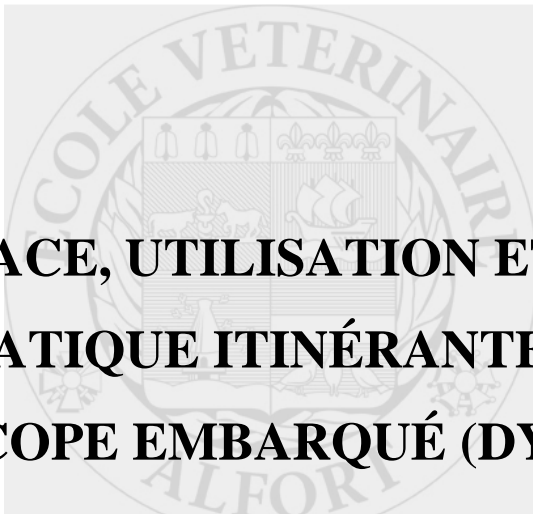


Année 2011



**MISE EN PLACE, UTILISATION ET INTÉRÊTS
EN PRATIQUE ITINÉRANTE D'UN
ENDOSCOPE EMBARQUÉ (DYNAMIC
RESPIRATORY SCOPE OPTOMED) CHEZ LE
CHEVAL.**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

Le

par

Aymeric Paul Marie MICHEL

Né le 4 avril 1982 à Reims (Marne)

JURY

Président : Pr.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres :

Directeur : Dr. CHRISTMANN Undine, Maître de conférences

Assesseur : Dr. CHATEAU Henry, Maître de conférences

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MIALOT Jean-Paul
Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard
Professeurs honoraires: MM. BRUGERE Henri, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, CRESPEAU François
LE BARS Henri, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHELON Jean-Louis ROZIER Jacques,

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

<p>- UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur M. DEGUEURCE Christophe, Professeur Mme ROBERT Céline, Maître de conférences M. CHATEAU Henry, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur M. FREYBURGER Ludovic, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur* M. TIRET Laurent, Maître de conférences Mme STORCK-PILOT Fanny, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur M. TISSIER Renaud, Maître de conférences* M. PERROT Sébastien, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : ETHOLOGIE M. DEPUTTE Bertrand, Professeur</p>	<p>-UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur * Mme BERNEX Florence, Maître de conférences Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences M. REYES GOMEZ Edouard, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE BIOCHIMIE M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences* M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : ANGLAIS Mme CONAN Muriel, Professeur certifié</p> <p>- DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE M. PHILIPS, Professeur certifié</p>
---	---

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

<p>- UNITE DE MEDECINE Mme CHETBOUL Valérie, Professeur M. BLOT Stéphane, Professeur* M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE CLINIQUE EQUINE M. DENOIX Jean-Marie, Professeur M. AUDIGIE Fabrice, Professeur* Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier Mlle CHRISTMANN Undine, Maître de conférences Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel Mme PRADIER Sophie, Maître de conférences contractuel Melle DUPAYS Anne-Gaëlle, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences* M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP) M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP) Mme MASSE-MOREL Maître de conférences contractuel M. MAUFFRE Vincent Maître de conférences contractuel</p> <p>- DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS Mme Françoise ROUX, Maître de conférences</p>	<p>- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MOISSONNIER Pierre, Professeur M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérange, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences</p> <p>- UNITE D'IMAGERIE MEDICALE M. LABRUYERE Julien, Professeur contractuel Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier</p> <p>- DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur * M. POLACK Bruno, Maître de conférences M. GUILLOT Jacques, Professeur Mme MARIIGNAC Geneviève, Maître de conférences M. HUBERT Blaise, Praticien hospitalier M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * Mme YAGUYAN-COLLARD Laurence, Maître de conférences contractuel</p> <p>- DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur</p>
---	---

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP) Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences -

Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

<p>- UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES M. BENET Jean-Jacques, Professeur* Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur Mme DUFOUR Barbara, Professeur Melle PRAUD Anne, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences * M. CARLIER Vincent, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences contractuel</p>	<p>- UNITE DE ZOOTECNIE, ECONOMIE RURALE M. COURREAU Jean-François, Professeur M. BOSSE Philippe, Professeur Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur Mme LEROY Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Professeur*</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences * Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur (rattachée au DSBP) M. ADJOU Karim, Maître de conférences M. BELBIS Guillaume, Maître de conférences contractuel</p>
--	--

REMERCIEMENTS

A mon président de thèse,

Professeur à la Faculté de Médecine de Créteil,

Qu'il accepte mon hommage respectueux.

A mon jury de thèse,

Dr. CHRISTMANN Undine,

Maître de conférences en Clinique équine à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,

Qui m'a fait l'honneur de participer à l'élaboration de ce travail.

Qu'elle accepte l'expression de ma respectueuse gratitude.

Dr. CHATEAU Henry,

Maître de conférences en Anatomie des animaux domestiques à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,

Qui a aimablement accepté de participer à mon jury de thèse,

Qu'il trouve ici l'expression de ma reconnaissance.

A maman,

Pour son courage et son soutien sans faille, malgré mes humeurs et mes doutes.

A ma Fichtou ou France,

Pour son amour au quotidien et le bonheur de partager sa vie.

A Emeline, Jean Baptiste et Pierre Louis,

Pour leur esprit de famille qui nous unit tous les cinq avec maman.

A Pierre,

Pour son soutien, sa patience et cette amitié inébranlable qui nous a fait grandir ensemble,
Pour toutes ces années de complicité passées et qui restent à venir.

A Bruno et Christine,

Pour leur gentillesse, leur accueil et sans qui je ne serais peut être pas vétérinaire aujourd'hui.

A mes amis d'enfance, du PSC, de chasse (Shopi, Dim, Dudu, Hugues....et les autres)

Pour tous ces bons moments passés ensemble.

A mes amis véto : Ko, Sampi, Sno, Marion, Nico.....

Pour toutes ces soirées et vacances passées ensemble dans la pure tradition alforienne !!!

A Bruno,

Pour sa confiance au quotidien et sa patience (pour la thèse et les signalements !!)
Pour l'acquisition du DRS à la clinique.

A Aline, Chris et Emanuel,

Pour leur savoir faire et leur amitié.
Pour me supporter tous les jours à la clinique.

A Guillaume et Charlotte,

Pour ce bonheur de se retrouver tous ensemble en famille.

SOMMAIRE

LISTE DES SCHEMAS, TABLEAUX et ABREVIATIONS.....	5
LISTE DES IMAGES.....	6
INTRODUCTION.....	7
ANATOMIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE.....	9
1 / LES CAVITES NASALES	9
1.1/Situation anatomique.....	9
1.2/ Conformation des cavités nasales.....	9
2/ LE PHARYNX.....	10
2.1/ Situation anatomique.....	10
2.2/ Conformation extérieure du pharynx.....	10
2.3/ Conformation intérieure du pharynx	11
3/ LES POCHES GUTTURALES.....	12
3.1/ Situation anatomique.....	12
3.2/ Conformation des poches gutturales.....	12
4/ LE LARYNX.....	13
4.1/ Situation anatomique.....	13
4.2/ Conformation extérieure du pharynx.....	13
4.3/ Conformation intérieure du pharynx	15
PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR.....	17
1/ FONCTIONS RESPECTIVES DES DIFFERENTS ORGANES CONSTITUANT L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR.....	17
1.1/ Les naseaux.....	17
1.2/ Les cavités nasales.....	17
1.3/ Le pharynx.....	17
1.4/ Les poches gutturales.....	18
1.5/ Le larynx.....	18
2/ CONTRAINTES ET ADAPTATION DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR AU PASSAGE DE L' AIR.....	19
2.1/ La résistance au passage de l'air.....	19
2.2/ La tendance au collapsus des formations musculaires.....	19

SEMILOGIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR.....	21
1 /ANAMNESE.....	21
2/ EXAMEN CLINIQUE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR.....	21
2.1/ Inspection au repos à distance.....	21
2.2/ Inspection rapprochée.....	21
2.3/ Palpation- Percussion.....	21
2.4/ Auscultation.....	22
2.5//Tests fonctionnels.....	23
3/ EXAMENS COMPLEMENTAIRES.....	25
3.1/ Endoscopie.....	25
3.1.1/ Endoscopie au repos.....	25
3.1.2/ Endoscopie à l'exercice sur tapis roulant.....	25
3.1.3/ Aspect endoscopique d'un appareil respiratoire supérieur normal au repos et à l'effort. Anomalies rencontrées.....	27
3.1.3.1/ Chez le cheval au repos.....	27
3.1.3.2/ A l'exercice sur tapis roulant.....	30
3.2/ Radiographie.....	31
3.2.1/ Généralités.....	31
3.2.2/ Image radiographique du larynx.....	32
3.2.2.1/ Images normales.....	32
3.2.2.2/ Anomalies radiographiquement visibles.....	32
3.2.3/ Image radiographique du pharynx.....	32
3.2.3.1/ Images normales.....	32
3.2.3.2/ Anomalies radiographiquement visibles.....	32
3.3/ Echographie.....	33
3.3.1/ Technique.....	33
3.3.2/ Application.....	34
PRESENTATION ET FONCTIONNEMENT DU DRS D'OPTOMED.....	35
1/ DESCRIPTION DU DRS.....	35
1.1/ L'endoscope.....	35
1.2/ La pompe.....	35
1.3/ Le processeur source-batterie.....	36
1.4/ Emetteur-enregistreur.....	37
1.5/ Récepteur.....	37
1.6/ Caractéristiques techniques.....	38
2 / REALISATION D'UN EXAMEN DRS.....	38
2.1/ Mise en place.....	38
2.2/ Déroulement de l'examen.....	40
2.3/ Lecture et interprétation des enregistrements vidéo-endoscopiques.....	41
3/LE DRS : OUTIL DE DIAGNOSTIQUE DES AFFECTIONS DYNAMIQUES DES VOIES RESPIRATOIRES SUPERIEURES.....	41

3.1/ Le déplacement dorsal du voile du palais intermittent.....	41
3.1.1/ Définition et étiologie.....	41
3.1.2/ Symptômes.....	42
3.1.3/ Diagnostic.....	42
3.1.4/ Traitements du DDVP intermittent.....	43
3.1.4.1/ Traitements palliatifs.....	43
3.1.4.2/ Traitements chirurgicaux.....	43
3.1.5/ Application clinique.....	44
3.2/ Hémiplégie laryngé (de grade II et III).....	45
3.2.1/ Définition.....	45
3.2.2/ Physiopathogénie.....	45
3.2.3/ Etiologie.....	45
3.2.4/ Symptômes.....	46
3.2.5/ Diagnostic.....	47
3.2.5.1/ Diagnostic clinique.....	47
3.2.5.2/Diagnostic endoscopique.....	47
3.2.6/ Traitements.....	48
3.2.6.1/ La ventriculectomie.....	49
3.2.6.2/ La laryngoplastie.....	49
3.2.6.3/ L'aryténoïdectomie.....	49
3.2.6.4/ La réinervation laryngée.....	49
3.2.7/ Applications cliniques.....	50
3.2.7.1/ Hémiplégie laryngé droite de grade III.....	50
3.2.7.2/ Déviation axiale de la corde vocale gauche.....	51
3.3/ Collapsus de l'apex du processus corniculé de l'aryténoïde gauche.....	52
3.3.1/ Définition et étiologie.....	52
3.3.2/ Symptômes.....	53
3.3.3/ Diagnostic.....	53
3.3.4/ Traitement.....	53
3.3.5/ Application clinique.....	53
3.4/ L'entrappement épiglottique.....	56
3.4.1/ Physiopathogénie.....	56
3.4.2/ Etiologie.....	56
3.4.3/ Symptômes.....	56
3.4.4/ Diagnostic.....	56
3.4.5/ Traitement.....	57
3.4.5.1/ L'excision du repli ary-épiglottique.....	57
3.4.5.2/ La division axiale du repli ary-épiglottique.....	57
3.4.5.3/ Autres techniques.....	57
3.5/ Déviation axiale des replis aryépiglottiques.....	57
3.5.1/ Définition et étiologie.....	57
3.5.2/ Symptômes.....	57
3.5.3/ Diagnostic.....	57
3.5.4/ Traitement.....	58
3.5.5/ Application clinique.....	58
3.6/ Rétroversion de l'épiglotte.....	60
3.6.1/ Définition et étiologie.....	60
3.6.2/ Symptômes.....	60
3.6.3/ Diagnostic.....	60

3.7/ Collapsus du nasopharynx.....	60
3.7.1/ Définition et étiologie.....	60
3.7.2/ Symptômes.....	60
3.7.3/ Diagnostic.....	61
3.7.4/ Traitement.....	61
3.7.5/ Application clinique.....	61
4/ INTERETS ET LIMITES DE L'UTILISATION DU DRS.....	62
4.1/ Etude rétrospective suivie à la clinique Equine PLAINFOSSE.....	62
4.2/ Comparaison de l'utilisation du DRS et de l'endoscopie sur tapis roulant.....	65
CONCLUSION.....	67
BIBLIOGRAPHIE.....	69

LISTE DES SCHEMAS

Schéma 1 : Naseaux (9)

Schéma 2 : Cornets et sinus nasaux (9)

Schéma 3 : Diagramme du chiasma pharyngé pendant la respiration (A) et la déglutition (B) (13)

Schéma 4 : Tête en coupe sagittale (9)

Schéma 5 : Le larynx (9)

Schéma 6 : Coupe sagittale du larynx (9)

Schéma 7 : Vue ventrale du larynx (9)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification des bruits respiratoires selon leur moment d'apparition et l'affection en cause.

Tableau 2 : Caractéristiques techniques des modules du DRS (Optomed).

Tableau 3 : Bilan financier du cas de DDVP.

Tableau 4 : Bilan financier de l'hémiplégie laryngée droite.

Tableau 5 : Gradation de la déviation axiale des replis aryépiglottiques.

Tableau 6 : Bilan financier de la déviation axiale des replis aryépiglottique.

Tableau 7 : Bilan financier du collapsus de l'apex du processus corniculé de l'aryténoïde gauche.

Tableau 8 : Etude rétrospective de 36 cas utilisant le DRS.

Tableau 9 : Comparaison du DRS/Endoscopie sur tapis roulant.

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

AIEP : Absence d'Image Endoscopique Pathologique

DRS : Dynamic Respiratory Scope.

DDVP : Déplacement Dorsal du Voile du Palais.

DDVPI : Déplacement Dorsal du Voile du Palais Intermittent.

TRGV : Tapis Roulant à Grande Vitesse.

TTT : Traitement.

RAS : Rien A Signaler.

LISTE DES IMAGES

- Image 1 : Vue intérieure d'une poche gutturale gauche (Clinique PLAINFOSSE)
- Image 2 : Vue endoscopique du larynx (Clinique PLAINFOSSE)
- Image 3 : Hémiplegie laryngée droite (Clinique PLAINFOSSE)
- Image 4 : Déplacement dorsale sur voile du palais (Clinique PLAINFOSSE)
- Image 5 : Kyste sous épiglottique (Clinique PLAINFOSSE)
- Image 6 : Mycose de poche gutturale (Clinique PLAINFOSSE)
- Image 7 : L'endoscope (MICHEL A)
- Image 8 : Pompe (Optomed)
- Image 9 : Processeur source /batterie et Emetteur (Optomed)
- Image 10 : Ecran/ Recepteur (Optomed)
- Image 11 : Fixation de l'endoscope (MICHEL A)
- Image 12 : Bride (Optomed)
- Image 13 : Fixation du DRS sur un trotteur (MICHEL A)
- Image 14 : Fixation du DRS à l'aide du sac à dos (MICHEL A)
- Image 15 : Tapis de selle adapté à la fixation du DRS (Optomed)
- Image 16 : DDVP (MICHEL A)
- Image 17 : Relâchement de la corde vocale gauche (MICHEL A)
- Image 18 : Affaissement du cartilage aryténoïde droit au travail (MICHEL A)
- Image 19 : Endoscopie au repos (MICHEL A)
- Image 20 : Symétrie des cartilages aryténoïdes (MICHEL A)
- Image 21 : Déviation axiale de la corde vocale gauche (MICHEL A)
- Image 22, 23, 34 : Déplacement de l'apex du processus corniculé de l'aryténoïde gauche (MICHEL A)
- Image 25 : Replis ary-épiglottique (MICHEL A)
- Image 26, 27, 28 : Apparition progressive du collapsus du nasopharynx (MICHEL A)
- Image 29, 30 : Apparition de l'instabilité de la partie rostrale du voile du palais (MICHEL A)
- Image 31,32 : Prolapsus de l'arc palato-pharyngé recouvrant les processus corniculés aryténoïdiens (MICHEL A)
- Image 33, 34 : Instabilité rostrale du voile du palais mise en évidence chez une pouliche de 3 ans (MICHEL A)

INTRODUCTION

Considéré comme un vice rédhibitoire en 1976 par ZELLER (58), le cornage est défini comme « tout bruit anormal de la respiration, quelque soit la force et le timbre (36). Ainsi, ce vice doit être décelé dans un délai de 14 jours suivant la vente.

En pratique courante, le cornage est défini par une inspiration bruyante et prolongée chez certains chevaux, atteints de certaines affections obstructives permanente ou dynamique des voies respiratoires supérieures.

L'appareil respiratoire supérieur s'étend des naseaux jusqu'à l'entrée de la trachée. Formé de structures rigides telles les cavités nasales et le larynx, et de structures musculueuses plus souples telles que les naseaux et le pharynx, l'appareil respiratoire supérieur est donc soumis à certaines contraintes physiques à l'effort à l'origine chez certains chevaux d'affections dynamiques.

Filtrant et humidifiant l'air inspiré, l'appareil respiratoire supérieur assure le transport de l'air du milieu extérieur jusqu'à l'appareil respiratoire profond. Le cheval doit être capable d'adapter le débit du transport de l'air à la demande en oxygène relative au niveau d'effort à fournir. Ainsi, toute affection obstructive des voies respiratoires supérieures provoque une baisse des performances sportives et une intolérance à l'effort, motif de consultation principal des entraîneurs de chevaux de course. Or si certaines pathologies sont permanentes et diagnostiquées au repos, d'autres n'apparaissent qu'au travail suite à des efforts ou à la fatigue. Pour pallier à ces difficultés d'exploration des pathologies respiratoires dynamiques, l'utilisation de l'endoscopie à l'effort a permis de poser des diagnostics mais nécessite l'utilisation d'un tapis roulant, investissement onéreux. L'arrivée sur le marché vétérinaire équin des endoscopes embarqués et plus particulièrement du Dynamic Respiratory Scope, D.R.S. de chez Optomed, a révolutionné l'approche diagnostique des pathologies respiratoires supérieures dynamiques permettant de réaliser, sur le terrain des endoscopies à l'effort.

Notre étude se consacrera uniquement aux maladies obstructives du pharynx et du larynx. Après un rappel anatomique, physiologique et sémiologique de l'appareil respiratoire supérieur, nous décrirons l'utilisation pratique du D.R.S. et ses intérêts dans le diagnostic des affections respiratoires supérieures dynamiques.

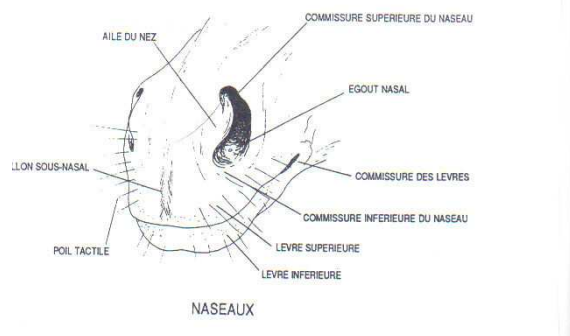
ANATOMIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE DU CHEVAL

1/ LES CAVITES NASALES

1.1/ Situation anatomique

Délimitées entre elles par le septum nasal, les cavités nasales situées dorsalement à la voûte palatine et allongées dans le sens rostro-caudal, permettent le passage de l'air. Elles purifient, humidifient et réchauffent l'air à son entrée dans les voies respiratoires supérieures (elles sont aussi le site de l'olfaction). Chaque cavité s'ouvre rostralement vers l'extérieur par les narines (schéma 1) et s'étend caudalement jusqu'au nasopharynx avec lequel elle communique par les choanes.

Schéma 1- Naseaux (9).

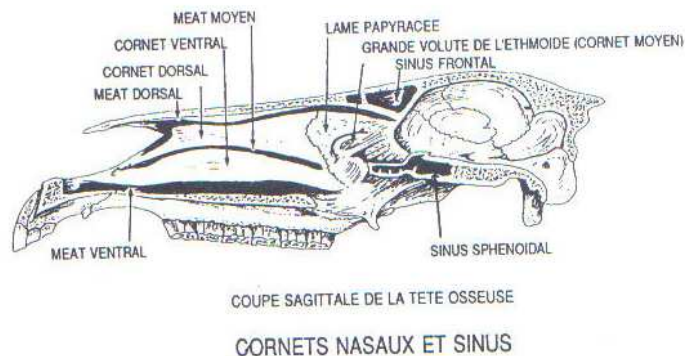


Aux cavités nasales sont annexés les sinus paranasaux avec lesquels elles communiquent par plusieurs orifices (13).

1.2/ Conformation des cavités nasales

De la paroi latérale sont issus les cornets nasaux ventraux et dorsaux (schéma 2). Ces cornets délimitent un méat dorsal, un méat moyen et un méat ventral (le plus vaste). L'ethmoïde, dont les volutes atteignent la partie caudale des cavités nasales, est le centre sensoriel, de l'olfaction.

Schéma 2 – Cornets et sinus nasaux (9)

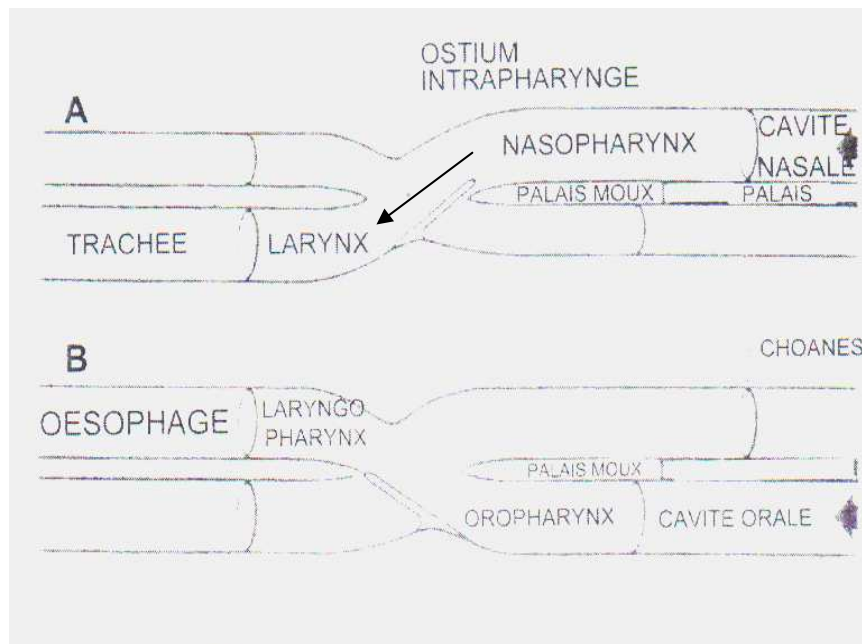


2/ LE PHARYNX

2.1/ Situation anatomique

Carrefour des voies respiratoires et digestives, illustré par le schéma 3, le pharynx forme un large conduit délimité cranialement par les choanes et l'isthme du gosier, et caudalement par l'œsophage et le larynx. Latéralement, il est en communication avec les trompes auditives. Le pharynx est situé entre les arcs de suspension de l'os hyoïde.

Schéma 3 : Diagramme du chiasma pharyngé pendant la respiration (A) et la déglutition (B) (13)



← : Passage de l'air

2.2/ Conformation extérieure du pharynx

Sa face latérale est constituée d'une tunique musculieuse charnue. Les poches gutturales viennent recouvrir une partie des faces latérales du pharynx, les parois latérales sont fendues obliquement par une lame cartilagineuse qui maintient l'orifice d'entrée des poches gutturales.

Le plancher du pharynx est formé par le palais mou qui s'étend jusqu'à la base du larynx pour se placer sous l'épiglotte. Les arcs palato-pharyngés prolongent le bord libre du palais mou le long des parois latérales du pharynx pour former l'ostium ovale intra pharyngé.

Le pharynx est enveloppé par six paires de muscles constricteurs qui prennent leur origine sur l'os ptérygoïde, le palais mou, l'hyoïde et les cartilages du larynx et qui viennent converger sur une ligne médiane et dorsale : le raphé du pharynx. Il existe une paire de muscles éleveurs : les muscles stylo-pharyngiens caudaux.

2.3/ Conformation intérieure du pharynx

Le pharynx est limité rostralement par le palais mou ou voile du palais. Appendu à l'os palatin, le voile du palais prolonge caudalement le palais dur. C'est une cloison contractile et mobile qui sépare la cavité orale de celle du pharynx. Il délimite avec la racine de la langue le fond de la cavité orale et au-delà de celle-ci le gosier (schéma 4).

Le voile du palais présente deux faces, la face orale et la face pharyngienne, et quatre bords dont seul le bord ventro-caudal est libre.

Le palais mou est mobilisé par trois muscles :

- le muscle palato-pharyngien commun au palais mou et au pharynx.
- le muscle tenseur du voile du palais.
- le muscle élévateur du voile du palais.

Ces trois muscles sont innervés par le nerf glossopharyngien (nerf IX).

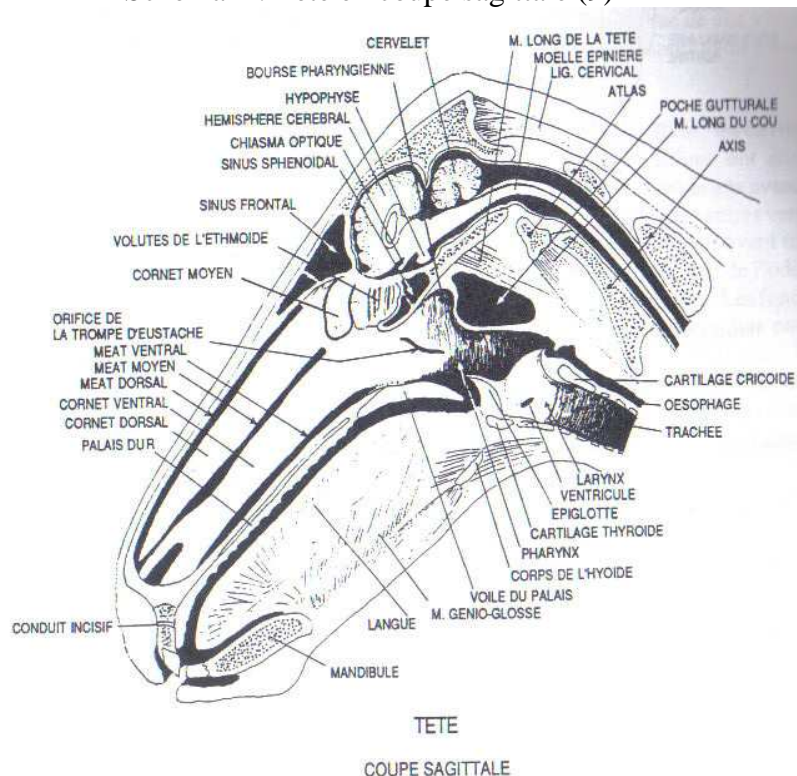
Le pharynx se subdivise en trois compartiments :

- la partie située dorsalement au palais mou, uniquement respiratoire constitue le nasopharynx. Il comprend sur ses faces latérales les ostiums pharyngés de la trompe auditive qui matérialisent l'entrée des poches gutturales.

La lame médiane de l'ostium des trompes auditives est constituée d'un fibrocartilage de 5cm de long incliné dans une direction caudo dorsale-cranioventrale.

- la partie située ventralement au palais mou dans la continuité de la bouche se nomme oropharynx. Il est limité rostralement par la racine de la langue au gosier, latéralement par les arcs palato-pharyngés et caudalement par l'épiglotte.
- la partie laryngée du pharynx, caudale à l'oropharynx, s'étend de la base de l'épiglotte à l'entrée de l'œsophage. Le sillon médian du plancher du pharynx est prolongé par les replis ary-épiglottiques, formation permettant l'écoulement des liquides de part et d'autre de l'entrée du larynx (10).

Schéma 4 : Tête en coupe sagittale (9)



3/ LES POCHE GUTTURALES

3.1/ Situation anatomique

Ces formations propres aux équidés et à certains mammifères constituent une dilatation des trompes auditives. Elles contiennent environ 300 à 500ml d'air. Elles occupent l'espace délimité par la base du crâne, la face ventrale de l'atlas et le bord dorsal du pharynx.

Les poches gutturales communiquent avec le pharynx par une ouverture pharyngée limitée au niveau du pharynx par une lame fibrocartilagineuse (le torus tubarius). Cette ouverture se prolonge par un canal en forme d'entonnoir orienté dorsalement et caudalement qui présente un rétrécissement caudal dû à la présence d'un repli transverse : le repli salpingo-pharyngé situé ventralement. C'est un repli qui rend la cathérisation des poches gutturales difficile et qui est responsable d'obstruction en cas de tympanisme.

Les poches gutturales se moulent proximale sur l'os stylo-hyal qui divise chaque poche en deux compartiments : un compartiment médial assez vaste et un compartiment latéral plus réduit (image 1).

3.2/ Conformation des poches gutturales

Le compartiment latéral, de forme pyramidale, est en contact latéralement avec la carotide externe et l'artère maxillaire, médialement avec l'os stylo-hyal et rostralement avec le nerf auriculo-palpéral, la corde du tympan et le nerf mandibulaire.

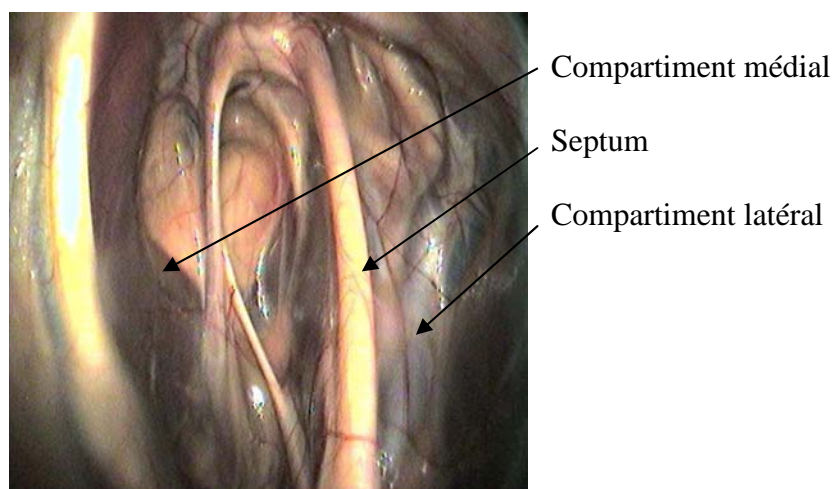
Le compartiment médial, de forme triangulaire, entre en contact avec son homologue controlatéral caudo médialement.

Latéralement passe la trifurcation carotidienne formée par l'artère carotide interne croisée par les nerfs IX et XI.

Médialement et dorsalement la poche forme un pli dans lequel se logent l'artère carotide interne, le ganglion cervical cranial du système sympathique ainsi que les nerfs IX, X, XI et XII.

Ces formations se divisent ensuite caudo-latéralement.

Image 1 – Vue intérieure d'une poche gutturale gauche (Clinique PLAINFOSSE)

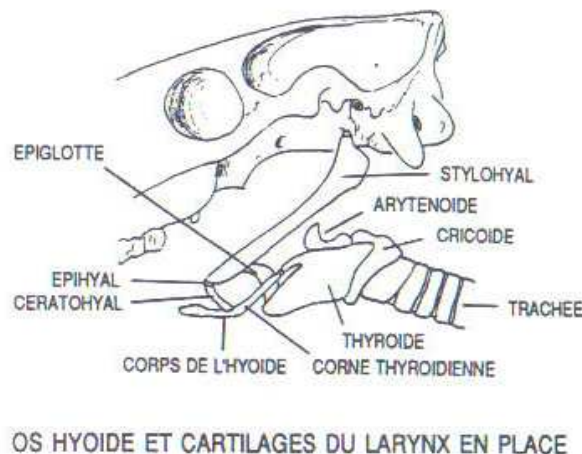


4/ LE LARYNX

4.1/ Situation anatomique

Couvert dorsalement et en partie latéralement par le pharynx, le larynx est limité ventralement par les muscles cervicaux ventraux ; le muscle sterno-céphalique, le muscle omo-hyoïdien, les muscles sterno-hyoïdiens et sterno-thyroïdiens. Le larynx est « suspendu » à la base du crâne par l'appareil hyoïdien et fait protrusion dans les pharynx. Le larynx est constitué par un ensemble de cartilages (schéma 5) : l'épiglotte, les cartilages aryténoïdes, le cartilage cricoïde, le cartilage thyroïde articulés entre eux par des ligaments et mobilisés par une musculature particulière.

Schéma 5 – Le larynx (9)



4.2/ Conformation extérieure du larynx

Dorsalement on aperçoit l'entrée du larynx formée par l'épiglotte, les processus corniculés des cartilages aryténoïdes et le repli ary-épiglottique.

Caudalement à l'entrée du larynx on retrouve :

- Le muscle aryténoïdien transverse : impair et transversal, son rôle est de rapprocher les deux cartilages aryténoïdes diminuant ainsi la lumière du larynx. Il est innervé par le nerf laryngé caudal.
- Les muscles crico-aryténoïdiens dorsaux : ces muscles sont très importants car ils constituent les principaux tenseurs du pli vocal et sont dilatateurs de la glotte. Ils forment un « V » à la pointe caudale de la face dorsale du larynx, en partant de la crête médiane de la lame du cartilage cricoïde et en divergeant rostralement jusqu'au processus musculaire des cartilages aryténoïdes. Ils sont innervés par le nerf laryngé caudal.
- Les muscles crico-aryténoïdiens latéraux, moins forts que les précédents et antagonistes, sont cachés par le cartilage thyroïde et le muscle crico-thyroïdien. Ils s'insèrent sur les arcs du cartilage cricoïde et sur le processus musculaire des cartilages aryténoïdes. Ils sont également innervés par le nerf laryngé caudal.

Latéralement on trouve essentiellement les cartilages cricoïdes et thyroïdes solidarisés entre eux par les muscles crico-thyroïdien et thyro-hyoïdien.

- Le muscle crico-thyroïdien est court et plat. Il est innervé par un seul nerf, le nerf laryngé cranial et il assure la bascule du cartilage thyroïde vers le cartilage cricoïde, ce qui tend les cordes vocales et allonge la glotte.

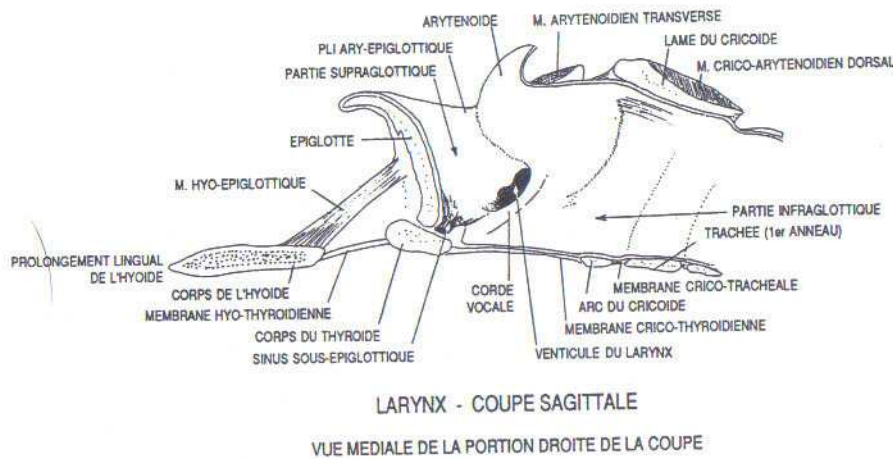
- Le muscle thyro-hyoïdien solidarise le larynx à l'hyoïde et le tire cranio-dorsalement entre les branches de ce dernier.

La partie dorsale des lames du cartilage thyroïde délimite deux cornes rostrale et caudale. Sous la forme rostrale on trouve le foramen thyroïde qui donne passage au nerf laryngé cranial, (le nerf laryngé caudal qui innerve quasiment tous les muscles du larynx, sauf le muscle crico-thyroïdien, est issu du nerf laryngé récurrent et remonte à la face dorsale de la trachée dans l'encolure avant d'entrer dans le larynx).

Sur une vue latérale du larynx, on aperçoit le profil de l'épiglotte, solidarisée à l'hyoïde par le muscle hyo-épiglottique qui permet l'abaissement de l'épiglotte.

Sous la lame du cartilage thyroïde on trouve les muscles profonds du larynx : le muscle crico-aryténoïdien dorsal et le muscle thyro-aryténoïdien. Ce dernier se subdivise en muscle ventriculaire en avant du ventricule du larynx et en muscle vocal, caudalement au ventricule. Ce muscle innervé par le nerf laryngé caudal, resserre le vestibule du larynx et raccourcit les cordes vocales (schéma 6).

Schéma 6 – coupe sagittale du larynx (9)

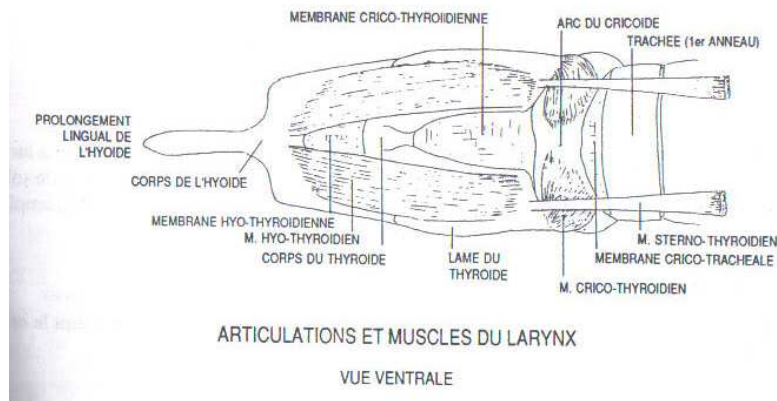


Ventralement on trouve la membrane thyro-hyoïdienne, élément de solidarisation du larynx et de l'hyoïde, représenté par le schéma 7.

La face ventrale du cartilage thyroïde est formée par la proéminence laryngée rostralement et médialement puis le cartilage se sépare en deux lames, unies entre elles par le ligament crico-thyroïdien (voie d'abord ventrale du larynx).

Le cartilage cricoïde est solidarisé au cartilage thyroïde par ce même ligament et à la trachée par le ligament crico-trachéal, très lâche chez le cheval. Sur les côtés on retrouve les bords ventraux des muscles thyro-hyoïdien et crico-thyroïdien. (13)

Schéma 7 – Vue ventrale du larynx (9)



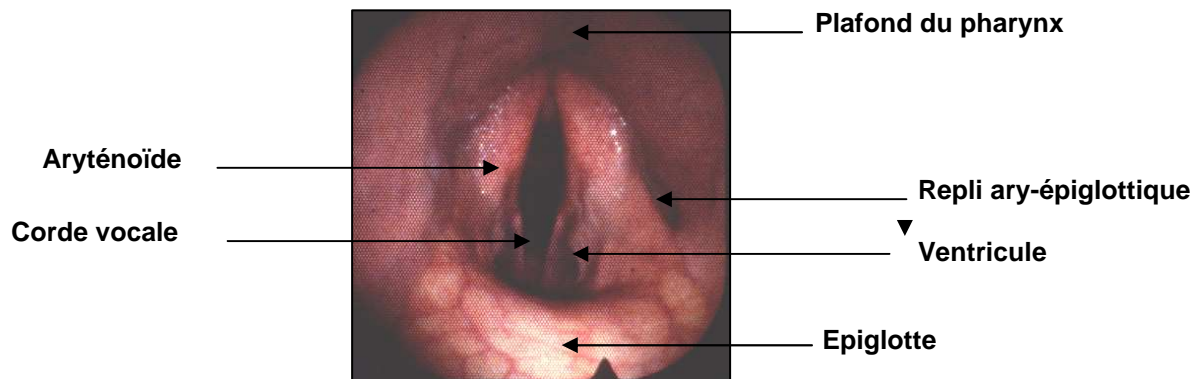
4.3/ Conformation intérieure du larynx

La cavité du larynx communique cranialement avec le pharynx et caudalement avec la trachée.

Sa partie moyenne est rétrécie par la proéminence des cordes vocales et la base les cartilages aryténoïdes qui délimitent la glotte.

En avant de la glotte on trouve le vestibule du larynx. Ce dernier est bordé de chaque côté par les plis ary-épiglottiques saillants, tendus entre le bord latéral de l'épiglotte et le bord de l'aryténoïde correspondant (image 2).

Image 2 – Vue endoscopique du larynx (Clinique PLAINFOSSE)



En avant des cordes vocales, ventralement le vestibule est limité par les plis vestibulaires, bourrelets plus ou moins saillants s'étendant médialement depuis la base de l'épiglotte jusqu'au cartilage aryténoïde omolatéral.

Chez le cheval la muqueuse laryngée forme de chaque côté une évagination entre ce pli vestibulaire et la corde vocale que l'on nomme ventricule latéral du larynx.

Ventralement sur le plancher du larynx, la base de l'épiglotte forme une dépression appelée récessus médian du larynx.

La fente de la glotte, étroite, allongée en forme de losange est divisible en deux parties : la partie supérieure entre la base des cartilages aryténoïdes et la partie inférieure entre les deux cordes vocales.

Pour un passage de l'air optimal la hauteur de la partie inférieure doit représenter $7/10^{\text{ème}}$ de la hauteur totale de la fente de la glotte.

En arrière de la glotte, la cavité infra-glottique se continue quasiment sans démarcation vers l'intérieur de la trachée. Cette cavité est délimitée par le cartilage cricoïde et le ligament crico-thyroïdien. (13)

PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR

L'appareil respiratoire supérieur assure le transport de l'air du bout du nez jusqu'à la trachée durant l'inspiration et inversement durant l'expiration. (32)

Cependant, l'appareil respiratoire supérieur n'est pas uniquement un conduit de transport de l'air. En effet l'air inspiré est filtré et conditionné lors de son passage par les voies respiratoires supérieures.

En outre n'oublions pas que l'appareil respiratoire supérieur a aussi un rôle olfactif et phonateur. (14)

1/ FONCTIONS RESPECTIVES DES DIFFERENTS ORGANES CONSTITUANT L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR

1.1/ Les naseaux

Les naseaux du cheval sont larges et mobiles.

Leur structure permet une variation de diamètre lors de l'inspiration par l'action des muscles dilatateurs des naseaux et des muscles constricteurs des diverticules.

L'augmentation de diamètre sera d'autant plus importante que l'effort est soutenu afin de permettre une augmentation du débit de l'air inspiré et de diminuer les résistances au passage de l'air. (32, 42)

Cette fonction peut être perturbée lors de lésions du nerf facial.

1.2/ Les cavités nasales

Les circonvolutions formées par les cornets naseaux et l'importante vascularisation de la muqueuse nasale forment une large surface d'échanges hydriques et caloriques et permettent le réchauffement et l'humidification de l'air inspiré lors de son passage par les cavités nasales. (32)

1.3/ Le pharynx

La structure clé du fonctionnement du pharynx est l'ostium pharyngé. Cet orifice est délimité caudo-dorsalement par les arcs palato-pharyngés, latéralement par les piliers du palais mou et rostralement par le bord libre du palais mou.

L'entrée du larynx, formée par les processus corniculés des aryténoïdes et l'épiglotte, s'articule avec l'ostium pharyngé tel un bouton et une boutonnière.

Lors de l'inspiration, l'épiglotte et les aryténoïdes sont donc rabattus de part et d'autre de l'ostium et mettent ainsi en continue le nasopharynx et le larynx, ce qui permet un passage optimal de l'air.

Cette disposition explique également que le cheval ne puisse respirer que par le nez et jamais par la bouche dans les conditions physiologiques, même quand la résistance au passage de l'air augmente à l'effort.

Le remplacement dorsal du voile du palais est donc pathologique chez le cheval excepté lors de deux situations : la déglutition et la toux.

En dehors de ces circonstances, il induit une dyspnée lors d'exercice soutenu et une sténose des voies respiratoires supérieures car le palais mou se retrouve alors flottant dans le pharynx lors de l'inspiration.

Lors de la déglutition, l'épiglotte est rabattue contre les aryténoïdes et le bol alimentaire passe vers l'œsophage en soulevant dorsalement le voile du palais. (32)

1.4/ Les poches gutturales

Ces formations paires constituent un diverticule des trompes d'Eustache et communiquent avec le pharynx latéralement par le biais d'une fente cartilagineuse.

Leur fonction demeure inconnue et elles ne semblent pas influencer directement le passage de l'air dans les voies respiratoires supérieures. (32)

Cependant, les poches gutturales sont en contact étroit avec des structures vitales telles que les carotides internes et externes, les nerfs vague, glosso-pharyngien, hypoglosse et accessoires, ainsi que le connectif cervical orthosympathique.

Ainsi toute affection, même sub-clinique des poches gutturales peut partiellement léser ces formations fragiles et induire un dysfonctionnement du voile du palais, du pharynx (parésie) ou du larynx (hémiplégie laryngée). Par ailleurs, leur situation anatomique par rapport au pharynx peut, en cas de distension des poches gutturales, gêner le passage de l'air.

1.5/ Le larynx

Le larynx constitue anatomiquement un rétrécissement des voies respiratoires supérieures. Il régule l'entrée de l'air dans les voies respiratoires inférieures.

Il a aussi un rôle protecteur de l'appareil respiratoire inférieur, car il prévient le passage des aliments et des liquides dans la trachée lors de la déglutition.

C'est aussi un organe de phonation.

Lors de la déglutition les voies respiratoires inférieures sont obstruées par l'adduction des aryténoïdes et un mouvement caudo-dorsal de l'épiglotte. Ce dernier mouvement est passif et se produit quand le larynx est propulsé rostralement par la contraction des muscles hyoglosse, hyo-épiglottiques et thyroïdiens. Les aliments solides passent alors par-dessus l'épiglotte fermée, alors que les liquides et les aliments semi-liquides s'écoulent latéralement vers l'œsophage autour des plis ary-épiglottiques. (2)

Lors de l'inspiration, les voies respiratoires pharyngo-laryngées se dilatent par l'abduction des aryténoïdes et de l'épiglotte associée à la contraction des muscles intrinsèques du larynx. Si l'abduction est incomplète, comme lors de chondrite des aryténoïdes ou lors d'hémiplégie laryngée, les résistances au passage de l'air augmentent et induisent une intolérance à l'effort ainsi que la formation de turbulences qui se traduisent cliniquement par l'émission de bruits respiratoires.

Le défaut d'abduction affecte également la phonation.

2/ CONTRAINTES ET ADAPTATION DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR AU PASSAGE DE L'AIR

L'appareil respiratoire supérieur par son anatomie est exposé à deux types de contraintes :

- la résistance au passage de l'air
- la tendance au collapsus des formations musculaires

2.1/ La résistance au passage de l'air

La résistance au passage de l'air dans les voies respiratoires supérieures constitue une part importante de la résistance totale à l'air dans l'appareil respiratoire, en moyenne 30 à 50 %.

Selon les auteurs les mesures de résistance varient de plus de 70% à moins 20%. (14)

En effet le cheval est capable de faire diminuer ces résistances, notamment à l'effort, de façon marquée :

- par la dilatation des naseaux,
- par la vasoconstriction des sinus vasculaires de la muqueuse nasale, ce qui rend la muqueuse plus lisse,
- par la contraction des muscles du pharynx qui rehausse le plafond du nasopharynx et abaisse le voile du palais. Il en résulte une augmentation du diamètre de la lumière pharyngée,
- par l'abduction du larynx.

Les sources de résistance majeures sont essentiellement les naseaux et le larynx, alors que le pharynx et les cavités nasales, plus larges, et moins rigides opposent une moindre résistance au passage de l'air.

A l'exercice, quand le débit de l'air augmente de 4 litres par seconde à 45 litres par seconde lors d'effort soutenu, les résistances augmentent et le cheval s'adapte par la dilatation et la réorganisation rectiligne des voies respiratoires supérieures. (14, 42)

2.2/ La tendance au collapsus des formations musculaires

A l'inspiration la pression dans les voies respiratoires supérieures est négative par rapport à la pression atmosphérique, alors qu'à l'expiration la pression dans les voies respiratoires supérieures est positive.

La majorité des formations de l'appareil respiratoire supérieur sont rigidifiées par des os (les sinus, les cavités nasales) ou par des cartilages (le larynx) et sont donc peu affectées par ces variations de pression.

En revanche les formations uniquement supportées par des muscles comme les narines, les parois du pharynx et le palais mou sont beaucoup plus sensibles au collapsus induit par les pressions négatives à l'inspiration. Ceci explique qu'au repos la résistance de l'air dans les voies respiratoires supérieures soit deux fois supérieure à l'inspiration qu'à l'expiration.

Chez le cheval sain, la tendance des tissus mous au collapsus est contrée par l'activité musculaire. Dans certaines conditions, cette activité peut être perturbée, par exemple lors d'hémiplégie laryngée, de parésie du nerf facial, de lésion du nerf glosso-pharyngien. Le collapsus est alors décompensé ce qui provoque une dyspnée inspiratoire et une limitation du volume d'air entrant qui demeure constant malgré l'augmentation des efforts inspiratoires.

A l'expiration le problème ne se pose pas de la même façon car l'abduction des tissus est passive du fait des pressions positives. (14)

SEMILOGIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR

Le motif de consultation pour un problème respiratoire supérieur peut être du jetage, de la toux, un bruit respiratoire, une intolérance à l'effort, ou de la dysphagie.

Face à un bruit respiratoire, il convient d'examiner méthodiquement toutes les portions de l'appareil respiratoire supérieur afin de localiser le siège de l'affection responsable de ce bruit.

1 /ANAMNESE

Une anamnèse précise permettra déjà d'orienter les recherches, on recueillera ainsi les informations suivantes :

- L'âge de l'animal : poulain nouveau-né, jeune cheval, cheval adulte ou âgé
- Sa race : certaines pathologies concernent des races bien précises (Exemple : la paralysie périodique hyperkaliémique du Quarter Horse)
- Depuis quand le propriétaire possède le cheval ?
- Que sait-il de son histoire avant l'achat ?
- Quand l'anomalie a-t-elle été notée pour la première fois ?
- Les symptômes sont-ils permanents ou intermittents ?
- Quelle a été l'évolution : les symptômes se sont-ils aggravés ?
- Les symptômes affectent-ils les performances du cheval ?
- Le cheval a-t-il été le sujet d'une maladie respiratoire avec jetage et toux ?
- Quelle est l'activité du cheval actuellement : repos, jeune cheval mis à l'entraînement, cheval adulte au travail, reprise d'activité après une période de repos ?
Attention : l'apparition d'un bruit respiratoire sur un cheval sortant du pré n'est pas toujours significative : il est préférable de réévaluer le cheval après un mois de travail. (11)
- Dans quelles conditions les symptômes se manifestent-ils (travail, stress, effort) ?
- Des anomalies ont-elles été notées lorsque le cheval mange (dysphagie) ?

2/ EXAMEN CLINIQUE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE SUPERIEUR

2.1/ Inspection au repos à distance

Avant toute chose, il convient d'apprécier l'état général du cheval.

Il faudra ensuite essayer d'évaluer le degré de détresse respiratoire. Certains signes cliniques sont significatifs : - l'inspiration extra thoracique

- l'expiration intra thoracique

L'hypertrophie de la musculature intercostale est souvent le signe d'une détresse respiratoire chronique.

Remarque : la fréquence respiratoire normale du cheval adulte au repos est de 12 à 24 cycles par minute et de 60 à 80 cycles chez un jeune foal. (50)

2.2/ Inspection rapprochée

Il faut apprécier la symétrie de la face, de la région parotidienne et de la région intermandibulaire. Il convient de noter la présence de déformations ou de déviation de la face.

L'évaluation de la forme et de la taille des narines et des fausses narines, la vérification de l'absence de masse et de la bonne perméabilité des narines font parties des éléments importants indispensables à l'inspection de l'appareil respiratoire supérieur (35, 45). Il est également intéressant de remarquer la présence de jetage ou de toux.

L'examen des muqueuses et l'appréciation de leur couleur peuvent mettre en évidence une cyanose éventuellement associée à une détresse respiratoire sévère.

2.3/ Palpation- Percussion

Il faut tout d'abord s'assurer de la symétrie du passage de l'air en palpant les flux d'air devant chaque **narine**. La palpation interne des **fausses narines** permettent d'exclure la présence de masse ou de kyste et la palpation du **septum nasal** peut révéler une déviation en cas d'épaississement de celui-ci. (30, 45)

La palpation de la zone de projection des **sinus** permettra de détecter une zone de chaleur, alors que la percussion permet de détecter la présence de liquide ou d'une masse dans les cavités sinusales par la perception d'un son anormalement mat (44, 50). Les sinus doivent être examinés de façon systématique et symétrique. La percussion est améliorée en ouvrant la bouche du cheval

Palper aussi les nœuds lymphatiques rétropharyngiens et intermandibulaires : toute augmentation de volume révèle une inflammation des voies respiratoires supérieures (ne pas confondre avec la thyroïde ou avec un processus néoplasique multicentrique qui peut aussi augmenter le volume des nœuds lymphatiques). (50)

La palpation de la **région parotidienne** permet notamment de déceler une distention des poches gutturales. (45)

La palpation du **pharynx** permet de rechercher une sensibilité particulière due à une inflammation (déclenchement de la toux) (11) ou la présence d'une déformation (45).

La palpation du **larynx** permet de mettre en évidence :

- une asymétrie du larynx ou encore la proéminence anormale d'un des processus musculaires des cartilages aryténoïdes due à l'amyotrophie unilatérale du muscle crico-aryténoïdien dorsal, (44, 50)
- une distorsion des aryténoïdes (chondropathie). (44, 50)
- une inflammation du larynx avec le déclenchement d'un réflexe de toux.
- la présence d'une cicatrice à la face ventrale du larynx (plaie de laryngotomie). (44)

Grâce à la palpation, il est possible d'apprécier la souplesse des cartilages, et de noter une éventuelle diminution de leur élasticité. Elle permet aussi de vérifier si une légère pression sur le larynx déclenche un bruit respiratoire au repos.

Enfin la palpation de la **trachée** peut révéler une sténose (35) ou une déformation des anneaux trachéaux (aplatissement, chondrome). (50)

2.4/ Auscultation

L'auscultation des poumons et du cœur au repos se fait à l'aide d'un stéthoscope. L'auscultation cardiaque permet de détecter une éventuelle arythmie cardiaque ou des souffles cardiaques. Dans un deuxième temps il convient de réaliser une auscultation pulmonaire avec amplification des mouvements respiratoires par le test au sac ou l'obstruction des narines (35, 50), ce qui permet de mettre plus clairement en évidence des bruits respiratoires anormaux tels que des sifflements, des crépitements qui signalent l'existence d'une maladie de l'appareil respiratoire inférieur.

2.5/ Tests fonctionnels

- Le slap test

Ce test sert à évaluer la mobilité des cartilages aryténoïdes.

En pratique il se réalise en maintenant un doigt sur le processus musculaire d'un cartilage aryténoïde et en mesurant l'abduction réflexe et la contraction du muscle crico-aryténoïdien dorsal provoquées par une claque appliquée sur le garrot du côté opposé à l'aryténoïde palpé. Ce test est réalisé des deux côtés du larynx et permet de mettre en évidence une hémiplegie laryngée. (50)

- L'occlusion des naseaux ou le test au sac ou le test à la Lobéline

Ces tests permettent :

- de mieux mettre en évidence un bruit respiratoire et de localiser son apparition dans le temps : inspiratoire et/ou expiratoire
- d'apprécier la dilatation des naseaux et l'absence de ronflements et de vibration du diverticule nasal
- d'évaluer l'intensité du flux d'air inspiratoire et expiratoire au niveau de chaque naseau. Ils doivent être normalement équivalents.

2.6/ Examen à l'exercice

L'examen à l'exercice est intéressant pour évaluer l'incidence du bruit et son moment d'apparition : à quelle phase de la respiration, à quelle allure, et si il y a des conditions d'apparition particulières (position de la tête notamment, stress...)

Attention, un simple examen à la longe peut ne pas suffire à recréer les conditions d'apparition du bruit. (11)

Finalement il sera intéressant de classer ces bruits respiratoires :

*selon leur nature :

- Bruits vibratoires (voile du palais) ou ronflement,
- Sifflement,
- Bruit rauque,

La nature du bruit respiratoire est parfois caractéristique d'une affection donnée. (5)

*selon leur moment d'apparition :

- Au repos et à l'effort : il sera alors permanent
- En début d'exercice
- En phase d'exercice soutenu (Déplacement Dorsal du Voile du Palais)

* Le niveau d'exercice nécessaire pour que le bruit respiratoire apparaisse peut orienter sur l'importance et la localisation de l'obstruction respiratoire :

- Si le bruit apparaît à un certain niveau de performance et reste constant on peut suspecter une obstruction permanente et anatomiquement matérialisable.
- En revanche, si le bruit apparaît et disparaît soudainement pendant l'effort l'obstruction est sûrement intermittente et dynamique (5).

* Noter si le bruit est inspiratoire ou expiratoire ou pendant les deux phases de la respiration

- Un bruit inspiratoire signifie que l'obstruction est dynamique et se manifeste lorsque les pressions dans l'appareil respiratoire supérieur sont fortement négatives, ce qui entraîne un collapsus, des vibrations et donc l'apparition du bruit.

- A l'expiration, les pressions redeviennent positives et dilatent les voies respiratoires l'obstruction est alors moindre et le bruit est peu ou pas audible.

- Un bruit inspiratoire et expiratoire est plutôt pathognomonique d'une obstruction fixe qui limite le passage de l'air quelle que soit la phase de la respiration.

Le tableau I classe les maladies par rapport à leur moment d'apparition dans le cycle respiratoire.

Tableau 1 : Classification des bruits respiratoires selon leur moment d'apparition et l'affection en cause

Bruit expiratoire	Bruit inspiratoire	Bruit expiratoire et inspiratoire	Bruit expiratoire ou inspiratoire
Paralysie faciale	Déviation : - du septum nasal - du prémaxillaire - du bout du nez	Atteinte des cornets nasaux	Sténose des narines Athérome
DDVP	Hématome de l'ethmoïde Paralysie du larynx Hémiplégie laryngée Chondrite des aryténoïdes Déplacement rostral de	DDVP Kyste pharyngé	Hyperplasie lymphoïdes du pharynx
Entrapement épiglottique	l'arc palato-pharyngé Rétroversion épiglottique Collapsus trachéal	Collapsus trachéal	

Il faudra essayer d'évaluer dans quelle mesure ce bruit est associé à une intolérance à l'exercice et l'importance de cette intolérance.

Ainsi il est intéressant de remarquer les conditions d'apparition particulières ou des événements associés aux symptômes. Par exemple si un bruit apparaît lorsque le cheval essaie de déglutir, s'il y a rétraction de la langue ou passage de la langue au dessus du mors pendant l'effort. De plus la position de la tête peut influencer l'apparition du bruit (DDVP, collapsus pharyngé)

Enfin il est intéressant de noter si la maladie est évolutive ou non (comme la chondrite des aryténoïdes) et si l'aggravation est lente ou rapide.

Ces éléments permettent d'orienter le diagnostic, mais souvent la dichotomie est complexe car plusieurs affections peuvent être associées à l'apparition d'un bruit respiratoire dans des conditions similaires. C'est pourquoi les examens complémentaires sont indispensables (notamment l'endoscopie) pour établir un diagnostic de certitude.

3/ EXAMENS COMPLEMENTAIRES

3.1/ Endoscopie

Cet examen fait partie des investigations essentielles pour visualiser les altérations lésionnelles et/ou fonctionnelles des différents éléments anatomiques des voies respiratoires supérieures du cheval. (6)

3.1.1/ Endoscopie au repos

Elle est réalisée sur cheval debout, autant que possible sans tranquillisation car celle-ci peut modifier la dynamique laryngo-pharyngée, mais un tord-nez peut être utilisé pour assurer la contention de l'animal si nécessaire. (45)

Matériel

On utilise un endoscope souple (gastroscope ou fibroscope de diamètre variant de 6 à 16 mm) muni d'un canal opérateur permettant l'introduction d'instruments (pinces à biopsie) et relié à une source de lumière ainsi qu'à un système d'irrigation et d'aspiration qui permet de garder un objectif propre pendant l'examen.

Les images observées sont directes, c'est-à-dire que ce qui est observé à gauche se trouve à droite de l'animal. (6)

Conditions d'examen :

Certaines anomalies dynamiques de l'appareil respiratoire supérieur ne sont pas visibles au repos, c'est pourquoi l'identification de la cause d'une chute de performance peut être un challenge.

L'idéal est évidemment la réalisation d'une endoscopie à l'effort sur TRGV ou par endoscopie embarquée pour recréer les conditions de travail du cheval dans lesquelles le problème apparaît (37, 39).

En second choix, une endoscopie au repos peut être réalisée soit en obstruant les narines ou soit immédiatement après un effort pour essayer de recréer les conditions de passage de l'air à l'exercice.

Méthodologie de l'examen au repos : avant l'exercice

Il permet l'inspection des deux méats ventraux droit et gauche des cavités nasales, de la partie caudale des cavités nasales, de l'ethmoïde, du nasopharynx, du palais mou, des parois pharyngées, des ostium pharyngiens des trompes auditives, du repli ary-épiglottique, des cartilages aryténoïdes, des cordes vocales et du vestibule latéral du larynx (6).

L'examen se pratique souvent de façon rétrograde du larynx vers les cavités nasales (40).

L'examen endoscopique au repos permet également d'évaluer le fonctionnement des aryténoïdes, de déterminer si leurs mouvements sont symétriques et synchrones lors de la respiration au repos et si une abduction complète des deux aryténoïdes est obtenue immédiatement après une déglutition normale.

3.1.2/ Endoscopie à l'exercice sur tapis roulant

Souvent le cheval souffrant d'une affection de l'appareil respiratoire supérieur émet un bruit uniquement lors d'un effort soutenu ou présente des difficultés respiratoires en fin d'exercice. Ceci est expliqué par le fait que beaucoup d'anomalies apparaissent lorsque la ventilation est maximale et que la musculature laryngée et pharyngée commence à être fatiguée.

C'est pourquoi il est intéressant de pouvoir observer la mécanique laryngo-pharyngée lorsque le cheval est à un stade d'effort maximal ; ce stade d'effort peut être reproduit sur un TRGV (39).

Matériel

L'examen nécessite :

- Un tapis roulant pouvant atteindre une vitesse maximale de 14m/s, et une inclinaison à 6° pour les galopeurs et à 3° pour les trotteurs. L'inclinaison permet de reproduire le même niveau d'effort que sur le plat avec une vitesse moindre. Des rails latéraux et des courroies avant et arrière permettent de maintenir l'animal en position.
- Un dispositif de monitoring cardiaque permettant de mesurer la fréquence cardiaque en fonction de la vitesse est nécessaire pour savoir quand le cheval atteint son niveau d'effort maximal (il correspond à une fréquence d'environ 220 battements par minute).
- L'examen endoscopique nécessite un vidéoendoscope et une source lumineuse de 300W minimum (39, 41).

Préparation du patient

Le cheval est présenté équipé de protections sur les quatre membres et de cloches. Il bénéficiera d'une séance d'accoutumance préalable si il subit l'examen pour la première fois selon les protocoles des différentes cliniques. Au moment de l'examen le cheval doit être à son niveau d'entraînement habituel, car si le cheval est présenté après une période de repos, la probabilité de mettre en évidence l'anomalie est plus faible. De plus un cheval qui ne serait pas en condition lors du test aurait plus de risque de se blesser (41).

Protocole

De façon générale le test est progressif. Il débute par un échauffement à petite vitesse et se poursuit par une augmentation graduelle de l'effort.

Exemple de protocole pour un galopeur :

Sur le plan incliné à 6°, le test débute à la vitesse de 2m/s et augmente progressivement de 1 à 2 m/s/min.

Phase 1 : échauffement à 2m/s pendant 4minutes puis à 4,5m/s pendant 1 minute puis à 7m/s pendant 2 minutes.

Phase 2 : laisser le cheval marcher au pas jusqu'à ce que la fréquence cardiaque redevienne inférieure à 70 batt/min.

Phase 3 : accélération progressive jusqu'à 9m/s sur un plan incliné à 3°,
accélération jusqu'à 11m/s pendant 600m,
accélération à 12m/s pendant 600m,
accélération à 14m/s pendant 1600m,
décélération à 12m/s pendant 600.

Ce protocole s'adapte bien aux chevaux de course ayant une certaine habitude du tapis roulant car il met en œuvre des accélérations rapides.

Un autre protocole peut consister à évaluer la vitesse du cheval en calculant le pourcentage de temps pendant lequel le cheval reste à une fréquence cardiaque maximale.

Pour des chevaux utilisés dans d'autres disciplines que la course, les protocoles sont différents.

Examen endoscopique

Après la période d'échauffement, le tapis roulant est arrêté et l'endoscope est introduit dans le nasopharynx du cheval en positionnant l'extrémité de l'endoscope au niveau de l'entrée des poches gutturales. L'endoscope est fixé au harnais avec des velcros et le test commence selon le protocole présenté ci-dessus (41).

Autres examens réalisés sur tapis roulant pour l'évaluation de l'appareil respiratoire supérieur

*La mesure des pressions : la mesure des pressions dans le pharynx et dans la trachée pendant l'effort peut permettre de déterminer la présence d'une obstruction. En pratique la mesure est réalisée à l'aide de deux cathéters qui transmettent les pressions à un capteur pour obtenir une mesure chiffrée.

*L'analyse des gaz respiratoires : elle permet de mesurer la consommation d'oxygène et la production de gaz carbonique à l'aide d'un masque qui contrôle les flux d'air entrant et sortant (41).

3.1.3/ Aspect endoscopique d'un appareil respiratoire supérieur normal au repos et à l'effort. Anomalies rencontrées

3.1.3.1/ Chez le cheval au repos

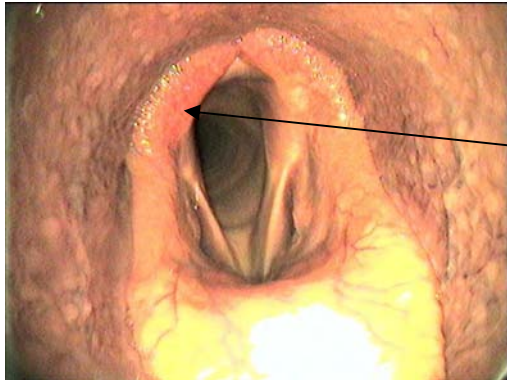
Chez un animal sain, une adduction complète des aryténoïdes à l'expiration et une abduction de ces structures à l'inspiration doit être observée (6, 35).

Des degrés variés d'asymétrie sont communément observés sur le cheval au repos et l'aryténoïde gauche est plus souvent atteint que le droit.

On grade cette asymétrie de 0/4 à 4/4 :

- 0/4 correspond à un mouvement parfaitement symétrique
- 1/4 correspond à une abduction normale mais asynchrone des deux aryténoïdes, l'aryténoïde gauche présente un léger retard par rapport à la droite
- 2/4 est le même type d'asynchronisme mais plus marqué que pour 1/4. Pour les grades 1/4 et 2/4 le cheval présente une abduction maximale lors de la déglutition.
- 3/4 est caractérisé par une asymétrie vraie : un des aryténoïdes est continuellement dans une position d'abduction moindre que l'autre aryténoïde, quelles que soient les phases du cycle respiratoire. Cependant le mouvement de l'aryténoïde atteint est toujours perceptible. L'abduction complète lors de la déglutition n'est pas systématique (image 3).
- 4/4 correspond à une paralysie de l'aryténoïde gauche c'est-à-dire aucun mouvement de celui-ci quelles que soient les phases du cycle respiratoire et aucun mouvement lors de la déglutition.

Image 3 – Hémiparésie laryngée droite (Clinique PLAINFOSSE)



Asymétrie des cartilages aryténoïdes, de type $\frac{3}{4}$, à droite sur cette image.

Cartilage aryténoïde droit

Une paralysie 4/4 peut suffire à expliquer l'intolérance à l'effort. Par contre pour un grade inférieur il faut réaliser une endoscopie à l'effort pour confirmer que la parésie cause l'intolérance à l'effort (8, 49).

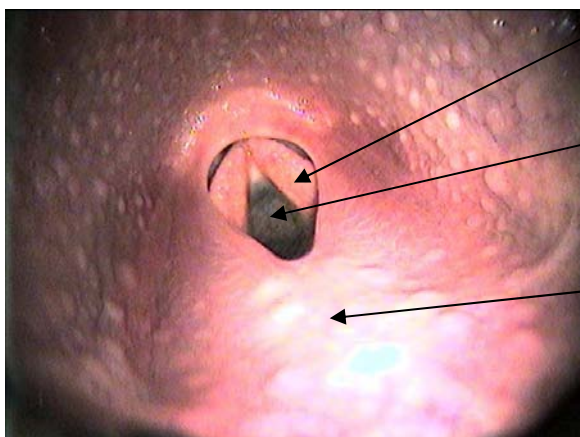
Le slap test, l'occlusion nasale et le réflexe de déglutition permettent de tester la mobilité des aryténoïdes pendant l'examen endoscopique (44).

Le réflexe de déglutition doit entraîner une adduction complète des cartilages aryténoïdes pour prévenir le passage d'aliments vers la trachée. La déglutition est suivie par une abduction totale et bilatérale des deux aryténoïdes puis d'un retour à la position normale de repos.

D'autre part, chez le cheval sain un déplacement dorsal du voile du palais (image 4) peut être induit par le simple contact de l'endoscope avec les structures laryngées. Le déplacement intervient après un réflexe de déglutition. Ce déplacement s'explique par le fait que lors de la déglutition

Le voile du palais se déplace dorsalement et le plafond du pharynx ventralement afin de provoquer la fermeture du sphincter nasopharyngien.

Image 4 -Déplacement dorsale sur voile du palais (Clinique PLAINFOSSE)



Cartilages arythénoïdes

Réduction du diamètre d'entrée trachéale

Disparition de l'épiglotte

Palais mou

L'irritation due à l'endoscope peut provoquer un déplacement du voile du palais au-dessus de l'épiglotte, cependant, chez le cheval sain, le voile du palais revient à une position normale immédiatement après une déglutition.

Si le cheval est incapable de replacer son voile du palais ventralement à l'épiglotte ou si le déplacement suivi du retour à la position initiale est observé plusieurs fois durant l'examen au repos, un déplacement dorsal du voile du palais à l'exercice peut être suspecté.

L'épiglotte doit alors être évaluée tant au niveau de sa mobilité et de sa structure que de sa taille.

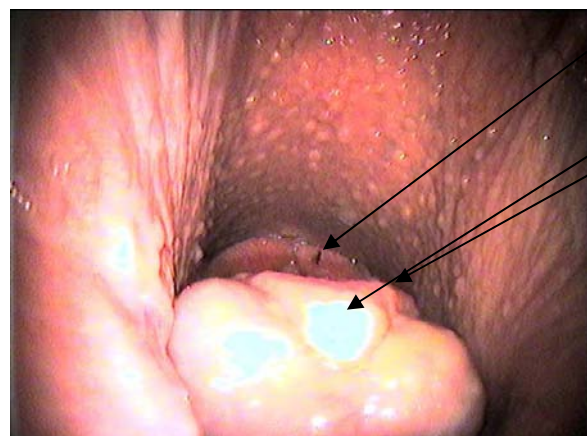
L'examen endoscopique permet de visualiser surtout sa forme et sa symétrie, sa taille sera plus facilement évaluée par un examen radiographique du pharynx.

Le cheval respirant obligatoirement par le nez, l'épiglotte doit apparaître convexe (40), positionnée au-dessus du voile du palais au repos et après la déglutition elle doit revenir facilement à cette position (44).

A la face dorsale de l'épiglotte de fins vaisseaux longitudinaux doivent être perceptibles. Si cette vascularisation n'est pas visible, c'est qu'elle est masquée par une muqueuse (DDVP, entrappement épiglottique). La surface de l'épiglotte peut être déformée par une inflammation épiglottique ou un entrappement. Lorsque l'épiglotte est hypoplasique, elle apparaît relativement petite et flacide. L'hypoplasie épiglottique favorise le DDVP.

Les kystes sous-épiglottiques sont parfois visibles à l'endoscopie (image 5) mais ils peuvent se situer sous le bord libre du voile du palais, une petite masse de tissus est alors perceptible et plus facilement visible lors de la déglutition (40).

Image 5 – Kyste sous épiglottique (Clinique PLAINFOSSE)



Cartilage aryténoïde gauche

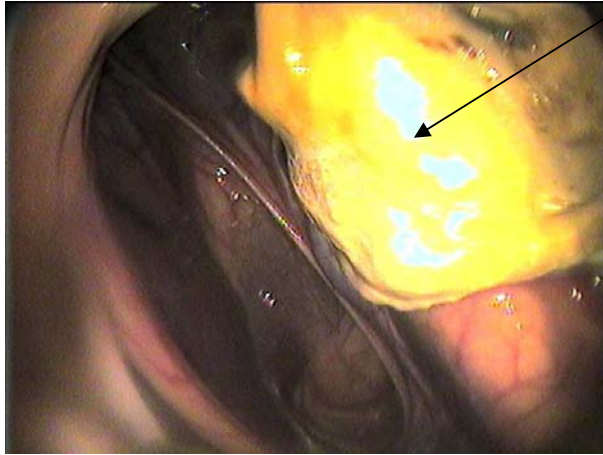
Bord libre de l'épiglotte

Kyste sous épiglottique

Au niveau du pharynx, il faut rechercher la présence de « masse » pouvant comprimer extérieurement ses parois. Si une compression est visible rostralement au larynx et de façon asymétrique, il sera judicieux d'examiner les poches gutturales.

La cathétérisation des poches gutturales ne peut se faire qu'avec un endoscope de diamètre inférieur à 11mm, idéalement de 8mm (6). On pénètre alors dans la poche avec l'endoscope en utilisant une pince à biopsie comme guide pour ouvrir les clapets de communication entre le pharynx et les poches gutturales. L'examen des deux compartiments médial et latéral permet de détecter la présence de mycose (image 6), d'une hémorragie, d'une infection, d'une masse, ... (6, 40).

Image 6 – Mycose de poche gutturale (Clinique PLAINFOSSE)



Mycose d'une poche gutturale

La compression du pharynx peut aussi être due à un abcès rétropharyngien.

La tonicité des parois du pharynx peut être évaluée au repos par l'occlusion nasale (44). Le pharynx peut, dans les cas graves, être le siège d'un effondrement bilatéral et généralisé des parois du à une paralysie (exemple : lors de paralysie hyperkaliémique chez le Quarter Horse).

Enfin il faudra aussi, rechercher au niveau du pharynx la présence de cicatrices, de polypes ou kystes pariétaux ou la présence d'une inflammation folliculaire.

La région de l'ethmoïde est examinée caudo-dorsalement au passage nasal. L'aspect normal de l'ethmoïde se caractérise par une structure multilobulée avec des cavernes entre les lobules et une coloration uniformément violacée (40). La présence d'un hématome progressif de l'ethmoïde se caractérise par une modification de la taille et de la couleur de l'ethmoïde.

Les cavités nasales peuvent également être le site d'une obstruction. Le plus souvent ces obstructions sont dues à une maladie sinusale primaire ou à une déviation du septum nasal qui modifie l'architecture normale des cavités nasales. Plus rarement des néoplasmes ou des polypes peuvent obstruer le passage de l'air dans les cavités nasales (40).

Il faut donc procéder à une inspection soignée de la muqueuse pour détecter toute trace d'hémorragie d'ulcération ou de nécrose. L'aspect de la fente sino-nasale sera contrôlé pour détecter l'excrétion de pus, de mucus ou de sang par cet orifice ou pour mettre en évidence un rétrécissement (45).

L'endoscopie est l'examen de choix dans la détection de l'origine de bruit respiratoire anormal et permet de localiser le site de l'obstruction dans l'appareil respiratoire supérieur.

3.1.3.2/ A l'exercice sur tapis roulant

Cet examen est très intéressant pour le diagnostic des anomalies dynamiques de l'appareil respiratoire supérieur car il présente l'avantage de recréer les conditions de pressions négatives présentes dans l'appareil respiratoire supérieur à l'effort.

Cet examen permet de juger :

- la capacité des aryténoïdes à maintenir l'abduction avec l'effort et le temps,
- la capacité du plafond du pharynx à se mettre et à se maintenir en tension à l'effort et avec le temps,
- la capacité du voile du palais à se mettre et à se maintenir en tension avec l'effort et le temps,
- la capacité de l'épiglotte à se maintenir au-dessus du voile du palais au cours de l'exercice et à s'y maintenir quand le cheval déglutit,
- la tonicité des replis ary-épiglottiques avec l'effort,
- l'incidence des variations de position de la tête et de l'encolure sur le pharynx, l'épiglotte et le larynx (44, 45).

Souvent, les anomalies respiratoires dynamiques se manifestent de façon transitoire et rapide. C'est pourquoi il est particulièrement intéressant de réexaminer les images à l'enregistrement vidéo lors de l'endoscopie, au ralenti, après l'examen.

L'hémiplégie laryngée et le DDVP sont les deux exemples d'affections dont le diagnostic peut être confirmé par cet examen.

L'examen pourra aussi être intéressant pour diagnostiquer d'autres collapsus dynamiques comme le collapsus pharyngé à l'effort, la rétroversion de l'épiglotte (l'épiglotte se retrouve propulsée dans la glotte à chaque inspiration et produit un bruit vibratoire) par exemple.

3.2/ Radiographie

3.2.1/ Généralités

Indication

Dans le cadre des affections de l'appareil respiratoire supérieur cet examen est recommandé :

- d'une part lors de jetage et asymétrie de la face dans le cadre du diagnostic des sinusites que nous ne détaillerons pas ici,
- d'autre part lors de suspicion d'une anomalie de conformation du larynx.

Bien que la xéroradiographie donne une meilleure résolution des tissus mous, une simple radio en incidence latérale de la région caudale du pharynx et du larynx permet de détecter des affections telles que la chondrite des aryténoïdes, l'hypoplasie épiglottique et les kystes sous-épiglottiques (40).

Méthode

Pour visualiser le pharynx et le larynx, on réalisera sur le cheval debout une vue latérale centrée sur la région de la gorge rostralement et légèrement au-dessus de l'angle mandibulaire. La tête devra être dans sa position naturelle, ni fléchie, ni étendue pour éviter des artefacts dus à la distorsion du pharynx.

La tête devra être bien parallèle à la cassette pour éviter des distorsions artéfactuelles du palais mou et de l'épiglotte. Les constantes moyennes conseillées sont 80 KV et 12 MAS (21).

3.2.2/ Image radiographique du larynx

3.2.2.1/ Images normales

Sur un cliché radiographique, on peut identifier l'épiglotte, les plis ary-épiglottiques, les processus corniculés des aryténoïdes, les ventricules latéraux et le corps du larynx.

La taille normale de l'épiglotte mesurée de la base à l'apex est de 7,5 à 9,5 cm.

3.2.2.2/ Anomalies radiographiquement visibles

Les masses sous-épiglottiques, épiglottiques ou para-épiglottiques peuvent facilement être identifiées radiologiquement, elles se traduisent par un déplacement dorsal de l'épiglotte, augmentant la distance entre l'épiglotte et le voile du palais.

Mais il est généralement impossible d'établir la nature de la masse (kyste sous-épiglottique, granulome, abcès ou tumeur) car elles ont toutes la même densité radiographique (22).

Les entrappements épiglottiques ne sont en revanche pas toujours visibles.

3.2.3/ Image radiographique du pharynx

3.2.3.1/ Images normales

Radiographiquement le pharynx correspond à un espace rectangulaire rempli d'air que l'on peut diviser en trois régions :

- le nasopharynx qui constitue la majeure partie de la cavité,
- le laryngopharynx qui correspond à la partie immédiatement dorsale aux plis ary-épiglottiques,
- l'oropharynx, la partie ventrale du voile du palais qui n'est d'ailleurs pas visible radiographiquement dans les conditions normales.

Dorsalement le pharynx est délimité par une paire de poches gutturales superposées, facilement identifiables par leur contenu gazeux.

Le larynx délimite caudo-ventralement le pharynx et la limite ventrale du pharynx est représentée par le voile du palais.

La partie rostrale du pharynx est radiographiquement non spécifique car c'est une image composite formée par la superposition de nombreuses structures (26).

3.2.3.2/ Anomalies radiographiquement visibles

Les signes de maladie du pharynx se traduisent par une diminution du contenu gazeux, une altération du contour ou de la taille du pharynx, une modification de position du palais mou.

Une réduction de volume du pharynx est en général due à une compression par des formations extrinsèques adjacentes telles que les nœuds lymphatiques rétropharyngien médiaux ou les poches gutturales. Cependant, si le cliché a été pris pendant la déglutition, la position de la langue peut reproduire artéfactuellement l'image d'une masse pharyngée.

Le déplacement dorsal du voile du palais peut être intermittent ou physiologique lors de la déglutition mais il est détecté radiographiquement, il doit être considéré comme pathologique, jusqu'à preuve du contraire.

En cas de détection d'un DDVP à la radio, il convient de mesurer la taille de l'épiglotte, de vérifier l'absence d'entrappement épiglottique et d'évaluer la longueur du voile du palais car ces deux conditions sont souvent associées à un DDVP.

Il faut aussi penser à contrôler l'aspect des poches gutturales car le DDVP peut être une affection secondaire aux infections des poches gutturales (par atteinte des nerfs crâniens).

Les poches gutturales apparaissent normalement radiotransparentes.

Les signes de maladies sont :

- une augmentation de volume (tympanisme) et/ou une densification de leur contenu (infection, chondroïde...) (22).
- Un épaissement de la muqueuse (45).

Pour dissocier radiographiquement les deux poches il suffit de réaliser un cliché en projection oblique ventro-dorsale, tête en extension. Mais ceci se réalise classiquement sous anesthésie générale (22).

3.3/ Echographie

Présentée pour la première fois en 2006 (7), l'échographie du larynx peut se révéler intéressante pour évaluer les structures non lumineuses de cette région. En effet, elle permet d'identifier une partie de l'appareil hyoïde, les muscles intrinsèques, les cordes vocales, les cartilages laryngés.

3.3.1/Technique

Réalisée avec une sonde curvilinéaire de 8 MHz et une sonde linéaire de 12 MHz, l'échographie se pratique sur cheval vigile et la zone à examiner peut être tonduée en fonction de la longueur et l'épaisseur des poils. La technique consiste à réaliser des images échographiques dans cinq fenêtres acoustiques (53).

Les cinq fenêtres acoustiques sont :

- La fenêtre rostro-ventrale : De l'extrémité ventrale du processus lingual de l'os basi-hyoïde au corps du basi-hyoïde, une image transverse permet d'observer le processus lingual, le corps du basi-hyoïde et les os cératohyoïde.
- La fenêtre médio-ventrale : se localise entre l'os basi-hyoïde et le cartilage thyroïde. Une coupe sagittale permet la visualisation des os thyro-hyoïdes et l'insertion des muscles thyro-hyoïdiens.
- La fenêtre caudo-ventrale : Cet espace (cricothyroïdiens) est facile à mettre en évidence par palpation. Ainsi, dans cette région, la coupe transverse permet la visualisation des cordes vocales pouvant être facilement identifiées par leur mouvement lors de l'obstruction des narines.
- Les fenêtres caudo-latérales gauche et droite : Cette coupe est la plus difficile à réaliser et le fléchissement contro-latéral de la tête permet de faciliter la réalisation de celle-ci. Dans le plan longitudinal, on peut observer les cartilages cricoïdes, thyroïdes, aryénoïdes ainsi que le muscle crico-aryénoïdien latéral.

3.3.2/Applications

L'utilisation de l'échographie dans l'exploration du larynx nécessite, bien évidemment, une excellente connaissance des fenêtres acoustiques et des images de références. De plus, comme les échographies de l'appareil locomoteur (tendons, surface articulaires...), la comparaison côté sain / côté atteint permet de mettre en évidence des pathologies et la mesure des structures. Ainsi, l'échographie peut mettre en évidence les chondrites des cartilages aryénoïdes, le déplacement dorsal du voile du palais, l'hémiplégie laryngée et la dysplasie laryngée.

Cependant, cette technique ne peut s'effectuer que sur cheval au repos et ne permet pas de poser un diagnostic de certitude sur des pathologies dynamiques rencontrées à l'effort.

Ainsi, la sémiologie de l'appareil respiratoire supérieur démontre que l'examen complémentaire de choix est l'endoscopie, et plus particulièrement l'endoscopie à l'effort puisqu'elle permet de faire le diagnostic de certaines pathologies dynamiques des voies respiratoires supérieures. Or cet examen nécessite un mode opératoire et une structure particuliers puisqu'il impose de pratiquer une endoscopie à l'effort sur tapis roulant. Cet équipement et infrastructure ne sont présents que dans certains centres de référence et nécessite donc que le praticien réfère son client vers un centre spécialisé. Bien qu'une endoscopie d'effort sur TRGV reproduit les conditions d'exploitation d'un cheval de course, l'examen d'un cheval de selle est plus difficile à réaliser étant donné qu'on ne reproduit malheureusement pas les contraintes, en particulier sur l'encolure, que peuvent exercer les cavaliers ou les enrennements. Ainsi, Optomed, en offrant la possibilité de réaliser des endoscopies embarquées sur le terrain via le DRS, propose une alternative à l'endoscopie sur tapis roulant.

PRESENTATION ET FONCTIONNEMENT DU DRS D'OPTOMED

1 / DESCRIPTION DU DRS :

Le DRS d'Optomed se décompose en cinq modules

1.1/ L'endoscope

Ce module est le plus important de part sa fragilité et de part l'importance de sa mise en place. En effet il s'agit d'une sonde malléable de 2,5 mètres de longueur, de 9,8 mm de diamètre, semi rigide, munie d'une tête auto-éclairante (leds), alimentée par une batterie (processeur source-batterie) et d'un canal opérateur permettant le nettoyage de la lentille lors des examens à l'aide d'une pompe, représentée dans sa mallette de transport par l'image 7.

L'orientation de la caméra s'effectue grâce à la rotation de la sonde avant sa fixation et par l'utilisation de la fonction de béquillage incrémenté.

Image 7 – L'endoscope (MICHEL A)



Molette de béquillage

Endoscope semi-rigide

Endoscope souple

1.2/ La pompe

Cette petite pompe (image 8) se fixe et s'alimente sur le processeur source-batterie. Reliée à un petit réservoir de 100 mL d'eau, elle permet le nettoyage de la lentille du vidéo-endoscope lors de sa mise en place par sa fonction « flush » et durant l'examen endoscopique par sa fonction « automatique » se traduisant par un rinçage toutes les 30 secondes dont le volume d'eau peut être modifié par l'opérateur via l'ajustement un modulateur sous forme de molette.

Image 8 – Pompe (Optomed)



1.3/ Le processeur source-batterie

Il s'agit d'un petit boîtier de 3 Kg, relié au vidéo-endoscope, à la pompe et à l'émetteur enregistreur (image 9). L'autonomie est d'environ d'une heure et demie lorsque la puissance lumineuse est au maximum et de deux heures lorsque cette intensité lumineuse est réduite. En effet, l'appareil possède deux niveaux de puissance lumineuse permettant une consommation réduite lors de la mise en place de l'appareil ou lors de temps de récupération entre les séances de travail des chevaux.

Image 9 – Processeur source /batterie et Emetteur (Optomed)



De plus une balance des blancs (ou température de couleur choisie), réalisée en quelques secondes à chaque allumage de l'appareillage, permet d'avoir une qualité de lumière équivalente à la lumière naturelle. Ainsi, l'image perçue sur le récepteur ou sur l'ordinateur, possède une colorimétrie fidèle à celle d'un examen statique.

Ce processeur alimente ainsi les trois organes du DRS qui nécessitent de l'énergie :

- l'endoscope
- l'émetteur-enregistreur
- la pompe à eau

1.4/ Emetteur-enregistreur

Il s'agit d'un petit boîtier fixé au processeur source-batterie par le sac à dos ou par la plaque de sulky. Ce module permet une télétransmission ce qui rend possible le contrôle de l'examen en direct par le manipulateur et possède également un système d'enregistrement et de lecture Mpeg 4 sur carte SD.

1.5/ Récepteur

Il s'agit d'un écran LCD de 64 x 48 cm permettant de visualiser en direct l'image obtenue par le vidéo-endoscope (image 10). Son autonomie est d'environ deux heures et sa portée d'environ 500 mètres selon les conditions (terrain, interférence, état de la batterie)

Image 10 – Ecran/ Recepteur (Optomed)



1.6/ Caractéristiques techniques

Tableau 2 : Caractéristiques techniques des modules du DRS (Optomed)

ENDOSCOPE	Sonde	Malléable 9,8 mm de diamètre Longeur utile : 100 cm
	Système de lavage	Seringue ou pompe d'irrigation
	Béquillage	Angulation de 80°
	Capteur	CCD 1/6" haute sensibilité
PROCESSEUR	Appareil de classe I, type B Résolution : 752 x 582 PAL Définition : 470 lignes Sensibilité : 2 lux Rapport signal/bruit : 52 dB Surface d'analyse du shutter variable Electronique shutter : automatique Balance des blancs : automatique	Accentuation des contours Modification de la phase du rouge Tension d'entrée : 230V AC-50hz Consomation électrique : 25 VA 2 fusibles : T 800 mA-250V Température de fonctionnement : Température de stockage : + 20°C / +40°C Mise en mémoire automatique des paramètres
BATTERIE		Bloc - batterie Tension nominale : 12V Capacité : 2 h
CHARGEUR		Tension d'entrée : 230V AC Courant de charge : 700 mA Capacité : 500-5000mAh
EMETTEUR/RECEPTEUR	Niveau nominal : composite - 1V/75 omega Connecteur d'antenne : SMA Fréquence : 2412 Mhz	Largeur de bande vidéo : 5,5 Mhz à -3dB Tension d'entrée : +10 à 36 V DC Température de fonctionnement : - 25°C / +65°C
ENREGISTREUR	VIDEO	Codecs : MPEG-4 SP, H.263 Format : MP4, 3GP, 3G2 Résolution : jusqu'à 640x480 Fréquence d'image : 30 images/seconde
		Cartes vidéo : SD, SDHC, RS-MMC, MS, MSD, MSP, MSPD Système nécessaire : ordinateur avec support USB ou lecteur de carte vidéo
ECRAN TRANSFECTIF 8,4"	Résolution : 640 x 480 Luminosité : 200 cd/m Contraste : 200 : 1	Tension d'entrée : 12VDC Courant nominal : 4,2A

2 / REALISATION D'UN EXAMEN DRS

2.1/ Mise en place

La qualité de l'image vidéo et par conséquent la qualité de l'examen dépend entièrement de la mise en place de l'endoscope. En effet, celui-ci doit être placé de façon à apercevoir les deux cartilages aryénoïdes et également l'intégralité de l'épiglotte. La mise en place s'effectue à l'aide d'un tord nez et se déroule en plusieurs étapes :

- Introduction de l'endoscope dans le méat ventral de la cavité nasale gauche ou droite. Cette étape se fait sous contrôle visuel via l'écran du DRS.
- Torsion de 180° de l'endoscope dans le plan sagittal afin de permettre la contention de l'endoscope assurée par les clips du licol (image 12) et des rivets (image 11).

Image 11 – Fixation de l'endoscope (MICHEL A)



- Rivet auto-grippant
- Licol de fixation
- Endoscope
- Emetteur enregistreur fixé

Image 12 – Licol



- Vérification et orientation définitive de la tête de l'endoscope par la molette de béquillage.
- Ensuite, le processeur source-batterie est fixé à l'aide de housse adaptée soit sur le sulky par les fixations des plaques de numéro (image 13), soit sur le cavalier par le système du sac à dos.

Image 13 : Fixation du DRS sur un trotteur (MICHEL A)



Pour l'examen des trotteurs, l'émetteur-enregistreur est fixé sur le harnais à l'aide de la sangle et de la fixation de l'enrênement en passant au dessus du brancard.

Image 14 : Fixation du DRS à l'aide du sac à dos (MICHEL A)



En ce qui concerne les galopeurs et les chevaux de selles, l'émetteur-enregistreur est placé dans le dos du cavalier à l'aide d'un sac à dos adapté (image 14) ou fixé sur le bord latéral du tapis de selle (image 15), en arrière de la jambe du cavalier.

Image 15 : Tapis de selle adapté à la fixation du DRS (Optomed)



Cette étape nécessite une certaine expérience et le manipulateur doit s'assurer que la position de l'endoscope permettra de vérifier les hypothèses diagnostiques.

2.2/ Déroulement de l'examen

L'examen du DRS est un examen dynamique et s'effectue principalement sur les chevaux de course (pur sang ou trotteur). Or la méthode de travail de ces chevaux ne permet pas d'assurer une liaison directe entre le vétérinaire et les chevaux. Il faut donc que l'appareillage soit parfaitement installé avant le début du travail sur la piste.

Il est, comme pour tout autre type d'examen, important de bien prendre l'anamnèse pour comprendre et par la suite reproduire les conditions de travail dans lesquelles la pathologie apparaît aux dires de l'entraîneur ou du cavalier. En effet, avec l'expérience, on peut se rendre compte que la qualité du diagnostic nécessite souvent des conditions de travail particulières proches de celles des courses (travail sur grande piste avec plusieurs chevaux). En ce qui concerne les chevaux de sport et de steeple, l'abord et la réception des sauts peuvent au cours du travail induire des pathologies de l'appareil respiratoire supérieur.

Pour les chevaux de selles (dressage, CSO, complet), l'utilisateur du DRS se place au centre de la carrière et communique en permanence avec le cavalier pour modifier le type de travail :

- plat ou saut
- pas, trot, galop
- le degré de flexion de l'encolure et le port de tête.

Remarque : il s'agit des conditions optimales pour le manipulateur car les chevaux sont en général beaucoup plus coopératifs.

Pour l'examen des trotteurs, le vétérinaire suit le cheval sur la piste en voiture ce qui permet de communiquer avec le driver et en même temps d'écouter les bruits respiratoires du cheval au travail. L'examen s'effectue en général sur quarante minutes et se termine par deux ou trois séances de ligne droite à grande vitesse (50 à 60 Km/h).

Enfin, l'examen des galopeurs est le plus délicat. En effet le type de piste (plus profonde), ne permet pas au vétérinaire de suivre le cheval en voiture et celui-ci doit donc se situer au bord de la piste ne pouvant pas communiquer facilement avec le cavalier. De plus l'image perçue par l'écran de contrôle dépend directement de la qualité de la liaison entre l'émetteur et le récepteur et donc de la distance entre l'émetteur et l'enregistreur.

2.3/ Lecture des enregistrements vidéo- endoscopiques

Il s'agit de la dernière étape avec la rédaction du compte rendu. Le transfert de l'enregistrement peut se faire par câble USB ou par transfert direct de la carte SD du DRS sur un ordinateur. La lecture s'effectue ensuite en modulant la vitesse de lecture selon les différents moments de travail. Concernant l'élaboration du rapport, Optomed installe le Logiciel SICRE dont l'application DRSScope permet la prise d'image et le séquençage de vidéo à partir de l'enregistrement.

Remarque : Comme tout endoscope, le DRS nécessite un entretien adapté avec nettoyage de l'endoscope et de son canal opérateur (rinçage de la lentille).

3/ DRS : OUTIL DE DIAGNOSTIQUE DES AFFECTIONS DYNAMIQUES DES VOIES RESPIRATOIRES SUPERIEURES

3.1/ Le déplacement du voile du palais intermittent

3.1.1/ Définition et étiologie

Souvent considéré comme une parésie ou une élongation du voile du palais (19, 26, 38, 47) ou un résultat des forces mécaniques exercées sur le nasopharynx à l'effort (10), ce déplacement provient de :

- L'abaissement du plafond du pharynx, accompagné de la contraction de l'arc palato-pharyngé.
- L'élévation de la portion rostrale du voile du palais.
- La rétraction caudale du larynx dû à une hyper activité du muscle sterno-hyoïdien.

Ainsi, le bord libre du voile du palais passe soudainement par-dessus l'épiglotte durant effort. Une détresse respiratoire aiguë et un bruit de ronflement expiratoire (vibrations du bord libre du voile du palais) apparaissent fréquemment mais pas systématiquement (20, 26, 47).

L'origine précise de ce déplacement n'est pas encore élucidée. Cependant, des conditions favorisantes sont reconnues à ce jour :

- Toute cause d'obstruction pharyngée (phénomène inflammatoire, malformations congénitales, masse rétropharyngée, hémiparésie laryngée) augmentant les pressions négatives en regard du pharynx par une modification du passage de l'air dans les voies respiratoires supérieures.
- L'hyperactivité des muscles cervicaux ventraux (muscles omo-hyoïdiens et sterno-hyoïdiens) en favorisant la rétraction caudale du larynx, en particulier chez les chevaux nerveux (2, 19, 20, 26, 38, 47).
- Certaines affections de l'appareil respiratoire profond (maladie obstructive chronique des petites voies respiratoires, hémorragie pulmonaire induite à l'exercice) par augmentation des résistances au passage de l'air (20, 47).
- Tout événement susceptible de briser le rythme respiratoire et de déconcentrer le cheval (stress, boiterie, douleur)

3.1.2/ Symptômes

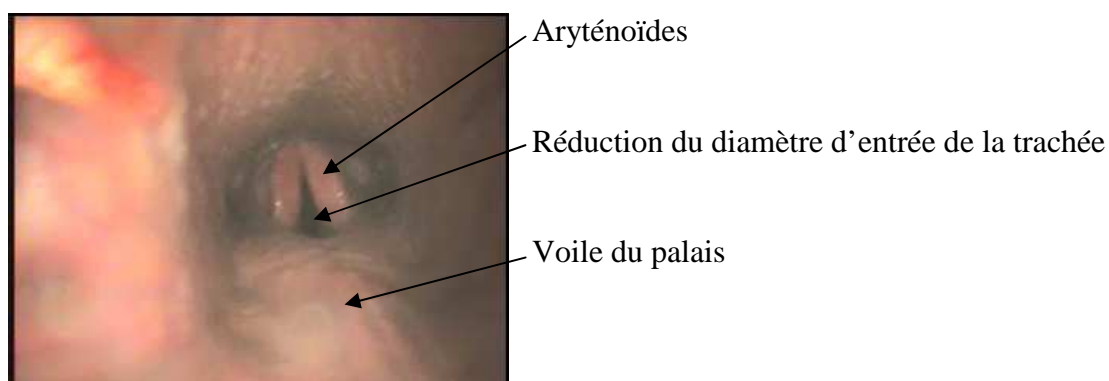
Présenté pour intolérance à l'effort ou pour bruit respiratoire apparaissant brutalement à l'exercice, le cheval atteint est souvent d'un naturel anxieux ou/et nerveux. L'entraîneur rapporte que le cheval produit un bruit de ronflement surtout expiratoire qui disparaît aussi soudainement qu'il est apparu. Le degré d'intolérance à l'exercice qui résulte du DDVP est variable mais peut être suffisamment important pour entraîner une dyspnée aiguë, de la cyanose et même un collapsus(2). De plus, chez certains chevaux, aucun bruit respiratoire anormal est audible.

Au repos, aucun symptôme n'est décelable. Seul un test permet de renforcer la suspicion en obturant les narines du cheval le plus longtemps possible.

3.1.3/ Diagnostic

Le diagnostic d'un DDVP intermittent à l'effort est loin d'être évident par une simple endoscopie au repos. L'image typique d'un DDVP (image 16) se caractérise par la perception directe du bord libre du voile palais sous les aryténoïdes, l'épiglotte étant totalement masquée (à la différence de l'entrappement épiglottique pour lequel on devine les contours de l'épiglotte (2)).

Image 16 –DDVP (MICHEL A)



Quelques critères ont été décrits et permettent de suspecter la présence d'un DDVP intermittent à l'effort lors d'endoscopie au repos :

- Si une déglutition forcée induit un DDVP
- Si l'obstruction des narines ou la flexion de la tête provoque une rétraction du larynx ou un DDVP
- L'hypoplasie de l'épiglotte
- L'aspect du bord libre du voile du palais (2, 19, 20, 28, 34, 38, 47)

Tous ces signes à l'endoscopie au repos ne permettent pas de confirmer le diagnostic et l'examen de choix pour le DDVP intermittent à l'effort est l'endoscopie à l'effort. Cet examen peut se réaliser sur tapis roulant mais la disponibilité du DRS permet aujourd'hui de poser un diagnostic précis et rapide dans les mêmes conditions de travail du cheval sans modification de l'environnement (problème de nervosité ou d'anxiété).

3.1.4/ Traitements du DDVP intermittent

Avant de traiter un DDVP proprement dit, il convient d'éliminer les facteurs prédisposants et de traiter les affections associées si elles sont présentes.

3.1.4.1/ Traitements palliatifs

Le traitement palliatif consiste à prendre quelques mesures simples et peu invasives :

- Attacher la langue à la mandibule au niveau des barres pour prévenir la rétraction de la langue.
- Utiliser une muserolle en huit de chiffre pour empêcher l'ouverture de la bouche à l'effort.
- Limiter la flexion de la tête en utilisant un enrennement ou un mors releveur.
- Calmer le cheval avant les courses (2, 19, 20, 26, 34, 38, 47).

De plus, il ne faut pas oublier l'influence des pathologies arthro-squelettiques, pulmonaires, inflammatoires (pharyngite).

3.1.4.2/ Traitements chirurgicaux

- La myectomie des muscles sterno-hyoïdiens et sterno-thyroïdiens

Technique simple et peu onéreuse (pratiquée sur cheval debout sous sédation), elle consiste à sectionner les muscles responsables de la rétraction du larynx. Le muscle omo-hyoïdien n'est pas sectionné en pratique courante car la cicatrisation est souvent délicate (séroma, abcès) et le résultat de la chirurgie ne semble pas différent selon que l'on sectionne ce muscle ou pas (19).

- La staphylectomie

Souvent réalisée sous anesthésie générale par laryngotomie ventrale, cette technique se pratique actuellement sous simple sédation, sur cheval debout, par l'utilisation d'un laser. Le but de cette opération est de raccourcir le bord libre du voile du palais afin de favoriser son retour en place sous l'épiglotte (20, 38).

- Rigidification du voile du palais

L'ultime solution peut être de rigidifier le voile du palais en provoquant une réaction fibreuse à l'aide d'injections de substance irritante (iode à 1,9%) ou par cautérisation à l'aide d'un laser.

- Le laryngeal tie-forward

Cette technique, décrite par Ducharme et al (18) consiste à l'avancement et la fixation chirurgicale du larynx dans le but de renforcer ou de restaurer la fonction du muscle thyro-hyoïdien. Le cheval est donc placé en décubitus dorsal permettant l'accès à l'ensemble du larynx. Une première prothèse en fil irrésorbable est placée de l'os basi-hyoïde à la lamina droite du cartilage thyroïde et une deuxième sur l'autre côté du cartilage thyroïde. Les sutures sont ensuite tirées de façon à rapprocher l'os basi-hyoïde et le cartilage thyroïde.

3.1.5/ Application clinique

Anamnèse :

Trotteuse française, de 3 ans, qualifiée le 18 août 2008, ayant 3030 euros de gains en 7 courses.

La pouliche est présentée en consultation le 2 décembre 2008 pour explorer un bruit respiratoire à l'effort uniquement présent en fin de travail.

Examen clinique :

La pouliche présente ce jour un bon état général, un examen général satisfaisant, aucune toux ni de jetage, une locomotion globalement satisfaisante et les paramètres biochimiques et hématologiques ne révèlent aucune anomalie.

Examen complémentaire :

Une endoscopie au repos est alors réalisée à la clinique :

- Absence de trouble fonctionnel de l'appareil laryngé
- Absence de sécrétion trachéale
- Présence de petites pétéchies sur la muqueuse du pharynx probablement dues au fait que la pouliche a travaillé la veille (projection de petites particules).

Suite à cette consultation, une endoscopie à l'effort est proposée à l'entraîneur afin de diagnostiquer la pathologie de la pouliche qui semble montrer des bonnes qualités au travail.

L'endoscopie à l'effort est pratiquée le lendemain, sur une piste de 2500 mètres dont 1000 mètres de ligne droite. La pouliche travaille en lot de cinq chevaux. Après dix minutes d'échauffement, le travail consiste à prendre quatre fois un départ volté puis la ligne droite en augmentant progressivement la vitesse. Afin de suivre la progression de la pouliche, la voiture circule sur la piste à l'extérieur et reste en contact verbal avec le driver.

A trente cinq minutes, lors de la quatrième ligne droite, un bruit respiratoire apparaît et un déplacement dorsal du voile du palais est visible à l'écran récepteur du DRS.

Traitement chirurgical :

Une staphylectomie et une cauthérisation du palais mou sont réalisés à l'aide d'un laser sous tranquillisation à base de détomidine (10ug/kg, DOMOSÉDAN) et de butorphanol (0,04ug/kg, DOLOREX).

Conduite à tenir :

Un traitement antibiotique (pénicilline procainée, 22000 UI/kg, INTRAMICINE) et anti-inflammatoire (dexaméthasone, 0.06mg/kg, DEXADRESON) est réalisé sur cinq jours post chirurgie.

La pouliche est mise au repos une semaine puis peut reprendre le travail après une semaine de marche.

Bilan financier :

Tableau 3 – Bilan financier du cas de DDVP

Date	Evénement	DEPENSE	GAINS
18/07/2008	Qualification		
Du 28/07/2008 au 24/11/2008	Courses (8)		3030 euros
	Consultation et endoscopie	90 euros	
	Examen DRS	358 euros	
	Staphylectomie et cauthérisation	1374 euros	
Du 01/05/2009 au 02/04/2011	Courses (23)		67410 euros
	Total	1822 euros	70440 euros

Pour ce cas, l'intervention au laser a permis l'exploitation de la pouliche sans un temps de convalescence trop long. Cependant un bruit anormal au travail est réapparu au mois de janvier 2011 ce qui remet partiellement en cause l'utilisation du laser dans le traitement du DDVP intermittent à l'effort. Une seconde intervention au laser a été réalisée récemment et la pouliche semble respirer au travail de manière normale.

3.2/ Hémiplégie laryngé

3.2.1/ Définition

Communément appelée « cornage », l'hémiplégie laryngée correspond selon le stade de la maladie à une parésie ou une paralysie de la musculature du larynx responsable de l'abduction et de l'adduction des cartilages aryténoïdes (8, 35). Cette maladie peut prendre plusieurs formes selon sa gravité. Ainsi, une nomenclature a été proposée pour clarifier et simplifier la terminologie relative à cette maladie :

- La paraplégie laryngée est une paralysie bilatérale des aryténoïdes
- L'hémiplégie laryngée est une paralysie totale et unilatérale d'un des deux cartilages aryténoïdes
- L'hémi-parésie laryngée est une paralysie partielle ou une motilité anormale des aryténoïdes

L'aryténoïde gauche est le plus souvent atteint et la maladie peut survenir quel que soit l'âge du cheval (1, 2, 8, 12, 30, 35, 49, 54).

3.2.2/ Physiopathogénie

Il s'agit d'une dégénérescence des nerfs laryngés récurrents par axonopathie distale du nerf, caractérisée par une perte des fibres myélinisées de gros et de moyen diamètre dans la partie distale du nerf (15). Le nerf laryngé récurrent gauche est souvent atteint en regard de la crosse aortique (2, 12, 17, 28, 35, 38). Ce nerf innerve tous les muscles intrinsèques du larynx sauf le muscle crico-thyroïdien, muscle tenseur des cordes vocales, innervé par le nerf laryngé crânial.

Le muscle crico-aryténoïdien dorsal constitue le principal abducteur des cartilages aryténoïdes et la perte de sa fonction motrice et son amyotrophie sont donc les causes du déplacement axial de l'aryténoïde observé lors d'hémiplégie laryngée.

Certains auteurs évoquent l'hypothèse que cette axonopathie dégénérative du nerf laryngé récurrent fasse partie d'une polyneuropathie qui atteindrait toutes les fibres longues et larges du corps (2, 17, 29, 49)

3.2.3/ Etiologie

L'origine de cette dégénérescence n'est pas clairement définie. Certaines origines traumatiques ont été reconnues telles que des injections péri-veineuses de la veine jugulaire, un traumatisme de l'encolure ou un acte chirurgical, une intubation orotrachéale ou nasotrachéale lors d'anesthésie générale (1, 2, 8, 12, 52).

Par ailleurs, une mycose des poches gutturales, un abcès de gourme ou une infection virale de l'appareil respiratoire supérieur peuvent induire des lésions du nerf laryngé récurrent consécutives à l'inflammation loco-régionale qui résulte de ces affections. Cependant, le plus souvent, l'hémiplégie laryngée est d'origine idiopathique.

Concernant la latéralisation de cette maladie, la prédominance des cas d'hémiplégie laryngée gauche s'expliquerait par des critères anatomiques. Le nerf laryngé récurrent gauche émerge du nerf vague dans le thorax au niveau du cœur et progresse caudalement jusqu'à l'origine de l'aorte, avant de continuer son trajet crânialement à proximité de l'artère carotide commune gauche en direction du larynx. A droite, le nerf prend en revanche son départ beaucoup plus crânialement et rejoint directement l'artère carotide commune droite. Ainsi, le nerf laryngé récurrent gauche est plus sollicité lors des mouvements de l'encolure et étant plus long, il est aussi plus fragile.

3.2.4/ Symptômes

L'hémiplégie laryngée diminue le tonus laryngé provoquant un collapsus de la lumière du larynx. La résistance au passage de l'air augmente, le flux d'air entrant dans la trachée diminue et le travail nécessaire à une respiration efficace augmente considérablement en fonction du degré de l'atteinte et de l'intensité de l'effort. En conséquence, le cheval atteint devient intolérant à l'exercice.

De plus, la protrusion de l'aryténoïde et de la corde vocale dans la lumière du larynx crée des turbulences d'air et ainsi l'apparition d'un bruit respiratoire inspiratoire à l'exercice comparable à un sifflement. Le ventricule du larynx se retrouve béant lorsque la corde vocale est détendue. Il fait office de caisse de résonance et contribue à amplifier ce sifflement (8, 12, 24, 35, 49).

L'intensité des symptômes pour un stade de gravité donnée est variable selon les sujets. En effet 20% des chevaux atteints ne manifestent aucun bruit à l'exercice. Cependant dans des cas sévères, les signes cliniques peuvent aller jusqu'à la détresse respiratoire avec de l'hypoxémie, l'hypercapnie et de l'acidose métabolique.

3.2.5/ Diagnostic

3.2.5.1/ Diagnostic clinique

L'anamnèse est importante (manque de souffle, bruit à l'effort, apparition brutale ou progressive...). L'examen clinique du cheval au repos est intéressant dans le cas de l'hémiplégie laryngée car plusieurs manipulations peuvent mettre en évidence des éléments de suspicion (2, 8, 17, 35, 51, 55) :

- Palpation du muscle crico-aryténoïdien (amyotrophie)
- Test de dépression des aryténoïdes (pression forte exercée sur les processus musculaires des aryténoïdes provoquant un bruit respiratoire inspiratoire)
- Le Slap test ou test d'abduction (L'opérateur palpe tour à tour chaque processus musculaire alors qu'un aide applique une claque avec le plat de la main sur l'épaule ou le thorax du coté opposé à la palpation. Cette stimulation provoque une abduction réflexe de l'aryténoïde opposé au coté de la stimulation)

De plus en observant le cheval au travail, on peut mettre en évidence des éléments de suspicion avec l'apparition d'un bruit respiratoire inspiratoire d'intensité proportionnelle au travail.

3.2.5.2/ Diagnostic endoscopique

Cet examen permet de préciser le diagnostic et d'exclure les autres causes de cornage. Idéalement, cet examen doit être réalisé au repos (sans tranquillisation) et aussi à l'exercice. Pour cela le cheval ne doit pas être tranquilisé.

Au repos, le but de l'examen est d'évaluer la symétrie et la synchronisation des mouvements d'abduction et d'adduction des deux aryténoïdes, ainsi que la capacité d'abduction maximale de chaque aryténoïde lors de l'inspiration. L'évaluation est chiffrée selon quatre grades :

Grade I : abduction complète et synchrone des cartilages aryténoïdes

Grade II : déplacement asynchrone des cartilages, l'un par rapport à l'autre mais on peut observer une abduction complète de chacun

Grade III : déplacement asynchrone des cartilages, l'un par rapport à l'autre mais l'abduction du cartilage atteint est incomplète.

Grade IV : asymétrie du larynx avec une position médiane ou paramédiane du cartilage affecté, incapable de réaliser un mouvement.

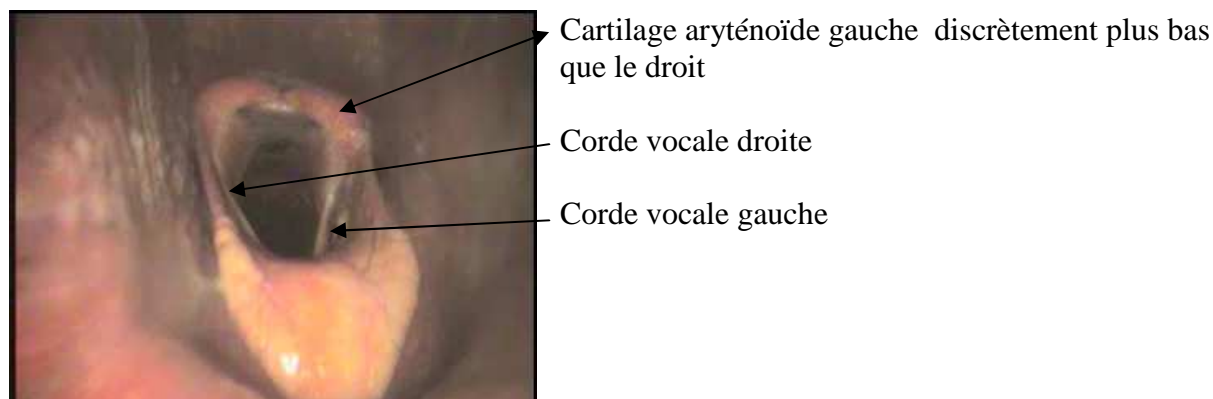
Si l'observation des anomalies au repos est évidente pour poser le diagnostic comme le cas de l'hémiplégie laryngée de grade IV, pour les grades inférieurs, l'endoscopie au repos peut laisser persister. Le diagnostic sera donc affiné par l'endoscopie à l'effort, sur tapis roulant ou via le DRS.

Les observations de nombreux auteurs démontrent que les grades I et II observés au repos ont peu de signification clinique puisque ces chevaux sont capables d'une abduction complète pendant les phases de travail soutenu. De même et contre toute attente, la plupart des chevaux atteints d'un grade III au repos ont une abduction complète à l'exercice.

En revanche, un faible pourcentage de chevaux atteints de grade II et une part plus importante de chevaux atteints de grade III présentent un collapsus dynamique de l'aryténoïde gauche à l'effort. Dans ces cas, l'examen endoscopique paraît normal en début de travail mais lorsque le travail progresse, les signes de collapsus de l'aryténoïde (droit ou gauche) apparaissent à l'inspiration.

Enfin, on a observé que chez certains cas, les signes d'obstruction respiratoire ne sont pas dus au collapsus d'un cartilage aryténoïde, mais au relâchement de la corde vocale illustré par l'image 17 (35, 39, 46, 51, Image 17).

Image 17 – Relâchement de la corde vocale gauche (MICHEL A)



3.2.6/ Traitements

Le choix thérapeutique en cas d'hémiplégie laryngée dépend avant tout de la clinique. Seul le bruit respiratoire à l'exercice et l'intolérance à l'effort peuvent motiver une intervention chirurgicale. En effet les chevaux atteints de grade I et II ne nécessitent aucune intervention. En revanche pour le grade IV, l'intervention semble obligatoire pour pouvoir exploiter le cheval. Pour les chevaux atteints de grade III, la décision thérapeutique est plus subtile et nécessite le plus souvent une endoscopie à l'effort (DRS, ou sur tapis roulant) puisque certains chevaux présentent un collapsus dynamique à l'exercice alors que d'autres présentent une fonction laryngée normale. Il est donc important de préciser le diagnostic (16, 17, 46).

De plus le choix thérapeutique dépend de l'activité et de l'utilisation du cheval pour un même degré de gravité de l'hémiplégie laryngée (chevaux de course, de sport, de loisir). Enfin, la thérapie dépend également de critères plus subjectifs comme l'importance pour le propriétaire de supprimer le bruit respiratoire ou pas.

3.2.6.1/ La ventriculectomie

Décrite pour la première fois en 1907, cette technique, également appelée saculectomie, présente l'avantage de pouvoir se pratiquer sur cheval debout. Le but de la ventriculectomie est de stabiliser le cartilage aryténoïde et la corde vocale par induction d'une fibrose entre les cartilages aryténoïde et thyroïde engendrée par l'exérèse du ventricule du larynx (2, 8, 17, 35).

3.2.6.2/ La laryngoplastie

Cette technique consiste à suppléer le rôle abducteur du muscle crico-aryténoïdien dorsal par la mise en place d'une prothèse qui maintient l'aryténoïde en abduction permanente. Seule technique permettant de réduire significativement la résistance du passage de l'air en augmentant le diamètre de la glotte, la laryngoplastie est le traitement de choix chez les chevaux présentant une intolérance à l'exercice consécutive à une hémiplegie laryngée. Certaines études recommandent d'associer la ventriculectomie / la ventriculo-cordectomie) à la laryngoplastie car l'association des deux techniques permet d'améliorer 70 à 80 % des chevaux opérés (8, 17, 35, 57).

3.2.6.3/ L'aryténoïdectomie

Technique chirurgicale décrite en 1845, l'aryténoïdectomie peut être partielle ou subtotale. L'aryténoïdectomie subtotale consiste à retirer la totalité du corps du cartilage aryténoïde en préservant le processus corniculé et le processus musculaire. En revanche, l'aryténoïdectomie partielle consiste à l'exérèse totale du cartilage sauf le processus musculaire. Or, le processus corniculé semble être sujet à un collapsus dynamique lors de l'inspiration.

Cependant, l'aryténoïdectomie partielle est pratiquée alors que le muscle crico-aryténoïdien dorsal n'est plus fonctionnel. Ainsi, une gêne respiratoire importante peut apparaître à l'effort car la muqueuse de l'aryténoïde, alors flacide, vient se collaber à l'intérieur du larynx lors de l'inspiration. L'aryténoïdectomie est la technique de référence en essayant de retirer le plus possible de muqueuse aryténoïdienne tout en obtenant une suture sous tension.

Cette technique est donc à réserver en seconde intention lorsque la laryngoplastie a échoué puisqu'elle permet à 40% des chevaux opérés de reprendre leurs performances en course (8, 17, 24, 37).

3.2.6.4/ La réinervation laryngée

Encore expérimental, cette technique consiste à restaurer les fonctions du larynx par la transplantation d'un nerf ou d'un couple nerf/muscle sur le muscle crico-aryténoïdien dorsal qui pourra donc recevoir un influx nerveux moteur lors de l'inspiration. On utilise donc la branche ventrale du premier ou du deuxième nerf segmentaire cervical et si nécessaire le muscle omo-hyoïdien pour la transplantation (17, 51).

Plusieurs techniques sont utilisées :

- Transplantation d'un pédicule nerf/muscle.
- Implantation d'un nerf dans le muscle crico-aryténoïdien dorsal.
- Anastomose du nerf donneur à la branche abductrice du nerf laryngé récurrent.

3.2.7/ Applications cliniques

3.2.7.1/ Hémiplegie laryngée droite de grade III

Anamnèse :

Trotteur français, entier, de 3 ans, 70350 euros de gains. Le cheval est présenté en clinique pour contre performance et apparition d'un bruit à l'effort lors de sa dernière course.

Examen clinique :

Le cheval, en bon état général, présente un examen général et une locomotion globalement satisfaisante. Cependant la veine jugulaire droite semble discrètement endurée sans chaleur ni douleur associées. Les analyses biochimiques et hématologiques ne révèlent aucune anomalie. La palpation du larynx est normale.

Image 18 : Affaissement du cartilage aryténoïde droit au travail (MICHEL A)



Examen endoscopique :Le jour de l'examen, une endoscopie au repos est réalisée. On remarque une discrète dissymétrie du cartilage aryténoïde droit (image 18) mais sa mobilité ne semble pas réduite (slap test positif à droite et à gauche).

L'examen à l'aide du DRS est pratiqué chez l'entraîneur, 48 heures après l'examen endoscopique au repos. Au travail, un bruit inspiratoire apparaît instantanément. Au cours de l'examen, la dissymétrie semble augmentée et le cartilage aryténoïde droit s'affaisse en fonction de la fatigue.

Le cheval est donc atteint d'une hémiplegie laryngée droite de grade III d'origine traumatique en raison de l'inflammation locale de la veine jugulaire droite.

Traitement chirurgical

Une laryngoplastie à droite sous anesthésie générale est pratiquée sur cheval en décubitus latéral gauche.

Conduite à tenir

Une antibiothérapie est mise en place sous cinq jours à base de gentamicine (6,6 mg/kg, G4) et de pénicilline procainée (22000UI/kg, INTRAMICINE). Un anti-inflammatoire non stéroïdien à base de méloxicam (0.6 mg/kg, METACAM) est administré quotidiennement pendant une semaine par voie orale.

La convalescence est de 2 mois au repos dont 1 mois au box. La prise de nourriture, pendant cette période, est à même le sol et un contrôle de la température rectale et de la toux est effectué sur une période d'environ un mois. Ensuite, le cheval peut reprendre progressivement

le travail après un contrôle endoscopique afin de s'assurer que la prothèse maintient une abduction du cartilage aryténoïde droit.

Bilan financier :

Tableau 4 - Bilan financier de l'hémiplégie laryngée droite

Date	Evénement	DEPENSE	GAINS
21/10/2008	Qualification		
Du 21/10/2008 au 15/02/2010	Courses (19)		70350 euros
	Consultation et endoscopie	90 euros	
	Examen DRS	358 euros	
	Laryngoplastie	1200 euros	
Du 05/10/2010 au 30/1/2011	Courses (8)		98000 euros
	Total	1648 euros	168350 euros

Après une longue convalescence de 8 mois, le cheval retrouve la compétition. Depuis, les résultats des courses démontre que le cheval est actuellement plus performant après la chirurgie qu'avant.

3.2.7.2/Déviations axiales des cordes vocales

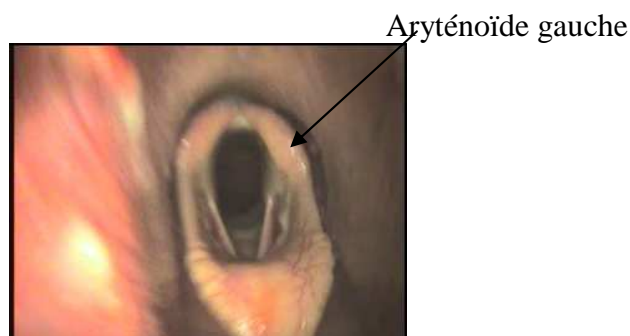
Il s'agit d'un collapsus des cordes vocales dans la rima glottidis

Anamnèse

Pur sang, entier, de 4 ans, cheval de steeple.

Le cheval est contre performant depuis plusieurs courses et un bruit respiratoire apparaît progressivement au travail. Une endoscopie au repos (image 19), pratiquée 2 mois auparavant révèle une dissymétrie des cartilages aryténoïdes (hémiplégie laryngée de grade II) mais l'abduction est complète à la stimulation comme le slap test.

Image 19 : Endoscopie au repos (MICHEL A)



Examen clinique :

Le cheval, en bon état général, présente un examen général et une locomotion globalement satisfaisants. Les veines jugulaires sont souples et perméables. La palpation du larynx et le slap test sont normaux.

Examen endoscopique :

L'examen à l'aide du DRS est réalisé sur le centre d'entraînement de Maisons Lafitte sur la ligne droite de steeple. Le cheval est travaillé en lot de 10 chevaux et semble avoir des performances normales le jour de l'examen bien qu'un bruit de ronflement inspiratoire apparaît à grande vitesse.

Au cours du travail, les deux cartilages aryténoïdes sont symétriques (adduction/ abduction). En revanche, après 30 minutes de travail une déviation axiale de la corde vocale gauche apparaît (image 20 et 21) ainsi qu'une instabilité de la partie rostrale du palais mou. Lors de cet examen, aucun déplacement dorsal du voile du palais est mis en évidence.

Endoscopie du cheval au travail :

Image 20 – Symétrie des cartilages aryténoïdes

Image 21 - Déviation axiale de la corde vocale gauche.



Traitement :

Une cordectomie au laser est réalisée sous tranquillisation. De plus, une cautérisation du palais mou aurait été indiquée mais le cheval sera suivi en Angleterre.

La déviation axiale des cordes vocales chez ce cheval explique l'apparition de bruit inspiratoire anormal mais n'entraîne pas forcément un collapsus à l'origine de contre performance. Ainsi pour ce cas, on ne peut pas exclure que l'instabilité du palais mou au travail peut être à l'origine de contre performance en course en déclenchant un déplacement du voile du palais intermittent.

3.3. Collapsus de l'apex du processus corniculé de l'aryténoïde gauche.

3.3.1/ Définition et étiologie

Les chevaux atteints montrent un collapsus progressif de l'apex du processus corniculé du cartilage aryténoïde gauche sous le droit, avec apposition dorsale des deux cartilages, provoquant une obstruction partielle de l'aspect dorsal de la rima glottidis, l'aspect ventral des processus corniculés restant en abduction (3,4).

Cette affection est rare mais peut réduire significativement les performances d'un cheval athlète. Sa cause est inconnue mais on pense à une manifestation atypique d'hémiplégie laryngée.

3.3.2/ Symptômes

Le collapsus de l'apex du processus corniculé de l'aryténoïde gauche survient uniquement au travail et plus particulièrement avec la fatigue. Ainsi, un bruit inspiratoire de grognement et de forte intensité apparaît en fin de travail ou en plein effort.

3.3.3/ Diagnostic

Seule l'endoscopie au travail permet de poser ce diagnostic. Rare et survenant uniquement avec un état de fatigue avancée, l'examen endoscopique doit se réaliser en contrôlant l'effort du cheval. Dans ce cas, l'endoscopie sur TRGV permet de contrôler l'effort et donc la fatigue au travail du cheval.

3.3.4/ Application clinique :

Anamnèse :

Trotteur français, entier, de 3 ans, 53350 euros de gains. Le cheval est présenté en clinique pour contre performance et apparition d'un bruit à l'effort apparu lors de sa dernière course du 31 /10 / 2009.

Examen clinique :

Le cheval, en bon état général, présente une discrète boiterie postérieure à la flexion et une sensibilité dorsale. Les veines jugulaires sont souples et perméables. Les analyses biochimiques et hématologiques ne révèlent aucune anomalie.

Examen endoscopique :

L'examen à l'aide du DRS est pratiqué chez l'entraîneur le lendemain :

- Au repos, aucune anomalie fonctionnelle du larynx est détecté (splat test, symétrie)
- Absence de sécrétions trachéales
- A l'effort, un bruit respiratoire, dit de cornage, apparaît en fin de travail, en plein effort. Simultanément, un affaissement du cartilage aryténoïde gauche apparaît sur l'écran du récepteur du DRS, malgré une symétrie parfaite au repos. Dans ce cas précis, le cartilage aryténoïde gauche s'affaisse et vient se déplacer ventralement sous le droit (image 22, 23 et 24).

Image 22 - Déplacement de l'apex du processus corniculé de l'aryténoïde gauche
(MICHEL A)



Image 23



Image 24



Traitement chirurgical

Une laryngoplastie et une ventriculo-cordectomie gauche sous anesthésie générale sont pratiquées. Le cheval est placé en décubitus latéral droit pour la laryngoplastie puis en décubitus dorsal pour la ventriculo-cordectomie.

Conduite à tenir

Une antibiothérapie est mise en place sous cinq jours à base de gentamicine (6,1mg/kg, G4) et de sulfamide trimedoxine (15mg/kg, AMPHOPRIM). Un anti-inflammatoire non stéroïdien à base de méloxicam (0.6mg/kg, METACAM) est administré quotidiennement pendant une semaine par voie buccale.

Localement, la plaie de la ventriculo-cordectomie est nettoyée deux fois par jour accompagnée d'une application locale de SULMIDOL, utilisé pour accélérer la cicatrisation de la plaie par seconde intention.

La convalescence est de 2 mois de repos dont 1 mois de box (temps de cicatrisation). La prise de nourriture est, pendant cette période, à même le sol. Un contrôle de la température rectale et de la toux est effectué sur une période d'environ un mois. Ensuite, le cheval peut reprendre progressivement le travail après un contrôle endoscopique.

Un deuxième examen DRS est réalisé sur ce cheval un an après l'intervention chirurgicale. Le cartilage aryténoïde gauche ne présente plus aucune mobilité (hémiplégie laryngée de grade IV) mais son déplacement ventro-latéral est réduit, permettant un passage à l'air inspiré.

Bilan financier :

Tableau 7 - Bilan financier du collapsus de l'apex du processus corniculé de l'aryténoïde gauche

Date	Evénement	DEPENSE	GAINS
25/10/2006	Qualification		
Du 25/10/2006 au 31/10/2008	Courses (21)		53350 euros
10/11/2008	Examen DRS, Bilan sanguin	458 euros	
13/11/2008	Laryngoplastie et ventriculo-cordectomie	1182 euros	
14/04/2009	Course (1)		750 euros
25/04/2009	Infiltration sacro-iliaque et endoscopie	351 euros	
1/05/2009 au 30/08/2009	Courses (5)		1720 euros
2/09/2009	Infiltration para-épineuse, sacro-iliaque, mésothérapie	545 euros	
16/09/2009	Course (1)		16000 euros
13/10/2009	Bilan sanguin	100 euros	
18/10/2009 au 04/03/2010	Courses (6)		20330 euros
08/03/2010	Infiltration dos	250 euros	
14/04/2010 au 23/07/2010	Courses (5)		0 euros
04/08/2010	Examen DRS	350 euros	
10/09/2010 au 02/04/2011	Courses (10)		39500 euros
03/06/2009	Total	3236 euros	131650 euros

Pour ce cas l'intervention chirurgical permet une exploitation du cheval en course même si celui-ci reproduit parfois un bruit inspiratoire anormal dans certaines conditions (enrennement, stress, conditions de course). On remarque également lors du deuxième examen DRS que l'évolution du collapsus de l'apex du processus corniculé est une paralysie du cartilage aryténoïde. Il est également important de faire un véritable travail lors de l'examen DRS car certaines affections sont souvent diagnostiquer lorsque la fatigue apparaît.

3.4/ L'entrappement épiglottique

Affection du larynx, l'entrappement épiglottique correspond au passage des tissus ary-épiglottiques par-dessus la face dorsale de l'épiglotte. Il en résulte une diminution du diamètre de l'entrée du larynx (2, 12, 31, 34, 35, 48).

3.4.1/ Physiopathogénie

Les replis ary-épiglottiques sont des épaisses bandes muqueuses qui s'étendent de la face ventrale de l'épiglotte, en passant le long de ses bords latéraux, jusqu'aux bords latéraux des cartilages aryénoïdes. Ils sont soutenues par les cartilages cunéiformes et latéralement par les limites de l'ouverture laryngée.

L'entrappement survient lorsque la muqueuse sous-épiglottique et les plis ary-épiglottiques s'enroulent autour de l'apex et des marges latérales de l'épiglotte. Ainsi, une gêne au passage de l'air avec formation de turbulences à l'origine d'un bruit respiratoire et d'une intolérance au travail apparaît. De plus, cette pathologie empêche une déglutition normale, plus particulièrement à l'effort, provoquant l'accumulation dans le pharynx de nombreuses sécrétions à l'origine de toux (2, 33, 31, 35, 48).

3.4.2/ Etiologie

L'origine de l'entrappement épiglottique n'est pas clairement définie mais certaines situations favorisent son apparition :

- Hypoplasie épiglottique congénitale chez les chevaux de course (12, 31, 34).
- Les kystes sous épiglottiques, les déformations de l'épiglotte, les fentes palatines ainsi que toutes les affections du pharynx et du larynx qui empêchent la formation d'une paroi étanche entre le palais mou et l'épiglotte.
- Toutes causes d'inflammation des plis ary-épiglottique.

3.4.3/ Symptômes

L'affection peut être asymptomatique ou créer une intolérance à l'exercice avec de la dyspnée et un bruit respiratoire expiratoire et/ou inspiratoire ainsi que de la toux au travail ou lors des repas. Dans certains cas, un jetage nasal peut être présent. Lors d'infection ancienne, une déformation de l'épiglotte et une nécrose de l'apex épiglottique peuvent apparaître (2, 48).

3.4.4/ Diagnostic

L'endoscopie est l'examen de choix pour diagnostiquer l'entrappement épiglottique. Dans ce cas, la silhouette de l'épiglotte reste visible alors que ses bords dentelés et sa vascularisation superficielle de son bord libre sont invisibles. Ils sont en fait occultés par les replis ary-épiglottiques ce qui donne au bord libre de l'épiglotte un aspect arrondi et épaissi.

Cependant, l'entrappement est souvent une pathologie intermittente et il faut donc réaliser une endoscopie après ou pendant l'effort. L'endoscopie à l'effort avec le DRS ou sur TRGV est donc l'examen de choix pour confirmer le diagnostic. De plus, l'entrappement épiglottique peut être concomitant à un déplacement dorsal du voile du palais et l'utilisation de l'endoscopie à l'exercice, par le DRS ou le tapis roulant, prend toute sa signification.

Un cliché radiographique peut être réalisé pour diagnostiquer un entrappement de l'épiglotte mais l'intérêt principal de cet examen réside dans la mesure de la longueur de l'épiglotte pour quantifier une hypoplasie épiglottique associée. Une épiglotte mesurant moins de 7,5 cm est considérée comme hypoplasique (2, 12, 31).

3.4.5/ Traitement

Le traitement de cette pathologie est de toute façon chirurgical mais plusieurs techniques sont décrites.

3.4.5.1/ L'excision du repli ary-épiglottique

Cette technique est actuellement recommandée lorsque l'on suspecte la présence d'adhérences entre le repli et l'épiglotte (inflammation chronique) ou lorsque la division simple à échoué (2, 33, 56).

3.4.5.2/ La division axiale du repli ary-épiglottique

Plus récemment utilisée, la division axiale du repli ary-épiglottique peut se réaliser à l'aide d'un bistouri en crochet, par électrochirurgie ou actuellement à l'aide d'un laser. La division au laser N-YAG peut également être pratiqué sur cheval debout sans risques majeurs. Le principe est identique à celui de la division axiale au crochet mais l'hémorragie et œdème post-opératoire sont très limités, ce qui permet de remettre le cheval au travail plus rapidement.

3.4.5.3/ Autres techniques

L'électrocautérisation est une alternative thérapeutique qui se réalise sur le cheval debout sous contrôle endoscopique, mais le procédé reste assez dangereux car les risques de brûlures pour le cheval et le manipulateur sont importants.

3.5/ Déviation axiale des replis aryépiglottiques

3.5.1 / Définition et étiologie

Déplacement dans l'axe médian de la portion membraneuse des replis aryépiglottiques qui s'étend entre le processus corniculé de l'aryténoïde et le bord latéral de l'épiglotte. La sévérité du déplacement varie en fonction des pressions développées lors de l'inspiration et de l'intensité de l'exercice.

Cette déviation est liée à un dysfonctionnement neuromusculaire pharyngé (neuropathie, immaturité, fatigue), amplifiée par la fatigue. De plus, ce déplacement ne s'observe uniquement à l'exercice et est connue comme précipitant l'apparition du déplacement dorsal du voile du palais dans certains cas.

3.5.2/ Symptômes

La déviation axiale des replis aryépiglottiques s'accompagne d'un bruit respiratoire à l'effort lors de l'inspiration et de contre performance sur des chevaux de tous âges.

3.5.3/ Diagnostic

Au repos, les replis aryépiglottiques des chevaux atteints paraissent anatomiquement normaux. Or, comme le collapsus provoqué par cette déviation axiale n'apparaît seulement durant l'exercice intense et la fatigue, l'examen vidéoendoscopique du larynx au travail par le DRS ou le tapis roulant est nécessaire pour poser le diagnostic.

Tableau 5- Gradation de la déviation axiale des replis aryépiglottiques

Grade	Définition	Obstruction de la glotte en %
Discret	Collapsus axial d'un ou des deux replis aryépiglottiques, qui reste abaxial par rapport à la corde vocale.	<20%
Modéré	Déviation axiale d'un ou des deux replis jusqu'à moins que la mi-distance entre la corde vocale et le plan médian	21 - 40%
Sévère	Collapsus d'un ou des deux replis de plus que la mi-distance entre la corde vocale et le plan médian	41 - 63%

3.5.4/Traitement

Chez les jeunes chevaux dont l'immaturation ou la fatigue peuvent expliquer la déviation axiale des replis aryépiglottiques, l'amélioration des performances passe par une mise au repos. Dans les autres cas, la résection chirurgicale par laser du ou des replis aryépiglottique peut être indiquée.

3.5.5/ Application clinique

Anamnèse :

Poulain pur sang anglais, de 2 ans, entier, au travail de pré-entraînement.

Le cheval présente une toux chronique et un bruit inspiratoire au travail, amplifié à l'effort intense. Les traitements antibiotiques et anti-inflammatoires n'ont pas amélioré les troubles respiratoires précédemment décrits.

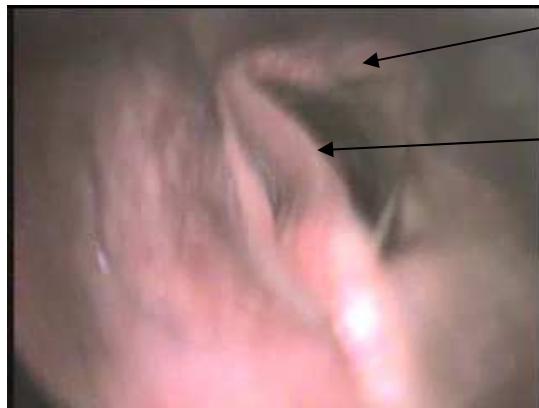
Examen clinique :

Le cheval présente un bon état général, un examen général et un examen locomoteur satisfaisants. L'auscultation pulmonaire et la palpation du larynx et l'endoscopie au repos ne révèlent aucune anomalie.

Examen DRS :

Pratiqué au centre de Débourage-Pré entraînement sur une piste de 2200 mètres en sable huilé, l'examen va durer une vingtaine de minutes. L'enregistrement vidéo montre qu'à grande vitesse, les replis ary-épiglottiques se déforment et réduisent le diamètre d'entrée de l'air dans la trachée (image 25).

Image 25 – Replis ary-épiglottique (MICHEL A)



Cartilages aryénoïdes

Déplacement medial des replis ary-épiglottiques

Traitement chirurgical :

L'exérèse du repli ary-épiglottique droit est pratiqué sous tranquillisation, à base de détomidine (10ug/kg, DOMOSEDAN) et de butorphanol (0,04ug/kg, DOLOREX), à l'aide d'un laser.

Conduite à tenir :

Un traitement antibiotique (sulfamide thriméthoprime, 15mg/kg, AMPHOPRIM) et anti-inflammatoire (dexamethasone, 0.06mg/kg, DEXADRESON) est réalisé sur cinq jours post chirurgie.

Bilan financier :

Tableau 6 - Bilan financier de la déviation axiale des replis aryépiglottique

Date	Evénement	DEPENSE	GAINS
01/05/2008	Débouillage Pré-entraînement	30 euros par jours 1920 euros	
4/07/2008	Examen DRS	358 euros	
02/08/2008	Exérèse du repli ary-épiglottique au laser	2000 euros	
25/08/2008 au 25/10/2008	Reprise du Pré-entraînement	1800 euros	
15/11/2008	Endoscopie de contrôle	70 euros	
	Total	6148 euros	

La poulain est mis au repos une semaine puis reprend le travail après une semaine de marcheur. A la reprise du travail, le cheval présente une toux de plus en plus importante et l'endoscopie au repos révèle la présence de particules alimentaires au sein de la trachée. Le cheval a donc développé de la dysphagie comme complication post-chirurgicale. Il est ensuite réformé.

3.6/ Rétroversion de l'épiglotte

3.6.1/ Définition et étiologie

Affection rare, l'épiglotte s'élève au dessus du palais mou et effectue un mouvement de flexion en arrière dans la glotte à chaque inspiration. Ce phénomène n'est pas visible au repos. Ainsi, l'épiglotte est retroussée dans la lumière des voies respiratoires supérieures, parfois jusqu'à 180°.

L'anesthésie locale des nerfs hypoglosses dans les poches gutturales induit une rétroflexion de l'épiglotte à l'exercice. Ainsi, on peut émettre l'hypothèse que cette rétroversion est liée à un dysfonctionnement neuromusculaire incluant le muscle hyoépiglottique et son innervation par le nerf hypoglosse (nerf crânien XII).

3.6.2/ Symptômes

La rétroversion de l'épiglotte rentre dans le diagnostique différentiel des bruits à l'effort et des causes de contre performance. Plus particulièrement, ce phénomène s'accompagne d'un bruit respiratoire inspiratoire gargouillant à l'exercice.

3.6.3/ Diagnostic

De part le fait de son apparition uniquement à l'exercice, l'endoscopie laryngée à l'effort est le seul examen complémentaire pour poser le diagnostic. Ainsi, l'utilisation du DRS ou du tapis roulant semble indispensable.

3.7/ Collapsus du nasopharynx

3.7.1/ Définition et étiologie

Le collapsus du nasopharynx est le résultat d'un déplacement ventral du plafond pharyngé associé ou non à un déplacement axial des parois latérales du pharynx, lors de l'inspiration forcée au travail ou de la flexion de la tête. Cette pathologie est le plus souvent rencontrée chez les jeunes chevaux de 2 à 3 ans mais existe aussi chez les chevaux plus âgés.

Les deux tiers caudaux du nasopharynx n'ont pas de support rigide et leur résistance au collapsus lors de l'inspiration repose donc sur des fonctions neuromusculaires (3). Ainsi, le collapsus naso pharyngé survenant à l'effort est supposé comme résultant d'un dysfonctionnement neuromusculaire. Cette affection peut être classée comme étant latérale, circonférentielle ou dorsoventrale (4). Le collapsus du plafond du nasopharynx est considéré comme anormal s'il obstrue plus d'un tiers de la rima glottidis, ainsi que tout collapsus latéral qui « empiète » sur la rima glottidis.

Expérimentalement, le collapsus nasopharyngé a été induit par l'instillation d'anesthésique local sur la muqueuse laryngée, ce qui a fait émettre l'hypothèse que le dysfonctionnement des mécanorécepteurs de la muqueuse et des branches du nerf laryngé supérieur qui est à l'origine de l'affection. Un dysfonctionnement des muscles stylopharyngés pourrait également être incriminé (3,4).

3.7.2/ Symptômes

Cette affection est associée à des bruits respiratoires anormaux qui peuvent évoquer un « grognement » de faible intensité à un ronflement vibrant chez les chevaux les plus atteints. Dans certains cas, seule la contre performance ou un défaut de tenue au travail peut être rapportés.

3.7.3/ Diagnostic

Au repos, le collapsus nasopharyngé peut dans certains cas, être mis en évidence en obstruant complètement les naseaux afin de provoquer une inspiration forcée. Cependant, l'utilisation de l'endoscopie au travail reste l'examen de choix en particulier avec le DRS puisque le collapsus nasopharyngé peut dépendre du positionnement de la tête et de l'encolure, plus facilement induit par l'action du cavalier (4).

3.7.4/ Traitement

Il n'existe pas de traitement chirurgical contrôlé pour cette anomalie et le pronostic sportif de cette affection est donc réservé.

3.7.5/ Application clinique :

Anamnèse

Pur sang femelle de 3 ans, au pré-entraînement depuis plusieurs mois. La pouliche présente un bruit respiratoire anormal au travail temporairement, corrélé avec l'utilisation d'élastiques au travail.

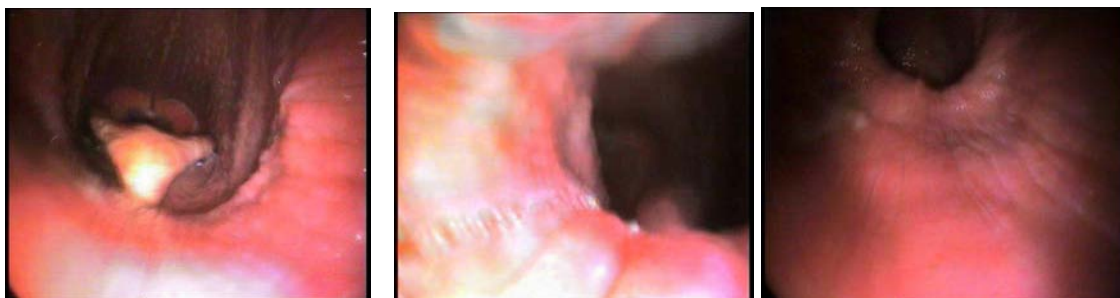
Examen clinique

La pouliche présente un bon examen locomoteur et un bon examen général ce jour. De plus aucune toux au box ou au travail est remarquée par l'entraîneur. La palpation du larynx et le slap test sont normaux.

Examen DRS

L'examen endoscopique au travail est pratiqué sur une piste de 1000 mètres. Les images au repos (larynx et trachée) sont normales. Un collapsus dorso-latéro-ventral du nasopharynx apparaît lorsque la pouliche fléchit la tête au cours du travail et au repos (image 26, 27 et 28).

Images 26, 27, 28 -Apparition progressive du collapsus du nasopharynx (MICHEL A)



De plus de ce collapsus, une instabilité de la partie rostrale du voile du palais est également mise en évidence (image 29 et 30).

Images 29 et 30 – Apparition de l'instabilité de la partie rostrale du voile du palais (MICHEL A)



Traitement :

Une chirurgie au laser (cautérisation du voile du palais) est proposée au propriétaire mais celle-ci n'est toujours pas pratiquée. La pouliche a repris depuis le travail après une période de repos et semble de ne plus faire de bruit. Cette résolution peut être due à la maturation de l'appareil laryngé du jeune cheval.

4/ INTERETS ET LIMITES DE L'UTILISATION DU DRS

Il est intéressant de faire ressortir les intérêts de l'examen DRS en comparant les deux possibilités à l'heure actuelle de pouvoir réaliser une endoscopie à l'exercice. Cependant, pour utiliser régulièrement le DRS, une étude des cas suivis à la clinique du Dr Bruno PLAINFOSSE permet de mettre en évidence les apports d'un tel équipement au sein d'une structure équine.

4.1/ Etude restrospective suivie à la clinique Equine PLAINFOSSE

Cette étude est un récapitulatif de l'ensemble des cas ayant nécessité l'utilisation du DRS en pratique équine au sein de la clientèle du Dr Bruno PLAINFOSSE, à Crèvecoeur en Auge (Calvados). Elle porte sur 36 chevaux dont 15 trotteurs, 18 galopeurs et 3 chevaux de sport. La proportion de chevaux de course est corrélée à la clientèle de Mr PLAINFOSSE (90 % de chevaux de course et 10 % de chevaux de selle). Cependant l'examen DRS est d'autant plus intéressant pour les chevaux de selles puisque certaines affections dépendent directement de la position de la tête et donc du cavalier.

Etude restrospective de 36 cas, suivie à la clinique du Dr B.PLAINFOSSE à Crèvecoeur-en-Auge (Calvados), à l'aide du DRS d'Optomed :

Tableau 8 - Etude rétrospective de 36 cas clinique utilisant le DRS

Anamnèse	Race	Pathologie	Age	Sexe	Traitement	Travail
Bruit	galopeur	DDVPI	3	M	Chirurgie laser	Ok
Bruit	galopeur	DDVPI	2	M	Laser puis chirurgie	Ok
Bruit	galopeur	Hémiplégie laryngée (post prothèse)	3	M	Chirurgie	
Contre performance	galopeur	Hémorragie pulmonaire	2	M	ttt respiratoire	Ok
Contre performance	galopeur	AIEP	2	M		
Contre performance	galopeur	AIEP	3	F		
Contre performance	galopeur	Bronchite obstructive	2	M	ttt respiratoire	Ok
Bruit	galopeur	Chondrites des aryténoïdes	3	h	Chirurgie laser	Echec
Bruit	SF	Hémiplégie laryngée III	15	M		CSI****
Bruit	SF	Hronchite obstructive	4	F	ttt respiratoire	Ok
Contre performance	galopeur	AIEP	3	F		
Contre performance	SF	AIEP	10	H		
Bruit	trotteur	DDVPI	3	M	Chirurgie laser	Ok
Bruit	trotteur	DDVPI	3	F	Chirurgie laser	Ok
Contre performance	trotteur	Hémiplégie laryngée II	3	M	Chirurgie	Ok
Contre performance	trotteur	Hémiplégie laryngée II	3	F	Chirurgie	échec, toux chronique
Bruit	trotteur	Hypoplasie épiglottique	3	M		OK attache langue et mors suédois
Contre performance	trotteur	Bronchite obstructive	3	M	ttt respiratoire	OK
Contre performance	trotteur	AIEP	4	F		RAS
Bruit	galopeur	Déviat ion corde vocale DDVPI	4	M	Ventriculectomie	OK
Bruit	trotteur	Hémiplégie laryngé II droite	4	M	Chirurgie	
Contre performance	trotteur	Hémiplégie laryngé droite	4	M	Chirurgie	
Contre performance	galopeur	DDVP	3	M	Chirurgie laser	Ok
Bruit	galopeur	Entrapement de l'epiglote	2	M	Chirurgie laser	Echec
Bruit	trotteur	Hémiplégie laryngée droite	4	M	Chirurgie	Rq : phébite jugulaire droite
Bruit	trotteur	Hémiplégie laryngée II gauche	3	M	Chirurgie	Ok
Contre performance	trotteur	Bronchite obstructive	3	M	ttt respiratoire	Ok
Contrôle	galopeur	AIEP	5	M		Ok
Expertise	galopeur	Repli ary-épliglottique	3	M	RAS	Ok
Contre performance	trotteur	AIEP	4	F	Infiltration des boulets	Ok
Bruit	trotteur	Etroitesse des cornets nasaux	2	F		Réformé
Bruit	galopeur	DDVPI	2	M	Chirurgie laser	Reprise

Bruit	trotteur	Mycose des poches gutturales	5	F		
Expertise	galopeur	Arc palato-pharyngé	4	M	RAS car non pathologique au travail	Vente validé
Bruit	galopeur	DDVPI	2	M	Chirurgie laser	Reprise

L'étude des 36 cas démontre que l'utilisation du DRS a permis de poser un diagnostic précis dans 55% des cas, à savoir sur 20 cas. Les pathologies les plus fréquemment rencontrées sont les DDVPI et les hémiplegies laryngées de grade II. La simplicité de sa mise en place et la rapidité d'utilisation font du DRS un outil de diagnostic de plus en plus utilisé. En effet, il permet de poser un diagnostic précis en mobilisant un seul vétérinaire en un temps de travail réduit (environ 45 minutes par examen).

De plus, le DRS peut être utilisé comme un examen permettant de contrôler le bon fonctionnement du larynx et du pharynx à l'effort lors de visite de vente ou d'assurance. En effet, l'endoscopie au repos peut révéler des malformations ou des modifications anatomiques du larynx pouvant suspecter une gêne au travail. Dans ces cas précis, l'examen DRS permet de garantir ou non, de l'intégrité fonctionnelle du larynx.

Cette utilisation en expertise peut être facilement illustrée lors du prolapsus de l'arc palato-pharyngé comme le montrent les images 31 et 32.

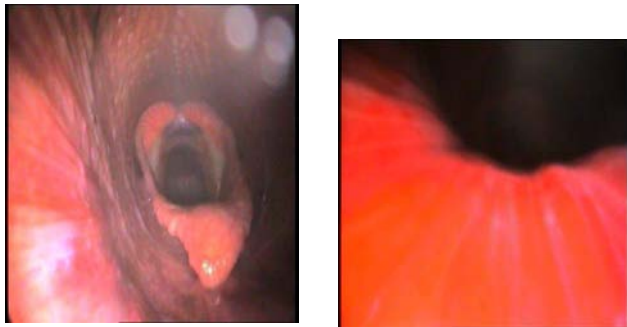
Images 31,32 -prolapsus de l'arc palato-pharyngé recouvrant les processus corniculés aryénoïdiens (MICHEL A)



Récemment, des endoscopies au travail en plaçant la tête de l'endoscope beaucoup plus crânialement, en arrière des conduits nasaux sont pratiquées lorsque qu'aucune pathologie apparait en regard du larynx. On observe parfois une déformation anormale du palais mou réduisant considérablement le passage de l'air inspiré. Ceci correspond à l'instabilité de la partie rostrale du voile du palais.

Cette instabilité (image 33 et 34) s'accompagne parfois d'un déplacement dorsal du voile du palais intermittent et semble être un facteur déclenchant.

Images 33, 34 - Instabilité rostrale du voile du palais mise en évidence chez une pouliche de 3 ans (MICHEL A)



De plus, ce phénomène peut se reproduire, narines obturées, et s'accompagne d'un bruit inspiratoire rapporté par les entraîneurs. Actuellement, notre expérience porte uniquement sur quatre cas dont un foal pur sang de 4 mois. Le traitement réalisé est la cautérisation au laser de ce palais mou et les résultats semblent plutôt satisfaisants. En effet, la respiration du foal est nettement améliorée et les 3 autres chevaux reprennent le travail (deux des trois ont recouru et gagné une course après l'intervention). Cette nouvelle utilisation est cependant délicate puisqu'elle impose un changement positionnel de l'endoscope en plein travail.

4.2 / Comparaison de l'utilisation du DRS et de l'endoscopie sur tapis roulant.

Une étude comparative entre l'utilisation du DRS et l'endoscopie sur tapis roulant portant sur 11 chevaux fut publiée en 2010 (27). Les résultats montrent que dans la plupart des cas, les endoscopies sur tapis roulant à haute vitesse et à l'aide du DRS révèlent les mêmes anomalies, permettant de poser un diagnostic et un pronostic identiques pour le cheval. Cependant, les observations chez le cheval de selle sont plus complètes lors de l'endoscopie embarquée. Cela est sans doute lié à l'influence de la monte et de la mise en main sur la conformation dynamique des régions pharyngées et laryngées. Par exemple, le rassembler demandé par le cavalier accentue la fermeture de l'angle céphalo-cervical et semble prédisposer le cheval à présenter une obstruction de la région. Cette observation est en adéquation avec des études précédentes rapportant une altération de la ventilation et une augmentation de la résistance à l'écoulement de l'air chez les chevaux dont la tête a été placée verticalement et une obstruction des voies respiratoires supérieures influencée par la flexion de la tête et de l'encolure. De plus, dans 2 cas sur 11, le DRS a permis d'établir un diagnostic que l'examen sur tapis roulant n'apportait pas. En revanche, sur certains chevaux de course, un examen sur TRGV peut induire un DDVP intermittent à l'effort alors que les examens avec les endoscopes embarquées ont permis seulement de visualiser une instabilité du voile du palais.

Tableau 9 – Comparaison du DRS (Optomed)/Endoscopie sur tapis roulant(CIRALE)

	EXAMEN DRS	ENDOSCOPIE sur TAPIS ROULANT
Matériel	Le DRS	Un tapis roulant Une colonne de vidéo endoscopie
Personnel	Un driver ou un cavalier Un vétérinaire	Un vétérinaire Deux personnes à la Tête du cheval Une personne derrière
Durée de l'examen	45 minutes	30 à 45 minutes (1 à 4 paliers)
Temps de préparation	10 à 15 minutes	15 minutes
Investissement	60000 euros	Tapis 200000 euros Colonne endoscopique 25000 euros
Tarif	350 euros HT	300 euros HT
Intérêts	Rapidité Conditions naturelles Bonne qualité d'image	Examen sur place Possibilité d'exploiter d'autres paramètres : (gaz du sang, enzymes musculaires)
Inconvénients	Faible autonomie (2 heures) Réception dépendante de la batterie Axe d'orientation unique du scope	Investissement important Personnel Travail sur sol dur Absence d'arnachement possible

L'autonomie et la réception sont les deux points faibles du DRS. De plus, la réception dépend directement de l'état des batteries du récepteur. Ainsi, il est difficile d'utiliser le DRS plus de deux heures et il est recommandé de ne pas excéder plus de deux examens DRS lors d'une demi-journée. Il faut également remarquer que la longueur de l'endoscope peut être un peu courte sur les chevaux de grande taille. Cependant, parfaitement en main, le DRS est un véritable outil de diagnostic des affections de l'appareil respiratoire supérieur en pratique itinérante.

CONCLUSION

L'utilisation du DRS en pratique vétérinaire équine apporte un outil de diagnostic précis et facile. En effet sa mise en place et son utilisation quotidienne nécessite l'intervention d'un seul vétérinaire et l'examen ne demande qu'une heure d'intervention entre le temps de son installation, le travail à la piste et la lecture de l'enregistrement vidéo. De plus, les examens à l'effort sont pratiqués dans les conditions de l'exercice sportif en conservant les enrennements pour les trotteurs, les montes pour les chevaux de course et de sport, et l'environnement (piste, hippodrome, carrière, cavalier). Toutes ces conditions ne peuvent être réunies avec l'utilisation de l'endoscopie sur tapis roulant qui de plus nécessite plusieurs intervenants lors des examens. Cependant l'avantage du tapis roulant est de pouvoir travailler d'avantage les chevaux et de contrôler plus facilement la fatigue qu'à la piste. Ainsi, lors de l'utilisation du DRS, il est recommandé, d'effectuer un véritable travail en poussant au maximum les limites du cheval dans le but de ne pas sous diagnostiquer certaines pathologies. Enfin, le DRS peut également être utilisé pour exclure tous doutes de pathologies respiratoires supérieures et lors d'expertise comme pour certaines ventes de chevaux.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- **ABROHAMSEN and Al.** : Bilatéral aryténoïd cartilage paralysis after inhalation anesthesia in a horse. *J.A.V.M.A.*, 1990, **197 (10)**, 1363-1365.
- 2- **AUER JA.** : Equine Surgery. Philadelphia, 1992, WB SAUNDERS, 1214p.
- 3- **BARAKZAI S.** : Handbook of equine respiratory endoscopy. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 2007a, 135p.
- 4- **BARAKZAI S.** : Treadmill endoscopy. *In:* McGorum BC, Dixon PM, Robinson NE, Schumacher J, editors. *Equine Respiratory Medicine and Surgery*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 2007b, 235-248.
- 5- **BEARD W.** : Upper respiratory causes of exercise intolerance. *Vet. Clin. N. Am. Equine Pract.*, 1996, **12 (3)**, 435-456.
- 6- **CADORE JL.** : Endoscopie de l'appareil respiratoire chez le cheval. *Rec. Med. Vet.*, 1992, **168 (3-4)**, 243-248.
- 7- **CHALMERS HJ, CHHEETHAM J, YEAGER AE and DUCHARME NG.** : Ultrasonography of the equine larynx. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 2006 ; 47 : 476-481.
- 8- **CLIFFORD M, SCHUMACHER J and DEAN P.** : Laryngeal hemiplegia in horses: diagnosis and surgical management. *Equine Pract.*, 1990, **85 (7)**, 762-763.
- 9- **COLLIN B.** : Anatomie du cheval, Debouraux Ordina Ed, 2006 17- 42
- 10- **COOK WR.** : Clinical observations on the equine soft palate. *Proceeding of british equine Vet. Association Annual convention*. 1962, 5-9.
- 11- **COOK WR.** : The diagnosis of respiratory unsoundness in the horse. *Vet. Rec.* 1965, **177 : 19** ; 516-525.
- 12- **DEAN PW.** : Upper airway obstruction in performance horse; differential diagnosis and treatment. *Vet. Clin. N. Am. : Equine pract.* : 1991,7 **(1)** : 123-148.
- 13- **DENOIX JM.** : Guide de dissection des mammifères domestiques, dissection de la tête. Laboratoire d'anatomie de l'E.N.V.A, Maisons Alfort (1989), 48pp
- 14- **DERKSEN FS.** : Applied respiratory physiology. *In* : BEECH J. : *Equine respiratory disorders*. Philadelphia, LEA and FEBIGER, 1991, 1-2.
- 15- **DUCAN ID and Al** : Preferential denervation of the adductor muscles of the equine larynx, part II: nerve pathology. *Equine Vet. J.*, 1991, **23 (2)**, 99-103.
- 16- **DUCHARME NG.** : The value of surgical treatment of laryngeal hemiplegia in horses. *Compend.Cpnt.Educ.Pract.Vet.* , 1991,13, **(2)**, 472-475.

- 17- **DUCHARME NG and HACKETT RP.** : L'hémiplégie laryngée chez le cheval (cornage), intérêt de l'endoscopie dans le cadre du diagnostic et du traitement. Rec. Med. Vet., 1992, **168 (3-4)**, 249-256.
- 18- **DUCHARME NG and HACKETT RP.** : Intermittent dorsal displacement of the soft palate. In : ROBERTSON NE. : Current therapy in equine medicine 4th Edition. Philadelphia, SAUNDERS Compagny, 1997, 415-418.
- 19- **DUCHARME NG, HACKETT RP, WOODIE JB, DYKES N, ERB HN, MITCHELL LM, SODERHOLM LV.** : (Mai 2003 et Novembre 2004) Investigations into the role of thyrohyoid muscles in the pathogenesis of dorsal displacement of the soft palate in horses. Equin Vet J;2003 May;35(3):258-263. Comment in:Equine Vet J.2004 Nov; 36(7):554-4
- 20- **DU MESNIL DU BUISSON F. et MARCOUX M.** : Le déplacement dorsal et intermittent du voile du palais chez le cheval standardbred. Intérêt de la myectomie sterno-thyro-hyoïdienne. P.V.E., 1991, **23 (3)**, 53-63.
- 21- **FAROW CS.** : Radiographic examination and interpretation. In BEECH J. : Equin Respiratory disorders. Philadelphia, LEA and FEBIGER, 1991: 89-91
- 22- **FAROW CS.** : Neck and Thorax: the larynx, pharynx and trachea. In : THRALL DE. : Textbook of veterinary diagnostic radiology 2nd ed.Philadelphia, Saunders Compagny, 1994, 347-365.
- 23- **FERRARO** : Epiglottic entrapment. In: WHITHE and MOORE: Current technics in equine surgery. Philadelphia, Lippincott Compagny, 1990, 236-240.
- 24- **FERRARO** : Laryngeal hemiplegia. In : WHITHE and MOORE : Current technics in equine surgery. Philadelphia, Lippincott Compagny, 1990, 251-255.
- 25- **FRANKLIN S, VAN ERCK-WESTERGEN E,** La physiologie des voies respiratoires supérieures et les mécanismes des obstructions. Pratique Vétérinaire Equine.2010 ; 42, 166 : 7-12)
- 26- **FREEMAN DE.** : Dorsal displacement of the soft palate. In : WHITTE N. & MOORE JN. : Current practice of equine surgery. Philadelphia, JB. LPPINCOTT Compagny, 1990, 230-236.
- 27- **FRIPPIAT T, ART T and VAN ERCK-WESTERGEN E,** Comparaison de l'endoscopie d'effort sur le terrain et sur le tapis roulant chez le cheval de selle. Pratique vétérinaire Equine.2010 ; 42, 166 : 23-28.
- 28- **GILLE D and LAVOIE JP.** : Review of seven cases of ulcers of the soft palate. Equin pract. 1996, 18 (9),9-13.
- 29- **GRIFFITHS IR.** : the pathogenesis of equine laryngeal hemiplegia. Equin Vet. J. 1991, 23 (2), 75-76.

- 30- **HARDY J.** : Upper respiratory obstructions in foals, weanlings and yearlings. Vet. Clin. N ; Am. : Equine pract., 1991, **7 (1)**, 105-122.
- 31- **HAYNES PF.** : Persistent dorsal displacement of the soft palate associated with epiglottic shortening in two horses. Compend. Cpnt. Educ. Pract. Vet., 1983, **5 (7)**, 379-389.
- 32- **HODGSON DF and ROSE JR.** : Principles and practice of equine sport medicine, the athletic horse. Philadelphia, WP SAUNDERS, 1994, 497pp.
- 33- **HONNAS CM, SCHUMACHER J and DEAN PW.** : Identifying and correcting displacement of the soft palate and pharyngeal tissues. Vet. Med., 1990, **85**, 622-631.
- 34- **HONNAS CM, SCHUMACHER J and DEAN PW.** : Identifying and surgically correcting abnormalities of the arytenoids cartilage. Vet. Med., 1990, **85 (7)**, 744-751.
- 35- **KOCH C.** : Diseases of the larynx and pharynx of the horse. Continuing education in vet. Practice. 1980, **2** : 73-79.
- 36- **LIABOEUF J.M** : Traitement chirurgical du cornage chronique laryngé du cheval et plaie. Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine de Créteil, 1975, 43pp.
- 37- **LILLICH JD and GAUCHAN EM.** : Diagnostic approach to exercise intolerance in races horses. Vet. Clin. N. Am. Equine Pract., 1996, **12 (3)**, 555-564.
- 38- **MARCOUX M.** : Le déplacement dorsal du voile du palais chez le cheval. P.V.E., 1990, **2**, 15-19.
- 39- **MARCOUX M.** : Tracheal collapse. In : LAVOIE JP. : Current therapy in equine medicine 4th edition. Philadelphia, SAUNDERS Compagny. 1996, 424-426.
- 40- **PARENTE E.** : Diagnostic technics por upper airway diseases. In : LAVOIE JP : Current therapy in equin medicine 4th Edition. Philadelphia, SAUNDERS company, 1996, 401-403.
- 41- **PARENTE E.** : Testing methods for exercise intolerance in horses. Vet. Clin. N. Am. Equine Pract., 1996, **12 (3)**, 421-433.
- 42- **PASCOE JR.** : Pathophysiology of upper airway obstruction. In : WHITE & MOORE : Current practice in equine surgery. Philadelphia, LNPPICOTT Compagny, 1990, 213-216.
- 43- **PASCOE JR.** : Laryngeal surgery : the way ahead. Equine Vet. J., 1994, **26 (2)**, 92-93.
- 44- **PERRIN R.** : Les voies respiratoires du cheval; sémiologie, examens complémentaires, traitements. In : Proceeding du congrès des GTV : Les maladies respiratoires. Vichy, 1997, 179-181.

- 45- **PERRIN R.** : Affections des voies respiratoires supérieures. Pathologie respiratoire équine.
La dépêche Vétérinaire, 1990, supplément technique 60, page
- 46- **RAKESTRAW, HACKETT RP and DUCHARME NG.** : Arytenoid cartilage movement in resting and exercising horses. Vet. Surgery, 1991, 20(2), 122-127.
- 47- **ROBERTSON JT.** : Dorsal displacement of the soft palate. In : BEECH J. : Equine respiratory disorders. Philadelphia, LEA and FEBIGER, 1991, 331-340.
- 48- **ROBERTSON JT.** : Epiglottic entrapment. In : BEECH J. : Equine respiratory disorders.
Philadelphia, LEA and FEBIGER, 1991, 356-364.
- 49- **ROBERTSON JT.** : Laryngeal hemiplegia. In : BEECH J. : Equine respiratory disorders. Philadelphia, LEA and FEBIGER, 1991, 364-376.
- 50- **SAVAGE CJ.** : Evaluation of the equine respiratory system using physical examination end endoscopy. Vet. Clin. N .Am. , Equine pract. : 1997, 13 (3), 443-463.
- 51- **SEEHERMAN SJ.** : Left recurrent laryngeal neuropathy. In : ROBINSON NE : Current therapy in equine medicine 4th Ed.
Philadelphia, SAUNDERS Compagny, 1997, 404-407.
- 52- **TAMAZALI Y, DESMAIZIERES L.M, SERRAUD N, PLAINFOSSE B and MICHEL A.** Dynamic respiratory endoscopy without treadmill in 68 performance Standardbred, Thoroughbred and saddle horses under natural training conditions. Equine vet. J. , 2009, **41** (4) 347-352.
- 53- **TESSIER C, TAHIER C and all,** Imagerie dans l'exploration des voies respiratoires supérieures. Pratique Equine Vétérinaire. 2010 ; 42, 166 : 31-36
- 54- **SPECHT E.** : Spontaneous recovery from idiopathic right laryngeal hemiplegia in a horse. Can. Vet. J. , 1989, 30 (7), 593-594.
- 55- **TAYLOR J and HILLYER EV.** : Examination of the larynx. In Taylor and Hillyer : Diagnostic tehcnics in equine medicine. Philadelphia, SAUNDERS Compagny, 1997, 213-214.
- 56- **WAYNE C and MAC ILWRAITH I.** : Surgical relief of epiglottic entrapement. Surgery of the upper respiratory tract. In : WAYNE & Mc ILLWRAITH : Equine surgery advanced technics. Philadelphia, LEA and FEBIGER, 1987, 216-220.
- 57- **WAYNE C and MAC ILWRAITH I.** : Protetic laryngoplasty. Surgery of the upper respiratory tract. In : WAYNE & Mc ILLWRAITH : Equine surgery advanced technics. Philadelphia, LEA and FEBIGER, 1987, 202-209.
- 58- **ZELLER R.** : Le cornage. P.V.E., 1976, **8**, (2), 78-79.

MISE EN PLACE, UTILISATION ET INTÉRÊTS EN PRATIQUE ITINÉRANTE D'UN ENDOSCOPE EMBARQUÉ (DYNAMIC RESPIRATORY SCOPE d'OPTOMED)

NOM et Prénom : MICHEL Aymeric

Résumé

L'examen endoscopique des voies respiratoires supérieures permet de visualiser la morphologie et le fonctionnement de diverses structures laryngées et pharyngées chez le cheval. Cet examen est particulièrement indiqué lors de bruit respiratoire et/ou d'insuffisance à l'effort. L'intérêt de l'endoscopie à l'effort par l'utilisation du Dynamic Respiratory Scope est de diagnostiquer des obstructions dynamiques. Après plusieurs versions, l'endoscope est actuellement un outil de diagnostic précis, adapté et facile d'utilisation en pratique vétérinaire itinérante. Il sera donc intéressant dans les années à venir, de proposer des traitements pour les nouvelles pathologies découvertes grâce à ce type d'examen. De plus ce type d'endoscopie pourra être proposé comme examen complémentaire au cours des visites d'achat ou lors de contre performance évaluées par le vétérinaire praticien sans la nécessité de référer le client vers par un centre de référence.

Mots clés : ENDOSCOPIE / APPAREIL RESPIRATOIRE / EFFORT / MATERIEL / DYNAMIC RESPIRATORY SCOPE / EQUIDE / HORSE.

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Dr. CHRISTMANN Undine

Assesseur : Dr. CHATEAU Henry

Adresse de l'auteur :

Mr. MICHEL Aymeric

Haras de Saint Crespin, 14270 SAINT CRESPIN

INSTALLING, USING AND INTEREST IN VETERINARY PRACTICE OF DYNAMIC RESPIRATORY SCOPE (by Optomed) FOR THE HORSES

SURNAME : MICHEL

Given name : Aymeric

Summary

The endoscopic exam of the upper respiratory tract allows viewing the morphology and the function of the horse's laryngeal and pharyngeal structures. This exam is indicated in horses with abnormal respiratory sounds or poor performance. The exam with the DRS is particularly interesting in horses during exercise to diagnose dynamic respiratory obstruction. Today, after several versions of the product, the DRS has become an easy to use diagnostic tool yielding high quality images suited for use in daily veterinary practice. In the future, new pathologies may be uncovered with the DRS leading to potential new treatment options. Another application of the scope could be to propose its use for a more complete checkup during the pre-purchase exams (for valuable horses) or in case of a horse with poor performance without the need for the examining veterinarian to refer it for a treadmill exam.

**Keywords : ENDOSCOPIC EXAM / RESPIRATORY TRACT / EFFORT /
DIAGNOSTIC / TOOL / DYNAMIC RESPIRATORY SCOPE / HORSE.**

Jury :

President : Pr.

Director : Dr. CHRISTMANN Undine

Assessor : Dr. CHATEAU Henry

Author's address:

Mr MICHEL Aymeric

Haras de Saint Crespin, 14270 SAINT CRESPIN