

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE DES FRERES MENTOURI CONSTANTINE -1-  
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES D'ELKHROUB**

**POLYCOPIE DE SEMIOLOGIE EQUINE:  
PROPEDEUTIQUE DES SYSTEMES  
CARDIOVASCULAIRE ET  
RESPIRATOIRE EN ESPECE EQUINE.**

**Elaboré par Dr : Zeghilet N**

**Année universitaire 2021/2022**

## **Avant propos**

Cette polycopie est particulièrement destinée à être distribuée aux étudiants en médecine vétérinaire (3<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> années docteur vétérinaire) ou à des vétérinaires praticiens. Néanmoins, il peut être utile aux étudiants en médecine humaine qui trouveront certaines notions communes à l'homme.

Ce cours a été conçu de façon à réunir succinctement le maximum d'informations sur la propédeutique des systèmes cardiovasculaire et respiratoire du cheval, ce qui permet de mieux aboutir le diagnostic des pathologies de ces deux systèmes.

Notre souci est de constituer une source documentaire à visé pédagogique utile et profitable.

## **Pré-requis :**

- Quels sont les principales étapes d'un examen clinique cardiovasculaire et d'un examen clinique respiratoire? Pour l'examen clinique cardiovasculaire ; l'examen à distance, l'évaluation de la perfusion périphérique, l'évaluation du système vasculaire (artériel et veineux), la palpation du précordium, la percussion du précordium, l'examen des poumons et l'auscultation cardiaque sont les principaux temps. Pour l'examen clinique respiratoire ; l'inspection (narines, sinus, auge, encolure, larynx, trachée, thorax et paroi abdominale), la palpation (colonne d'air, naseaux, sinus, nœuds sous mandibulaires, larynx, région parotidienne, zone rétro-pharyngée, région laryngo-trachéale, veines jugulaires, trachée, thorax et paroi abdominale), la percussion (sinus, thorax) et l'auscultation (trachée, poumons et cœur) sont les principaux temps de cet examen.
- Quels sont les principaux foyers auscultatoires du cœur? Les foyers mitral, aortique, pulmonaire (précordium gauche), et tricuspide (précordium droit) sont les principaux foyers auscultatoires.
- Quels sont les deux types de bruits cardiaques et des bruits respiratoires? Il existe des bruits normaux et des bruits surajoutés.
- Quels sont les deux types de souffles cardiaques et les deux types des arythmies cardiaques? Il existe des souffles et des arythmies cardiaques physiologiques et des souffles et des arythmies cardiaques pathologiques différenciables par leurs disparitions ou non avec l'augmentation de la fréquence cardiaque (effort, excitation...etc.).

## **Objectifs :**

- Savoir réaliser l'examen clinique complet des systèmes cardiovasculaire et respiratoire ;
- Connaître les principales étapes des examens cliniques cardiovasculaire et respiratoire ;
- Savoir reconnaître une auscultation normale et pathologique du cœur et des poumons ;
- Savoir caractériser un souffle cardiaque et un bruit respiratoire ;

## **PROPEDEUTIQUE DE L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE EN ESPECE EQUINE**

### **INTRODUCTION**

L'évaluation de la fonction cardiovasculaire occupe une place majeure et incontournable dans tout examen clinique chez le cheval. Cette évaluation est souvent déroutante. Les chevaux sont réputés pour une multitude de souffles et d'arythmies cardiaques physiologiques. De plus, le système cardiovasculaire équin a une énorme capacité compensatoire, et les limites de la fonction cardiovasculaire normale ne peuvent être atteintes que par des chevaux faisant de l'exercice au plus haut niveau.

Le clinicien astucieux doit être capable de détecter initialement les troubles cardiaques les plus graves au moyen d'un examen physique complet et d'un stéthoscope. Il doit toujours gardé dans son esprit que le système cardiovasculaire ne peut pas être examiné séparément. L'évaluation du système cardio-vasculaire chez les équidés doit cependant toujours faire partie intégrante de tout examen général. En effet, si les maladies cardio-vasculaires primaires sont relativement rares, les dysfonctionnements cardiovasculaires secondaires à d'autres pathologies, tels que par exemple des perturbations hydro-électrolytiques, des coliques, de l'endotoxémie, ...etc., sont quant à eux sont très fréquents. Une fois une anomalie est observée, un examen cardiovasculaire complet vise à déterminer la lésion et l'importance de la maladie en termes de sécurité, de performances et de longévité attendue est réalisé. L'examen doit être effectué de manière standardisée afin d'éviter toute anomalie et l'échappement d'une étape. Ainsi une maladie myocardique importante est généralement associée à une insuffisance cardiaque, à des arythmies ou à un souffle cardiaque, en particulier dans les cas avancés de dilatation ventriculaire entraînant une insuffisance secondaire des valvules mitrale ou tricuspide. La présence d'un souffle cardiaque doit alerter le clinicien de la présence d'une maladie valvulaire dégénérative ou infectieuse ou d'une malformation cardiaque congénitale. Les troubles de la conduction se traduisent par une arythmie cardiaque.

Les motifs de consultation cardiovasculaires les plus fréquemment rencontrées en espèce équine et pour les quelles un examen cardiovasculaire doit avoir lieu sont généralement une diminution des performances (intolérance à l'effort), une dyspnée après un effort, une augmentation du temps de récupération cardiaque après l'exercice.

Pour vous rappeler, les maladies cardiovasculaires viennent en troisième rang dans la classification des maladies qui entraînent une baisse des performances des chevaux athlètes, après les problèmes musculo-squelettiques et respiratoires.

### 1. Anamnèse et commémoratifs

Les commémoratifs du cheval peuvent constituer des éléments essentiels pour établir le diagnostic d'un problème cardiovasculaire ou autre. Ils constituent les premiers éléments auxquels le vétérinaire équin va s'intéresser avant d'interroger le propriétaire sur l'anamnèse et d'entamer l'examen général du cheval. En effet, certaines pathologies cardiovasculaires touchent exclusivement certaines catégories d'âge, de race, ou de type d'utilisation/management. D'autres pathologies sont plus probables en fonction de l'âge, ou le type d'utilisation/management du cheval.

Ainsi, à titre d'exemple et pour illustrer l'importance de ces éléments du signalement :

- **L'âge** : chez les jeunes animaux (moins de 3 ans), la probabilité de rencontrer des pathologies cardio-vasculaires congénitales est plus importante que chez des animaux plus âgés (plus de 3 ans). La régurgitation aortique est surtout observée chez les jeunes animaux.
- **La race** : certaines pathologies cardiaques présentent une incidence plus élevée dans certaines races, comme par exemple la fibrillation auriculaire chez les chevaux de race lourde, certaines pathologies cardiaques congénitales chez le pur sang arabe, défaut du septum inter-ventriculaire (ventricular septal defect : VSD) chez les chevaux de miniature (de petite taille) et les poneys Welsh (gallois) de section A ou poney Welsh des montagnes (Welsh mountain pony) et la fistule aorto-pulmonaire chez les chevaux frisons.
- **Sexe** : les étalons sont prédisposés à développer des fistules dans la racine de l'aorte (aortic root fistula) que les juments.
- **L'utilisation** : dans le cas de l'examen d'un cheval de sport, il est important de rechercher si le cheval présente une intolérance à l'effort, et de différencier cette intolérance à l'effort d'un éventuel déficit des capacités sportives génétiques de l'animal ou d'un manque d'entraînement, ce qui n'est pas toujours facile. Dans les cas où un test d'effort standardisé sera réalisé, il est important d'interroger l'entraîneur sur l'état d'entraînement du cheval afin d'interpréter correctement les résultats du test. Les grands chevaux athlétiques présentent fréquemment une régurgitation valvulaire auriculo-ventriculaire qui n'est pas toujours cliniquement pertinente mais qui demeure importante. La suspicion de

régurgitation tricuspide a des implications différentes chez un petit poney contrairement à un cheval pur-sang.

- **La description de l'anomalie** : elle très importante de déterminer si le problème a été d'apparition soudaine ou progressive, si le problème se présente de façon constante ou seulement dans certaines conditions, et de déterminer la durée d'apparition du problème. Les symptômes qui peuvent suggérer une atteinte cardio-vasculaire sont de l'intolérance à l'effort, de la distension et du pouls pathologique des jugulaires, des œdèmes périphériques, de la fièvre, des modifications du psychisme, de la polypnée, de la diarrhée, ou encore de la toux, du jetage (séro-sanguinolent voire mousseux) ou de la dyspnée.

## 2. Examen à distance

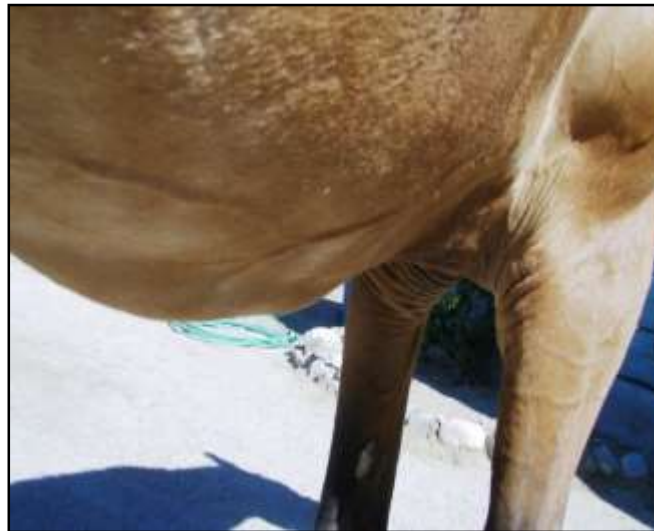
Au cours de l'examen général et durant l'inspection générale de l'animal de loin, un certain nombre d'éléments sont particulièrement importants dans l'évaluation du système cardio-vasculaire du cheval notamment :

- **L'attitude anatomique** : la posture doit être examinée en premier lieu et un cheval qui souffre d'une péricardite présente souvent une abduction des membres antérieurs au niveau des pointes du coude, une douleur lors de certains mouvements (lever - coucher) ou une plainte à l'expiration. Une abduction des membres antérieurs au niveau des pointes du coude peut être observée en cas de pleurésie. Néanmoins dans ce cas la il y aura une pleurodynie (douleur à la percussion thoracique).
- **Le psychisme** : un changement dans l'état d'éveil peut orienter vers une pathologie systémique qui pourrait résulter en une pathologie cardio-vasculaire comme par exemple une dépression en cas d'endocardite bactérienne et l'abattement en cas d'insuffisance cardiaque droite. Pour vous rappeler le psychisme est l'état d'éveil de l'animal par apport aux stimuli externes (visuels, auditifs, tactiles,...etc.) : hyperexcitabilité, abattement, dépression, léthargie, semi-coma, coma, ...etc.
- **La présence d'œdèmes déclives ou d'ascite** : chez le cheval, le site préférentiel d'apparition des œdèmes périphériques suite à une insuffisance cardiaque congestive droite est sous-sternal et sous-ventral, éventuellement accompagné d'un œdème du fourreau (mâle) et/ou distal des membres. La formation d'ascite secondaire à un problème cardiaque est rare. Chez les chevaux à poils longs, les œdèmes sont souvent discrets et de ce fait une palpation des régions déclives doit être effectuée durant l'examen rapproché afin de confirmer la présence ou non des œdèmes tout en vérifiant le signe de Godet

(persistance de l'empreinte du doigt après avoir réalisé une pression avec ce dernier sur le gonflement suspect être un œdème).

La formation d'œdèmes au niveau des membres est un signe relativement observé chez le cheval et n'est pas forcément associé avec une atteinte cardiaque. Néanmoins l'apparition des œdèmes en région sous abdominale est souvent observé en cas d'insuffisance cardiaque, mais aussi en cas d'hypo-protéinémie et d'effusion pleurale et de ce fait un diagnostic différentiel entre ces maladies doit être effectuée.

Les œdèmes périphériques peuvent indiquer une insuffisance ventriculaire droite ou bi-ventriculaire, une occlusion vasculaire, une hypo-protéinémie sévère, une maladie vasculaire ou une altération du drainage lymphatique. Ces dernières causes doivent être exclues même s'il existe des signes de maladie cardiaque.



**Figure 01** : Œdème sous ventral.

- **Le pouls veineux** : L'augmentation de la pression auriculaire et de l'onde auriculaire suite à la contraction des atriums se reflète dans le système veineux systémique, ce qui provoque un pouls jugulaire normal dans la région cervicale ventrale. Le pouls des veines jugulaires résultent d'un reflux de sang pendant la systole auriculaire droite du fait qu'aucune valvule n'est présente pour empêcher la régurgitation pendant la systole auriculaire droite. Ce pouls veineux physiologique ne doit pas dépasser le tiers inférieur de l'encolure (tiers distal des jugulaires dans l'entrée du thorax environ les 10 cm inférieurs des jugulaires) lorsque la tête du cheval est en position normale, soit environ 10 cm au-dessus de la base du cœur. Par opposition au premier tout pouls veineux dépassant le tiers inférieur de l'encolure est considéré comme pouls veineux pathologique ou rétrograde. Ce dernier est observé en cas d'arythmies, d'atteintes de la valve tricuspide,

des maladies péricardiques et d'insuffisance ventriculaire droite ou bi-ventriculaire. Il constitue le signe précoce d'une insuffisance cardiaque et de la régurgitation tricuspide. L'apparition d'un pouls veineux sur toute la longueur de l'encolure d'un cheval examiné avec sa tête basse, comme par exemple lorsqu'il pâture, peut être tout à fait normale du fait que dans cette position la tête est en dessous du niveau de l'oreillette droite.

Le pouls jugulaire est plus prononcé chez les chevaux excités ou chez les chevaux avec un tonus sympathique très élevé.

La fréquence et le rythme du pouls jugulaire doivent être évalués et une arythmie peut souvent être détectée tout simplement à partir de leurs observations. Ces deux paramètres doivent être identiques à celui du cœur.

- **État de réplétion des veines** : particulièrement les veines jugulaires qui devraient être non distendues. Chez les chevaux à poils longs, la distension des jugulaires peut être masquée par les poils et de ce fait une palpation de ces veines doit être effectuée durant l'examen rapproché afin de vérifier la présence ou non d'une éventuelle distension. La distension des jugulaires témoigne une élévation pathologique de la pression veineuse auriculaire droite.

En dehors d'une atteinte cardiovasculaire primaire (insuffisance cardiaque droite ou globale, maladie péricardique, thrombose des jugulaires ou de la veine cave crâniale) ; la distension des jugulaires peut s'observer lorsqu'il y a une compression sur ces dernières :

- Par les néoplasmes pleuraux et médiastinaux (tumeurs du thymus type lymphome). Une masse peut être palpée à la base de la gouttière jugulaire (extension du tissu lymphoïde néoplasique à travers l'entrée du thorax et atteinte des ganglions lymphatiques cervicaux caudaux profonds) ;
- Par l'effusion pleurale sévère (augmentation de la pression intra-thoracique) ;
- Par la présence de masses thoraciques crânielles (abcès médiastinaux crânielles) dans lesquelles il y'aura un déplacement caudal du cœur. Dans ce cas, on observe souvent une turgescence des veines de la tête.



**Figure 02** : (A) : Distension des veines jugulaires. (B) : Distension des veines de la tête (veines maxillaire et linguo-faciale) suite à une thrombose jugulaire gauche.

La distension des veines jugulaires sans présence de pouls veineux indique généralement une obstruction de la veine cave crâniale par un thrombus ou une thrombose de la veine jugulaire.

### **3. Evaluation de la circulation périphérique**

#### **3.1.Examen des muqueuses**

La couleur des muqueuses nous renseigne sur l'état d'oxygénation des tissus, l'état de la perfusion des tissus périphériques mais aussi sur l'état d'hydratation de l'animal. Les muqueuses qui doivent être examinées sont les muqueuses buccale, nasale et oculaires, et chez la femelle la muqueuse vaginale. Elles doivent être examinées sous une bonne lumière ambiante. L'aspect normal des muqueuses est rose pâle pour les muqueuses oculaires et buccale et rose franc pour les muqueuses nasales et vaginale. Toutes les muqueuses doivent être humides. Une modification de la couleur des muqueuses ne sera observée que dans les cas de perfusion périphérique sévèrement compromise ou/et d'une hématoxémie sévèrement modifiée. La muqueuse buccale demeure la plus facilement examinable.

La couleur des muqueuses peut être pâle (par exemple chez les animaux souffrant d'anémie) ou injectée (rouge foncée; par exemple chez les animaux souffrant de septicémie ou de toxémie puis progressivement de moins en moins uniformes et de plus en plus cyanosées (muqueuses "sales"). La cyanose due à une maladie cardiaque est une découverte extrêmement rare observée généralement chez les animaux en état de choc sévère, porteurs d'une anomalie cardiaque importante ou chez les jeunes animaux souffrant d'hypoxie sévère (déficit ventilatoire pulmonaire sévère), le plus souvent, des nuances de gris ou une teinte



bleuâtre sont observées chez les animaux présentant un collapsus circulatoire dû à une endotoxémie.

L'évaluation d'une anémie sur la base d'une pâleur de la couleur des muqueuses n'est réalisable que lors d'anémie sévère et /ou d'anémie d'apparition rapide (hématocrite inférieur à 15-20%).

### 3.2.Température des extrémités

La température des extrémités s'évalue au niveau des oreilles, du bout du nez (sec et chaud à l'état normal), de la base de la queue et des extrémités digitées (cette dernière étant cependant moins fiable). L'augmentation de la température des extrémités peut indiquer une fièvre secondaire à un processus infectieux ou inflammatoire (par exemple une endocardite ou une péricardite); par contre, sa diminution peut être due à une diminution du débit cardiaque, une hypotension, une vasoconstriction périphérique intense et un collapsus cardiovasculaire. La diminution de la température des extrémités témoigne une réduction de la perfusion périphérique. Ce signe est particulièrement important lors des dysfonctionnements cardiovasculaires induits par une endotoxémie ou un choc septique.



**Figure 03** : Appréciation de la température des oreilles.

### 3.3.Temps de remplissage capillaire (TRC)

Le temps de réplétion capillaire nommé aussi temps de recoloration capillaire ou encore temps de recoloration des muqueuses est défini comme étant le temps nécessaire à une muqueuse ou à une extrémité cutanée pour retrouver son état initial de coloration après avoir chassé le sang de ses capillaires à l'aide d'une pression digitée. Le TRC d'un cheval en parfaite santé devait impérativement être de 2 secondes. Il constitue un signe clinique très fiable pour évaluer la circulation périphérique : une prolongation du TRC indique une

diminution de la perfusion périphérique. Il dépend du débit cardiaque et des facteurs locaux affectant la distribution périphérique du sang.

Il est souvent vérifié au niveau de la muqueuse gingivale (parfois au niveau de la muqueuse labiale) en exerçant une pression ferme du doigt sur la gencive pour chasser le sang des capillaires et observer en combien de temps le sang revient dans ces derniers. Le TRC peut être accéléré (il est alors inférieur ou égal à 1 seconde) lors d'un état de choc ou, au contraire, ralenti (il est alors supérieur ou égal à 3 secondes) lors d'hypo-volémie, principalement due à l'augmentation de la viscosité sanguine suite à une déshydratation. Le TRC est le marqueur le plus précoce d'un état de déshydratation débutante. Attention, répéter le TRC au même endroit prolonge artificiellement le temps que met le sang à revenir dans les capillaires.



**Figure 04** : Appréciation du TRC.

Soyez prudent dans l'interprétation du TRC du fait que certaines anomalies de la pression artérielle et de la perfusion peuvent entraîner des changements dans la couleur des muqueuses et dans le temps de remplissage capillaire. Le TRC est prolongé en cas d'hypotension ou de vasoconstriction périphérique; à l'inverse, il peut diminuer en cas de vasodilatation périphérique.

Les résultats significatifs les plus probables chez les chevaux atteints d'une maladie cardiaque sont:

- Des muqueuses pâles et un TRC lent chez les sujets atteints d'insuffisance cardiaque congestive (ICC)
- Des muqueuses injectées chez de rares chevaux atteints d'endocardite.

#### 4. Examen du système vasculaire périphérique

L'évaluation du système vasculaire périphérique est une partie importante de tout examen cardiovasculaire. Elle doit inclure l'examen des artères, des veines (de la tête, encolure, membres antérieurs et membres postérieurs) et parfois même et lorsque le matériel le permet une mesure de la pression artérielle doit être envisagée.

##### 4.1. Evaluation du pouls

Le pouls artériel est l'expansion rythmique d'une artère. Sa qualité doit être évaluée. Chez le cheval, le pouls peut être palpé au niveau de :

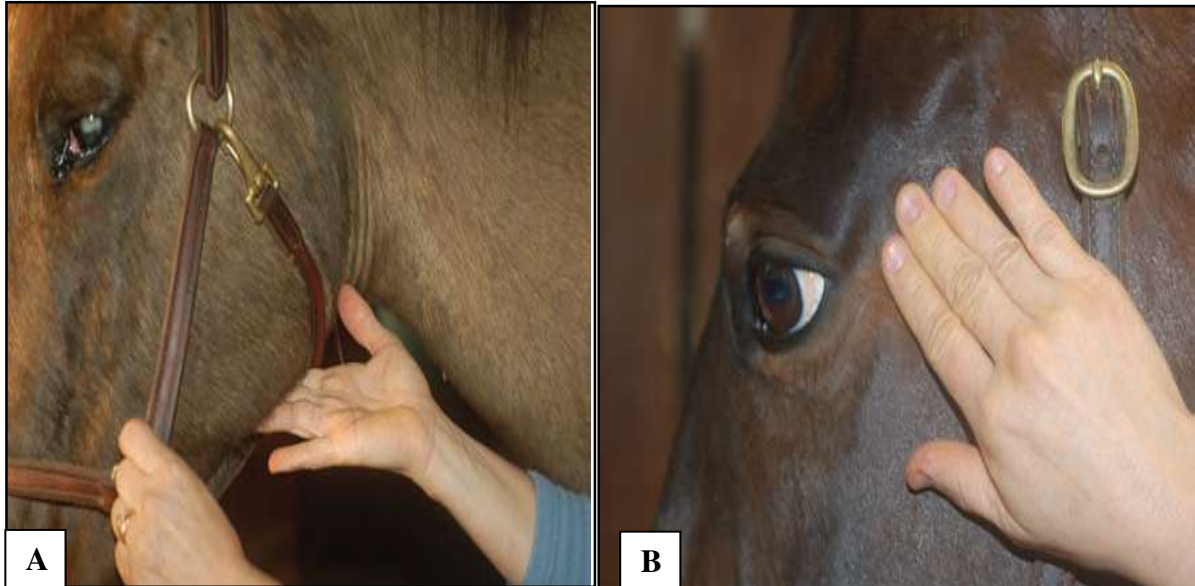
- L'artère faciale, juste avant que celle-ci ne contourne la mandibule (juste à coté de la scissure mandibulaire). C'est l'artère la plus facilement palpable ;
- L'artère faciale transversale ou artère transverse de la face : palpée caudalement au canthus (quantus) latéral de l'œil juste en dessous de la crête faciale; passant à peu près parallèlement à l'arc zygomatique à environ 1,5 cm de celui-ci ;
- Les artères carotides : palpables au niveau du tiers distal de l'encolure (tiers inférieur des jugulaires : région à éviter en cas d'injection intraveineuse du fait du risque de rendre l'injection intra-artérielle) ;
- L'artère saphène : palpée dans la face interne de la cuisse ; notamment en cas de suspicion d'une thrombose aorto-iliaque. L'artère saphène devient dans ce cas superficielle à la face interne de la cuisse, au-dessus du grasset. Elle est accompagnée de la veine saphène médiale (ou grande saphène), très visible, et du nerf saphène.
- Enfin, le pouls digité au niveau des boulets des quatre membres (face interne au niveau des antérieurs et face externe au niveau des postérieurs).
- La palpation transrectale de la quadri-furcation de l'aorte, de l'artère mésentérique crâniale et des artères iliaques internes peut également être utile pour évaluer le pouls périphérique, notamment dans les cas de thrombose aortique.

Dans certains cas, il peut être utile de réaliser une palpation du pouls artériel en même temps que l'auscultation du cœur ; c'est-à-dire simultanément, c'est le cas de l'artère brachiale (médiane) au niveau de la face interne des membres antérieurs, quoiqu'à ce niveau le pouls est plus difficilement localisable car l'artère est profonde. Cela permet :

- De détecter les déficits du pouls (Ex : contraction du cœur sans pouls palpable),
- La distinction entre un souffle systolique et un souffle diastolique car l'onde pulsatile correspond à la systole c'est-à-dire le souffle systolique coïncidera avec le pouls tandis qu'un souffle diastolique alterne avec le pouls,

- D'identifier le timing d'un souffle éventuel,
- De déterminer si chaque pulsation des artères est synchronisée avec chaque battement cardiaque.

La qualité du pouls artériel périphérique permet de vérifier l'activité cardiaque (fréquence et rythme) ainsi que l'état hémodynamique de l'animal.



**Figure 05** : Zones de palpation du pouls périphérique au niveau de la tête. L'artère transverse de la face (A) est palpable caudo-ventralement à l'œil et l'artère faciale (B) est palpable sur la mandibule rostralement au muscle masséter.

Dans un pouls, il faut apprécier la fréquence, le rythme, l'amplitude et la régularité du pouls :

- La **fréquence** normale du pouls doit être identique à celle de la fréquence cardiaque. La fréquence cardiaque, du fait d'un tonus vagal intense, est relativement basse chez le cheval comparativement aux autres espèces animales de même taille (de **60-80** battement/minute chez les bovins par exemple). La **fréquence** du pouls doit être comprise entre **28** et **44** pulsations/minute chez les adultes contre **60-80** pulsations/minute chez les jeunes. La moyenne chez les nouveaux nés est de **70** pulsations/minute. L'évaluation de la fréquence du pouls est particulièrement importante du point de vue que toutes les pathologies cardio-vasculaires se traduiront par une tachycardie. On parle chez les adultes de tachycardie (cheval au repos) si la fréquence est au dessus de la valeur arbitraire de 50 pulsations par minute et de bradycardie si la fréquence est en dessous de la valeur arbitraire de 24 pulsations.
- Le **rythme** du pouls est un élément aussi important puisque une arythmie pourra mettre le clinicien équin sur la piste d'un dysfonctionnement cardiaque primaire ou secondaire. Le

rythme du pouls doit aussi être identique à celui du cœur, il devrait être régulier si le rythme cardiaque est régulier (rythme sinusal) ou régulièrement irrégulier si le rythme cardiaque est régulièrement irrégulier (bloc auriculo-ventriculaire du second degré). Du fait du tonus vagal élevé, les arythmies du pouls sont très fréquentes dans l'espèce équine au même titre que les arythmies cardiaques et peuvent être physiologiques. La disparition de ces arythmies avec l'augmentation de la fréquence cardiaque (Ex : exercice, excitation, l'utilisation de médicaments vagolytiques comme l'atropine ou glycopyrrolate à une dose de 0.005 à 0.01 mg/kg en IV, l'utilisation des médicaments sympathomimétiques comme isoproterenol à une dose de 0.05 to 0.2 µg/kg/min) suite à l'abolition de l'inhibition du système nerveux parasympathique sur le nœud sinusal et l'activation du système orthosympathique détermine le caractère physiologique de ces arythmies.

- **L'amplitude** du pouls (intensity en anglo-saxonne) constitue un guide subjectif mais très important de l'évaluation du système cardio-vasculaire. Les artères n'ont pas la même intensité de pulsation. L'amplitude du pouls dépend de la taille du vaisseau, de la distance de celui-ci par rapport au cœur et enfin de la pression de pulsation (différence entre la pression systolique et diastolique régnante dans ce vaisseau). Une augmentation de l'amplitude du pouls (pouls bondissant) est souvent rencontrée lors d'insuffisance aortique et constitue d'ailleurs l'un des meilleurs facteurs de pronostic dans cette pathologie. Plus fréquemment cependant, on détectera une diminution de l'amplitude du pouls, qui résulte d'une réduction de la pression de pulsation notée en cas de choc, d'hypo-volémie, d'insuffisance mitrale ou encore si le cheval est atteint d'une myocardite grave. Enfin, une grande variation dans l'intensité du pouls d'un cycle cardiaque à l'autre se produit habituellement en cas d'arythmies cardiaques particulièrement la fibrillation atriale et la tachycardie ventriculaire multiforme. Un pouls déficitaire (b<sub>1</sub> sans pouls palpable) se produit si la pression générée par le ventricule gauche n'a pas dépassée la pression aortique.

D'une façon générale, un pouls artériel faible (filant ou hypo-kinésique) peut indiquer une hypotension associée à une diminution du débit cardiaque en cas d'insuffisance cardiaque congestive et dans les maladies associées avec un collapsus cardiovasculaire comme les endotoxémies ou après une hémorragie profuse. Un pouls filant seulement dans les membres postérieurs est observé chez les chevaux atteints de thrombose aorto-iliaque. Un pouls artériel bondissant, hyper-kinésique sont palpables en cas de régurgitation aortique cliniquement significative (insuffisance aortique), persistance du canal artériel (PDA : patent ductus

arteriosus), fistule aorte-artère pulmonaire (aortic to pulmonary fistulae) ou fistule aorto-cardiaque (cœur droit) (aortic to right-sided heart fistulae).

Il est important de se rappeler que la qualité du pouls reflète la différence entre la pression artérielle systolique et la pression diastolique. Elle ne reflète pas l'ampleur de la pression artérielle systolique et / ou diastolique et est subjective. Il est donc plus instructif d'obtenir la PAM (pression artérielle moyenne) par une méthode directe ou indirecte si vous soupçonnez que le cheval est en hypotension. L'estimation de la PAM fournit une indication indirecte de la capacité de pompage des cœurs et dépend du débit cardiaque et de la résistance vasculaire systémique.

## **4.2. Evaluation de la circulation veineuse**

### **4.2.1. Etat de réplétion des veines de retour**

Les veines jugulaires, veines saphènes et autres veines périphériques doivent être évaluées pour éventuelle distension et pulsations.

#### **a- Veines jugulaires**

Il faut vérifier l'intégrité des deux veines jugulaires. Les veines jugulaires doivent être examinées avec la tête dans une position normale, érigée. Elles doivent être souples, perméables, symétriques, non distendues, non épaissies, non chaudes et sans foyers douloureux. Chaque veine devrait être compressée séparément à la base du cou et le remplissage est observé (manœuvre de Valsalva). Le temps pris pour le remplissage peut donner une indication sur le taux du retour veineux, le volume relatif du sang et l'apport sanguin aux tissus drainés par les veines jugulaires. 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 obstrués à mi-hauteur du cou et le sang dans la portion caudale est trait avec la main vers le cœur pour vider la veine. Après la suppression de la compression, la veine ne devrait pas restée remplie. Une légère pulsation notée plus haut dans le sillon jugulaire à ce stade qui n'implique pas une colonne de fluide est causée par l'artère carotide sous-jacente et est appelée le pouls jugulaire faux. Une veine jugulaire distendue se remplissant de pulsations après la traite indique un pouls jugulaire vrai et est causée par une insuffisance de la valvule tricuspide (régurgitation sévère de cette valvule) ou dissociation auriculo-ventriculaire. La pulsation des jugulaires se produise pendant la systole. Si

cependant, la veine vide se remplit lentement de manière non pulsatile, il peut indiquer une augmentation de la pression veineuse centrale secondaire à une insuffisance cardiaque droite ou une obstruction au retour veineux via la veine cave crâniale (Ex : masse occupant un espace, épanchement pleural ou péricardique).



**Figure 06** : Palpation des veines jugulaires, pour vérifier leur perméabilité, leur symétrie et l'étendue de leur distension sans compression digitale, mais aussi pour vérifier le retour veineux en déterminant le temps nécessaire à chaque veine pour se remplir complètement après une occlusion digitale.

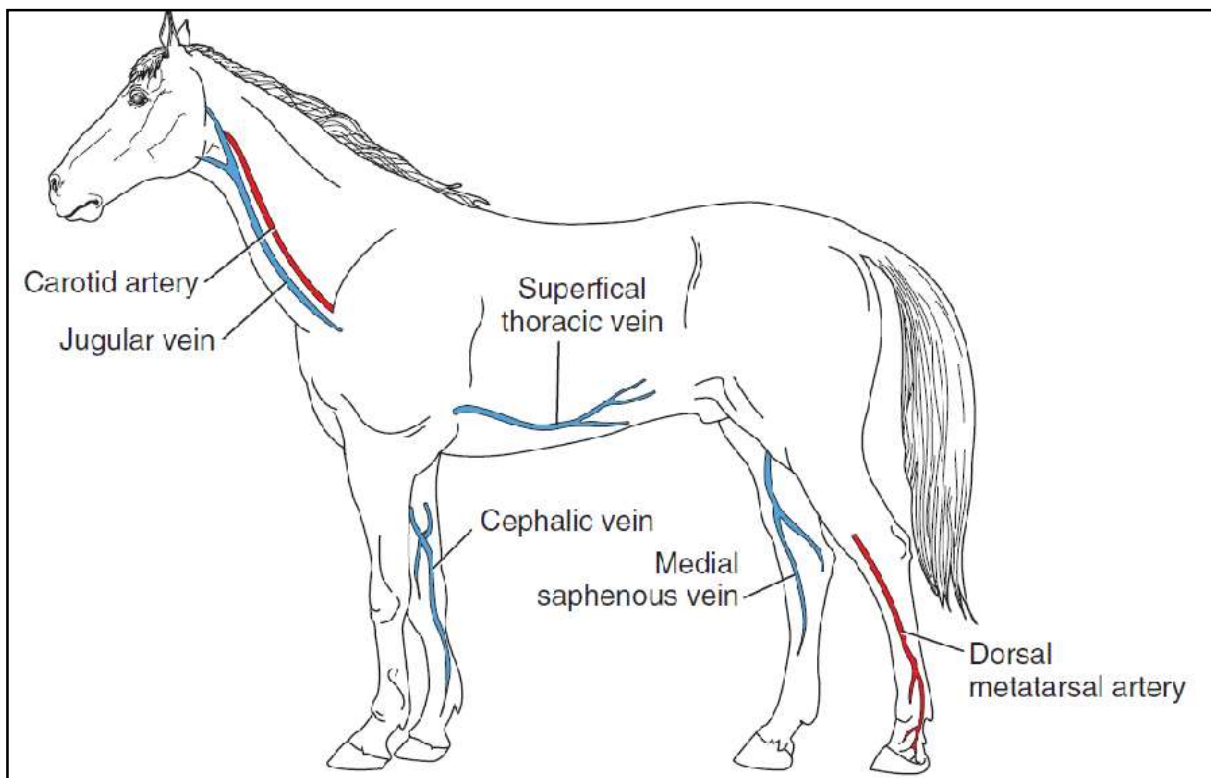
#### **b- Veines périphériques**

Chez le cheval en forme ou excité, une certaine distension des veines cutanées peut être considérée comme un composant normal de la thermorégulation, en particulier pendant ou après l'exercice. Une distension évidente des veines périphériques au repos est toutefois anormale et peut indiquer une augmentation de la pression veineuse centrale secondaire à l'ICC. Au contraire, l'effondrement au repos de veines normalement dilatées, telles que les veines céphaliques, veines thoraciques superficielles et saphènes, est parfois observé à la suite d'une lésion vasculaire locale de l'arbre artériel et d'un mauvais apport sanguin au membre. Ceci est plus probable dans les membres antérieurs où il existe un apport sanguin collatéral moins important. Cependant, dans les cas de thrombose aorto-iliaque grave, les veines saphènes peuvent s'effondrer après un faible exercice de pas.

- Rechercher des signes de thrombophlébite : la thrombophlébite est définie comme une thrombose (formation d'un caillot sanguin adhérent à la paroi du vaisseau) associée à une phlébite (inflammation de la veine). Ce problème est fréquent chez le cheval et touche le plus souvent les veines jugulaires. Elle se traduit cliniquement et à la palpation par une sensation d'une chaleur et d'un épaissement de la paroi comme on est entrainé de palper un « cordon », et à la compression par une mauvaise distension. Elle peut être la conséquence d'une ou de plusieurs injections intraveineuses et elle est préjudiciable pour un cheval de haut niveau, en particulier les chevaux de course.

La thrombophlébite peut aussi être la conséquence d'une médication péri-vasculaire (péri-veineuse), d'une complication post thérapeutique médicale ou chirurgicale de l'impaction du gros côlon et de l'impaction fécale du petit côlon et d'une complication de la nutrition parentérale.

La thrombose des veines jugulaires peut être observée aussi suite à une complication de la pleuropneumonie.



**Figure 07** : Disposition anatomique des veines périphériques évaluées dans le cadre de l'examen cardiovasculaire.

## 5. Examen des poumons

L'auscultation pulmonaire doit être réalisée lors de tout examen clinique spécial cardiovasculaire. Elle doit révéler des bruits respiratoires normaux du repos du cheval, quand



il respire dans un sac de respiration et après l'exercice. Généralement, 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 re-inspirer l'air expiré. 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 avec une fonction respiratoire normale récupèrent rapidement leurs respirations normales en faisant 3 à 6 inspirations profondes.

Cette technique présente aussi l'avantage d'identifier facilement les phases respiratoires, alors qu'on identifie les bruits respiratoires. D'autre part, cela contraint l'animal à respirer plus profondément, ce qui peut s'accompagner de toux lors d'insuffisance cardiaque gauche (toux cardiaque). En réalisant l'auscultation, on devrait penser à trois catégories de bruits respiratoires : les bruits normaux, les variations de l'intensité des bruits normaux et les bruits surajoutés (bruits adventices).

Il est à noter qu'il peut être difficile à réaliser ce test sur des chevaux nerveux ou sans aide extérieur.

L'épreuve de ventilation au sac est contraindiquée chez les chevaux souffrant d'une pleurodynie (douleur à la percussion thoracique), d'une détresse respiratoire chronique ou présentant une difficulté respiratoire.

Dans le cas d'une atteinte cardiaque, ce test peut être utile pour éliminer un œdème pulmonaire (insuffisance cardiaque gauche) et un épanchement pleural (insuffisance cardiaque droite et bi-ventriculaire). Dans l'œdème pulmonaire, les craquements humides seront audibles et un liquide libre peut être identifié dans la trachée. Dans l'épanchement pleural, on note à l'auscultation qu'il y a une diminution voir absence des bruits des voies respiratoires et une diminution de la résonance à la percussion. Cette diminution est surtout évidente dans la partie ventrale du thorax.

Une alternative de cette épreuve du sac respiratoire est de mettre l'animal à l'effort ou d'obstruer ses naseaux quoique cette dernière méthode soit moins utile que le test du sac respiratoire car elle n'induit qu'une hyperventilation transitoire. De plus, elle induit souvent la déglutition et la mastication, ce qui entraîne l'apparition d'un bruit qui peut masquer les bruits de la respiration.

## **6. Examen cardiaque**

### **6.1.Palpation du Précordium**

Durant sa contraction et sa rotation le cœur exerce une pression sur la paroi thoracique de son aire appelée le « choc précordial ou encore le choc apexien ». Ce choc correspond exactement à la région où la vibration de basse fréquence générée sur la paroi thoracique par la contraction ventriculaire durant la systole est perçue. Cette région se situe près de la valvule mitrale. On peut identifier le choc précordial chez la plupart des chevaux en plaçant la paume de la main sur la paroi thoracique gauche dans la région du précordium au niveau du 5<sup>ème</sup> ou du 6<sup>ème</sup> espace intercostal dans le milieu du tiers inférieur du thorax c'est-à-dire dans la zone de l'apex cardiaque (juste au dessus du coude) ou en sentant la vibration transmise par le diaphragme du stéthoscope lorsqu'il repose sur le thorax. Le degré de perception du choc variant avec la conformation anatomique du thorax, l'épaisseur de la musculature de la paroi thoracique et la quantité du tissu adipeux sous cutané. Il est plus facilement palpable dans l'espèce équine, et ce d'autant plus chez les chevaux maigres, avec un thorax étroit et chez les chevaux de course en bonne condition physique, alors qu'il l'est difficilement palpable chez les chevaux et les poneys obèses et chez les chevaux au thorax large. Le choc précordial est perçu faiblement à droite au niveau du 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> espace intercostal mais il peut être non détectable.

L'intensité du choc précordial dépend également du débit cardiaque. Elle peut être augmentée quand la fréquence cardiaque est élevée (exercice, excitation) ou avec certaines arythmies particulièrement les arythmies auxquelles sont associées des pauses

compensatrices. Elle est diminuée par une effusion pleurale ou péricardique, une dilatation cardiaque, de l'œdème sous-cutané ou de l'emphysème pulmonaire. Le choc précordial peut être faible aussi en cas de myocardite et lors de masse intra thoracique.

La valeur diagnostique du choc précordial est limitée chez le cheval ; néanmoins, s'il est perçu sur une plus grande zone ou si sa localisation est anormale (déplacement caudal du cœur), une dilatation cardiaque ou la présence d'une masse intra thoracique (abcès médiastinaux crâniens surtout) peuvent être suspectées respectivement. Ceux-ci ne sont interprétables que si les modifications sont très importantes du fait que l'aire cardiaque est étroitement liée à la conformation du thorax,

Au moment de l'évaluation de la force du choc on doit rechercher la présence d'un « thrill » (vibration à haute fréquence) qui peut être détectée au niveau du point d'intensité maximal (PIM) d'un souffle. Ce thrill ne doit pas être confondu avec les vibrations de la paroi thoracique produites par l'activité normale du cœur et il constitue un signe de pathologie cardiovasculaire sévère lorsqu'il accompagne un souffle de grade III ou plus. Le degré de perception variant avec la conformation thoracique. L'absence de thrill ne permet pas d'exclure une atteinte cardiaque grave.

La localisation exacte de l'endroit de perception du choc précordial est utilisée comme repère de l'auscultation cardiaque.



**Figure 08** : Palpation du choc précordial en mettant la main gauche à plat sur la paroi thoracique sous le muscle triceps brachial.

### **6.2.Percussion cardiaque**

La percussion de la paroi thoracique cardiaque (précordium) est pratiquée du 2<sup>ème</sup> espace intercostal au 6<sup>ème</sup> espace intercostal au moyen d'un marteau plessimétrique et d'une cuvette

plessimétrisée en direction verticale et horizontale. La zone de sub-matité cardiaque est plus facilement identifiable sur le thorax gauche. Il faut tirer l'antérieur gauche vers l'avant.

La percussion est supposée renseigner sur la taille du cœur mais elle est insuffisamment précise. Seules les modifications très importantes peuvent être mises en évidence.

Un élargissement de cette zone peut correspondre à une dilatation ventriculaire, un épanchement péricardique, un épanchement pleural ou une consolidation de la partie ventrale du poumon.

La percussion de l'aire cardiaque est donc peu sensible chez le cheval et permet surtout de détecter des affections de la paroi thoracique, des poumons ou des plèvres. C'est pourquoi elle est délaissée de nos jours.

L'auscultation cardiaque constitue de ce fait la partie prépondérante de l'examen physique de l'appareil cardiovasculaire, elle est donc détaillée séparément.

### **6.3.Auscultation cardiaque**

Après avoir évalué le système cardio-vasculaire périphérique, une auscultation attentive du cœur doit être effectuée au niveau du précordium gauche puis au niveau du précordium droit. Cette étape d'examen est l'une des plus importantes étapes dans l'examen spécial du système cardio-vasculaire. Techniquement, la méthode est relativement simple à réaliser ; cependant, elle demande d'avoir une rigueur d'exécution, elle nécessite d'avoir une grande patience et de l'expérience pour en tirer le maximum d'informations et éventuellement pour s'orienter vers un diagnostic.

Idéalement l'auscultation cardiaque doit être réalisée dans un environnement calme avec un stéthoscope de qualité sur un cheval avec une fréquence cardiaque qui correspond à la fréquence de l'état de repos, de préférence non agité et n'a pas été sujet d'une sédation médicamenteuse. Le vétérinaire doit être calme et il doit laisser à l'animal le temps de s'habituer à sa présence et au contact du stéthoscope. Il est recommandable d'utiliser toujours le même stéthoscope (s'assurer de sa bonne qualité) et d'avoir un temps d'examen minutieux et suffisamment long pour détecter des anomalies. Les branches du stéthoscope doivent être épaisses et de longueur limitée (ne dépasserai pas 35 cm) et avec deux pavillons, un avec diaphragme (membrane) réservé pour les bruits aigus (fréquence faible) et l'autre sans membrane (la cloche) réservé pour les bruits graves (fréquence élevée). En pratique, ces conditions ne sont pas toujours réunies.

L'auscultation cardiaque nécessite une bonne compréhension de la conduction, de la dynamique et des cycles cardiaques, en outre de la localisation des valvules par rapport à des

repères externes. Elle doit être effectuée des deux côtés du thorax entre le 2<sup>ème</sup> et le 6<sup>ème</sup> espace intercostal (sous les muscles de l'épaule). L'aire de projection du cœur est presque entièrement recouverte par les membres antérieurs. Donc afin de bien accéder à l'ensemble de l'aire cardiaque, il est judicieux de tirer le membre antérieur gauche vers l'avant puis le membre antérieur droit pour dégager l'aire cardiaque.

Les principales étapes de l'auscultation cardiaque chez le cheval sont :

**a- Précordium gauche :**

- Faire dégager l'aire cardiaque en tirant le membre antérieur gauche vers l'avant,
- L'auscultation doit commencée niveau du site de perception du choc précordial, soit à peu près au niveau du bord postérieur du triceps brachial, un travers de main au-dessus du sternum : évaluer la fréquence, le rythme, et l'intensité des bruits cardiaques ;
- Rechercher le flux mitral (PIM de B1 et B3).
- Rechercher le flux aortique (PIM de B2) en montant vers la pointe de l'épaule et en avançant sous le triceps brachial.
- Rechercher le flux pulmonaire (dédoublé de B2 et PIM de B4) en redescendant légèrement et en avançant loin sous le triceps brachial.

**b- Précordium droit :**

- Partir du choc précordial ou du bord postérieur du triceps, un travers de main au-dessus du sternum, et avancer sous ce muscle jusqu'à parvenir sur le flux tricuspide (PIM de B1).

L'auscultation du cœur permet d'étudier les bruits cardiaques normaux, leurs modifications et éventuellement la présence de bruits surajoutés (souffles cardiaques).

Dans une auscultation cardiaque chez le cheval, il faut apprécier la fréquence, le rythme, et l'absence de souffles cardiaques, l'amplitude et la régularité des battements (cycles cardiaques) :

- La **fréquence cardiaque** : sa mesure est souvent oubliée suite à des anomalies d'auscultation intéressantes. La fréquence cardiaque au repos donne une indication importante sur la fonction cardiaque. Cette variable doit souvent être évaluée au début et à la fin de l'examen, car elle peut changer lorsque le cheval se détend durant l'examen. La durée de la mesure devrait idéalement être de 30 secondes avec un rythme normal et plus longue lorsqu'une arythmie est présente. Notez que les petits poneys peuvent avoir une fréquence cardiaque de repos légèrement plus élevée que celle des grands chevaux. La fréquence cardiaque au repos du cheval sain est variable et dépend de facteurs tels que l'âge, la race, le poids, le stade de gestation, le degré de tranquillité de l'animal (calme ou

stressé) et bien sûr du niveau athlétique du cheval. Dans la littérature, il existe des variations dans les valeurs normales de la fréquence cardiaque. Généralement, on admet qu'elle comprise entre **28 et 44** cycles cardiaques par minute chez les adultes (âgés plus de 4 ans) et entre **60 et 80** cycles cardiaques par minute chez les jeunes pendant les premiers mois puis diminue progressivement au fur et à mesure de l'augmentation de l'âge de l'animal jusqu'à l'âge adulte. La moyenne chez le nouveau né est de **70** battements par minute. Il n'est pas rare de trouver des chevaux normaux avec des fréquences cardiaques inférieures ou égales à 24 battements par minute (chevaux en bonne forme physique surtout chevaux de course, chevaux détendus, tonus vagal accru, chevaux sous sédatifs, chevaux anesthésiés) lorsque le nœud Sino-Atrial régule le cœur à une fréquence plus lente, l'animal est donc en état de **bradycardie sinusale**. De même il n'est pas rare de trouver des chevaux normaux avec des fréquences cardiaques supérieures ou égales à 50 battements par minute (foals, yearlings, poulains, poneys, chevaux de trait et chevaux sains nerveux) lorsque le nœud Sino-Atrial régule le cœur à une fréquence plus rapide, l'animal est donc en état de **tachycardie sinusale**.

Si durant la prise de la fréquence cardiaque, vous voyez que le cheval est anxieux, excité ou nerveux, une revérification doit être effectuée ultérieurement dès que l'animal devient calme.

La fréquence peut changer rapidement et dramatiquement en fonction du tonus parasympathique, du tonus sympathique et le niveau de l'activité physique du cheval.

La fréquence cardiaque est l'un des principaux facteurs régissant le débit cardiaque. En cas de demande d'augmentation du débit, la fréquence cardiaque augmentera au de-là de la plage des valeurs normales. Si la maladie cardiaque est assez grave ; le volume circulant du sang est réduit (c'est-à-dire que le cœur ne pompe pas suffisamment de sang par battement), la fréquence cardiaque au repos sera élevée afin de maintenir le débit cardiaque.

La mesure de la fréquence cardiaque est une partie importante de l'examen du système cardiovasculaire. Lorsqu'une augmentation est détectée, les autres causes de tachycardie doivent être éliminées avant de conclure que le changement observé est le résultat d'une maladie cardiaque. La douleur, la peur, la fièvre, l'hypo-volémie, la toxémie, l'anémie sévère, l'infection, le choc, la fin de gestation, l'exercice et l'excitation sont des exemples d'autres étiologies potentielles pouvant induire une tachycardie ; cependant, l'excitation est de loin la cause la plus courante. Il est donc très important de laisser le temps au cheval de s'installer et de s'habituer à la présence de l'examineur avant de pouvoir effectuer une mesure significative de la fréquence cardiaque. Une tachycardie persistante, ou inexplicée, constitue

un signe typique de l'insuffisance cardiaque (la fréquence cardiaque dépasse généralement 60 battements / min).

- Le **rythme cardiaque** : l'évaluation du rythme cardiaque est une partie importante de l'auscultation qui est souvent négligée. Quelques minutes devraient être consacrées à l'identification des bruits cardiaques avec un stéthoscope placé sur l'apex cardiaque gauche, afin d'établir le rythme cardiaque et d'identifier les arythmies intermittentes. L'une des conclusions les plus importantes est l'identification du B4. Cela indique qu'une contraction auriculaire s'est produite et aide à identifier les arythmies les plus courantes. Chez le cheval le rythme des cycles cardiaques est normalement régulier (sinusal car le nœud sinusal agit comme un « pacemaker » principal). Toutefois, le cheval semble prédisposé à présenter des arythmies physiologiques au repos (un tiers des chevaux au repos auraient des rythmes irréguliers non pathologiques) ; s'il y a présence de blocs auriculo-ventriculaires du 2<sup>nd</sup> degré ; c'est à dire que les blocs se produisent à des intervalles réguliers, habituellement tous les trois, quatre ou cinq cycles et on parle de rythme régulièrement irrégulier. Ceci peut être expliqué par l'impact du système nerveux autonome sur le nœud sinusal. A l'auscultation, les bruits cardiaques peuvent être entendus à un rythme régulier, et le rythme normal se décompose en trois temps, décrits par «B1-B2-pause». Dans le bloc auriculo-ventriculaire du 2<sup>nd</sup> degré, B4 peut généralement être identifié pendant le long intervalle diastolique comme un son «bu» isolé. Dans la fibrillation auriculaire, l'absence de contraction auriculaire coordonnée signifie que B4 est absent.

D'autres rythmes sont considérés comme normaux chez le cheval à savoir :

- **Arythmie sinusale** : arythmie physiologique normale (rythme sinusal mais irrégulier) liée à un tonus vagal élevé et rien n'indique qu'elle soit associée à une maladie cardiaque importante. Elle est rare au repos, mais fréquente chez le cheval anxieux après une brève poussée de tachycardie sinusale et pendant la période de récupération après un exercice lorsque la fréquence cardiaque diminue, généralement entre 50 et 120 bpm ; on parle alors d'arythmie sinusale transitoire post-exercice. Si elle est détectée au repos, elle est généralement abolie par une augmentation du tonus sympathique (Ex : excitation ou exercice...). L'arythmie sinusale peut être aussi abolie par l'administration de vagolytiques qui diminuent l'activité du système parasympathique (nerf vague). Après un exercice, le rythme sinusal revient généralement normal une fois que la fréquence cardiaque revient à la normale. Cette arythmie est liée à une variation de la vitesse de décharge du signal

électrique du nœud sino-auriculaire (tonus sympathique) associée à une variation de l'intensité de la stimulation vagale (tonus parasympathique). L'arythmie sinusale est le plus souvent corrélée à la respiration, de sorte que le débit de décharge et la fréquence cardiaque augmentent pendant l'inspiration et diminuent pendant l'expiration ; cependant, la synchronisation avec la respiration n'est pas une constatation constante chez le cheval, et elle est plus probablement liée aux changements dans l'activité des barorécepteurs. Chez la majorité des grands animaux dont le cheval, l'arythmie sinusale est beaucoup moins apparente que chez le chien et n'est généralement pas détectée, sauf lors d'un examen clinique très méticuleux ou d'un ECG. L'arythmie sinusale est plus cliniquement évidente chez les ovins et caprins apprivoisés et chez les jeunes de toutes les espèces et est corrélée à la respiration. L'arythmie sinusale est fréquemment associée à un Wandering pacemaker ou pacemaker baladeur. Ce dernier correspond à un déplacement intermittent de l'origine de l'activité cardiaque, au sein du nœud sinusal, ou entre le nœud sinusal et le nœud atrio-ventriculaire. Parfois, un BAV du 2<sup>nd</sup> degré peut être présent.

A l'auscultation, on peut entendre une variation graduelle de la fréquence cardiaque c'est-à-dire que le rythme comporte des périodes au cours desquelles la fréquence cardiaque augmente progressivement (accélération) et des périodes au cours desquelles la fréquence cardiaque diminue soudainement (ralentissement), ce qui peut donner l'impression d'une irrégularité, mais il existe généralement une régularité cyclique sous-jacente. Les périodes d'irrégularité peuvent être synchrones à la respiration, en particulier aux soupirs profonds. Les bruits B1 et B2 sont réguliers avec une variation rythmique des intervalles diastoliques. Au repos, l'arythmie sinusale se produit régulièrement chez les chevaux et est souvent associée à une bradycardie sinusale et à des fréquences cardiaques lentes (24 à 28 battements / min). Sur un ECG, l'arythmie sinusale se caractérise par une variation graduelle des intervalles P-P et R-R (généralement une augmentation et une diminution cyclique de l'intervalle P-P). Les relations P-QRS sont normales, les complexes QRS ont toujours une morphologie normale, mais la forme de l'onde P peut varier légèrement d'un battement à l'autre en raison du fait que la formation des impulsions se produit dans différentes zones du nœud sinusal (Wandering pacemaker). Le changement de la morphologie de l'onde P se fait de manière cyclique avec l'augmentation et la diminution du tonus vagal. La fréquence cardiaque peut être normale, mais se situe généralement entre 50 et 120 bpm (post exercice). Dans de nombreux cas, on observe une prolongation soudaine de l'intervalle P-P suivie d'un raccourcissement progressif de l'intervalle P-P,



suivie d'une prolongation soudaine de l'intervalle P-P et le cycle se répète à nouveau comme un accordéon (accordionlike).



**Figure 09** : Tracé ECG d'un cheval sain avec arythmie sinusale. Les intervalles R-R sont irréguliers mais chaque onde P est suivie d'un complexe QRS et chaque complexe QRS est précédé d'une onde P. Un allongement soudain de l'intervalle P-P se produit, suivi d'un raccourcissement progressif de cet intervalle. Ensuite, un long intervalle P-P se produit et le cycle se répète. La ligne correspond à 1 seconde.

- **Bloc sino-atrial (BSA) ou bloc sinusal et Pause sinusale (sino-atriale)** : considérés comme physiologiques chez le cheval et sont souvent associés à d'autres arythmies d'origine vagale comme la bradycardie sinusale, l'arythmie sinusale et les blocs auriculo-ventriculaires du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>nd</sup> degré. Ils sont peu fréquents, rarement pathologiques et ressemblent à l'arythmie sinusale. Dans ces deux arythmies à médiation vagale, il y a un échec du nœud sinusal à générer une impulsion électrique (pause sinusale) ou un échec de l'impulsion générée pour «sortir» du nœud sinusal et dépolariser les oreillettes (BSA ou bloc de sortie sinoatrial). Ces deux arythmies physiologiques se produisent sporadiquement chez les chevaux en bonne forme physique et chez les chevaux détendus. Elles peuvent devenir pathologiques si elles sont de haut grade ou si elles persistent, et sont alors associés à une atteinte du nœud sinusal. Ces arythmies de repos sont des manifestations normales de la variation physiologique du tonus vagal élevé du cheval et disparaissent généralement avec l'augmentation de la fréquence cardiaque. Cette dernière peut être augmentée en diminuant l'activité du système parasympathique (Ex : administration de vagolytiques, ...etc.) et ou en augmentant le tonus du système sympathique (Ex : l'excitation ou l'exercice). Ces arythmies peuvent s'observer aussi s'il y a une stimulation pathologique du nerf vague par la chirurgie ou s'il y a un processus néoplasique le long du vague, mais aussi suite à l'utilisation de certains médicaments (Ex : sédatifs, anesthésiques...). D'autres étiologies peuvent en être la cause de ces arythmies comme les lésions myocardiques auriculaires (fibrose, cardiomyopathie) et les troubles

électrolytiques. Lorsque ces arythmies sont identifiées, un diagnostic différentiel doit être effectué et la cause doit être recherchée et traitée.

A l'auscultation, elles se manifestent comme un bloc auriculo-ventriculaire du 2<sup>nd</sup> degré, à la différence que B4 n'est pas audible durant les pauses. Les bruits B1 et B2 sont réguliers avec une pause prolongée dans le rythme d'une durée égale à (BSA) ou supérieure (pause sinusale) à celle de deux intervalles diastoliques. Le bruit B4 précède chaque B1 et peut être entendu. Pendant les périodes de pauses de ces arythmies, il y a une absence totale des bruits cardiaques, d'ondes auriculaires jugulaires (pouls jugulaire) et de pouls artériel car le cœur ne réalise pas un cycle cardiaque. Il n'y a pas de contraction auriculaire durant les pauses, pas de B4 entendu et ces pauses sont donc silencieuses. La fréquence cardiaque des chevaux présentant un bloc sinusal ou une pause sinusale varie entre la plus basse valeur de la plage normale et la bradycardie, généralement de 20 à 30 battements / min, mais peut être plus faible s'ils sont pathologiques. Le rythme peut être régulier ou irrégulier mais souvent régulièrement irrégulier comme pour le BAV du 2<sup>nd</sup> degré.

A l'ECG, le rythme sous-jacent est régulier (sinusal) ou peut présenter de légères variations dans les intervalles P-P. Il est interrompu par des de longues pauses diastoliques intermittentes pendant lesquelles le nœud sinusal ne fait pas de décharge électrique (pause sinusale) ou son impulsion électrique n'est pas transmise vers le myocarde auriculaire (BSA). Un rythme d'échappement du nœud auriculo-ventriculaire (échappement jonctionnel) ou des ventricules (échappement ventriculaire) peut se développer pendant la pause, pour prendre le relais afin d'assurer une activité électrique du cœur. Ce rythme d'échappement apparaissant sur l'ECG comme un complexe QRS mais de morphologie et d'une durée anormales, et sans relation avec l'onde P qui le précède. Le bloc sinusal et la pause sinusale sont caractérisés par de longues pauses pendant lesquelles il n'y a pas de complexes P-QRS-T. Le bloc sino-auriculaire peut être donc confondu avec la pause sinusale. L'ECG révèle que durant la pause les intervalles P-P et R-R sont d'une durée égale à (bloc sinusal) ou supérieure (pause sinusale) à celle de deux intervalles P-P ou R-R normaux. Tous les autres aspects de l'ECG sont normaux ; la morphologie des ondes P et les complexes QRS sont normaux, chaque onde P est suivie d'un complexe QRS et chaque complexe QRS est précédé d'une onde P. Les intervalles P-P et R-R sont régulièrement irréguliers. La durée de la pause est égale à (bloc sino-auriculaire) ou plus longue que (pause sinusale) celle de deux intervalles P-P ou R-R

normaux. Dans le BSA il y a donc durant la pause un doublement de l'intervalle P-P, un dédoublement de l'intervalle R-R et au moins une onde P manquante.



**Figure 10** : Tracé d'ECG d'un cheval sain avec un BSA ou Bloc sinusal. L'intervalle R-R de la pause est égal à 2 intervalles R-R normaux. La ligne correspond à 1 seconde.

- **Bradycardie sinusale** : ou tout simplement bradycardie s'observe suite à une diminution du décharge du signal électrique du nœud sinusal et se traduit par une fréquence cardiaque plus lente que la normale ( $< 24$  battements / minute) avec des complexes PQRST normaux sur un ECG. Des fréquences cardiaques inférieures à 22 bpm suggèrent des bradycardies pathologiques et une hypothermie, une hypothyroïdie ou un problème cardiaque intrinsèque doivent être suspectés. La bradycardie sinusale est habituellement associée à une augmentation du tonus vagal normal et devrait disparaître avec l'augmentation de la fréquence cardiaque (excitation, exercice...) et ou avec la diminution du tonus parasympathique par l'administration de vagolytiques. Elle peut être aussi associée à une augmentation du tonus vagal secondaire à des problèmes gastro-intestinaux, du système nerveux central ou respiratoire, augmentation de la pression artérielle, augmentation de la pression intra-crâniale, abcès pituitaire, hyperkaliémie, hypothermie, lésions occupant les espaces du crâne (space-occupying lesions of the cranium: tumeurs, œdème, hématome...), malnutrition, ictère et troubles électrolytiques. Un diagnostic différentiel avec ces maladies doit être donc effectué. Elle est observée chez les chevaux en très bonne forme physique, chevaux détendus, suite à l'administration de certains agonistes des  $2\alpha$ adrénergiques tels que les sédatifs (Ex : détomidine) et les anesthésiques (Ex : xylazine). La présence d'une bradycardie sinusale chez les chevaux de course est considérée comme anormale et cause une baisse de performances. L'ECG est nécessaire pour vérifier que le pacemaker dominant est le nœud sinusal. La bradycardie sinusale est diagnostiquée lorsque les intervalles R-R sont réguliers alors que la fréquence cardiaque est inférieure à 24 bpm. Toutes les ondes et complexes ont un aspect normal et la relation entre les ondes P et les complexes QRS est normale. Cependant, d'autres dysrythmies

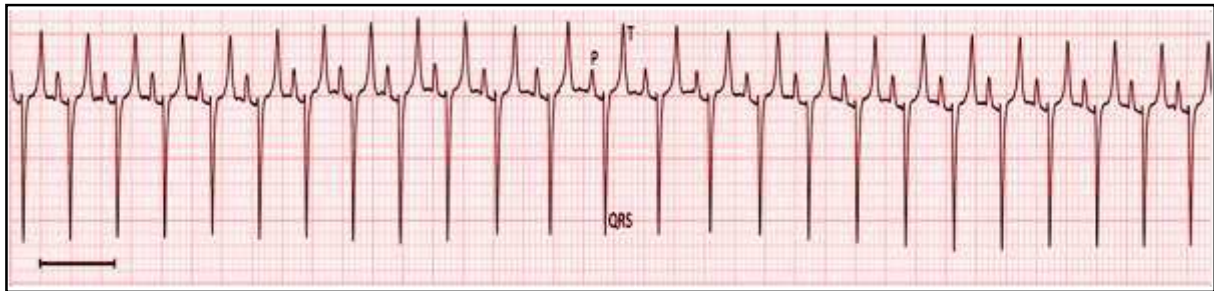
induites par le vague, telles que l'arythmie sinusale et le bloc auriculo-ventriculaire du 2<sup>nd</sup> degré peuvent être présentes simultanément.



**Figure 11** : Tracé ECG d'un cheval sain avec bradycardie sinusale. La fréquence cardiaque est inférieure à 24 bpm mais chaque onde P est suivie d'un complexe QRS et chaque complexe QRS est précédé d'une onde P. La ligne correspond à une seconde.

- **Tachycardie sinusale** : ou tout simplement tachycardie, se traduit par une fréquence cardiaque plus rapide que la normale (> 50 battements / minute) avec des complexes PQRST normaux sur un ECG. Le rythme est typiquement régulier, mais un bloc auriculo-ventriculaire du 2<sup>nd</sup> degré peut se développer si le tonus sympathique diminue (Ex : pendant la récupération post-exercice). Elle est observée chez les foals, yearlings, poulains, poneys, chevaux de trait et chevaux sains nerveux. La tachycardie sinusale peut être aussi observée en tant que réponse physiologique (pour augmenter le débit cardiaque) adaptée à une demande métabolique accrue lors de fièvre, de douleur, de coliques, d'hypo-volémie, d'hémorragie, d'état de choc, d'anémie, d'infection, de fin de gestation, d'une baisse de la pression artérielle, de maladie et insuffisance cardiaques. D'autres causes d'ordre sympathique peuvent être à l'origine d'une tachycardie sinusale comme l'exercice, la peur et les stimuli inattendus. L'exercice entraîne une tachycardie sinusale prononcée, les fréquences cardiaques dépassent souvent 200 battements / min. La tachycardie peut faire suite à l'administration des médicaments adrénergiques. La tachycardie sinusale est donc due à une augmentation du tonus sympathique ou à une diminution du tonus parasympathique et peut être une réponse physiologique afin d'augmenter le débit cardiaque. Sur l'ECG, l'intervalle P-R se raccourcit, tandis que pendant les périodes de ralentissement progressif du décharge du nœud sinusal ; l'intervalle P-R se prolonge généralement. Un traitement spécifique de la tachycardie sinusale est rarement nécessaire car elle représente une réponse physiologique au stress. Cependant, lorsque la tachycardie sinusale est identifiée, la cause doit être recherchée et traitée. La fréquence cardiaque doit retourner à la normale dès que l'influence ait

disparue. Comme pour la bradycardie, un ECG est nécessaire pour vérifier la dominance du nœud sinoatrial. La tachycardie sinusale est caractérisée par une fréquence cardiaque au repos supérieure à 50 bpm, avec des intervalles R-R réguliers. La morphologie, la durée et la relation des ondes P et des complexes QRS sont normales. À des fréquences plus élevées, les ondes P peuvent être masquées par les ondes T précédentes et deviennent invisibles.



**Figure 12** : Tracé ECG d'un cheval sain avec tachycardie sinusale. La fréquence cardiaque est supérieure à 50 bpm mais chaque onde P est suivie d'un complexe QRS et chaque complexe QRS est précédé d'une onde P. La ligne correspond à une seconde.

Une auscultation après effort peut être nécessaire si une arythmie a été détectée au repos. En effet, les arythmies physiologiques disparaissent généralement à l'effort alors que les arythmies pathologiques apparaissent, persistent ou augmentent après effort.

- **L'identification des bruits cardiaques** : les bruits normaux du cœur sont causés par les variations du flux sanguin et non par la fermeture des valvules. Cependant, on décrit souvent les bruits du cœur comme étant associés à la fermeture des valvules. Contrairement aux petits animaux, il est possible d'entendre les quatre bruits cardiaques chez le cheval, il est donc important de connaître l'origine de ces différents bruits cardiaques normaux, leur point d'intensité maximale (PIM) ainsi que leur moment d'apparition au cours du cycle cardiaque. Les bruits cardiaques doivent être facilement entendus de chaque côté du thorax, bien qu'il existe une certaine variabilité en fonction du type de corps (conformation anatomique du thorax), et les bruits sont plus forts sur la paroi thoracique gauche. Les quatre bruits cardiaques peuvent être détectés chez des chevaux en bonne santé, mais tous peuvent ne pas être présents ou évidents au même endroit. L'intensité des bruits cardiaques doit être cohérente lorsque le rythme est régulier, mais la variation de l'intensité sonore cardiaque se produit avec des arythmies (remplissage cardiaque irrégulier).
- **Premier bruit (B1)** : bruit de basse fréquence, sourd, mat et relativement prolongé par rapport à B2. Il est traduit oralement par « boum », « toum », ou « lub » chez les anglo-

saxons. Il est le plus facilement audible dans la région à proximité de l'apex cardiaque, dans la région mitrale à gauche et tricuspide à droite. C'est le point d'intensité maximale (PIM). Il correspond à la fermeture des valvules auriculo-ventriculaires (valvules atrio-ventriculaires : mitrale et tricuspide), à la contraction ventriculaire, à l'ouverture des valvules aortique et pulmonaire, et à la turbulence du sang lors son éjection dans les artères qui partent du cœur (l'aorte et artères pulmonaires). Ce premier bruit cardiaque marque le début de la systole ventriculaire et la fin de la diastole ventriculaire. Sur l'ECG, B1 est audible juste après le complexe QRS. Il est directement suivi de l'onde de pression à la palpation du pouls, ce qui peut permettre de l'identifier. Le premier bruit cardiaque (B1) varie avec les arythmies et devient souvent plus fort (ou parfois plus doux) après des périodes diastoliques prolongées. Ceci en lui-même ce n'est pas un diagnostic d'anomalie. Un dédoublement (séparation des composantes mitrale et tricuspide) de B1 est rarement entendu chez le cheval. Il est parfois relié à un processus pathologique. Le dédoublement du B1, peut indiquer une activation électrique ventriculaire anormale ou des complexes ventriculaires prématurés (extrasystoles). Il peut être plus évident en cas de fibrillation atriale, et en l'absence du bruit auriculaire (B4). Le dédoublement du B1 peut être interprété à tort comme un complexe B4-B1 étroitement synchronisé.

- **Second bruit (B2)** : doué d'une fréquence plus élevée (plus aigue) à l'auscultation mais de durée plus courte par rapport à B1. Il est sec et claquant. Oralement, on l'imité par « ta » ou « dub » chez les anglo-saxonnes. Il est le mieux entendu à proximité de la région basale du cœur. Il est normalement dédoublé en deux composantes asynchrones : aortique et pulmonaire mais est souvent perçu comme un bruit unique. C'est le point d'intensité maximale (PIM). Le deuxième bruit (B2) est normalement le plus fort sur la zone de la valve aortique et peut être divisé de façon audible sur la zone de la valve pulmonaire. Il correspond à la fermeture des valvules semi-lunaires ou valvules sigmoïdes (aortique et pulmonaire) suite à l'inversion du flux sanguin en début de diastole, au relâchement ventriculaire, à l'ouverture des valvules auriculo-ventriculaires et à la décélération du sang dans l'aorte et dans les artères pulmonaires. Ce deuxième bruit cardiaque marque la fin de la systole ventriculaire et le début de la diastole ventriculaire. Ce bruit peut être très doux ou absent après un battement prématuré, et il peut être masqué par un souffle holo-systolique. Le fractionnement audible de B2 (dédoublé) se produit couramment chez les chevaux normaux, varie en fonction de la fréquence cardiaque ou de la respiration et n'est associé que rarement à l'hypertension pulmonaire. La fermeture relative des valves

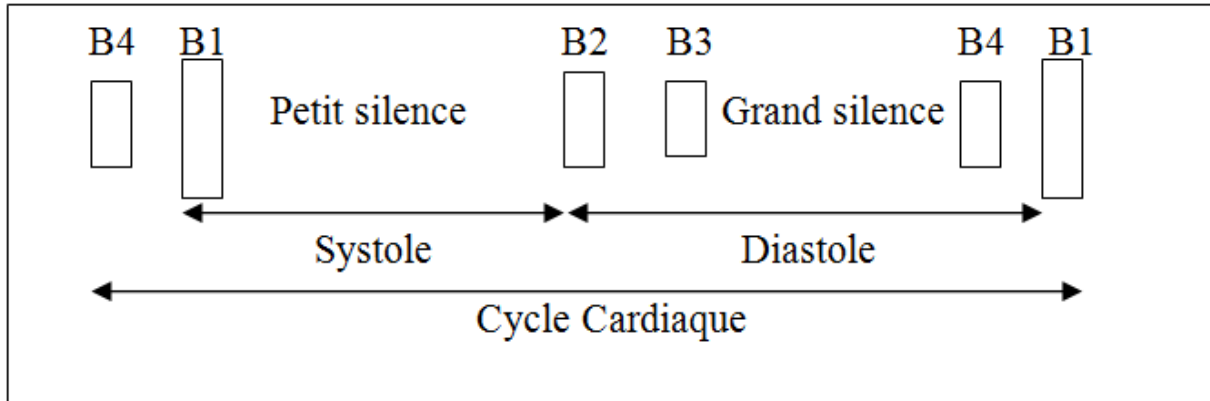
semi-lunaires varie probablement avec la fréquence cardiaque et la pression artérielle pulmonaire, bien que la composante pulmonaire soit le plus souvent détectée après la composante aortique chez le cheval en bonne santé et au repos. Si la composante pulmonaire du B2 prend une tonalité tympanique, devenant d'intensité égale ou plus forte que la composante aortique, le clinicien doit suspecter une hypertension pulmonaire. L'identification d'un B2 pulmonaire fort est une découverte clinique utile dans les cas d'insuffisance cardiaque droite, car elle indique souvent qu'une lésion du côté gauche du cœur a entraîné une hypertension pulmonaire et une insuffisance cardiaque congestive droite.

- **Troisième bruit (B3)** : bruit de fréquence basse, il est grave, mat et de courte durée. Son intensité n'est pas uniforme, elle varie d'un individu à l'autre mais aussi d'un battement cardiaque à l'autre. B3 est le plus audible en région mitrale, juste en dessous du site où B1 est maximal, c'est à dire dans une zone légèrement caudale et dorsale à l'aire d'auscultation de l'apex du cœur. Il se produit immédiatement juste après le second bruit cardiaque, il est fréquemment erronément identifié comme étant un dédoublement de B2. Il correspond au remplissage rapide des ventricules après l'ouverture des valvules atrio-ventriculaires en début de diastole, à la distension du muscle ventriculaire en fin de diastole et à la vibration des parois ventriculaires des muscles papillaires et des cordages tendineux. Il est plus difficile à entendre (rarement audible) et est localisé à proximité de l'apex cardiaque. Il est couramment entendu chez les chevaux pur-sang. Le B3 peut augmenter en intensité lorsqu'il y a une régurgitation mitrale importante et une surcharge volumique marquée.
- **Quatrième bruit (B4)** : le flux rapide de sang de l'oreillette au ventricule après la contraction auriculaire génère le bruit atrial (B4). Ce bruit marque le début de la pré-systole. Il se produit donc à la fin de la diastole, juste avant B1, lorsque le remplissage ventriculaire rapide est terminé, ce qui fait-il peut être confondu avec un dédoublement de B1. L'intensité de ce bruit varie beaucoup d'un cheval à l'autre. Il est généralement de basse fréquence mais peut parfois être fort. Il correspond au remplissage actif des ventricules, à la contraction auriculaire (vibrations) et aux vibrations causées par l'accélération du sang lors de la systole atriale. Il peut être entendu à proximité de la base du cœur dans l'aire pulmonaire juste après la dépolarisation atriale. Il est parfois audible chez le cheval très en avant au niveau du précordium gauche. Habituellement entendu chez les chevaux pur-sang mais moins souvent entendu chez les poneys.

Le point d'intensité maximale (**Puncta Maxima** en anglo-saxonne) : sont des endroits sur la paroi thoracique gauche ou droite où les bruits de chaque valvule sont le plus facilement audibles.

En résumé un petit silence sépare les deux bruits B1 et B2, un grand silence succède à B2 :

- B1 et B2 séparés par le petit silence correspondent à la systole ventriculaire.
- B2 et B1 séparés par le grand silence forment la diastole ventriculaire.



**Figure 13** : Représentation schématisée des bruits entendus durant un cycle cardiaque.

Il est conseillé d'effectuer l'auscultation cardiaque en deux temps :

- **Auscultation initiale** : il faut se concentrer sur la fréquence, le rythme et l'intensité des bruits cardiaques. Cette auscultation doit être réalisée au niveau de l'apex cardiaque gauche, au site de perception du choc apexien c'est-à-dire juste en arrière du muscle triceps brachial et ventralement à la pointe de l'épaule. Elle doit durer au moins 60 à 90 secondes. Généralement, chez la plupart des chevaux, la fréquence cardiaque est initialement élevée à cause du stress, puis elle se normalise dans les 30 à 60 secondes qui suivent le début de l'auscultation. Éventuellement, la présence de bruits cardiaques anormaux ou d'une arythmie peut déjà être détectée lors de cette phase initiale de l'auscultation. Néanmoins, dans la plupart des cas, il faudra ausculter plus longtemps pour détecter des modifications plus subtiles.

La diminution de l'intensité de la génération de bruits cardiaques se produit dans les maladies où le retour veineux est faible et la force de contractilité cardiaque est diminuée, comme dans l'insuffisance cardiaque terminale ; ou en cas d'insuffisance circulatoire (incapacité pour le cœur d'assumer ses fonctions hémodynamiques essentielles qui peut survenir dans certaines conditions pathologiques telles les états de choc hypovolémique, hémorragique...etc.). À



l'inverse, l'intensité des bruits cardiaques peut augmenter avec l'anémie, l'hypertrophie cardiaque et les maladies métaboliques telles que l'hypomagnésémie. Néanmoins, l'intensité des bruits cardiaques est le plus souvent augmentée suite à l'augmentation du tonus sympathique résultant de l'exercice, de la peur et de l'excitation.

Les bruits cardiaques normaux peuvent sembler calmes ou étouffés (assourdis) en cas de péricardite, d'épanchements ou d'abcès péricardiques (l'étouffement peut être uniquement sur un seul côté du thorax). Cette situation peut s'observer aussi chez certains chevaux avec une grande masse dans la cavité pleurale (épanchements pleuraux importants et masses médiastinales crânielles). L'accentuation de tous les bruits cardiaques, en particulier le troisième bruit, peut être détectée avec des ventricules chargés en volume ou avec une activité sympathique marquée. La projection des bruits cardiaques sur une zone plus large que la normale est parfois évidente en cas de pleuropneumonie avec consolidation pulmonaire.

- **Auscultation détaillée** : après cette première auscultation initiale générale, chaque région cardiaque devrait être auscultée en particulier (chaque valvule à part). En effet, dans l'espèce équine et grâce à la grande taille de leur cœur il est facilement possible de situer les bruits cardiaques en fonction de la position des valvules. A ce point de vue, il faut avoir en mémoire la disposition anatomique de chaque valvule ainsi que les bruits cardiaques normaux et les événements physiologiques auxquels ils correspondent.

### 6.3.1. Foyers correspondant aux quatre valvules cardiaques

Il convient d'ausculter les régions thoraciques externes qui correspondent aux quatre valvules cardiaques :

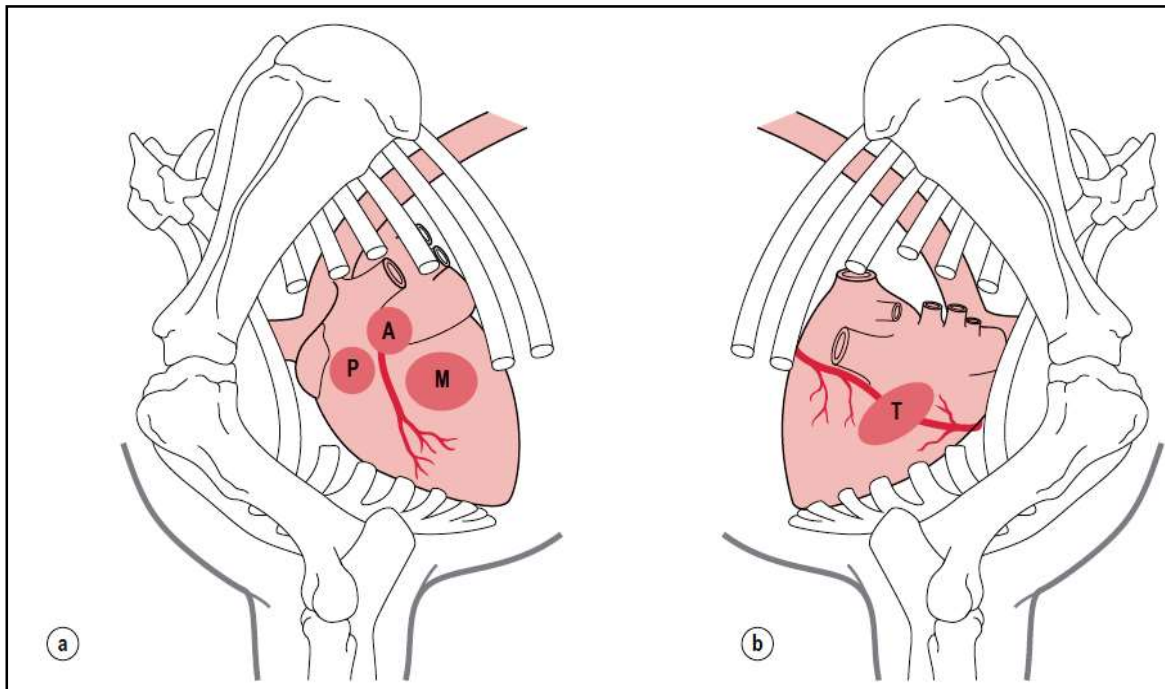
#### a- Valvules auriculo-ventriculaires

- **Valvule mitrale** : du point de vue topographique, cette valvule s'ausculte au niveau du précordium gauche (région thoracique cardiaque gauche) (B1 nettement), dans le 5<sup>ème</sup> espace intercostal à la mi-hauteur de la ligne qui rejoint la pointe de l'épaule du sternum soit environ une largeur de 3 doigts caudo-dorsalement à l'olécrane (pointe du coude). Une autre approche plus simple et plus proche de la réalité, consiste à définir la région mitrale comme étant l'endroit où le premier bruit cardiaque (B1 : lub ou boum) et le troisième bruit sont les mieux audibles au niveau du précordium gauche. Cet endroit correspond en général au point où le choc précordial est le mieux perçu.
- **Valvule tricuspide** : Topographiquement et contrairement aux autres valvules cardiaques, la valvule tricuspide s'explore au sein du précordium droit au niveau du 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> espace intercostal à mi hauteur entre la pointe de l'épaule et le sternum, sous le triceps

brachial soit plus en avant par rapport à la valvule mitrale. Pratiquement cette valvule sera identifiée à l'endroit du thorax droit où B1 est le mieux audible au niveau du site de perception du choc précordial. Si ce dernier sa détection s'avère impossible, l'auscultation peut être commencée au bord postérieur du muscle triceps, généralement un travers de main au dessus du sternum, puis le stéthoscope est avancé sous la masse du triceps jusqu'à ce que B1 soit le plus nettement audible. Chez certains chevaux, pour y parvenir à cette valvule, il faut avancer loin en avant sous le triceps brachial.

#### **b- Valvules sigmoïdes**

- **Valvule aortique** : sur un plan topographique, cette valvule semi-lunaire s'explore au niveau du précordium gauche à la hauteur du 4<sup>ème</sup> espace intercostal, légèrement en dessous de la pointe de l'épaule (environ 3 cm), un peu plus en avant que la valvule mitrale, c'est-à-dire sous le triceps brachial. Pratiquement la région de cette valvule sigmoïde qui correspond au site où B2 est le plus clairement audible, ce qui constituera une épreuve de placement correct du stéthoscope est la seconde région cardiaque auscultée par l'opérateur, après celle de la valvule bicuspidée.
- **Valvule pulmonaire** : audible du côté gauche (B2 nettement), au niveau 3<sup>ème</sup> espace intercostal entre la valvule mitrale et la valvule aortique. Sur un plan topographique cette valvule sigmoïde s'ausculte au niveau du précordium gauche à la hauteur du 3<sup>ème</sup> espace intercostal légèrement en dessous et 3 cm plus en avant que la valvule aortique, soit loin sous la masse du triceps brachial. En pratique et après avoir ausculté l'aire aortique, le vétérinaire avancera le stéthoscope loin sous le triceps brachial dans une position plus ventrale ce qui l'amènera en regard du flux pulmonaire où B2 et B4 sont le plus clairement audibles bien sûr si le stéthoscope est correctement placé.



**Figure 14** : Zones d'auscultation des valvules du cœur du côté gauche (a) et du côté droit (b) du thorax. L'apex cardiaque (zone apicale) est généralement situé légèrement au-dessus du niveau de l'olécrane et peut être identifié par palpation du choc apexien. La base cardiaque (zone basilaire) est située plus crânialement et au niveau de l'articulation scapulo-humérale. Les zones valvulaires sont : P = valvule pulmonaire ; A = valvule aortique ; M = valvule mitrale ; T = valvule tricuspide).

### 6.3.2. Anomalies décelables à l'auscultation

#### 6.3.2.1. Arythmies cardiaques

Les arythmies cardiaques sont des anomalies de la fréquence cardiaque, du rythme cardiaque ou du schéma de conduction dues à des anomalies de la production ou de la conduction des impulsions, ou à une combinaison des deux.

Les arythmies cardiaques sont fréquentes dans l'espèce équine que chez les autres espèces de grands animaux et rarement nécessitent la mise en place d'une thérapie anti-arythmique. Néanmoins, certaines arythmies peuvent menacer la vie de l'animal et nécessitent donc un traitement d'urgence. Environ 25 % des chevaux qui ne présentent pas de signes de maladie cardiaque peuvent souffrir d'arythmies cardiaques pouvant être dépistées lors d'un examen physique ordinaire ou d'un électrocardiogramme (ECG). Au repos, des chevaux en bonne santé peuvent présenter des arythmies qui sont considérées comme « bénignes » ou « physiologiques » et que l'on pense être causées par une augmentation du tonus

parasympathique. Ainsi la disparition de l'arythmie avec l'augmentation de la fréquence cardiaque constitue un moyen fiable pour déterminer son caractère physiologique.

Les arythmies cardiaques constituent les principales causes d'intolérance à l'effort d'origine cardio-vasculaire chez le cheval.

Le clinicien doit déterminer si une arythmie cardiaque est bénigne ou cliniquement significative.

La présence d'arythmies cardiaques doit être envisagée lorsque l'auscultation révèle :

- Des signes de tachycardie ou de bradycardie ;
- Un rythme irrégulier ;
- De longues pauses ;
- Des bruits supplémentaires.

Les arythmies peuvent être classées en :

- Bradyarythmies.
- Tachyarythmies ;

#### **6.3.2.1.1. Bradyarythmies**

- **Bradycardie sinusale** : voir plus haut ;
- **Arythmie sinusale** : voir plus haut ;
- **Bloc sino-atrial** : voir plus haut ;
- **Pause sino-atriale (pause sinusale)**: voir plus haut.
- **Blocs auriculo- ventriculaires**

Le bloc atrio-ventriculaire (BAV) est une altération de la transmission de l'influx électrique entre les oreillettes et les ventricules. Il correspond au ralentissement ou à l'interruption intermittente ou prolongée de la transmission de l'impulsion (influx électrique) des oreillettes vers les ventricules.

##### **a- Bloc auriculo-ventriculaire du 1<sup>er</sup> degré**

Le BAV du 1<sup>er</sup> degré est caractérisé par un retard de la conduction de l'impulsion électrique par le nœud auriculo-ventriculaire mais qui n'est pas bloqué. Par conséquent, on observe une prolongation anormale du temps de conduction auriculo-ventriculaire. Son diagnostic se fait essentiellement par électrocardiographie. Cliniquement, Il est difficilement décelable, l'auscultation peut révéler un prolongement de l'intervalle B4-B1.

L'ECG montre que les ondes P et les complexes QRS sont de conformation normale mais il y a une prolongation de la durée de l'intervalle P-R (>0,5 secondes) qui représente le temps entre le début de la dépolarisation auriculaire et le début de la dépolarisation ventriculaire.

Dans ce cas l'impulsion arrive au niveau du nœud auriculo-ventriculaire avant qu'il ait une repolarisation complète.

Pour certains auteurs le BAV du 1<sup>er</sup> degré apparaît lorsque l'intervalle P-R dépasse une certaine valeur (approximativement 400-450 msec chez les chevaux de grande taille et 250-350 msec chez les chevaux de petite taille et les poneys).

Cette brady-arythmie (fréquence cardiaque lente) est souvent physiologique. Son caractère physiologique est confirmé par sa disparition avec l'augmentation de la fréquence cardiaque (excitation, exercice...) et ou avec la diminution du tonus parasympathique par l'utilisation de vagolytiques.



**Figure 15** : Tracé ECG d'un cheval avec un BAV du premier degré. La conduction de l'impulsion auriculaire (onde P) à travers le nœud AV est retardée, ce qui entraîne une augmentation de l'intervalle P-R.

#### **b- Bloc auriculo-ventriculaire du second degré**

C'est la dysrythmie à médiation vagale la plus couramment détectée chez les chevaux normaux et elle est même la plus fréquemment observée chez les chevaux en bonne forme physique. Elle est généralement causée par un tonus vagal accru (influx parasympathique), qui est considéré comme bénin ou physiologique chez les chevaux. C'est l'exemple classique d'arythmie régulièrement irrégulière avec une pause, suivie d'un certain nombre de battements normaux suivis de pause. Dans cette dysrythmie, la conduction est bloquée par intermittence au niveau du nœud auriculo-ventriculaire. Le BAV du 2<sup>ème</sup> degré est détecté chez plus de 40% des chevaux en bonne santé pendant une surveillance électrocardiographique continue sur 24 heures.

Cliniquement et à l'auscultation, les chevaux avec un BAV du 2<sup>ème</sup> degré ont un rythme irrégulier avec une fréquence cardiaque lente à normale (généralement de 20 à 40 bpm) marquée par la présence de périodes de pause (B1 et B2 non entendus) dans le rythme et l'apparition du bruit atrial B4 juste avant le passage de la pause. L'intervalle bloqué est le

double de l'intervalle basal inter-battements. Les bruits cardiaques B1 et B2 sont régulièrement espacés et un quatrième (B4) bruit cardiaque précède chaque B1 est présent dans la pause diastolique pendant la période du BAV du 2<sup>ème</sup> degré. Chez la plupart des chevaux normaux, une seule période de BAV du 2<sup>ème</sup> degré se produit avant que la prochaine impulsion soit conduite, mais parfois deux blocs se produisent successivement et cela doit toujours être considéré comme une variante physiologique normale, à condition que la dysrythmie disparaisse avec l'exercice ou l'excitation. C'est-à-dire que cette arythmie cardiaque doit être remplacée par une tachycardie sinusale par l'augmentation du tonus sympathique par l'exercice ou l'excitation (stress) généralement quand la fréquence cardiaque dépasse les 50 à 60 battements/min (elle entraîne une augmentation de l'hématocrite suite à une libération massive des hématies liée à la spléno-contraction), mais aussi par la diminution du tonus parasympathique en administrant des médicaments vagolytiques à l'animal.

L'ECG révèle une fréquence cardiaque ventriculaire lente à normale avec un intervalle R-R régulier et un complexe QRS normal. Chaque complexe QRS est précédé d'une onde P avec un intervalle P-R normal à proche de la normale mais il y a des ondes P occasionnelles non suivies d'un complexe QRS. L'intervalle P-P est régulier ou peut varier légèrement. La fréquence des battements bloqués est généralement, mais pas toujours, assez régulière et peut aller jusqu'à un battement sur trois chez les chevaux en bonne santé. Chez la majorité des chevaux normaux, il n'y a qu'une seule onde P bloquée avant des ondes P suivies de complexes QRS conduits, rarement deux ondes.

En résumé, un rythme régulièrement irrégulier, survenant à des fréquences cardiaques lentes, et qui est aboli avec l'exercice, sont les caractéristiques auscultatoires du BAV du 2<sup>ème</sup> degré. La présence d'un bruit B4 non suivi de B1-B2 confirme le diagnostic.

Il existe deux types de BAV du 2<sup>ème</sup> degré :

- Le BAV du 2<sup>ème</sup> degré de **Mobitz** type I (**Wenckebach**) est caractérisé par un intervalle P-R qui s'allonge progressivement jusqu'à ce que la dernière onde P de la série ne parvienne pas aux ventricules et donc, on n'observe pas de complexe QRS. C'est le type le plus fréquent et il est associé à un tonus parasympathique accru ;
- Le BAV du 2<sup>nd</sup> degré de **Mobitz** type II est caractérisé par des intervalles P-R fixes (constants) et par une série d'ondes P qui ne parviennent pas aux ventricules (bloc intermittent). Cela indique potentiellement une pathologie du nœud auriculo-ventriculaire. Le BAV du 2<sup>nd</sup> degré de **Mobitz** type II peut être aussi associé à une maladie myocardique atriale.



**Figure 16** : Tracé ECG d'un cheval avec un BAV du 2<sup>ème</sup> degré. Certaines ondes P ne sont pas suivies par des complexes QRS-T

### c. Bloc auriculo-ventriculaire de haut degré

Le BAV du 2<sup>ème</sup> degré avancé (haut degré), rare chez les chevaux, est une forme pathologique de bloc de conduction au niveau du nœud auriculo-ventriculaire. Il peut être causé par des déséquilibres électrolytiques, une intoxication par les digitales (*Digitalis purpurea* ou digitale pourpre) et une atteinte inflammatoire ou dégénérative du nœud auriculo-ventriculaire.

Les chevaux avec ce type de BAV ont généralement une intolérance sévère à l'exercice et peuvent se collapser (s'effondrer au sol). Un examen cardiovasculaire complet, des tests biochimiques et une numération globulaire complète doivent être effectués sur tous les chevaux présentant un BAV du 2<sup>ème</sup> degré avancé afin d'essayer de déterminer la cause sous-jacente de la dysrythmie. Son diagnostic chez le cheval est révélateur d'une maladie cardiaque organique, d'une toxicité grave aux médicaments ou d'une activité vagale anormalement élevée.

A l'auscultation, les chevaux affectés ont une fréquence cardiaque lente voir faible (généralement entre 8 et 24 battements par minute), les bruits B1 et B2 sont régulièrement espacés avec un B4 audible précédant chaque B1. Le bruit B4 est entendu dans les pauses diastoliques avec un ou plusieurs B4 pour chaque période du BAV du 2<sup>ème</sup> degré avancé.

L'ECG révèle donc une fréquence cardiaque lente avec un intervalle R-R régulier entre les épisodes de BAV et des complexes QRS normalement configurés. Chaque complexe QRS est précédé d'une onde P à un intervalle P-R normal ou proche de la normale, signe de la conduction auriculo-ventriculaire. L'intervalle P-R peut être légèrement prolongé car un BAV du 1<sup>er</sup> degré pouvant également être présent. L'intervalle P-P est régulier et la fréquence auriculaire est rapide avec de nombreuses ondes P (deux ou plus) non suivies de complexes QRS.

Ce type de bloc peut évoluer en un bloc du troisième degré au fil du temps. Un traitement approprié doit être donc instauré dès que le diagnostic est posé, en fonction de l'étiologie probable de la dysrythmie.



**Figure 17** : Tracé ECG d'un cheval avec un BAV de haut degré. Le terme bloc AV du 2<sup>ème</sup> degré avancé est utilisé lorsque 2 ondes P consécutives ou plus sont bloquées au niveau du nœud AV alors que la conduction AV est toujours présente.

#### d. Bloc auriculo-ventriculaire du 3<sup>ème</sup> degré

Le BAV du 3<sup>ème</sup> degré appelé également BAV complet est rare chez les chevaux. Il apparaît occasionnellement chez les chevaux de course. Il représente un BAV complet d'impulsions électriques vers les ventricules, c'est-à-dire un arrêt total de la conduction entre les atriums et les ventricules. La conséquence de cet arrêt est qu'un foyer d'automaticité s'échappe en aval du bloc et devient le « stimulateur ventriculaire » avec sa propre fréquence, qui est plus lente que la fréquence auriculaire (la fréquence des battements ventriculaires est plus lente que la fréquence auriculaire). C'est-à-dire il y aura une dissociation complète entre l'excitation des atriums et celle des ventricules. Les atriums et les ventricules se contractent séparément et de façon indépendante.

Le bloc cardiaque complet est rarement causé par l'activité élevée du nerf vague. Il est généralement associé à des phénomènes inflammatoires ou dégénératifs du nœud auriculo-ventriculaire. Néanmoins il peut survenir en cas de déséquilibre électrolytique ou suite à d'autres anomalies métaboliques telles que celles observées chez les poulains atteints d'uropéritoine, en particulier lorsqu'ils sont anesthésiés ou s'il y a eu d'une intoxication sévère par les médicaments, les toxines, maladies systémiques et myocardiques (myocardite, péricardite et anévrysme aortique (aortic aneurysms)). Il a été aussi observé en tant que malformation congénitale et associé à un lymphome médiastinal et à une envenimation par les serpents crotales. Les chevaux avec un BAV du 3<sup>ème</sup> degré présentent souvent une intolérance sévère à l'exercice et des syncopes fréquentes.

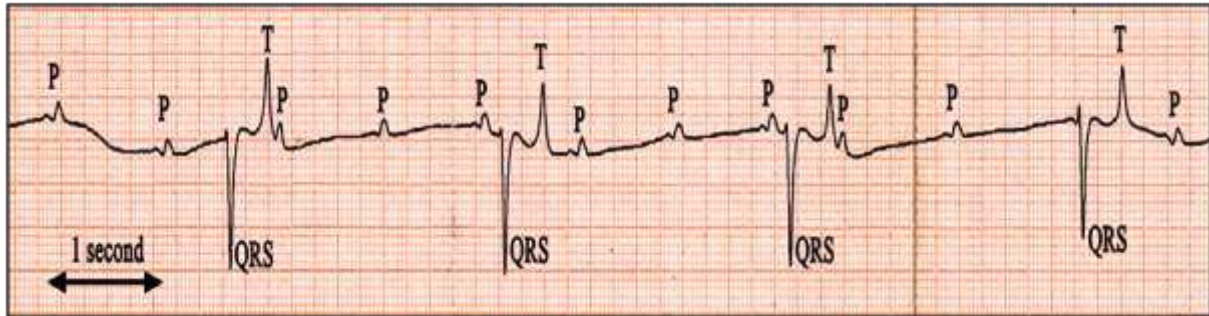


Ce type de bloc peut être suspecté chez les chevaux qui présente une fréquence cardiaque lente au repos et qui n'augmente pas significativement après l'exercice. On doit se renseigner durant les commémoratifs si le cheval présente des crises d'évanouissement ou non.

A l'auscultation, la fréquence cardiaque au repos (fréquence ventriculaire) est très lente (généralement  $\leq 20$  bpm) mais régulière avec une fréquence auriculaire indépendante plus rapide. La fréquence cardiaque n'augmente pas de manière appropriée avec la diminution du tonus vagal ou l'augmentation du tonus sympathique. Les bruits B1 et B2 sont généralement bruyants et régulièrement espacés avec des B4 indépendants plus rapides (généralement  $\leq 60$  / minute), qui sont également régulièrement espacés. Des bruits occasionnels de type «bruit de canon», provoqués par la sommation de B4 avec un autre bruit cardiaque (B1, B2 ou B3) sont détectés. Un rythme irrégulier peut être détecté chez certains chevaux avec des paroxysmes concomitants de tachycardie ventriculaire.

Le diagnostic du BAV complet est basé sur les résultats de l'électrocardiographie (ECG). L'ECG révèle généralement des ondes P régulières qui ne sont pas suivies ou associées à des complexes QRS d'où l'appellation dissociation auriculo-ventriculaire (il n'existe aucune preuve de conduction auriculo-ventriculaire, et aucune relation cohérente entre les ondes P et les complexes QRS-T) et des complexes QRS de configuration anormale dans leur apparence, généralement élargis et bizarres car ils proviennent d'un stimulateur cardiaque idio-nodal ou idio-ventriculaire. Si les complexes QRS sont régulièrement espacés, ils devraient tous se ressembler car ils proviennent du même stimulateur idio-nodal ou idio-ventriculaire. Ces complexes sont connus sous le nom de complexes d'échappement, car ils représentent la tentative des ventricules de s'échapper en l'absence de conduction auriculo-ventriculaire. Autrement dit, pour éviter l'asystolie ventriculaire (pause ventriculaire prolongée) et maintenir la fonction cardiaque, un rythme d'échappement jonctionnel ou ventriculaire doit se développer en dessous du niveau du BAV (en dessous de la bifurcation du faisceau de His). S'il y a une autre ectopie ventriculaire, il y aura plus d'une configuration QRS et l'intervalle R-R peut varier. Les intervalles P-R seront de longueurs variables sans relation cohérente avec les ondes P et les complexes QRS. La fréquence auriculaire est généralement très rapide avec un intervalle P-P régulier et il y a beaucoup plus d'ondes P que de complexes QRS. La fréquence ventriculaire peut être d'origine jonctionnelle (complexes QRS fins) ou ventriculaire (complexes QRS large). Une inflammation ou une fibrose concomitante dans le faisceau de His peut entraîner un retard de conduction qui peut également affecter l'apparence des complexes QRS.

Le traitement du bloc cardiaque complet doit être instauré dès que le diagnostic est posé. Les corticostéroïdes (ex : dexaméthasone à 0,05–0,2 mg / kg en IV), sont généralement indiqués parce que la cause traitable la plus courante d'un bloc cardiaque complet est une maladie inflammatoire dans la région du nœud auriculo-ventriculaire. Du fait de l'absence d'anti-arythmiques efficaces et si la cause sous-jacente du bloc cardiaque complet ne peut pas être corrigée ou supprimée, l'implantation d'un stimulateur cardiaque (pacemaker) serait le traitement définitif.



**Figure 18** : Tracé ECG d'un cheval avec un BAV complet. Ondes P régulières qui ne sont pas suivies ou associées à des complexes QRS d'où l'appellation dissociation auriculo-ventriculaire.

- **Syndrome du sinus malade ou maladie du sinus (Sick sinus syndrome)**

Cette arythmie cardiaque est caractérisée par une fréquence cardiaque de repos lente. Elle désigne des périodes prolongées de pause sino-atriale (sinusale), de bradycardie sinusale profonde ou de bloc sino-atrial de haut grade évoquant la présence d'une atteinte du nœud sinusal. C'est ainsi qu'un rythme d'échappement ventriculaire peut se développer durant les pauses prolongées. L'atteinte du nœud sinusal est rare chez le cheval, mais les changements inflammatoires et dégénératifs doivent être considérés comme des étiologies possibles. Les chevaux affectés peuvent avoir des antécédents pathologiques d'effondrement au sol ou de la faiblesse. Ces chevaux doivent être soigneusement évalués avec l'électrocardiographie à l'exercice et la réponse du cheval aux médicaments vagolytiques et sympathomimétiques doit être aussi déterminée. Il peut être possible d'augmenter la fréquence cardiaque et d'abolir la dysrythmie pendant les tests d'effort, mais la fréquence cardiaque maximale peut demeurer réduite et la dysrythmie peut se reproduire en peu de temps après l'arrêt de l'exercice. Les corticostéroïdes doivent être administrés aux chevaux présentant des anomalies du rythme sinusal menaçant la vie de l'animal, dans l'espoir d'éviter l'implantation d'un stimulateur cardiaque. Le traitement définitif du syndrome de la maladie sinusale est l'implantation d'un stimulateur cardiaque.

### 6.3.2.1.2. Tachyarythmies

- Tachyarythmies auriculaires,
- Tachyarythmies ventriculaires.

#### a- Tachyarythmies auriculaires

Classiquement, les arythmies auriculaires sont classées en :

- Dépolarisations auriculaires prématurées (isolées),
- Tachycardie auriculaire (plus de 4 dépolarisations auriculaires prématurées consécutives),
- Flutter auriculaire ou tachycardie atriale par macroréentrée (une seule onde de macro-réentrée sur une voie fixe),
- Et fibrillation atriale (plusieurs vagues de réentrées chaotiques).

#### • Extrasystoles auriculaires ou Complexes auriculaires prématurés (CAP)

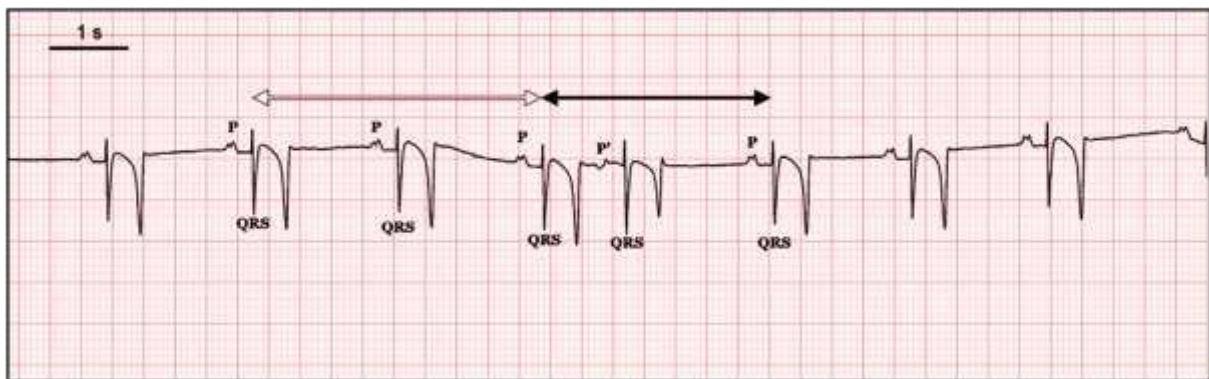
Les impulsions prématurées uniques qui surviennent dans les oreillettes, mais en dehors du nœud sinusal, sont appelées complexes prématurés auriculaires (CPA).

Les complexes auriculaires prématurés ou dépolarisations auriculaires prématurées ou encore contractions auriculaires prématurées (CAP) sont donc des arythmies supra-ventriculaires. Ils sont relativement fréquentes chez les chevaux ; causés par des impulsions générées dans le myocarde auriculaire à partir d'un site autre que le nœud sinoatrial (c'est-à-dire un site ectopique). Ils se produisent avant l'impulsion normale du nœud sinoatrial (c'est-à-dire prématurément). Les CAP occasionnels (<1 CAP/ heure ou < 5 CAP/24 heures) sont courants chez les chevaux cliniquement sains et dans la période suivant immédiatement l'exercice. Les CAP peuvent survenir chez les chevaux au repos et ne sont généralement pas associées à de mauvaises performances mais prédisposent cependant au développement de la fibrillation auriculaire. Les CAP de repos peuvent diminuer ou disparaître pendant l'exercice. Les CAP peuvent être plus fréquents pendant l'exercice qu'au repos, ou peut être détecté pendant l'exercice chez les animaux qui n'avaient pas de CAP au repos. Cependant, ces chevaux peuvent montrer des signes de maladie du myocarde, une hypertrophie auriculaire, une inflammation, une maladie valvulaire chronique, des déséquilibres électrolytiques, une hypoxie, une pyrexie ou une septicémie / toxémie ce qui constitue une découverte significative chez les chevaux à faible performance athlétique.

A l'auscultation, les CAP se manifestent par des battements normaux prématurés (court intervalle diastolique) par rapport au battement précédent, suivi d'une période diastolique de

longueur normale. Un déficit du pouls peut accompagner le CAP s'il est particulièrement prématuré (temps insuffisant pour le remplissage ventriculaire).

Sur l'ECG, l'onde P du CAP est généralement différente en conformation (en raison de son origine éloignée du nœud sinoatrial) des autres ondes P d'origine sinusale du tracé. Le complexe QRS du CAP est souvent normal car il est conduit à travers les ventricules via la voie normale (bien qu'une conduction aberrante soit possible). L'intervalle R-R précédant le CAP est court, tandis que l'intervalle R-R suivant le CAP est normal. Cela permet de différencier les CAP des complexes prématurés d'origine ventriculaire, qui sont toujours suivis d'une pause compensatoire. Les CAP peuvent se produire sans conduction à travers le nœud auriculo-ventriculaire (c'est-à-dire une onde P précoce sans complexe QRS).



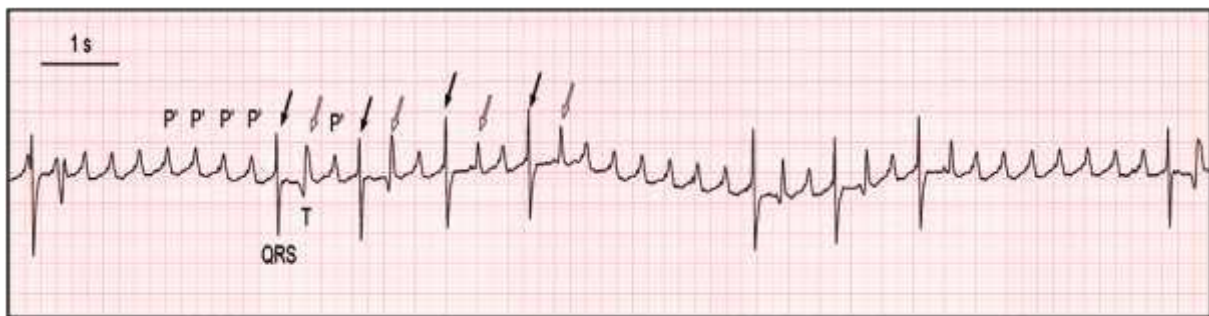
**Figure 19** : Tracé d'ECG d'un cheval avec des CAP. L'intervalle R-R englobant le CAP (double flèche noire) est plus court que le double de l'intervalle R-R normal (double flèche blanche).

- **Tachycardie auriculaire**

La tachycardie auriculaire est une tachyarythmie pathologique peu fréquente chez le cheval. Elle est caractérisée par une séquence (> 4) de contractions auriculaires prématurées les unes à la suite des autres. Cette séquence est causée par un foyer d'automaticité auriculaire extrêmement irritable qui commence soudainement à produire un stimulus à une fréquence plus élevée que le nœud sinoatrial. Elle se manifeste par des phases de tachycardie sans relation avec une stimulation adrénérgique, de rythme régulier ou irrégulièrement irrégulier, se manifestant de façon paroxystique (de durée variable) ou permanente. Elle est associée à un pouls d'intensité faible et variable et des bruits cardiaques d'intensité variable d'un battement à l'autre. Des signes d'ICC peuvent se manifester. La tachycardie auriculaire peut survenir suite à une maladie sous-jacente du myocarde auriculaire, mais d'autres causes sont possibles tels que les troubles électrolytiques ou une maladie systémique.

L'ECG révèle quatre ou plus extrasystoles auriculaires successives, d'apparition soudaine et de fréquence élevée (120-220/minute). Les ondes P, si elles sont visibles, elles se produisent à une fréquence accrue, peuvent montrer un rythme régulier ou irrégulier et avoir une morphologie normale ou anormale. Les complexes QRS des ondes P conduites aux ventricules ont une conformation normale. À des fréquences plus élevées, les ondes P sont enfouies dans les ondes T précédentes et deviennent invisibles.

La tachycardie auriculaire doit être distinguée de la tachycardie sinusale, qui est une réponse physiologique normale. Dans la tachycardie auriculaire, la fréquence auriculaire est élevée, sans raison apparente de l'augmentation de la fréquence cardiaque (Ex : excitation, douleur...etc).



**Figure 20** : Tracé ECG d'un cheval atteint de tachycardie atriale.

- **Flutter auriculaire ou tachycardie atriale par macroréentrée**

Le flutter atrial est une arythmie relativement rare chez le cheval. Il est caractérisé par une activité auriculaire très rapide se traduisant sur un ECG sous forme d'ondes P multiples régulières et de conformation similaire en dents de scie (ondes F) avec des intervalles R-R généralement irréguliers en raison d'une transmission auriculo-ventriculaire variable provoquant la survenue irrégulière et plus lente des complexes QRS. Il y a moins de complexes QRS et d'ondes T que les ondes de flutter.

La fréquence auriculaire varie souvent entre 170 et 250 par minute. La fréquence ventriculaire dépend de la période réfractaire du nœud auriculo-ventriculaire, de la fréquence cardiaque et de la force du stimulus auriculaire. Les chevaux avec flutter auriculaire ont au repos un rythme ventriculaire régulier ou irrégulier en fonction de la conduction auriculo-ventriculaire et du tonus autonome dominant. À des fréquences cardiaques élevées, le rythme ventriculaire est toujours régulier.

Les signes cliniques du flutter auriculaire sont similaires à ceux de la fibrillation auriculaire. Les fréquences cardiaques maximales pendant l'exercice s'égalisent rapidement avec la fréquence du flutter auriculaire dès la suppression du tonus parasympathique ; quoique ces

fréquences cardiaques maximales demeurent inférieures à celles des chevaux affectés par la fibrillation auriculaire.

Cliniquement, le flutter atrial est difficilement décelable à l'auscultation cardiaque. Etant donné que le rythme audible n'est pas nécessairement irrégulièrement irrégulier néanmoins la visualisation d'un pouls jugulaire rapide à l'examen clinique peut aider à suspecter ce type d'arythmie. La réalisation d'un ECG est importante pour poser le diagnostic et pour suivre l'évolution de la fréquence et du rythme cardiaque avec l'effort. Le traitement classique de la fibrillation atriale (le sulfate de quinidine) peut être utilisé pour traiter le flutter auriculaire, les risques de développement de tachycardie sévère sont non négligeables. La cardioversion électrique trans-veineuse est un traitement très efficace pour cette arythmie.

Le flutter atrial a les mêmes étiologies que la fibrillation atriale. La grande masse auriculaire et le tonus vagal au repos élevé, qui raccourcit la période réfractaire des cellules auriculaires, sont des étiologies de prédispositions au flutter auriculaire et à la fibrillation auriculaire.

Dans le flutter auriculaire comme pour la fibrillation atriale, l'échocardiographie est importante pour déterminer la présence ou l'absence de lésions cardiaques et évaluer la taille de la chambre auriculaire, lorsqu'une maladie cardiaque importante ne peut être exclue de l'examen physique et des antécédents cliniques.

- **Fibrillation auriculaire (FA)**

C'est l'arythmie cardiaque et l'arythmie auriculaire la plus fréquemment rencontrée chez le cheval. Elle touche 0,3 à 2,5 % de la population équine. La FA est l'exemple typique d'arythmie irrégulièrement irrégulière ("rythme chaotique" avec changement de l'intensité des bruits cardiaques à l'auscultation). Il n'y a plus de contraction organisée des atriums, et la stimulation du nœud atrio-ventriculaire se fait de façon irrégulière et aléatoire. La FA se traduit par un rythme auriculaire rapide, irrégulièrement irrégulier. Elle engendre une baisse importante des performances associée à une intolérance à l'effort.

Les chevaux avec cette arythmie pathologique peuvent être asymptomatiques au repos et devenir symptomatiques pendant l'exercice. La fréquence cardiaque au repos est variable, mais elle se situe dans les limites de la normale ou est légèrement augmentée, sauf en présence d'une valvulopathie ou d'une maladie cardiaque significative. Au cours de l'exercice, les chevaux atteints ont généralement une fréquence cardiaque plus élevée que celle prévue pour le niveau d'exercice. Elle dépasse le seuil normal de 240 battements/minute avec un exercice sub-maximal. Le rythme cardiaque est irrégulier, erratique et sans schéma régulier sous-jacent, ni B4 audible. L'intensité des bruits cardiaques est uniforme quand le

rythme cardiaque est régulier, tandis que lors de FA, l'auscultation révèle une variation caractéristique de l'intensité des bruits cardiaques d'un cycle cardiaque à l'autre. D'autres signes peuvent être présents pendant ou après l'exercice tels que l'épistaxis l'ataxie et la tachypnée. Dans un nombre important de cas, en particulier chez les chevaux non sportifs, la FA est une découverte fortuite.

L'incidence de la FA est surtout élevée chez les chevaux standardbred, les chevaux de trait de grande taille et chevaux warmbloods. La FA est très rare chez les chevaux de moins de 150 cm d hauteur au garrot.

La fibrillation atriale est fréquemment observée chez les chevaux sans maladie cardiaque sous-jacente identifiable car la grande taille des oreillettes peut soutenir la persistance de l'arythmie une fois qu'elle est installée. Chez le cheval cette arythmie est le plus souvent liée à une hypokaliémie induite par l'exercice ou les diurétiques. La FA peut se produire également chez les animaux présentant une dilatation des oreillettes secondaire à une cardiopathie valvulaire (en particulier la régurgitation mitrale), une insuffisance ventriculaire qui entraîne une accumulation de sang dans l'oreillette et chez ceux avec des CAP fréquents. Dans de nombreux cas, la cause demeure inconnue.

Les chevaux ont un tonus vagal basal élevé et une masse auriculaire importante, ce qui rend cette espèce plus sujette au développement de phénomènes de réentrée et de FA. La fibrose myocardique, la dilatation auriculaire et les anomalies électrolytiques augmentent encore le risque de développement de la FA par perturbation de la conduction électrique normale et de la dépolarisation cellulaire.

L'ECG révèle des intervalles R-R irréguliers, des complexes QRS de polarité et de morphologie normales, mais une légère variation dans l'apparence peut survenir entre les complexes. Les ondes P sont absentes et on observe plutôt une fine ligne de base ondulée (ondes f de fibrillation).



**Figure 21** : Tracé ECG d'un cheval atteint de fibrillation atriale. Absence d'ondes P, présence d'ondes de fibrillation (f), des intervalles R-R irréguliers, des complexes QRS de morphologie

normale. Si les intervalles R-R sont courts, l'onde T aura une polarité opposée à celle des complexes QRS (flèche).

La fibrillation atriale peut être :

- **Paroxystique** : peut se résoudre spontanément et se convertir en rythme sinusal normal sans agrandissement de l'oreillette après correction de la maladie sous-jacente. Cela survient généralement pendant l'exercice et le rythme sinusal se rétablit dans les 24 à 48 heures après le début de la fibrillation auriculaire paroxystique;
- **Organique** : causée par une dilatation des atriums suite à une atteinte du myocarde atrial, à une régurgitation atrio-ventriculaire ou à une insuffisance ventriculaire.
- **Fonctionnelle** : peut faire suite à un trouble de l'équilibre du système nerveux autonome, à des désordres électrolytiques ou acido-basiques.

Le flutter atrial et la fibrillation atriale sont tous deux des arythmies de réentrées. Cependant, le flutter auriculaire correspond à une dépolarisation anormalement très rapide des atriums mais régulière contrairement à la fibrillation atriale. Dans les cas de flutter atrial, les ondes F sont en général plus grandes (en « dents de scie ») et homogènes. Le rythme de flutter est en général le multiple du rythme ventriculaire, ce qui n'est pas le cas pour la fibrillation atriale où le rythme est complètement irrégulier.

### **b- Tachyarythmies ventriculaires**

Les tachyarythmies ventriculaires sont moins fréquentes que les arythmies auriculaires mais elles sont plus susceptibles d'être mortelles et associées à une maladie cardiaque sous-jacente ou à un trouble multi-systémique.

Classiquement, les arythmies ventriculaires sont classées en :

- Dépolarisations ventriculaires prématurées (isolées),
- Tachycardie ventriculaire (plus de 4 dépolarisations ventriculaires prématurées consécutives),
- Flutter ventriculaire,
- Et fibrillation ventriculaire.

Les étiologies courantes comprennent les anomalies électrolytiques (hypomagnésémie et hypokaliémie), l'administration de certains médicaments ou une maladie myocardique primaire.

#### **• Extrasystoles ventriculaires**

On les appelle aussi complexes ventriculaires prématurés ou dépolarisations auriculaires prématurées ou encore contractions ventriculaires prématurées (CVP) sont des battements

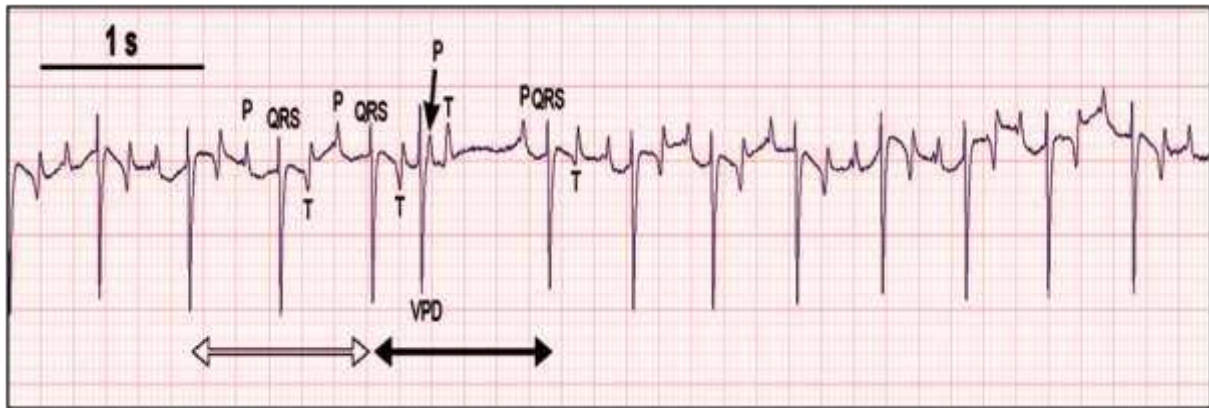


provenant de foyers du myocarde ventriculaire indépendants de l'activité nodale auriculaire et auriculo-ventriculaire. Ils surviennent plus tôt que prévu pendant un rythme sinusal normal. Les CVP se produisent rarement chez les chevaux et peuvent être normaux ou associés à des anomalies systémiques ou cardiaques. Des CVP cliniquement pertinents ont été associés à un remodelage ventriculaire secondaire à une cardiomyopathie dilatée (le muscle du ventricule gauche ou droit faiblit et la cavité cardiaque se dilate), ainsi qu'à une hypoxie, une inflammation et une nécrose du myocarde ventriculaire. En plus des maladies cardiaques primaires, les CVP peuvent survenir suite à des anomalies électrolytiques, une maladie gastro-intestinale, une infection systémique et une anesthésie.

Il existe peu de données sur la physiopathologie de ces dysrythmies ventriculaires chez les équidés, de sorte que les informations doivent être extrapolées à partir des autres espèces. La perturbation courante est supposée être des foyers ectopiques, une augmentation de l'automaticité et des phénomènes de réentrée attribuables à l'irritabilité, une perturbation des voies de conduction normale dans le myocarde ventriculaire.

Les CVP peuvent être uniformes ou poly-formes. Les CVP monomorphes ou uni-focaux (proviennent d'un même foyer ectopique dans le myocarde ventriculaire et ont la même morphologie sur un ECG) sporadiques peuvent survenir chez les chevaux normaux pendant le repos ou dans la période suivant immédiatement l'exercice, et ne sont pas considérés comme cliniquement importants. Lorsque les CVP sont polymorphes c'est-à-dire multifocaux (proviennent de différents foyers ectopiques dans le myocarde ventriculaire et n'ont pas la même morphologie sur un ECG) ou surviennent fréquemment au repos ou à l'effort, ou lorsque le phénomène R sur T est observé, la maladie cardiaque est très grave et un traitement anti-arythmique doit être instauré.

La présence de CVP est mieux confirmée par l'ECG. Les battements prématurés ont un QRS plus large, bizarre, de morphologie différente de celle des battements sinusaux. Le CVP peut se suivre d'une pause compensatoire car la prochaine impulsion du nœud sino-atrial est bloquée par le nœud auriculo-ventriculaire réfractaire. Les ondes P continuent à se produire mais ne sont pas associées aux complexes QRS et sont souvent cachées dans les complexes QRS anormaux des CVP. Les CVP ont souvent des ondes T grandes, prolongées et de polarité opposée à celle des ondes T normales et des complexes QRS (dépoliarisation dans un sens et repolarisation dans le sens contraire). L'intervalle R-R entre le battement normal et le battement anormal est plus court (la moitié) que la normale. L'intervalle R-R englobant le CVP est égal au double de l'intervalle R-R normal.



**Figure 22** : Tracé ECG d'un cheval avec un CVP (VPD : ventricular premature depolarization). L'intervalle R-R englobant le CVP (double flèche noire) est égal au double de l'intervalle R-R normal (double flèche blanche).

L'examen échocardiographique et le dosage de la cTnI (troponine cardiaque I) sérique peuvent aider à définir la maladie cardiaque primaire, bien que ceux-ci puissent apparaître normaux même avec une pathologie cardiaque existante.

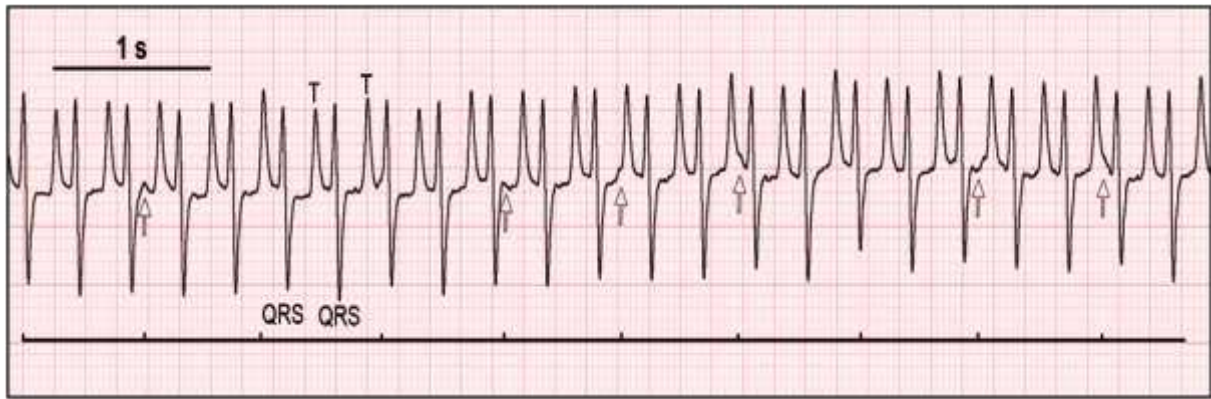
- **Tachycardie Ventriculaire**

La tachycardie ventriculaire (TV) est une arythmie relativement rare chez le cheval mais souvent mortelle. Elle se définit comme étant une succession rapide de 4 complexes ventriculaires prématurés ou plus liés à une fréquence ventriculaire rapide régulière ou irrégulière. La TV peut être paroxystique (commence brutalement et se termine spontanément) ou persistante (persiste pendant plusieurs minutes ou heures). La tachycardie ventriculaire peut aussi être uniforme (rythme régulier et les complexes QRS ont tous la même morphologie) ou multiforme (rythme irrégulier et les complexes QRS ont des morphologies différentes). La tachycardie ventriculaire multiforme est associée à des signes d'insuffisance cardiaque congestive à progression plus rapide et à une instabilité électrique accrue, pouvant entraîner une fibrillation ventriculaire. La TV est une affection cliniquement significative qui implique presque toujours une maladie cardiaque primaire ou systémique sous-jacente. La TV peut survenir chez le jeune cheval en bonne santé après une opération, après un exercice intense chez un cheval non conditionné, en présence d'anomalies électrolytiques et de médicaments pro-arythmiques et en cas d'acidose tubulaire rénale. Les étiologies cardiaques comprennent l'infarctus du myocarde secondaire à l'endocardite et à l'embolisation septique des artères coronaires, ainsi que l'hypoxie, l'inflammation, la nécrose et la fibrose du myocarde.

La TV peut survenir comme conséquence indésirable d'un traitement anti-arythmique ; par exemple, comme on le voit parfois lors de l'utilisation du sulfate de quinidine pour traiter la fibrillation auriculaire ou de flécaïnide pour traiter la tachycardie supra-ventriculaire.

La tachycardie ventriculaire est reconnue cliniquement par une augmentation de la fréquence cardiaque, dépassant généralement les 100 battements / min. L'auscultation montre souvent un rythme cardiaque régulier qui prend naissance soit dans le ventricule sous le faisceau de His dans le système de conduction, soit dans le myocarde ventriculaire environnant, ou les deux. L'intensité des bruits cardiaques est généralement variable. Des bruits cardiaques très forts peuvent parfois être entendus et sont associés à la production simultanée de deux bruits cardiaques pendant les périodes de dissociation auriculo-ventriculaire. L'absence d'irrégularité du rythme discernable à l'auscultation peut faire oublier l'existence possible d'une TV. Les animaux souffrant de TV présentent généralement des antécédents récents de coliques, d'anxiété, de léthargie ou d'intolérance à l'exercice, un pouls jugulaire pendant la systole ventriculaire (du fait de la contraction de l'oreillette droite) et un déficit intermittent du pouls. Une syncope peut se produire et sa persistance peut entraîner une insuffisance cardiaque due à la faiblesse myocardique. En absence de traitement, la tachycardie ventriculaire peut évoluer vers un flutter ventriculaire ou une fibrillation ventriculaire et la mort de l'animal.

Le diagnostic de la TV sur la base de l'auscultation seule est difficile à poser. Cependant, il demeure facile avec un électrocardiogramme notamment avec l'existence d'un rythme ventriculaire rapide et auriculaire plus lent sans association entre les ondes P et les complexes QRS (dissociation auriculo-ventriculaire) et en particulier si les complexes QRS sont anormaux, larges et d'apparence bizarre avec une morphologie nettement différente à celle habituellement observée avec un rythme sinusal normal. Parfois, aucune onde P ne peut être identifiée car elles se cachent dans les complexes QRS. Les ondes T peuvent être grandes et suivre immédiatement le complexe QRS. Si un complexe ventriculaire prématuré suit de très près l'onde T du complexe précédent, le phénomène «R-sur-T» sera observé (le complexe QRS se produit dans l'onde T précédente), et dans ce cas il y aura un risque accru de fibrillation ventriculaire mortelle. L'identification de l'étiologie reste souvent un défi pour les vétérinaires.



**Figure 23** : Tracé d'ECG d'un cheval avec TV persistante uniforme (FC : 180 bpm). L'analyse minutieuse du tracé permet d'identifier les ondes P partiellement cachées (flèches blanches) et de déterminer la fréquence auriculaire régulière sous-jacente (indiquée par les points noirs sur la ligne horizontale en bas). Les ondes P ne sont pas associées aux complexes QRS d'où le nom dissociation auriculo-ventriculaire.



**Figure 24** : Tracé d'ECG d'un cheval avec TV multiforme. Tous les complexes QRS sont larges, de morphologie différente et n'ont aucune relation avec les ondes P. Le rythme auriculaire régulier sous-jacent est indiqué par les marques noires sur la ligne horizontale en bas.

- **Flutter ventriculaire**

Le flutter ventriculaire est une tachyrythmie étroitement liée à la fibrillation ventriculaire. Il se caractérise par un schéma d'activation ventriculaire chaotique et sur l'électrocardiogramme par l'apparition d'ondes sinusoïdales (ondulations non coordonnées de la ligne de base électrique) avec de grandes oscillations régulières sans complexes QRS et ondes T claires. Ses implications, causes et conséquences sont très similaires à celles de la fibrillation ventriculaire. Les deux arythmies sont classées ensemble. C'est une dysrythmie rare et fugace qui dégénère souvent en fibrillation ventriculaire.

- **Fibrillation ventriculaire**

La fibrillation ventriculaire est une arythmie mortelle caractérisée par une activité contractile non coordonnée et faible des ventricules. Elle entraîne une diminution aiguë et sévère du débit cardiaque qui normalement doit maintenir le flux sanguin vers l'avant. La mort survient en quelques minutes si l'arythmie n'est pas résolue immédiatement, son diagnostic en dehors du bloc opératoire est donc souvent un diagnostic présomptif établi en excluant d'autres causes de mort subite. Elle est responsable de 2/3 de cas de mort subite pendant l'exercice.

Dans cette tachyarythmie, il n'y a pas de dépolarisations ou de contractions ventriculaires organisées. Elle est généralement précédée d'une tachycardie ventriculaire.

La survenue d'une fibrillation ventriculaire est vérifiée uniquement par un ECG ante mortem, ce qui fait que cette arythmie est principalement détectée chez les chevaux anesthésiés, car la mort subite associée à la fibrillation ventriculaire empêche souvent l'enregistrement ECG.

La fibrillation ventriculaire peut être spontanée, mais dans la plupart des cas elle est associée à une maladie systémique ou cardiaque grave par exemple:

- Associée à un entraînement intensif chez les chevaux de course,
- Associé à une irritabilité accrue du myocarde,
- Associée à l'utilisation des médicaments arythmogènes (Ex : Quinidine),
- Maladie non cardiaque grave (Ex : tractus gastro-intestinal, rénale, choc endo-toxique),
- Des déséquilibres électrolytiques associant la rupture de la vessie,
- La tachycardie ventriculaire peut également se développer en fibrillation ventriculaire.

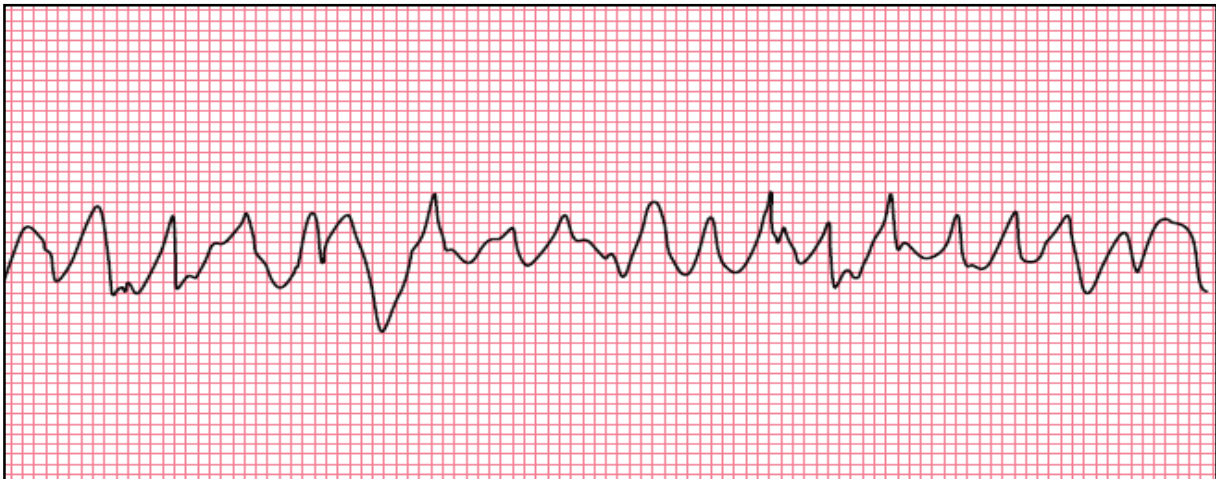
Il existe peu de données sur la physiopathologie de cette dysrythmie ventriculaire chez les équidés, de sorte que les informations doivent être extrapolées à partir des autres espèces.

Les perturbations sont susceptibles d'inclure des foyers ectopiques, un excès d'automatisme et des phénomènes de réentrée attribuables à l'irritabilité et à la perturbation des voies de conduction normale dans le myocarde ventriculaire.

Aux U.S.A, une étude portant sur cinq chevaux de course meurent subitement, dont un avec une fibrillation ventriculaire confirmée, a révélé que tous les chevaux sont tombés pendant ou après un entraînement intensif. Les signes cliniques subséquents la chute ont comprenaient une dyspnée, une tachypnée, une transpiration sévère et des tremblements. Il y a absence de pouls périphérique palpable, de bruits cardiaques auscultables et de tension artérielle mesurable. La mort survient dans 2 à 8 minutes après l'apparition des signes cliniques. Les lésions histo-pathologiques identifiées chez les cinq chevaux ont comprenaient une fibrose du

myocarde dans les régions de génération d'impulsions et de conduction et sclérose artérielle dans les vaisseaux alimentant les nœuds sino-auriculaires et auriculo-ventriculaires

La fibrillation ventriculaire est très facile à diagnostiquer à l'aide d'un ECG. Ce dernier montre une ligne de base ondulante avec des ondes irrégulières de faible amplitude et l'absence de complexes QRS identifiables. Si la surveillance ECG n'est pas disponible, la présence de signes cliniques et l'absence concomitante de battements cardiaques, de pouls périphérique et de tension artérielle soutiennent fortement le diagnostic de fibrillation ventriculaire ou d'asystolie.



**Figure 25** : Tracé d'ECG d'un cheval atteint de fibrillation ventriculaire (ligne de base irrégulière et absence totale d'activité organisée et de complexes discernables).

### 6.3.2.2. Souffles cardiaques (murmures)

Un souffle cardiaque est défini comme étant un bruit cardiaque anormal de tonalité très variable, couvrant ou se surajoutant aux bruits cardiaques normaux. Il représente la traduction sonore des turbulences dans le courant sanguin. C'est une série de vibrations auditives se produisant pendant ou hors les périodes normalement silencieuses du cycle cardiaque.

Les souffles cardiaques peuvent être associés à des anomalies cardiaques congénitales, se développent souvent à la suite d'un dysfonctionnement valvulaire, mais ils sont également présents chez un grand nombre de chevaux cliniquement sains. En général, les murmures cardiaques sont des manifestations d'un flux sanguin normal (fonctionnel) ou anormal (pathologique) dans le cœur et les vaisseaux sanguins.

Les souffles sont causés par la turbulence du flux sanguin. Cette turbulence produit des vibrations qui sont transmises à travers la paroi thoracique où elles peuvent être détectées comme des ondes sonores ou dans les cas très graves, comme un frémissement.

Le flux sanguin est normalement laminaire et sans turbulence. La turbulence du flux sanguin peut être produite par un changement soudain dans le diamètre d'un vaisseau sanguin dans lequel le sang coule. Son apparition est directement liée à la vélocité d'écoulement du sang et inversement liée à la viscosité du sang.

L'écoulement turbulent se produit aussi lorsque le sang circule à grande vitesse dans des tubes larges et a été enregistré dans l'aorte de chevaux cliniquement sains pendant la systole ventriculaire et dans le ventricule gauche lors du remplissage rapide.

Le clinicien équin doit essayer de trouver la signification de ces souffles et en particulier de déterminer si ces souffles sont physiologiques ou pathologiques. Un vétérinaire qui n'est pas bien expérimenté peut confondre entre les bruits cardiaques surajoutés et les bruits de friction pleuraux en cas de pleurésie. Le clinicien peut différencier les bruits cardiaques des bruits respiratoires en déterminant si les bruits coïncident de manière cohérente avec le cycle cardiaque ou respiratoire. Autrement dit, le clinicien équin doit vérifier avec quoi ces bruits sont synchrones, s'ils sont synchrones avec les mouvements respiratoires, ils s'agissent des bruits de friction pleurale par contre s'ils sont synchrones avec les cycles cardiaques, ils s'agissent de souffles cardiaques. Pour déterminer la source des bruits non identifiés, il est parfois utile d'arrêter de manière transitoire la respiration du cheval, par occlusion des narines externes. Si le bruit non identifié persiste malgré l'arrêt de la respiration, il est clair que ce bruit n'est pas associé à la respiration.

Lorsqu'un souffle cardiaque est détecté à l'auscultation, il est important de le caractériser selon différents critères à savoir son moment d'apparition, son intensité, son type et sa zone d'irradiation car cela permet au clinicien :

- De préciser l'origine du souffle,
- De différencier un souffle physiologique d'un souffle pathologique,
- De suivre l'évolution du souffle avec l'exercice (apparition, disparition, persistance),
- De suivre l'évolution du souffle avec le temps (amélioration ou aggravation avec l'âge, l'entraînement),
- Et de décrire le souffle au propriétaire ou à un autre vétérinaire.

#### **6.3.2.2.1. La caractérisation du souffle**

La caractérisation du souffle est un passage indispensable dans la conduite diagnostique.

**a- Caractérisation du souffle cardiaque selon le moment d'apparition**

Le moment d'apparition du souffle guide le clinicien vers la valvule affectée et la durée. Il est évalué par rapport à la localisation du souffle dans le cycle cardiaque. C'est ainsi qu'un souffle est désigné comme :

- Systolique s'il est entendu seulement durant la systole ;
- Diastolique s'il est entendu exclusivement en diastole ;
- Continu ou systo-diastolique s'il débute en systole et se poursuit sur une partie ou la totalité de la diastole.

La méthode la plus fiable qui facilite la distinction entre un souffle systolique et un souffle diastolique consiste à réaliser une palpation du pouls périphérique, généralement sur l'artère médiane, en parallèle avec l'auscultation cardiaque car l'onde pulsatile correspond à la systole. Chez les chevaux normaux, la séquence est B1, pouls, B2. Chez les chevaux présentant un souffle systolique, la séquence est B1, pouls et souffle, B2 alors que les chevaux présentant un souffle diastolique la séquence est B1, pouls, B2, souffle.

**b- Caractérisation du souffle cardiaque selon sa durée**

La durée du souffle donne théoriquement une indication sur sa chronologie dans le cycle cardiaque. Au repos, la systole ne représente qu'un tiers du cycle alors que la diastole est de deux tiers.

La durée du souffle cardiaque est décrite par rapport à son moment d'apparition durant la systole ou la diastole. C'est ainsi qu'un souffle peut être classé comme :

- Proto-systolique s'il est entendu au début de la systole et proto-diastolique s'il est entendu au début de la diastole, c'est-à-dire juste après B1 s'il est proto-systolique et juste après B2 s'il est proto-diastolique,
- Méso-systolique s'il est entendu au milieu de la systole et méso-diastolique s'il est entendu au milieu de la diastole,
- Télésystolique s'il est entendu à la fin de la systole et télé-diastolique s'il est entendu à la fin de la diastole, c'est-à-dire juste avant B2 s'il est télésystolique et juste avant B1 s'il est télé-diastolique ;
- Holo-systolique s'il est entendu du début à la fin de la systole sans empiéter sur B1 et B2 et holo-diastolique s'il est entendu du début à la fin de la diastole sans empiéter sur B2 et B1, c'est-à-dire il commence à la fin de B1 et se termine au début de B2 s'il est holo-systolique et il commence à la fin de B2 et se termine au début de B1 s'il est holo-diastolique ;



- Pan-systolique s'il est entendu du début à la fin de la systole avec camouflage de B1 et B2 et pan-diastolique s'il est entendu du début à la fin de la diastole avec camouflage de B2 et B1, c'est-à-dire il commence au début de B1 et se termine à la fin de B2 s'il est holo-systolique et il commence au début de B2 et se termine à la fin B1 s'il est holo-diastolique ;

#### c- Caractérisation des souffles selon leur point d'intensité maximale

Le point d'intensité maximale (PIM) d'un souffle cardiaque correspond à l'endroit où l'on entend le mieux ce souffle et se trouve au-dessus de la valvule qui le génère. Essayer donc de connaître où le souffle est-il le plus fort :

- Côté gauche ou droit de la paroi thoracique ;
- Base ou apex du cœur ;
- Selon la disposition anatomiques des valvules par rapport à des repères externes: mitrale, aortique, pulmonaire et tricuspide.

Le PMI aide à identifier la source d'un souffle. N'oublier pas que les vibrations de la région turbulente sont mieux transmises à la surface du corps par les tissus les plus rigides. A titre d'exemple, les souffles associés aux valvules auriculo-ventriculaires sont souvent transmis le long des parois ventriculaires et sont donc mieux entendus au-dessus de la zone de l'apex ; là où les parois sont en contact le plus étroit avec la surface corporelle.

#### d- Caractérisation du souffle cardiaque selon son intensité

L'intensité d'un souffle cardiaque est évaluée sur une échelle de 1 à 6 :

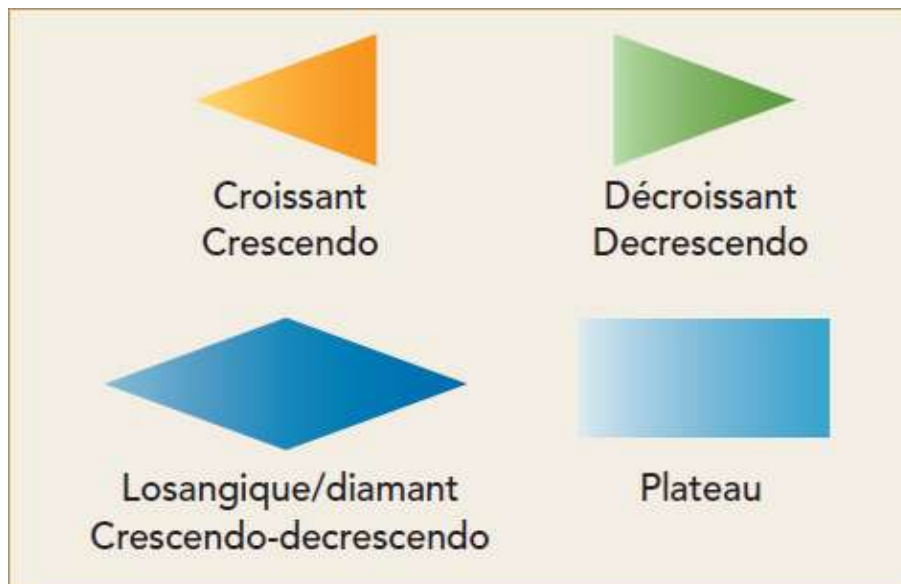
- Les souffles de degré I sont très faibles, à peine audibles et localisés. Ils sont discernables seulement après une auscultation méticuleuse. Souvent pas de signification pathologique ;
- Les souffles de degré II sont faibles mais audibles dès que l'on place le diaphragme du stéthoscope sur leur point d'intensité maximale. Souvent pas de signification pathologique.
- Les souffles de degré III sont modérés, moins intenses que B1 et B2 et facilement détectables sur une large zone. Une signification pathologique est possible.
- Les souffles de degré V sont intenses, plus fort que B1 et B2, ont une large zone d'irradiation mais pas de frémissement (thrill) palpable dans la paroi thoracique. Signification pathologique probable.
- Les souffles de degré IV sont intenses, ont une large zone d'irradiation et accompagnés d'un frémissement précordial. Signification pathologique probable.

- Les souffles de degré VI sont intenses, peuvent être entendus au même moment de l'enlèvement du stéthoscope de la peau du cheval. Ils sont toujours accompagnés d'un frémissement précordial et ils irradient sur une large zone du thorax. Signification pathologique très probable.

Le degré d'un souffle n'est pas nécessairement lié à la gravité de l'atteinte.

e- **Caractérisation du souffle selon leurs types** : Les souffles peuvent être de type :

- Crescendo s'ils augmentent progressivement en intensité,
- Decrescendo s'ils diminuent progressivement en intensité,
- Crescendo-Decrescendo (souffles en forme de diamant ou de cerf-volant), s'ils augmentent et diminuent progressivement en intensité,
- Les souffles en plateau conservent une intensité relativement constante.



**Figure 26** : Caractérisation des souffles selon leurs types.

Le phono-cardiogramme sera en général nécessaire pour déterminer le type de souffle. On peut en outre qualifier le souffle de rude, doux, musical, ou autre caractéristique plus subjective.

f- **Caractérisation des souffles selon la zone d'irradiation**

La direction dans laquelle un souffle irradie sur la surface du corps aide également à localiser le site d'origine et la signification clinique possible du souffle. C'est-à-dire en fonction de la localisation anatomique des valvules, on peut localiser la région d'auscultation maximale du souffle et l'étendue de sa zone d'irradiation. Par exemple un souffle provoqué par une communication interventriculaire membraneuse est audible sur l'hémi-thorax droit au niveau de la valve tricuspide. Il peut être différencié du souffle de la régurgitation tricuspide car il

irradie crânialement et ventralement vers le bord sternal alors que les souffles de la régurgitation aortique ont tendance à irradier vers l'hémi-thorax gauche au niveau de la valve aortique; cependant, lorsque le degré de dysfonctionnement valvulaire augmente, le souffle est également audible sur l'hémi-thorax droit. Une fois le souffle est identifié, le stéthoscope doit être déplacé autour de la paroi thoracique pour déterminer l'étendue de sa zone d'irradiation. Plus le souffle irradie largement plus la lésion est cliniquement significative.

Cependant, ces informations doivent être utilisées en conjonction avec la connaissance de la fréquence du souffle. Si un souffle à des fréquences harmoniques, c'est-à-dire qu'il est musical ou bourdonnant, l'irradiation ne sera pas liée à la gravité. Les souffles musicaux ou bourdonnants peuvent être entendus sur une très grande zone et avoir une signification clinique limitée.

#### **6.3.2.2.2. Causes des souffles**

##### **a- Souffles systoliques**

- Physiologiquement dus à l'éjection du sang à travers les valvules semi-lunaires ;
- Souvent une régurgitation auriculo-ventriculaire mitrale et ou tricuspide (les deux sont acquises),
- Rarement une sténose congénitale ou acquise de l'aorte ou celle des artères pulmonaires ;
- Rarement une sténose des valvules semi-lunaires.
- Tétralogie de Fallot (congénitale).
- Malformation du septum inter-ventriculaire (cardiopathie congénitale).
- Souffles d'éjection systolique ont été enregistrés dans l'aorte et les artères pulmonaires chez des chevaux cliniquement sains. Ces souffles d'éjection systolique se produisent physiologiquement lorsqu'il y a un débit accru à travers les valves semi-lunaires mais aussi pathologiquement s'il y a une obstruction à l'écoulement ventriculaire (sténose valvulaire), des lésions valvulaires sans sténose ou une dilatation des vaisseaux au-delà des valvules.

##### **b- Souffles diastoliques**

- Régurgitation semi-lunaire (aortique et ou pulmonaire mais surtout aortique) ;
- Sténose des valvules auriculo-ventriculaires (extrêmement rare).
- Les souffles diastoliques peuvent être divisés en trois catégories: les souffles de la systole auriculaire (présystoliques) apparaissant entre B4 et B1, les souffles de remplissage ventriculaire se produisant entre B2 et B3 et les souffles de régurgitation des valvules aortique et pulmonaire. Les souffles présystoliques et les souffles de remplissage

ventriculaire sont audibles chez les chevaux cliniquement sains. La sténose des valvules auriculo-ventriculaires est extrêmement rare ; par conséquent, la cause la plus probable d'un souffle diastolique entendu après le troisième bruit cardiaque est l'insuffisance ou la régurgitation des valvules semi-lunaires (très probablement la valvule aortique).

### **c- Souffles continus ou souffles systodiastoliques**

- Fistules aorto-pulmonaires (Ex : persistance du canal artériel qui devrait se fermer dans 5 jours qui suivent la naissance), aorto-cardiaques ou artério-veineuses ;
- Troubles de l'écoulement du sang dans les artères et les veines ;
- Bien que chez les chevaux adultes, un souffle cardiaque audible tout au long de la systole et de la diastole soit plus susceptible d'être dû à une combinaison de deux ou plusieurs souffles séparés.

## **7. Examens complémentaires**

### **7.1. Electrocardiographie (ECG)**

L'électrocardiographie est un examen nécessaire chez tous les des chevaux présentant des anomalies à l'auscultation cardiaque ou une suspicion de cardiopathie. Il donne des informations sur l'activité électrique du cœur. Cette technique permet le diagnostic des troubles du rythme cardiaque. Elle nécessite l'utilisation :

- D'un électrocardiographe comprenant des câbles reliés aux électrodes ;
- D'un papier d'enregistrement millimétré ;
- D'une pipette d'alcool ;
- Des électrodes de couleurs différentes.

#### **a- Systèmes de dérivation utilisés**

L'enregistrement de l'ECG est un examen spécifique peu coûteux et indolore pour le diagnostic de l'arythmie cardiaque. Cependant, le positionnement des électrodes sur les animaux est controversé dans la littérature.

A l'heure actuelle, il n'y a pas de standardisation pour l'enregistrement des électrocardiogrammes chez les chevaux. Plusieurs études ont abouti à des résultats différents en utilisant des méthodologies distinctes. Les résultats les plus fiables sont obtenus en centralisant le cœur à l'intérieur du triangle d'Einthoven.

Il existe différents systèmes de dérivation. Le système de dérivation « base-apex » est fréquemment utilisé chez les chevaux, car il enregistre des tracés ECG d'une qualité constante, quelle que soit la taille ou la race des chevaux. En outre, le tracé produit une bonne

amplitude des ondes et est affecté de façon minimale par les légers mouvements de l'animal ou de sa peau au cours de l'enregistrement.

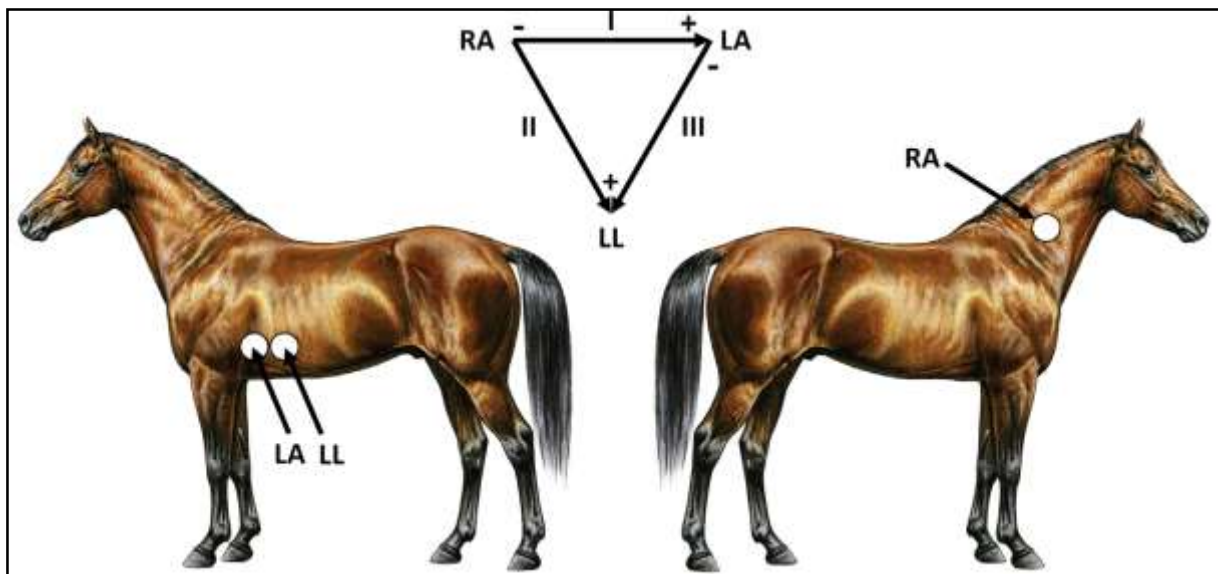
D'autres systèmes de dérivations peuvent être utilisés chez le cheval :

- Dérivations unipolaires précordiales (unipolar precordial chest leads) ;
- Dérivations unipolaires avec membre soulevé (GOLDBERGER) (unipolar augmented limb leads) ;
- Dérivations bipolaires (EINTHOVEN) ;
- Système de dérivation orthogonal modifié (modified orthogonal lead system) ;
- Dérivation de Dubois.

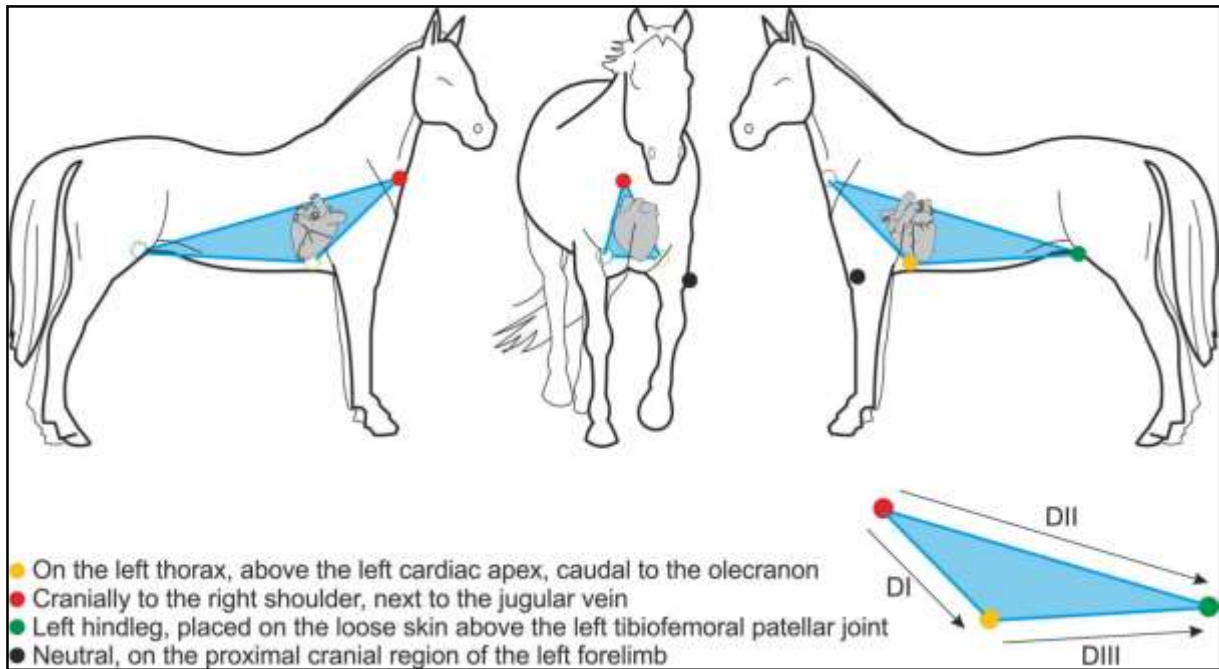
Pour assurer une bonne conduction, les électrodes placées sur la peau de l'animal sont arrosées avec de l'alcool ou par utilisation d'un gel de conduction.

Avant d'allumer l'appareil et lancer l'enregistrement et l'impression du tracé sur une minute, deux mesures importantes sont à entreprendre :

- Attendre que l'animal soit calme et relâché ;
- Vérifier que l'appareil est sur les réglages suivants: vitesse de défilement du papier 25 mm/s (50 mm/s si la fréquence cardiaque est élevée) et amplitude 1 cm/mV.



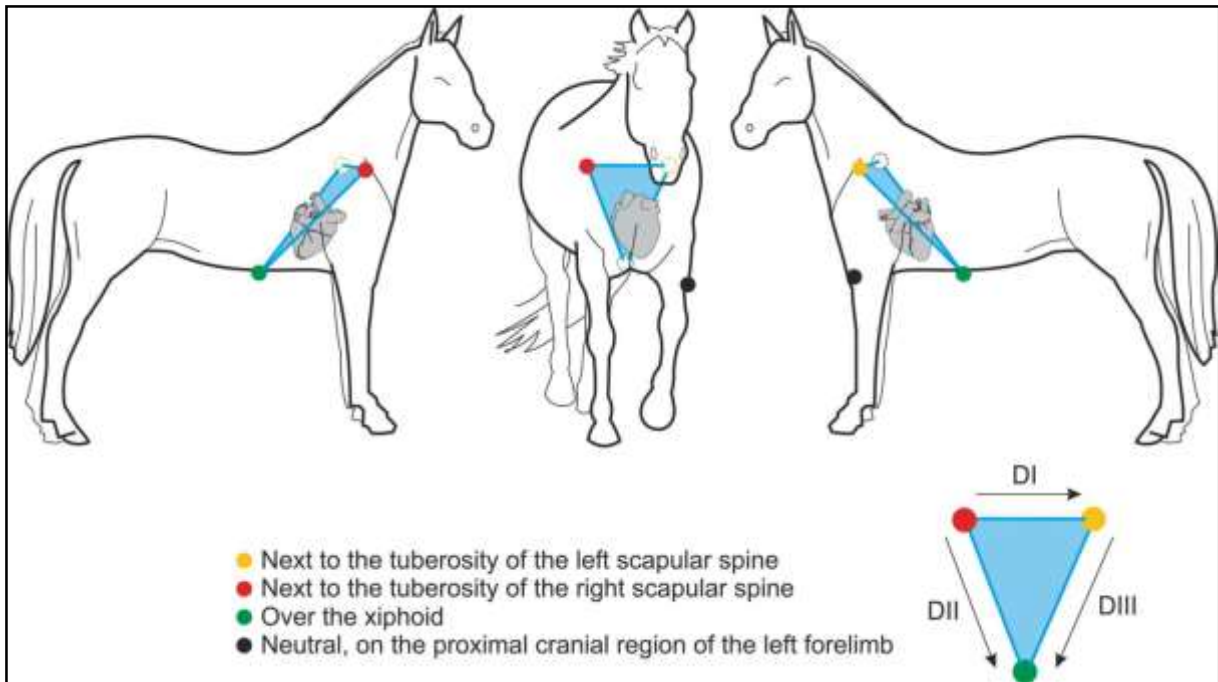
**Figure 27** : Exemple 1 de positionnement des électrodes d'ECG dans le système de dérivation base-apex d'un cheval au repos. Les positions des électrodes décrites par le triangle d'Einthoven chez l'homme sont modifiées et positionnées sur le corps du cheval. L'électrode du bras droit (RA : Right Arm) est placée sur le cou droit du cheval, tandis que les électrodes du bras gauche (LA : Left Arm) et de la jambe gauche (LL : Left Leg) sont placées sur le côté gauche du cheval au-dessus de l'apex du cœur.



**Figure 28** : Exemple 2 de positionnement des électrodes d'ECG dans le système de dérivation base-apex d'un cheval au repos. Placer l'électrode jaune au-dessus de l'apex cardiaque gauche, caudalement à l'olécrane, l'électrode rouge cranialement à l'épaule droite à côté de la veine jugulaire, l'électrode verte au-dessus de l'articulation tibio-fémoro-patellaire gauche, et l'électrode noire sur la région proximale crâniale du membre antérieur gauche.

Dans le système de dérivation de Dubois, les électrodes sont placées de la façon suivante :

Les électrodes jaune et rouge sont placées respectivement à côté de la tubérosité des épines scapulaires gauche et droite, l'électrode verte est placée sur l'apophyse xiphoïde du sternum et l'électrode noire sur la région proximale crâniale du membre antérieur gauche.

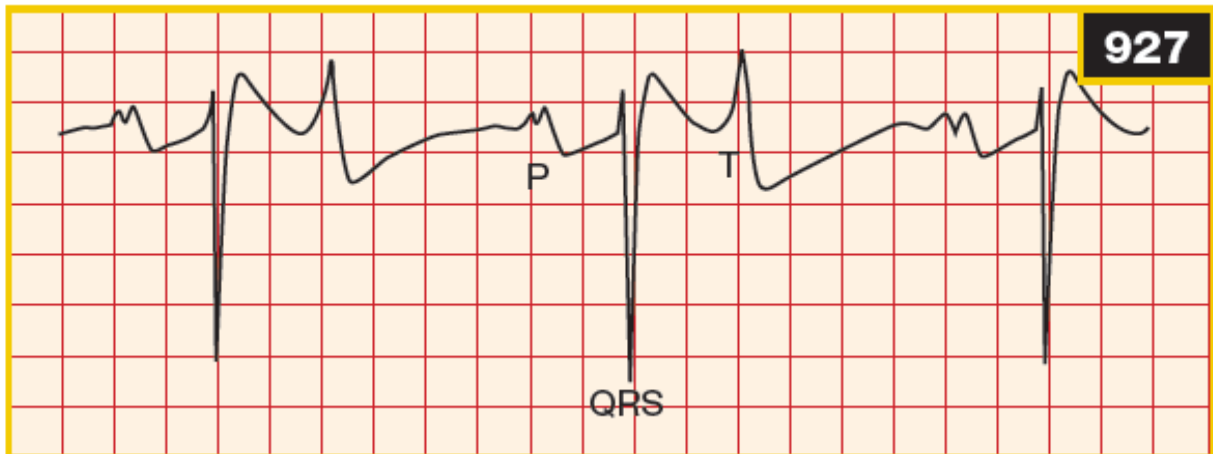


**Figure 29** : Positionnement des électrodes d'ECG dans le système de dérivation de Dubois d'un cheval au repos.

**b- Relation entre le cycle cardiaque et les ondes d'ECG**

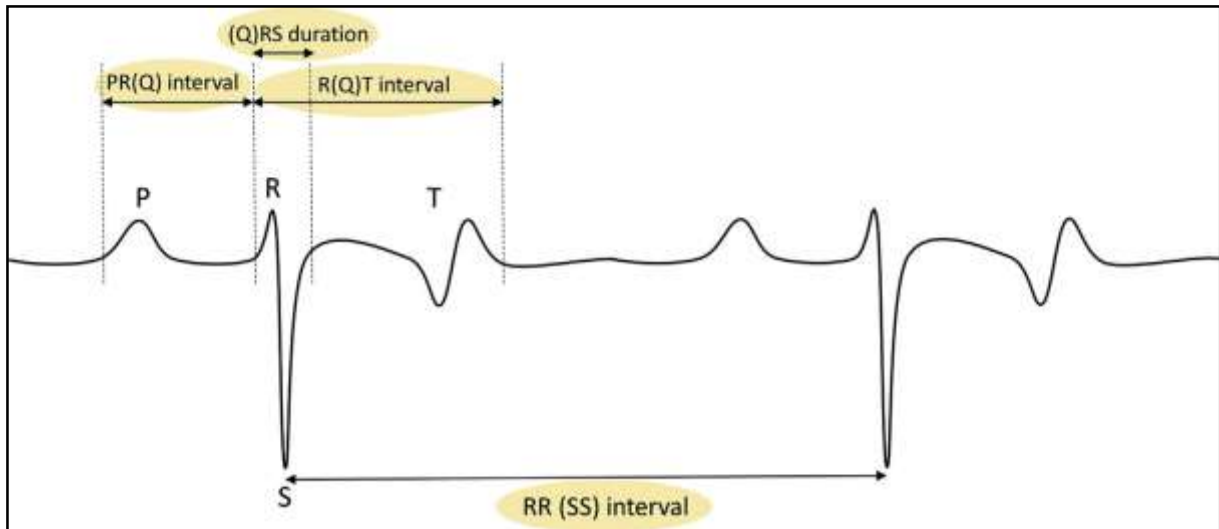
- L'onde **P** représente la phase de dépolarisation bi-atriale (oreillette droite puis gauche) et elle a une durée  $\leq 0,16$  secondes. Chez le cheval, la morphologie des ondes P est variable ; elle peut être : simple positive, bi-phasique, mais elle est souvent crochetée (bifide) ; c'est-à-dire qu'elle contient deux pics. Ces deux pics de déflexion positive représentent les deux atriums. Le premier pic représente la dépolarisation de l'oreillette droite et le second celle de l'oreillette gauche. Dans sa morphologie bi-phasique, l'onde P est généralement de type négatif-positif. La morphologie de l'onde P change souvent avec le changement de la fréquence cardiaque et même les ondes P successives ne sont pas toujours de morphologie identique chez le cheval normal. L'onde P signifie qu'il y a une activation électrique des oreillettes et donc contraction auriculaire subséquente. Son analyse renseigne sur le rythme et l'intégrité des oreillettes. À une fréquence cardiaque lente, l'onde P est souvent bifide.
- L'intervalle **P-R** est normalement d'une durée  $\leq 0,5$  secondes (de 0,11-0,18 secondes chez le foal). Il représente le temps entre le début de la dépolarisation auriculaire et le début de la dépolarisation ventriculaire. C'est-à-dire le temps qui sépare le début de l'activation du myocarde atrial (**onde P**) du début de l'activation du myocarde ventriculaire (début du **complexe QRS**) ;

- Le complexe **QRS** représente la phase de dépolarisation ventriculaire avant la contraction, sa déflexion est souvent négative et sa durée est  $\leq 0,14$  secondes (de 0,05-0,08 secondes chez le foal). La morphologie de ce complexe varie d'un cheval à l'autre. La présence du complexe QRS indique la présence des bruits cardiaques B1 et B2 et vice-versa. L'absence du complexe QRS est observé dans le cas de blocs auriculo-ventriculaires du 2<sup>nd</sup> degré et en cas de complexes atriaux prématurés non conduits. Le complexe QRS équin fournit peu ou pas d'informations sur la taille du cœur ou l'origine exacte d'un battement ectopique. Fondamentalement, il ne fournit que des informations sur la fréquence cardiaque et le rythme. Cela est lié au fait que le système de fibres de Purkinje est beaucoup plus étendu chez les chevaux que chez les humains et les petits animaux.
- L'onde **T** représente la phase de repolarisation ventriculaire et survient juste avant la fin de la contraction ventriculaire. Sa morphologie (taille et déflexion) est extrêmement variable chez les chevaux et elle peut être uni ou bi-phasique et positive ou négative. Mais dans la plupart des cas sa déflexion est positive. Les ondes T ne sont pas utiles dans le diagnostic de la maladie cardiaque, mais peuvent être utiles pour différencier un battement ventriculaire normal et anormal, et entre les artéfacts (qui n'ont pas d'ondes T).
- L'intervalle **Q-T** (du début de l'onde Q ou R jusqu'à la fin de l'onde T) est normalement d'une durée  $\leq 0,6$  secondes (de 0,19-0,36 secondes chez le foal). Il correspond à la contraction ventriculaire ou à la systole.



**Figure 30** : Tracé normal d'ECG obtenu d'un cheval avec un rythme sinusal normal.





**Figure 31** : Tracé typique d'ECG.

Contrairement aux humains et aux petits animaux, chez les chevaux, l'ECG fournit peu d'information sur l'augmentation de la taille des chambres cardiaques, mais il est très utile pour déterminer la fréquence cardiaque, le rythme cardiaque et les troubles de la conduction.

### c- L'analyse de l'ECG

Essayer d'avoir des réponses aux questions suivantes :

**Question 1** : y a-t-il une onde P pour chaque complexe QRS ?

1. Pas d'onde P et une fréquence cardiaque lente : vérifier s'il y a une hyperkaliémie ;
2. Pas d'onde P et une fréquence cardiaque rapide et irrégulière indique qu'il y a une fibrillation atriale ;
3. Pas d'onde P et une fréquence cardiaque rapide, régulière et complexe QRS normal, indiquent qu'il y a une tachycardie atriale ou sinusale avec absence d'onde P dans le complexe QRS-T précédent.
4. Pas d'onde P avec une fréquence cardiaque rapide et des complexes QRS larges et bizarres indiquent qu'il y a une tachycardie ventriculaire.

**Question 2** : y a-t-il un complexe QRS pour chaque onde P ?

S'il y a des ondes P sans complexes QRS, un bloc cardiaque est présent :

a. **Bloc cardiaque du 2<sup>nd</sup> degré** :

- ✓ Onde P occasionnellement non suivie par un complexe QRS ;
- ✓ La majorité des ondes P ont des complexes QRS d'apparence normale et survenant à une distance fixe après l'onde P.

b. **Bloc cardiaque complet** (du 3<sup>ème</sup> degré) :

- ✓ Aucune onde P est suivie par des complexes QRS ;

- ✓ Les ondes P surviennent à un rythme régulier et les complexes QRS surviennent à un rythme régulier et lent.
- ✓ Les complexes QRS peuvent être d'apparence normale ou anormale.

**Question 3** : Les ondes P et les complexes QRS sont-ils associés (à un intervalle P-R fixe).

- L'intervalle P-R peut varier légèrement ( $\leq 0.04$  secondes) ;
- L'intervalle P-R varie avec des ondes P et des complexes QRS normaux ;
- Des ondes P mouvant en dedans et en dehors des complexes QRS (pas de relation entre ces deux) indiquent qu'il y a une dissociation auriculo-ventriculaire ;
- Un intervalle P-R variable avec des complexes QRS larges et bizarres indiquent qu'il y a une tachycardie ventriculaire.

Si les réponses aux questions précédentes ont été par **oui**, le cheval a donc un rythme ou une arythmie sinusale normale, ou bien les deux qui est tout à fait normal chez le cheval au repos.

- Le rythme est sinusal si les intervalles R-R ne varient pas plus de 10% ;
- L'arythmie est sinusale si les intervalles R-R varient habituellement avec la respiration (la fréquence est lente (intervalles R-R courts) durant l'inspiration alors qu'elle est rapide (intervalles R-R longs) durant l'expiration).

Avant d'interpréter le tracé ECG, il faut qu'il soit d'une qualité suffisante contenant au moins 10 complexes corrects sans artefacts pour juger un ECG de bonne qualité. L'ECG ne peut être interprété sans un bon interrogatoire et un examen clinique approfondi. Il est essentiel de connaître tous les détails du cheval et les circonstances dans lesquelles le tracé a été obtenu.

L'interprétation correcte d'un ECG et l'identification des arythmies cardiaques nécessitent d'adopter une approche systématique qui inclut la prise en considération de plusieurs aspects à savoir :

- La fréquence cardiaque,
- Le rythme cardiaque,
- La morphologie des ondes P et des complexes QRS,
- La corrélation entre les ondes P et les complexes QRS,
- La durée des différents complexes et intervalles.
- **La fréquence cardiaque** : En utilisant une vitesse d'enregistrement normale de 25 mm/secondes, chaque petit carré représente 0,04 secondes et chaque grand carré représente 0,2 secondes. Le calcul de la fréquence cardiaque est la toute première étape à réaliser lors de l'interprétation d'un tracé ECG. La plupart des appareils ECG modernes calculent la fréquence cardiaque et l'afficheront à côté du tracé. Si cette option fait défaut, la fréquence

cardiaque peut être calculée en comptant le nombre de complexes QRS en 6 secondes et on multiplie le résultat par 10. Une alternative de cette première méthode consiste à diviser 60 par la durée de l'intervalle R-R en secondes ou en comptant le nombre de complexes QRS dans une période de temps définie par exemple 12 secondes. Certains papiers d'enregistrement ECG ont de petites marques sur la marge du haut, l'espace entre chaque marque indiquant un intervalle de 3 secondes.

- **Rythme cardiaque :** L'analyse visuelle directe des intervalles P à P et des intervalles R à R entre des complexes successifs permettra au clinicien de déterminer si le rythme est régulier ou non. Si une irrégularité est détectée, il est important de déterminer si cette irrégularité se produit ou non à intervalles réguliers, c'est-à-dire est-elle régulièrement irrégulière ou n'y a-t-il pas de modèle à l'irrégularité. Il est aussi important de déterminer s'il existe une période occasionnelle d'irrégularité, comme dans les cas d'extrasystoles auriculaires ou ventriculaires, ou si un rythme irrégulier est continuellement présent, comme c'est le cas dans la fibrillation auriculaire. Il est également important de vérifier que les rythmes auriculaire et ventriculaire sont identiques. Il est souvent nécessaire d'obtenir un tracé d'ECG d'au moins dix minutes et, si possible, d'une durée plus longue pour s'assurer que les irrégularités subtiles ne sont pas manquées.
- **Morphologie et la durée des différentes vagues :** La dernière étape consiste à évaluer la morphologie et la durée des différentes vagues, ainsi que la relation entre les vagues. La morphologie des complexes QRS diffère d'un cheval à un autre mais doivent avoir la même forme chez le même cheval. Elle est déterminée par la dépolarisation très uniforme des ventricules, à partir du nœud auriculo-ventriculaire. Si la dépolarisation des ventricules commence à un endroit autre que le nœud auriculo-ventriculaire, ou suit un chemin différent, le complexe QRS aura souvent une forme modifiée. Il est important de s'assurer que les ondes P et les complexes QRS ont une apparence, une forme et un temps d'apparition normaux lors de l'analyse de l'ECG. La durée des ondes P, des complexes QRS et des intervalles P-R et Q-T doivent se situer dans les limites de la normale. Les ondes P doivent toujours être présentes. Chaque onde P doit être suivie d'un complexe QRS, par exemple, dans le cas d'un bloc auriculo-ventriculaire du 2<sup>nd</sup> degré, un complexe QRS ne suit pas l'onde P car le stimulus de l'onde P est bloqué dans le nœud auriculo-ventriculaire. Aussi, chaque complexe QRS doit être précédé d'une onde P, par exemple dans le cas de contractions ventriculaires prématurées, aucune onde P ne précède le complexe QRS.

## PROPEDEUTIQUE RESPIRATOIRE EN ESPECE EQUINE

### INTRODUCTION

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. Commémoratifs et anamnèse

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 toute 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 aryténoïdes ;
- Tolérance à l'effort.

### **1.2. 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.

Le clinicien doit aussi 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 ;

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.

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 :

**2.1. 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.

**2.2. 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'œsophage et de l'estomac qui provoquent une dysphagie et des régurgitations ou des vomissements peuvent également provoquer un écoulement nasal taché de matière alimentaire. L'écoulement nasal est généralement évident mais la détermination de son origine et de sa signification peut être difficile et insaisissable. L'anamnèse doit permettre de déterminer la durée de l'écoulement nasal et s'il est unilatéral ou bilatéral.

Noter ses caractéristiques :

- Nature : selon sa nature, le jetage peut être séreux, muqueux, purulent, muco-purulent, caséux, séro-sanguinolent, hémorragique, mousseux et contenant des aliments ou du contenu gastroduodéal. Les sécrétions nasales sont initialement séreuses, puis mucoïdes et elles peuvent devenir purulentes à la suite d'une accumulation de neutrophiles. L'écoulement nasal séreux est observé chez les chevaux atteints d'infections respiratoires virales et de rhinite allergique. L'inflammation de la muqueuse des voies respiratoires supérieures ou inférieures augmente de façon importante la production de mucus, conduisant à un écoulement nasal muqueux. Néanmoins, dans la plupart des troubles respiratoires inflammatoires équins, l'augmentation de cette production de mucus s'accompagne souvent d'une migration trans-muqueuse d'un grand nombre de leucocytes,

principalement des neutrophiles, ce qui rend les sécrétions respiratoires, qu'elles soient d'origine supérieure ou inférieure muco-purulentes. Les sécrétions purulentes apparaissent dans des troubles tels que la sinusite, la gourme et l'empyème des poches gutturales lorsque les sécrétions respiratoires contiennent beaucoup de leucocytes dégénérés (principalement des neutrophiles) qui sont très visqueux. Si les écoulements purulents sont traditionnellement associés aux infections bactériennes des voies respiratoires, ils peuvent également être une caractéristique d'autres troubles, notamment les infections respiratoires virales et l'obstruction récurrente des voies respiratoires (RAO). Les sécrétions purulentes peuvent être blanches, jaunes ou vertes, la couleur dépend parfois des pigments bactériens et des métalloenzymes. Des écoulements purulents épais, de couleur blanche à jaune, peuvent être associés à des maladies infectieuses (Ex : la gourme) et non infectieuses (Ex : RAO). Certains écoulements ont une couleur jaune-vert due aux enzymes libérées lors de la dégradation des neutrophiles. Un écoulement nasal contenant un mélange de sang et de sécrétions purulentes est généralement observé en cas d'infections, de néoplasies, de lésions nécrotiques, de corps étrangers inhalés et de fistules broncho-œsophagiennes. 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) et est généralement mélangé avec de la salive. La présence d'ingesta dans l'écoulement nasal indique donc un trouble de la déglutition et peut être secondaire à diverses anomalies physiques ou fonctionnelles telles qu'une obstruction de l'œsophage, une maladie neuromusculaire touchant la région pharyngée (Ex : botulisme, mycose des poches gutturales) ou des masses pharyngées empêchant la déglutition (Ex : abcès rétro-pharyngé secondaire à la gourme). 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. L'œdème pulmonaire peut entraîner un écoulement nasal séreux et clair et dans certains cas graves, un exsudat mousseux bilatéral.

- Latéralisation : 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). 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.

- Rare ou Abondant. Un petit volume d'écoulement d'une poche gutturale atteinte provoquera un écoulement nasal principalement unilatéral, par contre une hémorragie de grand volume de la poche gutturale d'un cheval avec une mycose de poche gutturale unilatérale provoquera une épistaxis bilatérale. Un écoulement nasal séreux bilatéral abondant est caractéristique d'une inflammation récente des cavités nasales comme dans la rhinite virale. Un écoulement caséux bilatéral abondant suggère une rhinite allergique ou bactérienne. Un écoulement nasal mucoïde de faible volume et qui est coiffé par la matière alimentaire est observé en cas de dysphagie de bas grade et en cas d'aspiration chronique (dysfonctionnement pharyngé)
- Odeur : Malodorant ou non. Un écoulement nasal malodorant ou fétide indique généralement une infection anaérobie et est souvent associé à un abcès de la racine dentaire, à une nécrose tissulaire des cavités nasales et des poches gutturales, à une pneumonie nécrotique et gangréneuse sévère et à un traumatisme.
- Symétrique 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.

Si le jetage n'est pas présent au moment de l'examen ; la description de ce jetage par le propriétaire peut fournir des informations utiles.

### **2.3.Déformation** : au niveau :

- **Nez** : vérifier la symétrie (si déviation du bout du nez d'un coté  $\Rightarrow$  paralysie unilatérale du nerf facial du coté 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).

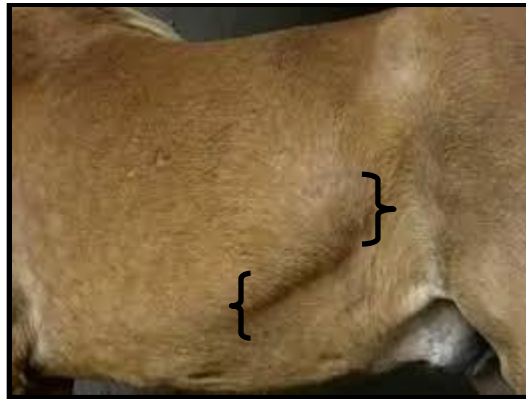
- **Fausses narines** : ils doivent avoir une ouverture complète et symétrique ;
- **Face** : on portera une attention particulière sur la conformation symétrique des parois des sinus frontaux et maxillaires et celle du septum nasal. La présence d'une déformation peut avoir plusieurs origines (une affection 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 poulx 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'hémiplégie laryngée). La distension des veines jugulaires sans présence de pouls veineux indique usuellement une obstruction de la veine cave crânielle 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 hémithorax durant la respiration. Normalement ces derniers meuvent 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). La ligne est très proéminente lors de l'expiration.

#### 2.4.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 à 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. Une phase d'inspiration prolongée, associée à un bruit inspiratoire sont des signes observés en cas d'obstruction des voies respiratoires supérieures.
- **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 aryténoïdes, 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

**3.1. 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 souvent la présence d'une masse (hématome éthmoïdal, corps étranger, tumeur...etc.) obstruant le passage d'air d'un côté 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 ipsi-latérale. Le syndrome d'Horner provoque aussi une diminution voir un blocage du débit du flux d'air de la narine du côté ipsi-latéral aux signes ophtalmologiques. 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.

**3.2. 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 épaissement 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.

**3.3. 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. Lorsqu'ils sont hypertrophiés (Ex : sinusite), le cheval est qualifié de glandé. Ces ganglions assurent le drainage des 2/3 rostraux des

cavités nasales. Ils sont palpables dans la région de l'aube. 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. Une lymphadénopathie, caractérisée par des ganglions lymphatiques discrets, fermes et modérément douloureux au toucher, est observée chez les chevaux atteints d'une maladie respiratoire virale. Jusqu'à preuve du contraire, des ganglions lymphatiques sous-mandibulaires nettement hypertrophiés, coalescents et douloureux doivent être considérés comme des signes de suspicion d'infection par *Streptococcus equi*. La présence de zone molle palpable dans des ganglions lymphatiques abcédés indique que ces ganglions peuvent se rompre ou que certains ganglions lymphatiques se sont déjà rompus. Des ganglions lymphatiques submandibulaires nettement élargis et solides sont observés dans de rares cas de lymphome multi-systémique et d'infection mycobactérienne ou fongique des voies respiratoires supérieures.

**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 attentivement à deux mains les cartilages du larynx (tête en légère extension) pour apprécier leur souplesse, détecter une asymétrie anatomique des muscles



intrinsèques, la présence de déformations et/ou d'indurations. La palpation de la proéminence du processus musculaire du cartilage aryténoïde gauche peut révéler une atrophie du muscle crico-aryténoïdien dorsal gauche, 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 reflexe 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 attention 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 obstrués 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 restée remplie. Chez le cheval, les complications associées à la thrombophlébite de la veine jugulaire comprennent outre l'endocardite bactérienne, la septicémie et d'autres affections associées à la métastase des thrombus septiques ; la pleuropneumonie la thrombo-embolie pulmonaire. C'est pourquoi on doit examiner les veines jugulaires.



**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

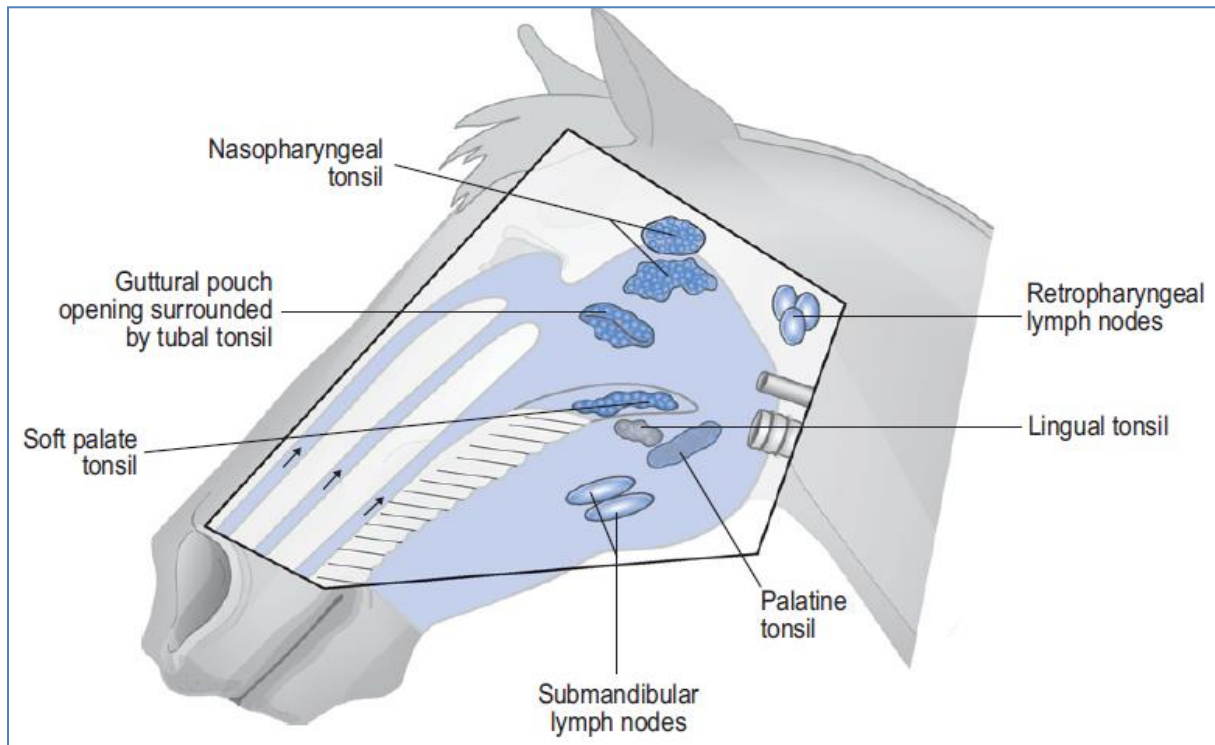
pour rechercher les formes anormales comme l'aplatissement dorso-ventral, le collapsus et la sténose de la trachée. Le réflexe trachéal est réalisé en pinçant les anneaux trachéaux entre les doigts. Il montre si le cheval a une sensibilité trachéale anormale. C'est un test aspécifique, qui est souvent 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 pousse) qui rendra la paroi dure. La dureté de la paroi abdominale (creux du flanc surtout) peut être aussi observée en cas de péritonite.

### 3.13. Membres et pieds

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) :** les sinus maxillaires (maxillaires supérieurs ou caudaux droit et gauche et maxillaires inférieurs ou rostraux droit et gauche) et frontaux (droit et gauche) sont évalués par percussion sur ses zones de projection. Cette percussion est réalisée à la main, en appliquant directement des petits coups secs et brusques, poing fermé contre les os sus-jacents des sinus et la zone correspondante du côté normal est percutée immédiatement après pour faire la comparaison. Le sinus maxillaire avec ses deux compartiments (supérieur et inférieur) est la plus grande cavité sinusale du cheval et la plus susceptible d'être atteinte. Ses limites sont les suivantes :

- Limite dorsale : est une ligne tracée depuis le canthus médial de l'œil jusqu'à l'échancrure naso-incisive ;
- Limite rostrale : est l'aspect rostral de la crête faciale ;
- Limite caudale : est une ligne imaginaire tracée du milieu de l'orbite à la crête faciale ;
- Limite ventrale : en parallèle et légèrement ventrale à la crête faciale.

Pour le sinus frontal, ses limites sont les suivantes :

- La limite rostrale du sinus frontal est définie par une ligne imaginaire tracée à angle droit depuis la ligne médiane jusqu'à mi-chemin entre le canthus médial de l'œil et le foramen infra-orbitaire ;
- La limite caudale : se situe au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire ;
- La limite latérale : est une ligne tracée entre le canthus médial de l'œil et l'échancrure naso-incisive.

Lors de la percussion, 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-lacrymal. Lors de suspicion de néoplasme des sinus, un examen de la bouche doit être effectué pour chercher d'éventuelle présence d'anomalies dentaires. 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).

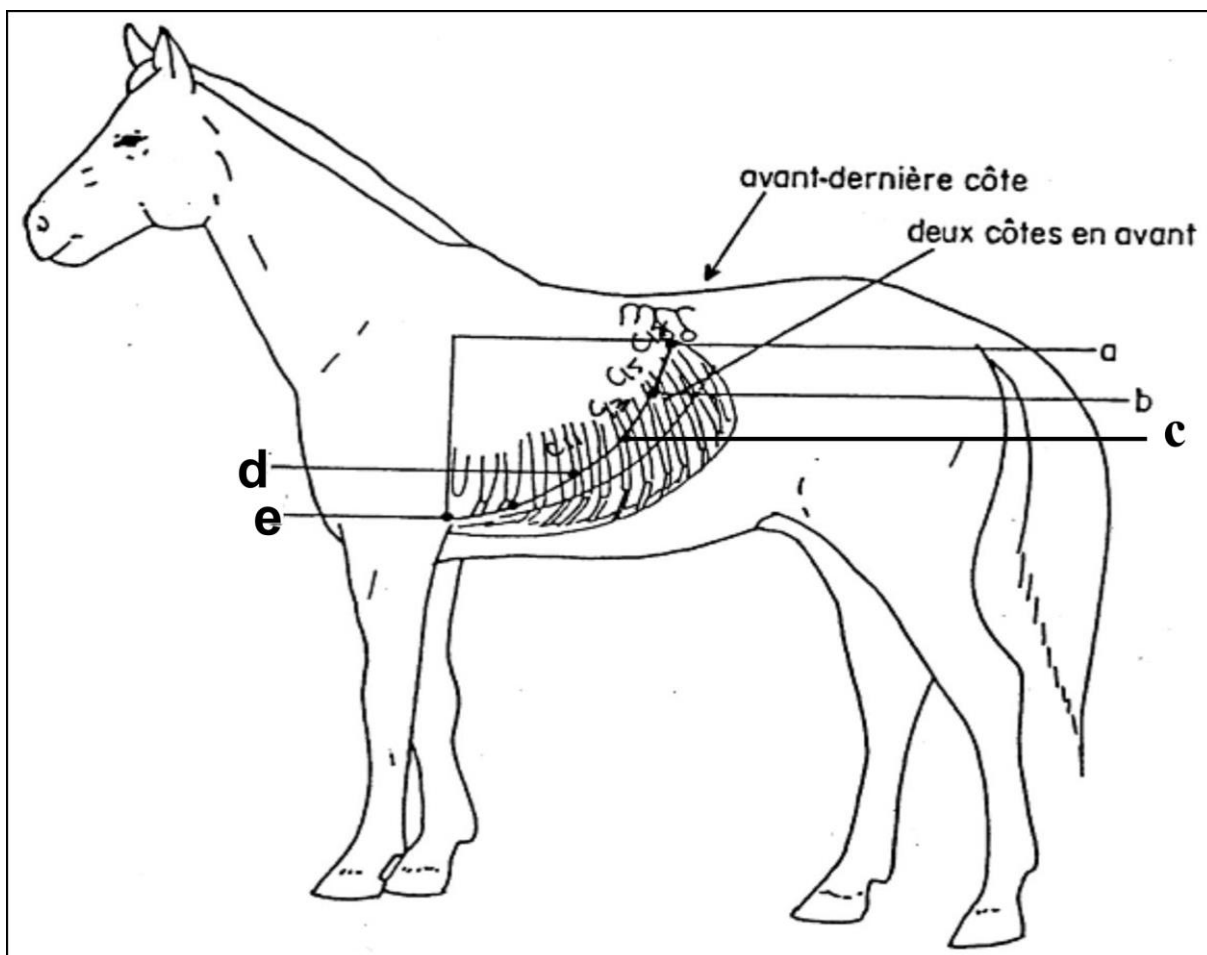


**Figure 12** : Percussion et auscultation percussion des sinus.

**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 résonnent.
- Des zones de sub-matité qui doivent nous faire penser à diverses lésions telles des abcès, une pneumonie, une hémorragie pulmonaire ...etc.
- D'une résonance 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

d'avantage 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 (prolongées 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 épaississement 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.

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.



**Figure 14** : Epreuve de ventilation au sac 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

- **Al-Haidar A, Leroux A et Amory H., 2013.** L'insuffisance mitrale chez le cheval : revue de la littérature et comparaison avec la pathologie chez l'homme et chez le chien. Ann. Méd. Vét, **157** : 52-68, 2013.
- **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>ème</sup> édition. Saunders Elsevier publishing. NP: 1536.
- **Budras K.D, Sack W.O, Rock S, Horowitz A et Berg R., 2012.** Anatomy of the horse, 6<sup>ème</sup> édition. Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG publisher. NP: 199.
- **Chope K.B., 2018.** Cardiac/Cardiovascular Conditions Affecting Sport Horses. Vet Clin Equine 34: 409-425, 2018.
- **Christmann U., 2016.** Comment je fais une bonne auscultation cardiaque chez le cheval. le nouveau praticien vétérinaire, équine, 11 (39): 6-11, 2016.
- **Clement M., 2004.** Elaboration d'un CD-ROM d'aide a l'auscultation cardiaque chez le cheval. Thèse de docteur vétérinaire n°89, Campus vétérinaire de Lyon, Université Claude-Bernard Lyon I. NP: 139.
- **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>ème</sup> édition. Elsevier publishing. NP: 2308.
- **Costa C.F, Samesima N et Pastore C.A., 2014.** Comparison of Dubois and Base-Apex Lead Methods to Calculate QRS Angle (Mean Electrical Axis) in Thoroughbreds. Proceedings of the 41<sup>st</sup> International Congress on Electrocardiology. June 4 - 7, 2014, Bratislava, Slovakia. P: 217-220.
- **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, 27 : 170-172, 1986.
- **da Costa C.F, Samesima N et Pastore C.A .2017.** Cardiac mean electrical axis in thoroughbreds-standardization by the Dubois lead positioning system. PLoS ONE 12(1): e0169619. doi:10.1371/journal.pone.0169619.



- **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.
- **Duguma A., 2016.** *Practical Manual on Veterinary Clinical Diagnostic Approach*. *J Vet Sci Technol*, 7(4) :1-10, 2016.
- **Freeman D.E., 2003.** Sinus disease. *Vet Clin Equine*, 19: 209-243, 2003.
- **Gabriel A, Hontoir F, Van Galen G, Verwilghen V et Carstanjen C., 2013.** Trachéotomie temporaire chez le cheval. *Ann. Méd. Vét*, 157 : 45-51, 2013.
- **Gerring E.L., 1984.** Clinical examination of the equine heart. *Equine vet. J*, 16(6): 552-555, 1984.
- **Glazier B., 1987.** *Equine Practice*, Clinical aspects of equine cardiology. *In Practice*, 9: 98-104, 1987.
- **Higgins A.J et Snyder J.R., 2006.** *The equine manual*, 2<sup>nd</sup> édition. NP: 1441.
- **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>ème</sup> édition. Saunders Elsevier publishing. NP: 1299.
- **Hewetson M., 2013.** Clinical examination of the horse with cardiovascular disease and interpretation of murmurs. *Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Congress of the World Equine Veterinary Association WEVA*.
- **House A.M et Giguere S., 2009.** How to diagnose and treat ventricular tachycardia. *AAEP proceedings*, 55: 308-3012, 2009.
- **Naylor J. M., 2001.** L'interprétation des souffles cardiaques chez le cheval : revue et exemples cliniques. *La médecine vétérinaire des grands animaux, Rondes cliniques*, 1(7) : 2001.

- **Mair T.S, Love S, Schumacher J, Smith R.K.W et Frazer G.S., 2013.** Equine medicine, surgery and reproduction, 2<sup>ème</sup> édition. 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.
- **Marion M., 2011.** Apprentissage de la démarche diagnostique en consultation de cardiologie équine à partir de cas illustres à l'aide d'un outil informatique. Thèse de docteur vétérinaire, Campus vétérinaire de Lyon, Université Claude-Bernard Lyon I. NP: 117.
- **Marqués F.J., 2008.** Les arythmies cardiaques chez les espèces de grands animaux : faut-il s'en préoccuper ? La médecine vétérinaire des grands animaux, Rondes cliniques, 8(5) : 2008.
- **Marr C.M et Bowen I.M., 2010.** Cardiology of the horse. 2<sup>ème</sup> édition, NP: 294.
- **de Lagarde M., 2007.** Prévalence des arythmies cardiaques liées à l'effort chez le trotteur. Thèse de doctorat vétérinaire. École nationale vétérinaire d'Alfort. NP: 139.
- **Martins Dias D.P et de Lacerda Neto J.C., 2013.** Jugular thrombophlebitis in horses: A review of fibrinolysis, thrombus formation, and clinical management. Can Vet J, 54: 65-71 2013.
- **Munroe G.A et Weese J.S., 2011.** Equine Clinical Medicine, Surgery, and Reproduction. Manson Publishing Ltd. NP: 1055.
- **Maurin E., 2012.** Guide pratique de médecine équine, 2<sup>ème</sup> édition. Editions Méd'com. 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.
- **Menzies-Gow N., 2001.** ECG interpretation in the horse. In Practice 23: 454-459, 2001.
- **Mitchel K.J., 2017.** Practical considerations for diagnosis and treatment of ventricular tachycardia in horses. Equine vet. Educ, 29 (12): 670-676, 2017.
- **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.
- **Morgan R., 2012.** Interpreting the equine ECG. Blackwell Publishing. Companion Animal, 17: 4-7, 2012.

- **Munroe G.A et Weese J.S., 2011.** Clinical medicine, surgery, and reproduction. Manson Publishing. NP: 1055.
- **Orsini J.A et Divers T.J., 2014.** Equine emergencies: treatment and procedures, 4<sup>ème</sup> édition. Saunders Elsevier publishing. NP: 898.
- **Pusterla N, Watson J.L et Wilson W.D., 2006.** Diagnostic approach to infectious respiratory disorders. Clin Tech Equine Pract, 5:174-186., 2006.
- **Reeder D, Miller S, Wilfong D.A, Leitch M et Zimmer D., 2009.** AAEPV's equine manual for veterinary technicians. Première édition, Wiley-Blackwell publisher. NP: 402.
- **Reed S.M, Bayly W.M et Sellon D.C., 2004.** Equine internal medicine, 2<sup>ème</sup> édition. Saunders Elsevier publishing. NP: 1659.
- **Reed S.M, Bayly W.M et Sellon D.C., 2010.** Equine internal medicine, 3<sup>ème</sup> édition. Saunders Elsevier publishing. NP: 1466.
- **Reed S.M, Bayly W.M et Sellon D.C., 2018.** Equine internal medicine, 4<sup>ème</sup> édition. Saunders Elsevier publishing. NP: 1566.
- **Rezakhani A, Goodarzi M et Mokhber-Dezfully M.R, 2005.** Sinus bradycardia in a horse. Pakistan Vet. J, 25(1): 2005.
- **Richer S.I., 2002.** Les affections laryngo-pharyngées chez le cheval induisant un bruit respiratoire à l'exercice, appelé cornage. Thèse de docteur- vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 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: 1-17, 2003.
- **Rush B et Mair T., 2004.** Equine Respiratory Diseases, 1<sup>ère</sup> édition. Blackwell Science Publishing. NP: 322.
- **Savage C.J et Fennell L.C., 2009.** The equine heart: Diagnosing disease – physical examination, electrocardiography and echocardiography. Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Congress of the World Equine Veterinary Association Guarujá, SP, Brazil les 24, 25, 26 et 27 Septembre 2009.
- **Schwarzwald C.C et Mitchell K.J., 2019.** Clinical Cardiology. Veterinary clinics of North America: equine practice, 35 (1): 1-242, 2019.

- **Steenkiste G.V, de Clercq D, Vera L, Decloedt A et Van Loon G., 2019.** Sustained atrial tachycardia in horses and treatment by transvenous electrical cardioversion. *Equine Veterinary Journal*, 51: 634-640, 2019.
- **Taylor F.G.R, Brazil T.G et Hillyer M.H., 2010.** Diagnostic techniques in medicine equine, 2<sup>ème</sup> édition. 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, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Faculté de Médecine de Créteil. NP: 106.
- **Verheyen T, Decloedt A, De Clercq D, Deprez P, U. Sys S et Van Loon G., 2010.** Electrocardiography in horses – part 2: how to read the equine ECG. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 79: 337-344, 2010.
- **Verheyen T., 2012.** Equine electrocardiography: exploration of new diagnostic strategies. Dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) in veterinary sciences. Department of large animal internal medicine, Faculty of veterinary medicine, Ghent University. NP: 220.
- **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, Ecole nationale vétérinaire de Toulouse, Université Paul-Sabatier de Toulouse. NP: 170.