphysème sous cutané, l'œdème sous cutané, une masse, l'hématome, côte fracturée (rare) ou de signes de douleur à la pression des côtes (marquée lors de pleurésie). Les nouveau-nés sont examinés lorsqu'ils sont en décubitus dorsal. À la fin de l'examen du thorax, l'examineur doit palper le cheval dans sa région sternale à la recherche de signes d'œdème sternal, un symptôme souvent présent lors d'épanchement pleural.

La fracture de côte se rencontre essentiellement chez le nouveau-né où, faute de palpation, la cause d'une insuffisance respiratoire peut demeurer trop longtemps ignorée. Parfois discrète, la fracture de côte est le plus facilement détectée en comparant la symétrie des parois costales gauche et droite, le poulain étant positionné sur le dos.





**Figure 10** : Drainage lymphatique des voies respiratoires supérieures.

**3.12. Paroi abdominale** : la paroi abdominale doit être tendre. Lors de dyspnée expiratoire chronique on observera souvent une hypertrophie des muscles abdominaux sous l'hypochondre (ligne de pouce) qui rendra la paroi dure. La dureté de la paroi abdominale (creux du flanc surtout) peut être aussi observée en cas de péritonite.

A la fin de cette deuxième étape, les membres et les pieds doivent être palpés pour chercher toute anomalie, en faisant attention aux pouls digités et à la température des extrémités. La fourbure (laminitis) est une complication possible de la pneumonie sévère ou de la pleuropneumonie chez le cheval et aggrave considérablement le pronostic.

#### 4. Percussion

**4.1.Cavités nasales (sinus)** : la percussion des sinus frontaux (droit et gauche) et maxillaires (maxillaires supérieures ou caudaux droit et gauche et maxillaires inférieures ou rostraux droit et gauche) est réalisée à la main, en appliquant directement des petits coups secs, poing fermé. Le son entendu à l'état normal doit être tympanique (hypersonore). La qualité de sons produits par la percussion simple peut être améliorée en ouvrant la bouche du cheval au même moment de la percussion. Rechercher une modification de la sonorité

(résonance) et la présence d'une éventuelle sensibilité. Une percussion sourde, hypo-sonore (mat), douloureuse avec présence ou non de jetage unilatéral indique la présence de liquide lors d'une sinusite, de kyste et de néoplasme. Dans les kystes et les néoplasmes des sinus on peut avoir une déformation de la face, exophtalmie et un épiphora ipsi-latéral suite à l'obstruction du canal naso-lacrimal. Parfois on peut réaliser la percussion-auscultée des sinus chez le cheval qui présente des problèmes de jetage nasal unilatéral. L'auscultation percussion se fait en plaçant le stéthoscope sur la face et en tapant avec un doigt de l'autre main la paroi. On vérifie ainsi la résonance du sinus que l'on comparera avec celle obtenue du côté opposé.



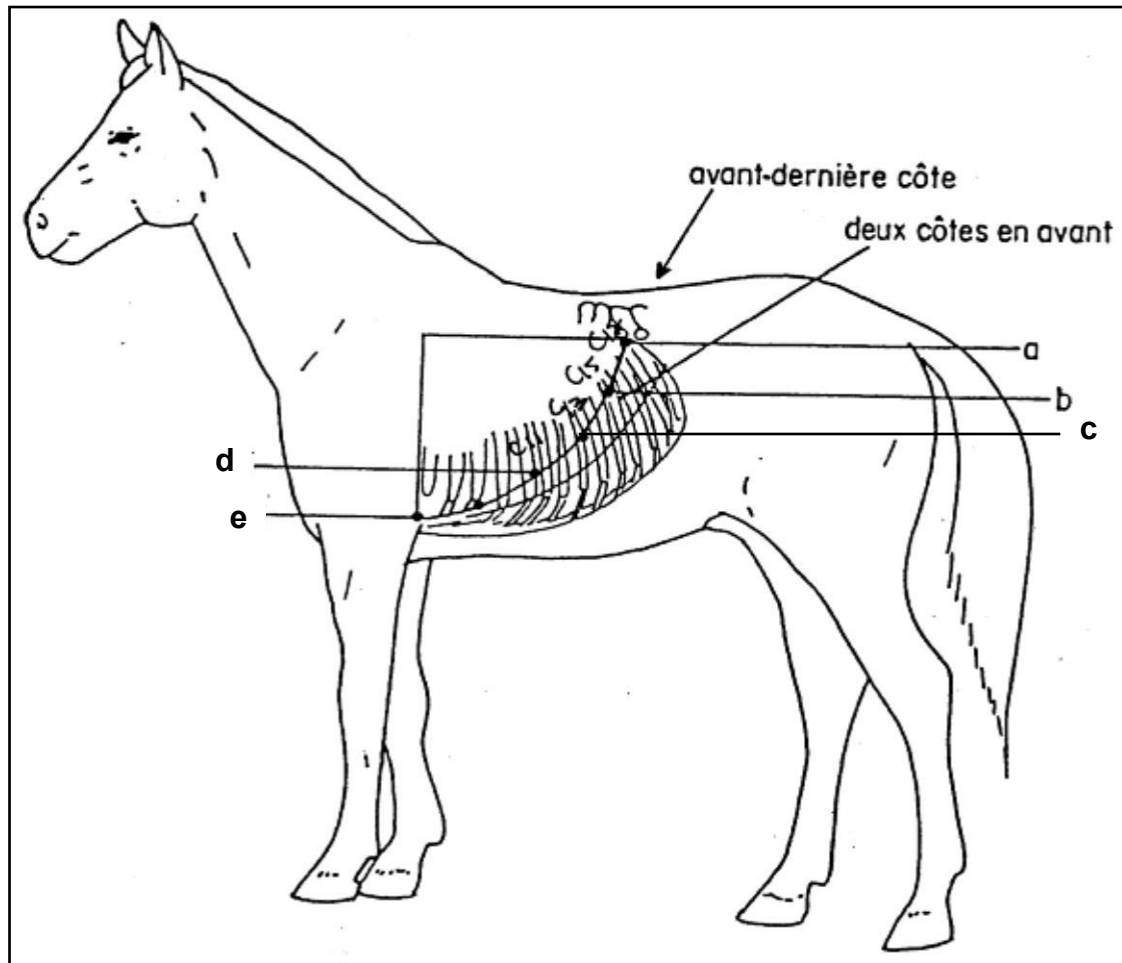
**Figure 11** : Aire de projection des sinus chez le cheval (A : sinus frontal, B1 : sinus maxillaire supérieur, B2 : sinus maxillaire inférieur).



**Figure 12** : Percussion et auscultation percussion des sinus.

**4.2.Thorax** : la percussion du thorax qui doit être claire (poumons amplis d'air et espace pleural virtuel) et non douloureuse est pratiquée à l'aide d'un marteau et d'une plaque plessimétrique (ou à défaut d'une petite cuillère), ou bien en appliquant un choc directement aux doigts. Il s'agit d'évaluer chaque espace intercostal au sein du triangle formé par :

- **Limite antérieure** (crânialement) : de la pointe du coude vers l'angle dorso-caudal du scapula en passant par le bord caudal des muscles scapulo-huméraux (plus précisément le muscle triceps brachial) ;
- **Limite supérieure** (dorsalement) : de l'angle dorso-caudal du scapula vers l'avant dernière côte ou 16<sup>ème</sup> espace intercostal (EIC) en passant par le bord inférieur des muscles dorsolombaires (endroits où s'articulent les processus transverses des vertèbres thoraciques avec les côtes) ;
- **Limite postérieure** (caudalement) : ligne imaginaire semi courbée passant 5 points :
  - Point a : 17<sup>ème</sup> côte (16<sup>ème</sup> EIC) à la hauteur de la pointe de la fesse.
  - Point b : 15<sup>ème</sup> côte (14<sup>ème</sup> EIC) à la hauteur de la pointe de la hanche
  - Point c : 13<sup>ème</sup> côte (12<sup>ème</sup> EIC) à mi-hauteur du thorax,
  - Point d : 11<sup>ème</sup> côte (10<sup>ème</sup> EIC) à la hauteur de la pointe de l'épaule,
  - Point e : 9<sup>ème</sup> côte (8<sup>ème</sup> EIC) à la hauteur de la pointe du coude.



**Figure 13** : Aire de projection des poumons pour faire la percussion et l'auscultation.

La percussion thoracique est une technique non invasive et utile pour la mise en évidence des lésions pleurales et des lésions parenchymateuses pulmonaires superficielles. Elle peut s'accompagner :

- De pleurodynie (douleur à la percussion thoracique) se manifestant par une plainte (grognement) ou une toux avortée et elle signe une douleur costale et / ou une lésion pleurale inflammatoire (pleurésie). La percussion thoracique ne doit pas être pratiquée chez les chevaux souffrant de douleurs pleurales (pleurodynie) ;
- De zones de matité suggérant une effusion thoracique pleurale, une forte consolidation ou une abcédation. Les chevaux atteints d'effusion pleurale ont typiquement une ligne horizontale de fluide en dessous de laquelle les sons sont mats, alors qu'au dessus de cette ligne les sons résonnes.

- Des zones de sub-matité qui doivent nous faire penser à diverses lésions telles des abcès, une pneumonie, une hémorragie pulmonaire ...etc.
- D'une résonnance accrue compatible avec un pneumothorax.

Cet examen s'avère toutefois peu sensible et est à interpréter avec précaution car l'épaisseur de la paroi thoracique influe énormément sur les résultats de la percussion.

## 5. Auscultation

L'auscultation doit être effectuée dans un endroit calme, sur un cheval minimalement immobilisé. La valeur diagnostique de cet examen peut être améliorée en utilisant un stéthoscope électronique, qui augmente l'amplitude des bruits respiratoires. Le clinicien doit ausculter la trachée cervicale distale et les deux champs pulmonaires, chaque site doit être examiné pour au moins un cycle respiratoire complet. Pendant l'auscultation, le clinicien doit observer l'arc costal pour :

- Déterminer la phase respiratoire au cours de laquelle les bruits respiratoires sont entendus ;
- Evaluer l'audibilité relative des bruits inspiratoires et expiratoires.

### 5.1. Trachée

La trachée doit être auscultée en premier, car les bruits trachéaux peuvent être renvoyés au thorax et peuvent être ainsi confondus avec les bruits bronchiques. L'auscultation trachéale peut se faire sur toute la longueur de la trachée cervicale, depuis le larynx jusqu'à l'entrée du thorax. L'auscultation permet d'entendre les bruits respiratoires normaux lors de l'inspiration et de l'expiration et parfois des sifflements (dans le cas de broncho-constriction ou lors de diminution importante du diamètre de la trachée) et des crépitations (dans le cas où des sécrétions trachéales sont présentes). Pour mieux détecter la présence de sécrétions trachéales, il est préférable de placer le stéthoscope sur la trachée à l'entrée du thorax. À cet endroit, la trachée est à son niveau le plus ventral et les sécrétions s'y accumulent par gravité.

Les bruits respiratoires normaux produits dans la trachée sont clairement audibles à l'auscultation de la trachée cervicale distale car ils sont transmis efficacement par les tissus péri-trachéaux minces au stéthoscope. Chez le cheval normal, ces bruits doux, ne doivent être ni durs ni accompagnés de bruits fortuits. Ils sont principalement entendus pendant le début de l'inspiration et le début de l'expiration. Les bruits inspiratoires et expiratoires ont normalement une amplitude similaire.

## 5.2. Thorax

### 5.2.1. Poumons

L'auscultation trachéale doit se poursuivre par une auscultation pulmonaire approfondie, en suivant les mêmes repères structuraux établis pour la percussion pulmonaire. L'auscultation pulmonaire demeure la partie prépondérante de l'examen physique de l'appareil respiratoire chez le cheval, on doit mettre dans notre esprit qu'il n'existe pas à ce jour là une terminologie adéquate et une nomenclature largement acceptée à l'échelle internationale à l'égard des bruits respiratoires (normaux ou pathologiques). De ce fait, chaque clinicien utilise encore sa propre classification, ce qui rend les échanges scientifiques difficiles et la progression impossible. Plusieurs publications ont cependant fait des propositions sur lesquelles on devrait être d'accord. Ainsi, celles-ci recommandent d'éviter les interprétations anatomopathologiques abusives (Ex : râles secs, râles humides...etc.) et de ne tenir compte que des particularités anatomophysiologiques du cheval pour interpréter le mieux possible les bruits entendus à l'auscultation. Nous envisagerons ici ce qui nous paraît essentiel et laisserons tomber les termes qui sont ambigus (Ex : murmures vésiculaires).

Les bruits respiratoires détectés sur le thorax lors d'une respiration normale au repos sont souvent à peine audibles et par conséquent difficiles à interpréter. Les bruits respiratoires audibles sur le thorax sont considérablement plus silencieux que ceux audibles sur la trachée cervicale distale.

Les bruits respiratoires sont répartis en deux catégories : les bruits respiratoires (normaux ou physiologiques) et les bruits adventices (anormaux ou pathologiques).

- Bruits respiratoires : présents et produits par le flux turbulent de l'air qui passe dans les voies aériennes larges (arbre trachéo-bronchique). Ces bruits sont mieux audible au niveau région crânio-ventrale du thorax (grosses bronches), qu'au niveau des régions dorsales et diaphragmatiques (poumons). Le praticien procède de la même manière de chaque côté du thorax afin de comparer l'intensité des bruits respiratoires. Ces derniers sont normalement davantage perceptibles du côté droit et à l'inspiration, et peuvent aussi être couverts par les bruits digestifs.

Les anomalies à rechercher durant l'auscultation :

- Une augmentation de l'audibilité des bruits respiratoires (normaux) sur la totalité du champ pulmonaire reflète le plus souvent une augmentation de la vitesse du flux d'air dans

les grandes voies respiratoires (chevaux souffrant d'une hyperventilation et chevaux à paroi thoracique mince notamment les foals), ce qui augmente l'amplitude des bruits respiratoires normaux. Plusieurs causes peuvent induire une hyperventilation, dont les atteintes des voies respiratoires, l'anxiété, l'exercice, l'acidose métabolique, la fièvre, l'anémie sévère et l'insuffisance cardiaque. Une augmentation localisée de l'audibilité des bruits respiratoires peut être détectée sur des masses pulmonaires et sur les zones de consolidation pulmonaire. La transmission des bruits est favorisée au travers d'une région pulmonaire consolidée ou atelectasiée plutôt qu'aérée. Il est à noter que, lors de consolidation pulmonaire ou d'atelectasie, les bruits respiratoires peuvent être augmentés ou diminués, selon l'intensité et l'atténuation du bruit. Une auscultation pulmonaire normale doit mettre en évidence des bruits respiratoires répartis de manière uniforme sur toute l'aire d'auscultation. Si les bruits entendus diffèrent clairement dans l'intensité d'un héli-thorax à l'autre ou d'une aire pulmonaire à une autre sur le même héli-thorax, une anomalie pulmonaire, pleurale ou de la paroi thoracique peut être suspectée.

- Une diminution généralisée de l'audibilité des bruits respiratoires est observée généralement chez les chevaux obèses (paroi thoracique épaisse) ; rarement chez les chevaux souffrant d'une hypoventilation (diminution de la vitesse du flux d'air dans les grandes voies respiratoires ce qui diminue l'amplitude des bruits respiratoires normaux). La diminution localisée des bruits respiratoires se produit lorsque la cavité pleurale contient de l'air, du liquide ou lorsqu'il y a un déplacement des organes abdominaux lors d'hernie diaphragmatique. Ce sont les cas de consolidation pulmonaire sévère, d'atelectasie, d'emphysème, de pneumothorax, d'effusion pleurale, d'abcédation d'une partie des poumons, de néoplasie ou d'hernie du contenu abdominal dans la cavité pleurale lors d'hernie diaphragmatique. Dans de telles situations, les bruits respiratoires sont atténués en grande partie par réflexion au niveau des interfaces tissu / air ou tissu / fluide, car ces interfaces agissent comme une barrière acoustique presque complète. Lors d'épanchement pleural, la diminution voir absence de bruits est notée ventralement, alors qu'aucun bruit n'est détecté dorsalement en cas de pneumothorax. Certains bruits intestinaux sont auscultés dans le thorax normal, mais une augmentation des bruits intestinaux peut être auscultée chez les chevaux présentant une hernie diaphragmatique.

- Un changement dans la zone prévue pour l'auscultation pulmonaire. Un élargissement caudal et symétrique de l'aire d'auscultation pulmonaire suite à l'accumulation d'air dans les poumons indique une hyperinflation des poumons et lorsqu'il est accompagné de bruits respiratoires anormaux largement diffusés sur la paroi thoracique, il suggère souvent une obstruction périphérique diffuse des voies respiratoires (Ex : RAO). La constatation d'un net élargissement de l'aire d'auscultation cardiaque accompagné d'une perte des sons respiratoires en partie déclive est suggestive d'une effusion thoracique.

Les chevaux dont les poumons sont hyper-gonflés (obstruction à l'écoulement) peuvent avoir une zone d'auscultation accrue. En revanche, les chevaux présentant un épanchement ou une distension abdominale peuvent avoir un champ d'auscultation réduit.

Le clinicien doit interpréter l'audibilité des bruits pulmonaires en fonction de l'état d'embonpoint de l'animal. Chez les chevaux maigres et les poulains ; les bruits respiratoires sont beaucoup plus audibles.

- **Les bruits adventices :** la terminologie des bruits adventices décrite par l'Association Internationale des Bruits Pulmonaires est largement acceptée au sein de la communauté des cliniciens vétérinaires. Ils regroupent les sifflements, les crépitations et les frictions. Les sifflements sont des bruits musicaux continus (prolongés c'est-à-dire de longue durée) générés par la vibration des parois des voies respiratoires suite au passage de l'air dans une zone rétrécie de ces voies, et potentiellement par les mouvements des sécrétions des voies respiratoires. Le rétrécissement des voies respiratoires peut être causé par des lésions compressives extra-luminales (Ex : néoplasmes), un épaissement des parois des voies aériennes (Ex : inflammation des muqueuses ou un œdème) ou des obstructions intra-luminales (Ex : bronchospasme, accumulation de mucus, corps étrangers). Alors que, les crépitations sont des bruits interrompus courts (de courte durée) non-musicaux ; qui peuvent être entendus durant l'inspiration et ou l'expiration. Ils ressemblent à des bruits d'éclatement ou au froissement du papier ou de la neige. Ces bruits sont produits lors de l'ouverture explosive des petites voies aériennes jusque-là maintenues fermées par des forces de surface, ou bien lors du déplacement d'air au sein des sécrétions respiratoires. Suivant la phase respiratoire et l'endroit où ils sont produits, on peut déduire certaines informations. Ainsi, des crépitations audibles en fin d'inspiration en périphérie du champ



pulmonaire correspondent à l'ouverture explosive des voies respiratoires obstruées. Des crépitations audibles aux deux temps au niveau des grosses bronches et de la trachée résultent souvent de la présence de sécrétions dans leur lumière. Une troisième catégorie de bruits adventices peut être entendue chez le cheval atteint de pleurésie mais ces bruits demeurent assez rare, ce sont les bruits de friction. Ces bruits similaires au frottement d'un papier de verre, correspondent aux frottements de la plèvre pariétale et de la plèvre viscérale fortement enflammées.

Le clinicien équin doit examiner les poumons durant la respiration eupnéique. Néanmoins, l'auscultation au repos des poumons du cheval est généralement décevante. Donc et afin de bien ausculter les poumons, l'épreuve de ventilation au sac nommée encore l'épreuve du sac respiratoire (Rebreathing Test) ou test d'hyperventilation forcée est réalisée pour rendre la respiration hyper-pnéique. Le test doit être réalisé sur un animal au repos. Le but du test est d'augmenter la fréquence et l'amplitude (profondeur) des mouvements respiratoires, accentuer les bruits anormaux (bruits surajoutés) des poumons et détecter une éventuelle modification du champ pulmonaire (bords des poumons). Un sac en plastique d'un volume de plusieurs litres (40 litres) est placé sur le nez du cheval tout en veillant à ne pas obstruer les naseaux, afin d'obliger l'animal de ré-inspirer l'air expiré dans le sac. Progressivement l'air du sac s'enrichit en CO<sub>2</sub>, ce qui entraîne une hyperventilation réflexe. La durée de l'emplacement du sac sur le nez du cheval dépend du degré de la tolérance du cheval et de ses capacités respiratoires. Cette durée varie généralement entre 1 et 3 minutes. Dans tous les cas, le sac doit être retiré dès qu'on voit une augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires et une intolérance du cheval au sac. L'auscultation est particulièrement intéressante juste après le retrait du sac : elle permet de révéler des bruits respiratoires anormaux discrets, inaudibles à l'auscultation simple. C'est souvent au moment où l'on enlève le sac qu'on peut apprécier la profondeur des mouvements respiratoires et le temps de récupération de la fréquence respiratoire normale. Les chevaux possédant un système respiratoire normal récupèrent rapidement leurs respirations normales en faisant 3 à 6 inspirations profondes.

Il est à noter que ce test peut être difficile à réaliser sur des chevaux nerveux ou sans aide extérieure.

Dr ZEGHILET N, Maitre de Conférences B

ISVK, Université Frères Mentouri Constantine -1-

L'épreuve de ventilation au sac est contrindiquée chez les chevaux souffrant d'une pleurodynie, d'une détresse respiratoire chronique ou présentant une difficulté respiratoire.

### 5.2.2. Cœur

Des signes de maladie cardiaque peuvent être détectés à l'examen physique d'un cheval présenté pour une maladie respiratoire, car l'œdème pulmonaire et l'intolérance à l'effort induis par une maladie cardiaque (Ex : insuffisance cardiaque gauche) peuvent imiter des signes de maladie respiratoire pour un observateur naïf.

L'examineur doit se concentrer sur la fréquence cardiaque, le rythme et surtout la présence d'un éventuel souffle. Si les bruits cardiaques irradient sur une zone plus grande que la normale, la présence d'un épanchement pleural peut être suspectée.

## 6. Examens complémentaires

- Endoscopie : cavités nasales, naso-pharynx, larynx, poches gutturales, trachée et début de l'arbre bronchique.
- Radiographie : sinus, larynx et thorax ;
- Echographie : surtout les voies respiratoires inférieures ;
- Écouvillonnage naso-pharyngée : maladies virales ;
- Lavage trachéo-bronchique et lavage broncho-alvéolaire: cytologie et bactériologie ;
- Ponction des nœuds lymphatiques : cytologie et bactériologie ;
- Sinusocentèse lorsqu'il y a une matité à la percussion : cytologie et bactériologie ;
- Thoracocentèse lors d'épanchement pleural : cytologie et bactériologie et protéines ;
- Biochimie : analyses du sang (FNS, sérologie, fibrinogène...etc.), des gaz sanguins artériels lors de détresse respiratoire et lors de cyanose ;
- Etude anatomopathologique : biopsies (pulmonaire, laryngées).
- Thoracoscopie ou pleuroscopie : technique de diagnostic utilisée chez le cheval sous sédation pour visualiser les structures intra-thoraciques qui comprennent l'aorte, l'œsophage, les vaisseaux intercostaux, le tronc sympathique, les nerfs vagues, les ganglions lymphatiques, les bronches du tronc principal, les veines pulmonaires et azygos (hémi-thorax droit), le diaphragme, et les surfaces dorsale et latérale des poumons.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Auer J.A. et STICK JOHN A., 2012.** Equine surgery, 4<sup>th</sup> edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 1536.
- **Amory H., 2011.** Propédeutique dans l'espèce équine. Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège. NP : 86.
- **Auer J.A et Stick J.A., 2012.** Equine surgery, 4<sup>th</sup> edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 1536.
- **Budras K.D, Sack W.O, Röck S, Horowitz A et Berg R., 2009.** Anatomy of the Horse, 6<sup>th</sup> edition. NP : 199.
- **Constable P.D, Hinchcliff K.W, Done S.H et Grünberg W., 2017.** Veterinary medicine, a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats, 11<sup>th</sup> edition. Elsevier publishing. NP : 2308.
- **Costa L.R.R. et Paradis M.R., 2018.** Manual of clinical procedures in the horse. Wiley Blackwell publishing. NP : 664.
- **Curtis R.A., Viel L., McGuirk S.M., Radostits O.M. et Harris F.W., 1986.** Lung sounds in cattle, horses, sheep and goats. Can Vet J 1986; 27: 170-172.
- **da Costa Lana M.V, Ubiali D.G, da Cruz R.A.S, Lopes L.L, Lima1 S.R, Néspoli P. E. B, Regina de Cássia Veronezi et Pescador C.A., 2012.** Desvio facial (wry nose) em um equino adulto (Wry Nose in an Adult Equine), Case report. Acta Scientiae Veterinariae, 40 (3): 1-4, 2012.
- **Desjardins-Pesson I., 2018.** Comprendre l'examen clinique du cheval et de l'âne. [https://global-health-international.unfm.org/site/interactive\\_resource/comprendre-lexamen-clinique-du-cheval-et-de-lane/](https://global-health-international.unfm.org/site/interactive_resource/comprendre-lexamen-clinique-du-cheval-et-de-lane/), Consulté le 15-12-2020.
- **Doherty T et Valverde A., 2006.** Manual of Equine Anesthesia and Analgesia. Blackwell Publishing. NP : 362.
- **Gabriel A, Hontoir F, Van Galen G, Verwilghen V, Carstanjen C., 2013.** Trachéotomie temporaire chez le cheval. *Ann. Méd. Vét.*, 2013, 157, 45-51.
- **Hinchcliff K.W, Geor R.J et Kaneps A.J., 2008.** Equine exercise physiology, the science of exercise in the athletic horse. Saunders Elsevier publishing. NP : 1364.

- **Hinchcliff K.W, Kaneps A.J et Geor R.J., 2012.** Equine sports medicine and surgery, Basic and clinical sciences of the equine athlete, 2<sup>nd</sup> edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 1299.
- **Mair T.S, Love S, Schumacher J, Smith R.K.W et Frazer G.S., 2013.** Equine medicine, surgery and reproduction, 2<sup>nd</sup> Edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 606.
- **Manguin E., 2016.** Etude de la prise en charge des affections respiratoires à l'origine de contre-performance chez le cheval trotteur. Thèse n° 006 de docteur vétérinaire, Université Claude-Bernard - Lyon I. NP : 176.
- **Maurin E., 2012.** Guide pratique de médecine équine, 2<sup>ème</sup> édition, 2012. NP : 287.
- **McGorum B.C, Dixon P.M, Robinson N.E et Schumacher J., 2007.** Equine respiratory medicine and surgery. Saunders Elsevier publishing. NP : 705.
- **Moens A., 2008.** Anatomie comparée des animaux domestiques, 3<sup>ème</sup> année du programme du bachelier en médecine vétérinaire, Université catholique de Louvain. NP : 108.
- **Munroe G.A et Weese J.S., 2011.** Clinical medicine, surgery, and reproduction. Manson Publishing. NP : 1055.
- **Reed S.M, Bayly W.M et Sellon D.C., 2004.** Equine internal medicine, 2<sup>nd</sup> edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 1659.
- **Reed S.M, Bayly W.M et Sellon D.C., 2010.** Equine internal medicine, 3<sup>rd</sup> edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 1466.
- **Reed S.M, Bayly W.M et Sellon D.C., 2018.** Equine internal medicine, 4<sup>th</sup> edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 1566.
- **Richer S.I., 2002.** Les affections laryngo-pharyngées chez le cheval induisant un bruit respiratoire à l'exercice, appelé cornage. Thèse de docteur- vétérinaire, Faculté de médecine de Créteil. NP : 160.
- **Roncen A., 2008.** Module d'enseignement informatisé et interactif sur les pathologies des voies respiratoires supérieures chez le cheval. Thèse n° 104 de docteur vétérinaire, Université Claude-Bernard – Lyon I. NP : 123.
- **Roy M.F et Lavoie J.P., 2003.** Tools for the diagnosis of equine respiratory disorders. *Vet Clin Equine* 19 (2003) 1–17.

- **Rush B et Mair T., 2004.** Equine respiratory diseases. Blackwell science publishing. NP : 322.
- **Taylor F.G.R, Brazil T.G et Hillyer M.H., 2010.** Diagnostic techniques in medicine equine, 2<sup>nd</sup> edition. Saunders Elsevier publishing. NP : 372.
- **Vigneau J., 2013.** La maladie pulmonaire obstructive chronique du cheval : aspects cliniques et thérapeutiques. Thèse de docteur en pharmacie. Faculté de médecine et pharmacie de Rouen. NP : 138.
- **Vavasseur L.O.E., 2014.** Mise au point d'une méthode quantitative d'évaluation échographique de l'hémiplégie laryngée chez le cheval. Thèse de docteur vétérinaire, Faculté de Médecine de Créteil. NP : 106.
- **Virilli A., 2015.** Principales affections pharyngées et laryngées chez le cheval de course : prévalence, facteurs de risque et impact sur les performances. Thèse de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse. NP : 170.