

**A NOTRE JURY DE THESE**

**MONSIEUR LE PROFESSEUR JEAN-PIERRE VINEL**

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

*Hépto-gastro-entérologie*

Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse, hommages respectueux.

**MONSIEUR LE PROFESSEUR YOUSSEF TAMZALI**

Professeur associé de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Clinique Equine*

Qui nous a fait l'honneur de diriger cette thèse, qu'il trouve dans ce travail l'expression de  
notre respect.

**MONSIEUR LE DOCTEUR OLIVIER DOSSIN**

Maître de Conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Pathologie médicale des équidés et des carnivores*

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse, sincères remerciements.

**A mes parents,**

Pour leur soutien (aussi bien moral que matériel), leur affection et leur confiance,

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et de mon amour.

**A mes sœurs Vio et Flo, ainsi qu'à toute ma famille,**

**A Julie, Marion, Corine et Emilie,**

Pour ces belles années toulousaines,

**A Sylvie,**

Pour ses grimaces sources de fous rires, ta joie et ta bonne humeur resteront longtemps dans ma mémoire.

**A toutes celles et ceux que je ne peux citer** et qui m'ont apporté la force d'arriver jusque là et même d'aller plus loin.

**TABLE DES MATIERES**

## INTRODUCTION

# PARTIE I : DIAGNOSTIC DES AFFECTIONS OESOPHAGIENNES, GASTRIQUES ET DUODENALES

<b>I – SEMIOLOGIE CLINIQUE.....</b>	<b>11</b>
I – 1) AFFECTIONS DE L’ŒSOPHAGE .....	11
I – 1-1) <i>Signes cliniques</i> .....	11
I – 1-2) <i>Procédure diagnostique</i> .....	12
I – 2) AFFECTIONS DE L’ESTOMAC .....	14
I – 2-1) <i>Signes cliniques</i> .....	14
I – 2-2) <i>Procédure diagnostique</i> .....	21
I – 3) AFFECTIONS DU DUODENUM .....	22
I – 3-1) <i>Signes cliniques</i> .....	22
I – 3-2) <i>Procédure diagnostique</i> .....	22
<b>II – EXAMENS COMPLEMENTAIRES .....</b>	<b>23</b>
II – 1) RADIOGRAPHIE.....	23
II – 1-1) <i>Techniques générales</i> .....	23
II – 1-2) <i>Les radiographies sans préparations</i> .....	23
II – 1-3) <i>Les radiographies avec produit de contraste</i> .....	24
II – 1-4) <i>Les autres techniques</i> .....	26
II – 2) PARACENTÈSE ABDOMINALE .....	26
II – 2-1) <i>Technique générale</i> .....	26
II – 2-2) <i>Caractères macroscopiques du liquide péritonéal</i> .....	27
II – 2-3) <i>Caractéristiques biochimiques et cytologiques du liquide péritonéal</i> .....	27
II – 3) L’ÉCHOGRAPHIE .....	27
II – 4) ENDOSCOPIE.....	28

## PARTIE II : OESOPHAGOSCOPIE, GASTROSCOPIE ET DUODENOSCOPIE

<b>I – LE MATÉRIEL .....</b>	<b>33</b>
I – 1) ENDOSCOPE A FIBRES OPTIQUES .....	33
I – 1-1) <i>Principes de la transmission des rayons lumineux</i> .....	33
I – 1-2) <i>Description du fibroscope</i> .....	37
I – 1-3) <i>Equipements et accessoires lors d’endoscopie digestive</i> .....	50
I – 2) ENDOSCOPIE ÉLECTRONIQUE.....	53
I – 2-1) <i>Principes de la formation de l’image</i> .....	53
I – 2-2) <i>Formation d’une image en couleur</i> .....	53
I – 2-3) <i>Performances de l’appareil : la résolution</i> .....	54
I – 2-4) <i>Description du matériel</i> .....	54
I – 3) COMPARAISON DES DEUX SYSTÈMES .....	55
I – 4) CHOIX DU MATÉRIEL .....	55
I – 4-1) <i>En fonction de l’animal</i> .....	55
I – 4-2) <i>En fonction de l’organe à examiner</i> .....	57
<b>II – EXAMEN ENDOSCOPIQUE.....</b>	<b>58</b>
I – 1) PRÉPARATION DE L’ANIMAL .....	58
I – 1-1) <i>Cheval adulte</i> .....	58
I – 1-2) <i>Poulain</i> .....	58
I – 1-3) <i>Recommandations pour la diète</i> .....	59
I – 2) RAPPELS D’ANATOMIE .....	59
I – 2-1) <i>L’œsophage</i> .....	59

I – 2-2) <i>L'estomac</i> .....	59
I – 3) MÉTHODE ENDOSCOPIQUE .....	63
I – 3-1) <i>Cheval adulte</i> .....	63
I – 3-2) <i>Poulain</i> .....	66
I – 4) CONTRE-INDICATIONS ET RISQUES .....	67
<b>III –IMAGES NORMALES.....</b>	<b>68</b>
III – 1) L'ŒSOPHAGE.....	68
III - 2) L'ESTOMAC.....	69
III - 3) LE DUODENUM.....	70

## **PARTIE III : INTERET DE L'ENDOSCOPIE DIGESTIVE**

<b>I – INTERET DE L'ENDOSCOPIE LORS D'AFFECTIONS DE L'OESOPHAGE .....</b>	<b>73</b>
I – 1) INTERET VISUEL .....	73
I – 1-1) <i>Les affections obstructives</i> .....	73
I – 1-2) <i>Les affections inflammatoires</i> .....	75
I – 1-3) <i>Les modifications de la paroi</i> .....	75
I – 2) EXAMENS COMPLEMENTAIRES PERMIS PAR L'ENDOSCOPIE.....	75
<b>II – INTERET DE L'ENDOSCOPIE LORS D'AFFECTIONS DE L'ESTOMAC.....</b>	<b>77</b>
II – 1) INTERET VISUEL.....	77
II – 1-1) <i>Les ulcères gastriques</i> .....	77
II – 1-2) <i>La sténose pylorique</i> .....	83
II – 1-3) <i>Les tumeurs</i> .....	83
II – 1-4) <i>Les larves de parasites</i> .....	84
II – 2) EXAMENS COMPLEMENTAIRES PERMIS PAR L'ENDOSCOPIE .....	85
II – 3) INTERET POUR LA RECHERCHE EQUINE ET L'EXPERIMENTATION .....	86
II – 4) INTERET DANS LE SUIVI THERAPEUTIQUE .....	86
<b>III – INTERET DE L'ENDOSCOPIE LORS D'AFFECTIONS DE L'INTESTIN GRELE .....</b>	<b>89</b>

## **CONCLUSION**

## **TABLE DES ILLUSTRATIONS**

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **ANNEXES**



## INTRODUCTION

L'endoscopie est une technique d'imagerie largement utilisée par les vétérinaires équins pour examiner l'appareil respiratoire. Les caractéristiques du matériel nécessaire à cet examen permettent l'utilisation des endoscopes de médecine humaine. Par contre, pour observer l'estomac, la nécessité de posséder un matériel à usage vétérinaire, voire à usage équin uniquement, constitue un frein important au développement de cet outil diagnostique.

En médecine humaine, l'exploration du tube digestif peut se faire soit par voie haute (cavité buccale, œsophage, estomac ....) soit par voie basse (rectum, colon ...). Chez le cheval, la voie basse n'est pas utilisée donc l'endoscopie digestive équine se limite à l'observation de l'œsophage, de l'estomac ou du duodénum.

Cette étude se propose de montrer les intérêts de l'endoscopie digestive en s'appuyant sur les données bibliographiques illustrées par l'iconographie de la Clinique Equine de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

La première partie est consacrée aux motifs de consultation se rapportant aux affections de l'œsophage, de l'estomac et du duodénum ainsi qu'aux différentes méthodes d'exploration de ces organes.

Le matériel et la technique utilisés seront présentés dans la deuxième partie. Les images normales seront envisagées avant d'aborder dans la troisième partie les images pathologiques et les divers atouts de l'endoscopie digestive.



**PARTIE I : DIAGNOSTIC DES AFFECTIONS  
OESOPHAGIENNES, GASTRIQUES ET DUODENALES**



# I - SEMIOLOGIE CLINIQUE

## I- 1) AFFECTIONS DE L'ŒSOPHAGE

### I- 1-1) Signes cliniques

Le rôle de l'œsophage est de transporter le bol alimentaire du pharynx jusqu'à l'estomac et d'empêcher son mouvement rétrograde. Ainsi, les principaux motifs de consultation qui orientent vers une affection de l'œsophage sont les dysphagies et les régurgitations qui apparaissent parfois jusqu'à plusieurs heures après un repas. [Green, 1992][Rose, 1993][Whitehair, 1990] Ces dysphagies se manifestent par du jetage alimentaire (accumulation dans les naseaux et/ou sur la bouche de salive mousseuse contenant diverses particules alimentaires). [Merritt, 1992] [Wagner, 1989] Les autres signes des affections de l'œsophage dépendent de la zone atteinte et de l'agent causal du processus pathologique. Ces signes sont : encolure tendue vers l'avant, colique, aérophagie, œdème, pica, perte de poids, anorexie, anxiété (refus de terminer les rations), toux, dyspnée, ptyalisme, essoufflement... [Rose, 1993] [Traub-Dargatz, 1990]

L'aérophagie est un phénomène physiologique qui correspond au rejet de l'air admis dans le tractus digestif lors des repas. Par contre, l'exacerbation de ce phénomène accompagne les situations d'inconfort du tractus digestif ou d'anomalies de motilité. [Watrous, 1992]

Dans le cas des affections neuromusculaires dont la conséquence principale est le manque de tonus musculaire, le bol n'est pas dirigé vers l'œsophage et passe malencontreusement dans la trachée (fausse déglutition). C'est également le cas lorsque l'obstruction dure depuis un certain temps. La dyspnée et la toux signent par conséquent une pneumonie secondaire par fausse déglutition. [Watrous, 1992] [Wagner, 1989] [Rose, 1993]

Le ptyalisme peut simplement résulter de l'activation des mécanorécepteurs et des récepteurs nociceptifs de la paroi œsophagienne. [Watrous, 1992]

La clinique n'est pas spécifique de l'origine de l'affection mais, en général, lors d'anomalies de la motilité œsophagienne, ni les liquides ni les solides ne peuvent progresser jusqu'à l'estomac. [Green, 1992]

## I – 1-2) Procédure diagnostique

### *a) Face à une affection obstructive*

Pour les affections obstructives, les principales hypothèses diagnostiques sont par ordre de fréquence : les impactions (ou obstructions), les tumeurs et les kystes. Le choix d'un plan thérapeutique repose sur la définition de la nature et du degré d'obstruction. [Whitehair, 1990]

L'anamnèse permet de déterminer les causes de l'obstruction comme :

- une atonie due à un iléus adynamique, une péritonite, une entérite, un trauma ou une distension chronique ;
- une ingestion d'aliments insuffisamment mastiqués (granulé, blé, orge, ....) ou une dentition non entretenue (qui entraîne un défaut de mastication) ;
- un manque d'eau ;
- une accumulation de nourriture sèche ou l'ingestion d'un corps étranger (boules de poils, ....) ;
- un cheval goulu. [Campbell-Thompson, 1999]

La palpation externe de l'œsophage est la première étape de l'examen clinique d'un cheval présenté pour obstruction œsophagienne même si seule la portion cervicale de l'œsophage est palpable. Les obstructions œsophagiennes sont, pour des raisons anatomiques et physiologiques, plus fréquentes dans la partie thoracique. D'une part, l'œsophage se courbe à l'entrée dans la poitrine, son trajet devient alors horizontal, plus propice aux stases. D'autre part, les fibres des muscles lisses dans la portion caudale de l'œsophage forment des reliefs longitudinaux côté externe et circulaires côté interne ; de ce fait la taille de la lumière diminue progressivement. [Jacksch, 1986]

La réalisation d'un sondage naso-gastrique constitue la deuxième étape de l'examen. Cette technique indispensable confirme la présence d'une impaction et suggère une localisation approximative. [Green, 1992] [Rose, 1993] Le passage de la sonde peut induire ou augmenter une douleur pré-existante et aide à déterminer la nature d'un éventuel reflux. [Merritt, 1992] [Wagner, 1989]

Lorsque la palpation met en évidence une masse souple sur l'encolure dans la région de l'œsophage et que le passage de la sonde naso-gastrique est bloqué, le diagnostic s'oriente vers un kyste (cas assez rare), ou une tumeur. [Stick, 1999]

Les kystes (poche remplie de liquide dans l'épaisseur même de la couche musculuse œsophagienne) semblent être un vestige embryonnaire de kyste bronchogénique. Dans ces cas là, la radiographie permet d'identifier une masse de tissu mou entouré d'air dans la lumière œsophagienne. [Wagner, 1989]

De même, la radiographie s'avère indispensable pour préciser un diagnostic ou le confirmer. Elle permet de détecter la présence de corps étrangers radio-opaques [Whitehair, 1990]. L'œsophagographie de contraste apporte encore plus de renseignements [Green, 1992]. Elle permet de différencier une obstruction intraluminaire vs extraluminaire [Rose, 1993] [Merritt, 1992][Stick, 1999].

Par contre l'utilisation de produit de contraste nécessite un choix judicieux de la substance car le risque de passage dans la trachée est augmenté en cas d'obstruction [Merritt, 1992] (cf. II – 1-3 : Les radiographies avec produit de contraste).

L'étape suivante, quelle que soit l'affection de l'œsophage devrait être l'œsophagoscopie qui permet de confirmer un diagnostic mais aussi d'identifier les éventuelles séquelles. En effet, les lésions circulaires secondaires à une obstruction ou une œsophagite peuvent conduire à une sténose de la lumière œsophagienne [Stick, 1999].

#### *b) Face à des anomalies de la paroi*

Il est très difficile de suspecter une anomalie de la paroi sans la visualiser.

On doit explorer trois hypothèses :

1. des modifications de forme : un diverticule ou au contraire une sténose,
2. une inflammation : des ulcères ou une œsophagite,
3. une perforation de la paroi.

La radiographie avec produit de contraste est très intéressante : on peut y localiser par exemple une rupture et son trajet [Whitehair, 1990] ou mettre en évidence une dilatation, une inflammation, une rupture, une fistule ou un diverticule [Rose, 1993] [Merritt, 1992][Stick, 1999].

L'anamnèse prend alors une part importante pour expliquer les phénomènes. En effet, un diverticule peut se créer par traction suite à la cicatrisation d'une plaie. Le tissu fibreux de cicatrisation péri-œsophagien (suite à une chirurgie œsophagienne ou à un trauma) entraîne une rétraction des tissus péri-œsophagiens créant une force de traction sur les couches de la paroi œsophagienne adjacente [Harrison, 1990]. Par opposition, on désigne les diverticules

par poussée lorsque, dans une zone où la musculature est amincie, la muqueuse et la sous-muqueuse font hernie.

Lorsque l'anamnèse révèle une impaction de longue durée, ou un traitement à la phénylbutazone chez un poulain, la présence d'ulcères et/ou une œsophagite peuvent être prises en compte. En effet, il a été montré qu'un traitement aux AINS chez un poulain provoque de sévères ulcères gastro-duodénaux s'accompagnant de reflux du suc gastrique acide dans l'œsophage irritant la muqueuse œsophagienne. [Stick, 1999]

Un emphysème sous-cutané et un passage difficile de la sonde peuvent faire penser à une perforation de la paroi œsophagienne. L'anamnèse permet de différencier les causes possibles comme :

- une obstruction de longue durée,
- des passages répétés et agressifs d'une sonde naso-gastrique,
- la présence d'un corps étranger saillant,
- un trauma externe dans la région de l'encolure,
- l'extension d'une infection dans les tissus péri-œsophagiens [Stick, 1999].

Les sténoses se créent lors de la cicatrisation de lésions circulaires (suite aux lésions inflammatoires en cas d'obstruction œsophagienne ou lors de développement d'une tumeur). Il faut tout de même vérifier que la sténose (rétrécissement de la lumière) n'est pas causée par une augmentation de la pression exercée sur l'œsophage par les tissus voisins. [Jacksch, 1986]

## I-2) AFFECTIONS DE L'ESTOMAC

### I-2-1) Signes cliniques

La plupart des affections de l'estomac se manifestent par des douleurs abdominales, et une hypersalivation. [Campbell-Thompson, 1999][Rebhun, 1982] Le panel des affections gastriques est restreint et se limite majoritairement aux ulcères, puis au carcinome épidermoïde et à la sténose pylorique. Dès qu'une masse se développe dans l'antrum pylorique (tumeur, sténose pylorique, tissu de granulation exubérant, polype hyperplasique), les symptômes sont identiques et sont la conséquence de l'impossibilité de vidanger l'estomac [Mackay, 1981][Morse, 1988]. Ces affections sont beaucoup plus rares que les ulcères.

#### *a) Signes cliniques d'une sténose pylorique*

La sténose pylorique obstrue le passage des sucs gastriques vers le duodénum. [Rose, 1993] Cliniquement, les symptômes sont : du bruxisme, la présence d'un reflux et d'une rétention gastrique et une suppression de la douleur à la vidange de l'estomac. La sténose pylorique peut être :

- primaire lorsqu'une masse fibreuse grossit dans la région du pylore ( ex : hypertrophie musculaire congénitale du pylore) ;
- ou secondaire à des ulcères gastro-duodénaux. [Campbell-Thompson, 1999] [Church, 1986]

#### *b) Signes cliniques des tumeurs gastriques*

Le carcinome épidermoïde est la plus fréquente des tumeurs de l'estomac. Les léiomyomes et les adénocarcinomes ont fait l'objet de quelques publications. M. Gardiner Boy et *al.* ont décrit le seul cas de léiomyosarcome gastrique chez le cheval (ce type de tumeur est décrite pour les différentes portions intestinales du cheval ou dans l'estomac de l'homme). [Gardiner Boy, 1992]

Cliniquement, les symptômes sont peu spécifiques : anorexie, perte progressive de poids, coliques.... Le carcinome épidermoïde métastase souvent dans le foie, la rate, le poumon ou sur le péritoine pariétal. Ces masses seront éventuellement détectables au cours d'une palpation transrectale. [Campbell-Thompson, 1999][Jacksch, 1986] Wrigley et *al.* ont décrit un cas chez qui les métastases pulmonaires étaient si nombreuses qu'elles ont entraîné une inflammation sévère et une ulcération à l'origine d'une pleurésie [Wrigley, 1981].

### c) *Signes cliniques des ulcères gastriques*

#### ◆ Principaux motifs de consultation

---

Pour les ulcères, la suspicion clinique est plus délicate mais il s'agit de l'affection gastrique la plus fréquente quel que soit l'âge, le sexe ou l'utilisation de l'animal. [Murray, 1994]

Théoriquement, on distingue quatre syndromes :

- les ulcères silencieux : pas de symptômes apparents ;
- les ulcères actifs : ils se manifestent par une douleur abdominale, de l'hypersalivation, du bruxisme ... ;
- les ulcères perforants à l'origine d'une sévère péritonite diffuse ;
- l'obstruction pylorique ou duodénale due à la cicatrisation d'un ulcère. [Becht, 1983 #4] [Becht, 1986]

#### - Chez l'adulte

La perte d'état, le poil terne, un appétit capricieux, des coliques récidivantes (souvent en relation avec les repas), les bâillements et le bruxisme sont les principaux signes d'appel. [Scicluna, 1996][Murray, 1992]

Dans seulement 18 % des cas il existe une relation directe entre symptômes et la présence d'ulcères. [Scicluna, 1996] Ce chiffre est à relativiser en fonction de l'exercice du cheval. Il ne faut pas forcément généraliser : aucun signe clinique n'est pathognomonique des ulcères gastriques. Chez des chevaux retirés de l'entraînement, la prévalence des lésions est beaucoup plus grande pour les chevaux avec des symptômes (86 %) que pour ceux sans aucun signe (37 %). [Murray, 1989]

#### - Chez les poulains

Chez les poulains, le décubitus dorsal, le jetage muqueux sur les naseaux, le reflux gastrique spontané (10 à 100 mL), le bruxisme et l'hypersalivation sont les signes les plus fréquents [Rebhun, 1982].

Les conséquences des ulcères sont variables en fonction de leur emplacement et de l'âge du patient. Chez les foals (poulains de l'année), les ulcères gastriques sont le plus souvent asymptomatiques. Parfois, ils provoquent de la diarrhée, des retards de croissance et de l'hypersalivation.

#### ◆ Mécanismes de formation des ulcères

.....

En pratique, l'identification de facteurs de risque peut orienter le diagnostic. Mais le mécanisme de formation des ulcères étant assez mal connu, il est difficile de prouver l'implication de ces facteurs de risque.

#### - Mécanisme de formation des lésions de la muqueuse non glandulaire

Les lésions de la muqueuse non glandulaire résulteraient d'une augmentation de l'exposition aux sécrétions acides de l'estomac [Becht, 1986] [Campbell-Thompson, 1999][Murray, 1992][Murray, 1996][Murray, 1994][Murray, 1995]. Cette augmentation d'exposition serait directement liée à une élévation du niveau du suc gastrique au delà de la margo plicatus. C'est pourquoi les ulcères se situent en couronne autour de cette ligne de séparation des deux types de muqueuse gastrique. Pour comparer, le mécanisme de formation des ulcères sur la muqueuse non glandulaire chez le cheval ressemble à celui d'une œsophagite chez l'homme. La muqueuse non glandulaire de l'estomac du cheval a, en effet, une structure identique à celle de l'œsophage de l'homme. [Collier, 1997]

#### - Mécanisme de formation des lésions de la muqueuse glandulaire

La muqueuse glandulaire gastrique du cheval a, elle, une structure identique à celle de l'estomac de l'homme. En médecine humaine, *Helicobacter pylori* est impliqué dans la pathophysiologie de la maladie peptique à l'origine des ulcères gastriques. Etant donné les points communs entre la muqueuse glandulaire du cheval et celle de l'estomac de l'homme, les mécanismes de formation des ulcères peuvent être identiques. Cependant, le rôle de cette bactérie dans la formation des ulcères gastriques chez le cheval reste à ce jour inconnu. [Collier, 1997]

Certains pensent que le facteur déclenchant d'apparition de lésions sur la muqueuse glandulaire serait le déficit de résistance à l'ulcération puisqu'il n'y a aucune corrélation entre

le pH mucosal et le phénomène d'ulcération de ce type de muqueuse chez le cheval [Murray, 1990][Roberts, 1990].

Il existe différents niveaux de protection autonome de la muqueuse glandulaire de l'estomac. Les plus connus sont la production de mucus protecteur de la muqueuse et la libération de bicarbonates pour alcaliniser le suc gastrique à proximité de l'épithélium. [Murray, 1992][Becht, 1983] Ensuite, les prostaglandines E2 inhibent les sécrétions acides et, parallèlement, stimulent les sécrétions de mucus et de bicarbonates. Le flux sanguin joue un rôle important puisqu'il fournit les nutriments et l'oxygène aux cellules épithéliales et évacue les ions  $H^+$  résiduels. [Andrews, 1999] La structure des cellules de la muqueuse et leur reconstruction, la mobilité gastrique et les facteurs de croissance jouent aussi un rôle [Murray, 1992][Becht, 1983]. Les catécholamines favorisent la destruction de la muqueuse car elles stimulent la libération d'histamine et augmentent donc la sécrétion d'acide chlorhydrique [Gross, 1983].

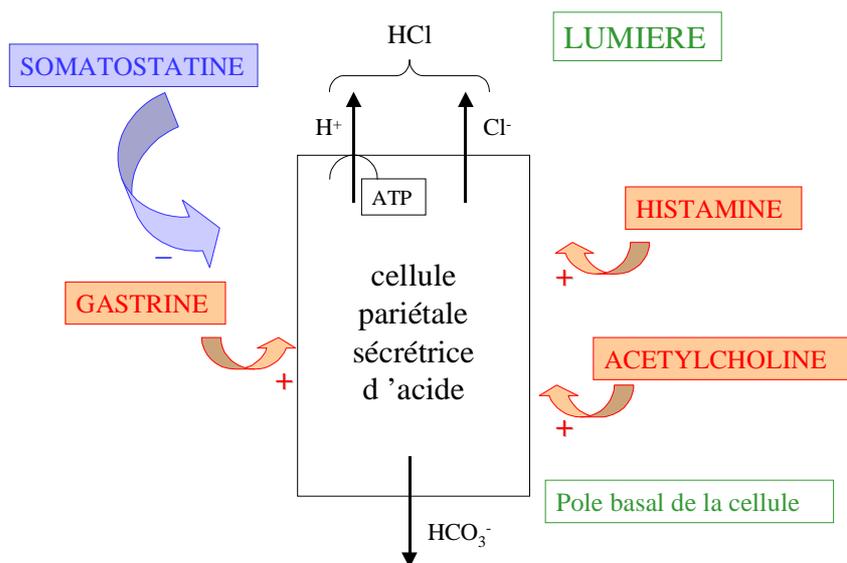


Figure 1 : Schéma du mécanisme de sécrétion d'acide par les cellules pariétales des glandes fundiques de l'estomac des équidés.

Facteurs favorisant la protection de la muqueuse ou diminuant la production d'acide	Facteurs favorisant la destruction de la muqueuse /augmentation de sécrétion d'acide
couche de mucus	catécholamines
libération de bicarbonates	
dynamique cellulaire	

Tableau 1 : Récapitulatif des facteurs influençant la protection de la muqueuse glandulaire de l'estomac du cheval.

◆ Identification des facteurs de risque

.....

Parmi les facteurs de risque, l'âge, la race, l'environnement, le type d'activité et les traitements aux anti-inflammatoires sont les plus souvent mis en cause. A l'exception des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), peu d'études ont réussi à prouver la relation directe entre ces facteurs et la formation d'ulcères.

- Les affections intercurrentes

T. L. Gross et I. G. Mayhew supposent que, chez les poulains par exemple, une candidose gastrique affaiblit la protection épithéliale et facilite le développement d'ulcères. [Gross, 1983]

Les affections intercurrentes sont à prendre en compte dans l'apparition de lésions ulcéreuses puisque sur une population de poulains morts avant un an, seulement 14 % ne présentent que des ulcères alors que 86 % ont des ulcères associés à une autre maladie [Collobert, 1997]. Ainsi, Murray a démontré le rôle joué par le stress puisque 68 % des poulains ayant un antécédent pathologique ont des lésions gastriques. [Murray, 1990] De même, prodiguer des soins intensifs à des poulains malades augmentent considérablement le risque de développer des lésions gastriques glandulaires. [Murray, 1994]

- Les anti-inflammatoires

Parmi les AINS, l'aspirine est le plus étudié : il désorganise la barrière épithéliale permettant la diffusion rétrograde d'ions hydrogène dans la muqueuse, ce qui provoque des

lésions cellulaires. Il y a alors libération d'histamine par les mastocytes, augmentation de la sécrétion d'acide qui provoque des dégâts sur les petits vaisseaux sanguins. On a donc des micro-hémorragies et une thrombose/ischémie locale donnant naissance, à terme, à un ulcère. [Campbell-Thompson, 1999] De la même manière, les effets toxiques de la phénylbutazone (lésions de la muqueuse gastro-intestinale) sont à craindre si elle est administrée à plus de 8,8 mg/kg de poids vif pendant plus de 4 jours consécutifs. [Collins, 1984]

#### - Le stress

Dans une autre étude, on identifie la nervosité comme facteur de risque. [Mac Clure, 1999]. L'utilisation sportive est aussi mise en cause car 58 % des chevaux de compétition présentent des ulcères gastriques [Murray, 1989][Mac Clure, 1999] Ces chiffres sont confirmés par plusieurs études. Dans la publication de Mac Clure en 1999, 87% des chevaux mourant sur un champ de course et 81 % des chevaux de course présentent des ulcères [Mac Clure, 1999]. Pour C.J. Hammond, 74,6 % des chevaux de 2 à 8 ans ont des ulcères lorsqu'ils sont à l'entraînement contre 43,6 % s'ils sont retirés du circuit courses. De plus les lésions des chevaux à l'entraînement sont plus graves surtout chez les chevaux âgés (28,6 % des chevaux de 9 ans et plus ont des lésions de grade 3 contre 0 % sur le groupe témoin qui ne fait pas de courses). Il suffit d'arrêter l'entraînement pendant un mois pour constater une diminution significative du nombre et de la sévérité des lésions. [Hammond, 1986] (Cf. tableau des scores dans la partie 2, chapitre II – Intérêt de l'endoscopie lors d'affections de l'estomac).

Les modalités de distribution des aliments sont également une origine de stress. Une diminution de la quantité de foin semble être un facteur de risque alors que le stress associé au transport ne semble pas poser de problème. [Mac Clure, 1999] Le pH gastrique chute rapidement dès que les chevaux terminent leur ration et chez certains, des lésions ont été observées dans les 18 heures suivant le jeûne. [Murray, 1996][Murray, 1994] Il est intéressant de remarquer que des chevaux maintenus en boxe et nourris au foin à volonté développent de façon continue des érosions de la muqueuse gastrique squameuse qui cicatrisent spontanément. Chaque cycle de formation et de cicatrisation des lésions dure de 7 à 10 jours. Il faut bien comprendre que lorsqu'on traite des ulcères gastriques en limitant la sécrétion d'acide chlorhydrique, on place simplement l'estomac dans un environnement qui lui permet de cicatriser. [Murray, 1995]

Le comportement alimentaire des chevaux à l'entraînement est différent du comportement naturel. On observe une augmentation des périodes pendant lesquelles l'estomac est soumis à un taux élevé d'acidité gastrique à l'origine des lésions. Cette augmentation peut être la conséquence de la diminution du temps passé à se nourrir ou bien être liée à la présence de substances protectrices dans l'herbe et absentes dans le foin. [Murray, 1996]

Ainsi, le stress sous toutes ses formes (confinement au boxe, entraînement intensif, sécrétion de catécholamines...) semble jouer un rôle majeur dans l'apparition des ulcères. En effet, M.O. Furr et *al.* ont remarqué que les lésions sont plus fréquentes sur les muqueuses glandulaires des poulains stressés que chez des poulains normaux. [Furr, 1992] Cependant, les conséquences moléculaires provoquées par le syndrome de stress et leur implication dans la formation d'ulcères du tractus digestif ne sont pas encore clairement définies. [Lloyd, 1993]

#### I – 2-2) Procédure diagnostique

L'examen clinique de l'estomac est assez délicat car cet organe n'est pas palpable et la clinique non spécifique ne permet pas de localiser l'affection à cet organe.

Le contexte épidémiologique et l'anamnèse sont importants car la sténose pylorique hypertrophique congénitale (épaississement des muscles du pylore) se détecte chez le foal ou le yearling (poulain de 12 à 20 mois). [Campbell-Thompson, 1999][Rose, 1993] Au contraire, l'hypothèse du développement d'un carcinome épidermoïde ne sera prise en compte que si le cheval a plus de six ans. [Campbell-Thompson, 1999]

Les autres examens complémentaires sont l'échographie abdominale et la radiographie. Cependant, seule une petite partie de l'estomac est visible à l'échographie [Cannon, 1995]. La radiographie de l'abdomen, pour des raisons pratiques, n'est pratiquée que sur les animaux de petite taille ou sur les poulains.

La seule technique qui permet d'observer l'intérieur de l'estomac du cheval (appréciation du volume et observation de la muqueuse) est la gastroscopie.

### I-3) AFFECTIONS DU DUODENUM

#### I-3-1) Signes cliniques

Les ulcères duodénaux sont moins fréquents (10 fois moins fréquents [Collobert, 1997]) mais plus graves dans la mesure où les conséquences sont plus importantes. Les poulains ont pendant 24 à 48 h des douleurs abdominales (ils grincent des dents et se roulent sur le dos), une diarrhée modérée puis ils subissent rapidement un choc septique fatal. Dans les cas plus chroniques (poulains plus âgés), ce sont des poulains avec des retards de croissance, des douleurs abdominales fréquentes, et l'anamnèse révèle un épisode de pneumonie. Lorsqu'ils se roulent sur le dos, de la salive ou du lait passent parfois dans la trachée à l'origine d'une pneumonie secondaire. Les conséquences des ulcères duodénaux sont nombreuses sur les organes proximaux du tube digestif. En effet, ils sont souvent à l'origine de la formation d'ulcères gastriques, d'une œsophagite et d'un méga-œsophage secondaires au reflux duodéno-gastrique. [Palmer, 1985]

L'ulcère duodénal se perfore plus souvent (60 % des lésions [Collobert, 1997]) qu'une lésion gastrique et est à l'origine d'une péritonite. Sa cicatrisation provoque systématiquement une sténose avec obstruction partielle voire complète. Le passage de germes du tube digestif vers les organes adjacents (foie et pancréas) prédispose ces animaux aux cholangiohépatites ou aux pancréatites. [Murray, 1992] [Acland, 1983]

#### I-3-2) Procédure diagnostique

La radiographie de contraste est très intéressante pour diagnostiquer une sténose duodénale. L'échographie est également informative. Cependant le duodénum n'est observable que dans sa partie proximale, sur le côté droit, médialement au lobe latéral du foie, du 10<sup>ème</sup> au 12<sup>ème</sup> espace intercostal. [Kirberger, 1995]

Pour résumé, dans la majorité des cas, la clinique permet au mieux de localiser l'affection à une portion du tractus digestif (œsophage ou estomac par exemple). Cependant le plus souvent, les examens complémentaires s'avèrent indispensables pour établir un diagnostic.

## II – EXAMENS COMPLEMENTAIRES

### II –1) RADIOGRAPHIE

#### II – 1-1) Techniques générales

Les techniques radiographiques sont des méthodes relativement peu et non invasives pour apprécier les différentes affections de l'œsophage. Les radiographies abdominales pour examiner l'estomac ou l'intestin sont peu réalisées en pratique (en raison de la taille de l'animal) ou seulement chez les poulains ou les poneys. Les techniques disponibles incluent les radiographies sans préparation, l'œsophagographie en contraste positif (administration de baryum liquide ou pâte), l'œsophagographie en double contraste, la pneumoœsophagographie, et la fluoroscopie (néanmoins, cette dernière n'est pas aisément applicable en médecine équine).

L'œsophagographie aide à évaluer la taille de l'œsophage, sa forme et ses fonctions. L'évaluation des fonctions inclut l'estimation de l'intégrité de la muqueuse et de la motilité. Même si les informations sur la motilité œsophagienne chez le cheval sont limitées, on retient en général que le temps de transit des liquides est de 4 à 10 secondes et celui des solides de 1 à 2 secondes supplémentaires. Les variations ne sont pas dépendantes de la taille de l'animal mais plutôt de l'individu. L'œsophagographie se réalise sur cheval debout non tranquilisé. Si jamais la tranquillisation est nécessaire, l'acépromazine peut être utilisée avec peu d'effet sur la déglutition et le tonus musculaire œsophagien. Par contre la xylazine supprime le réflexe de déglutition, provoquant une stase œsophagienne (mégaoesophage temporaire), et une atonie gastrique qui peut gêner l'interprétation. [Green, 1995]

#### II – 1-2) Les radiographies sans préparations

Les appareils portables (avec des constantes de 60 à 90 kV et de 15 à 30 mA [Murray, 1997]) permettent en général un examen de la région cervicale de la plupart des chevaux adultes et un examen complet (régions cervicale et thoracique) des poulains. [Green, 1992] Les constantes imposées pour procéder à une radiographie thoracique (70 à 110 kV et 64 à 160 mAs) nécessitent l'utilisation d'un appareil radiographique puissant (appareil fixe). [Greet, 1982]

Pour la région cervicale, une vue latérale est suffisante. [Green, 1995] L'utilisation d'une grille focalisée augmente la qualité des images. [Murray, 1997] Par contre, pour la région thoracique, un équipement plus puissant donne de meilleures images. Un examen complet nécessite un ou deux films suivant la taille de l'animal : un pour la région thoracique crâniale et la base du cœur puis un pour l'œsophage thoracique caudal. L'œsophage normal est collabé (pression négative) et vide donc il n'est pas visible. De plus, il possède une opacité similaire au tissu environnant. Un œsophage normal est donc difficile à distinguer sur une radiographie sans préparation.

Les impactions de matières alimentaires sont distinguables avec une densité d'aspect granuleux à l'intérieur de la lumière œsophagienne. Les anomalies de motilité se traduisent par une accumulation d'air dans l'œsophage. Cependant, des accumulations bénignes d'air accompagnent les phénomènes d'aérophagies ou les anesthésies générales. [Green, 1995]

Lorsqu'elles sont techniquement réalisables, les radiographies de l'abdomen mettent en évidence par exemple une masse compatible avec une tumeur [Aronoff, 1997]. Sur la radiographie, on reconnaît l'estomac incliné dans une direction dorso-caudale à ventro-crâniale juste caudalement au diaphragme. Ses dimensions varient en fonction de la quantité de fluide et d'aliment qu'il contient : néanmoins sa largeur est en général équivalente à la moitié de sa profondeur. [Campbell-Thompson, 1999]

## II – 1-3) Les radiographies avec produit de contraste

Souvent la radiographie avec produit de contraste est plus informative.

En général, on préfère utiliser une suspension de sulfate de baryum à 20 à 30 %. Une posologie de 10 à 20 mL/kg permet d'examiner l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle jusqu'au petit colon. [Murray, 1997] Il faut alors administrer de grands volumes (0,5 à 1 L chez un foal, 1 à 2 L chez un yearling, 5 à 10 L chez un adulte [Murray, 1992]) mais certains chevaux ne trouvent pas cette mixture très appétante. [Greet, 1982] En général, 30 à 180 mL sont mélangés à du granulé ou administrés directement à la seringue drogueuse soit sous forme de baryum liquide soit d'une pâte de baryum. [Rose, 1993][Green, 1992] [Green, 1995]

Normalement, la lumière de l'œsophage est virtuelle et le produit de contraste vient tapisser la muqueuse mettant en évidence ses plis longitudinaux. [Green, 1995] [Green, 1992] Le transit et le temps de clairance des aliments dans l'œsophage sont assez peu documentés. Ils sont très variables en fonction des animaux (de 4 à 12 secondes) et ce temps est largement

rallongé en cas de lésions de l'œsophage (de 2 minutes à 6 heures) telles qu'une obstruction, une dilatation ou un mégacœsophage. [Greet, 1982]

Parfois, de façon physiologique, on distingue une petite quantité d'air dans l'œsophage. Par contre une accumulation excessive d'air, de liquide ou d'aliment est pathologique. Les anomalies de motilité se traduisent soit par une accumulation d'air soit par un allongement du temps de transit entre l'œsophage et l'estomac [Greet, 1986]. Les impactions alimentaires apparaissent comme des images denses à contours irréguliers alors que les pourtours des corps étrangers radio-opaques sont clairement définis. Une œsophagite se traduit par la disparition des plis longitudinaux. Un rétrécissement de la colonne de sulfate de baryum est compatible avec une compression extrinsèque, ou une tumeur. Par contre, une zone de dilatation adjacente à une zone de rétrécissement indique une dilatation pré ou post-sténotique alors qu'une dilatation extensive indique un mégacœsophage. [Green, 1992] La fragmentation de la colonne de baryum signale le site des lésions mais les sténoses peuvent être difficiles à déceler avec cette technique. L'œsophagographie en contraste positif (œsophage tapissé de baryum) est une bonne technique pour détecter les obstructions complètes, les œsophagites, les tumeurs polypoïdes ou les compressions œsophagiennes extrinsèques. Le baryum liquide peut être administré à la sonde naso-gastrique (300 à 500 mL). Cette technique évite les reflux dans la trachée et permet d'administrer de plus gros volumes afin de distendre au maximum l'œsophage et l'estomac. [Green, 1995] Par contre on ne peut ni apprécier la déglutition ni observer la portion crâniale de l'œsophage. [Greet, 1982] Elle est plus adaptée pour diagnostiquer les sténoses, les lésions circulaires dues à un carcinome, les mégacœsophages ou les diverticules. [Green, 1995]

Les mouvements de déglutition lors de l'utilisation de baryum peuvent donner de fausses images de rétrécissement. L'injection de xylazine (1,1 mg/kg, IV) 5 minutes avant l'administration de baryum aide à éliminer cet artéfact en diminuant le réflexe de déglutition secondaire qui suit la distension de la lumière œsophagienne [Green, 1995]. Par contre, si on utilise de la détomidine, de fausses images de mégacœsophage peuvent persister pendant plus de 30 minutes [Stick, 1999].

Un examen en double contraste est obtenu en tapissant la muqueuse de baryum puis en distendant l'œsophage avec de l'air insufflé dans la sonde naso-gastrique. Cette technique donne une meilleure définition pour les lésions de la muqueuse [Green, 1995] ou les dilatations post-sténotiques et les petites tumeurs. [Green, 1992]

En cas de rupture de l'œsophage, la radiographie de contraste montre une fuite du baryum dans les tissus mous adjacents. [Stick, 1999] Il est préférable d'utiliser une solution

iodée (60 à 100 mL) moins irritante pour les tissus adjacents. Cependant ce produit donne un contraste inférieur par rapport au baryum. [Green, 1995]

La radiographie de contraste permet de détecter une sténose duodénale si le produit de contraste n'a pas atteint l'intestin grêle en 60 à 90 minutes, en cas d'absence de distension de l'intestin grêle ou du gros intestin [Palmer, 1985], ou si le produit de contraste remonte dans les canaux hépatiques [Dennis, 1996].

#### II – 1-4) Les autres techniques

La pneumocœsophagographie (ou œsophagographie en contraste négatif) est une technique simple qui consiste à introduire de l'air dans l'œsophage via une sonde naso-œsophagienne. Elle est intéressante pour visualiser la position de l'œsophage et déterminer le déplacement de cet organe par une masse par exemple. [Green, 1995]

#### II – 2) PARACENTESE ABDOMINALE

##### II – 2-1) Technique générale

La paracentèse est une technique facile à réaliser, rapide et informative. Le liquide péritonéal se modifie rapidement en réponse à une inflammation concernant soit le péritoine soit le tube digestif. La transsudation du liquide est le résultat soit de l'obstruction des vaisseaux lymphatiques ou veineux soit de l'augmentation de la perméabilité capillaire.

Le site de ponction se situe 5 à 15 cm caudalement à l'appendice xiphoïde, soit sur la ligne blanche soit légèrement décalé à droite. La préparation aseptique (tonte et lavage chirurgical) et l'utilisation de gants stériles sont essentielles.

Il y a deux techniques : prélèvement à l'aiguille ou à l'aide d'une canule. Cette dernière nécessite une anesthésie locale préalable afin d'inciser la peau sur environ 0,5 cm pour insérer la canule. L'aiguille (ou la canule) est introduite dans la cavité péritonéale puis la progression est lente afin de ne pas léser les anses intestinales. Il est parfois nécessaire de faire pivoter l'aiguille d'un quart de tour pour orienter le biseau vers le liquide. On le recueille dans un tube contenant un anti-coagulant (EDTA) pour la cytologie et dans un tube sec pour la bactériologie.

## II – 2-2) Caractères macroscopiques du liquide péritonéal

Normalement, le liquide péritonéal est incolore ou légèrement jaune, limpide, inodore et en faible quantité. La modification de la couleur du liquide aide au diagnostic. Lorsqu'il se colore en rouge ou rose, le liquide contient de l'hémoglobine libre (signe de péritonite ou d'hémorragie). Une coloration brune ou verte avec une odeur fétide suggère soit une ponction dans une anse intestinale soit une rupture de l'intestin. Il devient trouble lorsque le nombre de leucocytes ou le taux de protéines augmentent (diapédèse et modification de la perméabilité membranaire sont les premières phases de la réponse inflammatoire).

## II – 2-3) Caractéristiques biochimiques et cytologiques du liquide péritonéal

Physiologiquement, le liquide péritonéal contient moins de 2,5 mg/dL de protéines et moins de 5 000 cellules nucléées par mL.

Il est intéressant de mesurer le taux de fibrinogène dans le liquide recueilli (normalement inférieur à 100 mg/dL).

L'analyse cytologique permet de caractériser le stade inflammatoire. Dans la phase aiguë, le nombre de polynucléaires augmente en priorité. Dans les cas chroniques, le nombre total de cellules augmente avec une majorité de cellules mononucléées.

Dans le cas de phénomènes tumoraux, des cellules tumorales sont parfois identifiables sur la lame.

## II – 3) L'ECHOGRAPHIE

Cette technique est particulièrement indiquée dans les cas de distension abdominale et constitue l'étape suivante lorsque la paracentèse abdominale est anormale. Il faut tout d'abord préalablement la zone à échographier (l'estomac est visible dans la partie cranio-ventrale gauche de l'abdomen, entre le 9<sup>ème</sup> et le 13<sup>ème</sup> espace intercostal et la portion proximale du duodénum dans la partie cranio-ventrale droite de l'abdomen) [Cannon, 1995]. On commence l'examen avec une sonde de haute fréquence (6 à 10 MHz) puis on pourra changer de sonde pour une de plus basse fréquence (3,5 MHz) pour examiner les zones plus profondes. [Reef,

1998] [Marr, 2002] L'échographie permet de mettre en évidence une distension de l'estomac lorsque celui-ci repousse la rate caudalement. [Reef, 1991] Les images de carcinome épidermoïde de l'estomac sont rares mais on peut parfois identifier une masse intra-murale dans la grande courbure. [Reef, 1998] Les chevaux atteints d'entérite proximale ont généralement une distension du duodénum par du liquide ou du gaz. L'épaisseur de la paroi est néanmoins normale le plus souvent (inférieur à 3-4 mm). [Marr, 2002] Les maladies inflammatoires intestinales (entérite granulomateuse ou éosinophilique) se caractérisent par un épaissement de la muqueuse mais peu d'images sont disponibles dans la littérature.

Les limites de l'examen échographique résident dans la faible pénétration (25 à 30 cm de profondeur) des ultrasons et l'interférence avec le gaz à l'intérieur de l'intestin.[Murray, 1997]

#### II – 4) ENDOSCOPIE

L'œsophagoscopie est intéressante pour l'examen d'un patient présentant des signes d'affection œsophagienne et est particulièrement indiqué lorsque la radiographie n'est pas concluante. Elle permet en plus de préciser la sévérité et l'extension de lésions diagnostiquées sur la radiographie. [Stick, 1982]

L'avantage est d'abord la visualisation des lésions et la possibilité de prélever des pièces de biopsie de manière non invasive. Celles-ci peuvent être soumises à une analyse histologique, une culture bactériologique ou une coloration indirecte aux anticorps fluorescents.[Murray, 1997]

La gastroscopie est la seule technique d'investigation des affections de l'estomac et du duodénum chez le cheval adulte et sera développée dans la partie II.

On remarque que les signes cliniques des affections de l'œsophage, de l'estomac ou du duodénum ne sont jamais spécifiques. L'exploration de ces affections passe par un examen clinique général puis par l'examen du tractus digestif. Cependant celui-ci est très souvent incomplet si le vétérinaire n'a pas la possibilité de pratiquer des examens complémentaires.

L'endoscopie est un outil diagnostique très utile voire indispensable lors d'affections du tractus digestif.

Nous allons maintenant faire le point sur le matériel et les techniques d'œsophagoscopie, de gastroscopie et de duodénoscopie.



**PARTIE II : OESOPHAGOSCOPIE, GASTROSCOPIE  
ET DUODENOSCOPIE**



# I - LE MATERIEL

## I-1) ENDOSCOPE A FIBRES OPTIQUES

### I-1-1) Principes de la transmission des rayons lumineux

#### *a) Les lois de Descartes*

A l'interface entre deux milieux de réfringence différente, une partie du rayon lumineux va être réfléchi et une autre réfractée. Descartes a énoncé, au début du XVIIème siècle, les caractéristiques des rayons comme suit :

- le rayon incident, le rayon réfléchi, le rayon réfracté et la normale au point d'incidence P sont dans un même plan ;
- le rayon réfléchi et le rayon incident sont symétriques par rapport à la normale au point P ;
- les angles d'incidence sont tels que  $n \sin \alpha = n' \sin \alpha'$  où  $\alpha$  est l'angle entre la normale au point d'incidence P et le rayon incident,  $\alpha'$  est l'angle entre la normale au point P et le rayon réfracté,  $n$  est l'indice de réfraction du milieu 1 et  $n'$  l'indice de réfraction du milieu 2.

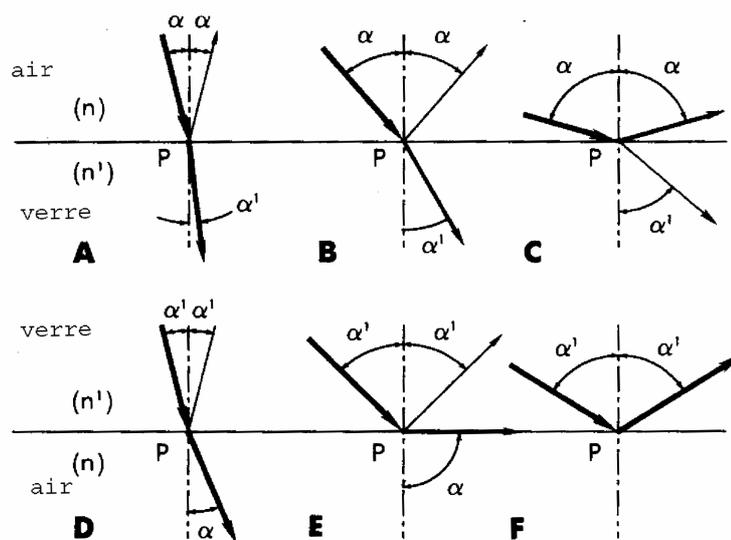


Figure 2 : Angles de réflexion et de réfraction en fonction de l'angle du rayon incident et des milieux [d'après Barlow D.E (2)].

Par définition, l'indice de réfraction de l'air est 1 et celui du verre varie entre 1,5 et 1,8.

Il est intéressant de remarquer que les angles  $\alpha$  et  $\alpha'$  varient dans le même sens. Ainsi, on peut définir l'angle critique  $\alpha$  pour lequel  $\alpha'$  vaut  $90^\circ$  ( $\sin 90^\circ = 1$ ) :  $\sin \alpha_{\text{crit}} = n'/n$ .

Par exemple,  $\alpha_{\text{crit}}$  dans l'air est égal à  $90^\circ$ . Ce qui veut dire que, dans l'air, lorsque le rayon incident aborde le milieu en verre avec un angle supérieur à  $90^\circ$ , la totalité de ce rayon sera réfléchi. Attention le cas de la réflexion totale n'est valable que si l'indice de réfraction du milieu 1 est inférieur à celui du milieu 2. [Barlow, 1990]

### b) Fonctionnement d'un endoscope à fibre optique

Un endoscope à fibre optique utilise le principe de la réflexion totale du rayon incident.

Pour cela, la gaine du fibroscope est tapissée de multiples fibres de verre optique. Le problème est de conserver la surface de réflexion dans des conditions idéales de réflexion totale. Ce n'est plus le cas si la fibre de verre est abîmée ou couverte de poussières. La solution est de recouvrir la face interne par du verre de composition différente dont l'indice de réfraction est décroissant à partir de l'extrémité où pénètre la lumière. Le rayon semble donc rebondir tout le long de la paroi du fibroscope.

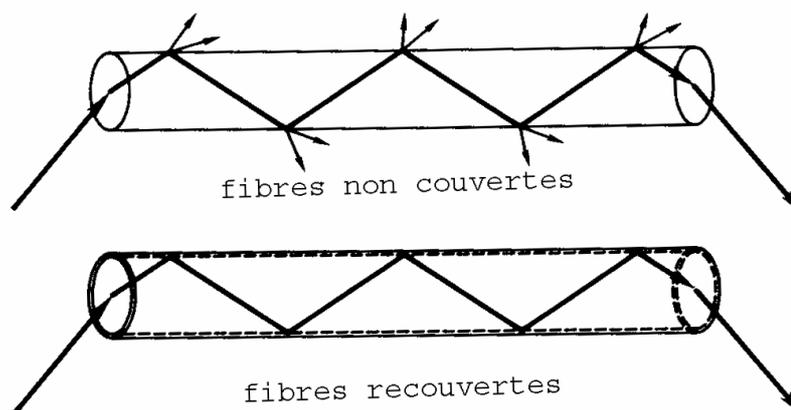


Figure 3 : Perte de lumière à travers une fibre non recouverte. Recouvrir la face interne permet de protéger la surface de réflexion et améliore l'efficacité de la transmission lumineuse [d'après Barlow D.E (2)].

La gaine des endoscopes contient deux types de fibres optiques accolées : un faisceau conducteur d'image (noté faisceau I sur les schémas) et un faisceau conducteur de lumière (noté faisceau E sur les schémas). Le faisceau conducteur d'image est composé de 5 000 à 40 000 fibres de petite taille (8 à 12  $\mu\text{m}$ ) [Chamness, 1999] accolées de façon cohérente. Chaque fibre n'est capable de transmettre qu'un seul point d'une couleur et d'une luminosité donnée. [Chamness, 1999]

L'agencement des fibres est important car elles doivent conserver la même position les unes par rapport aux autres tout au long du fibroscope pour que l'image ne soit pas tordue.

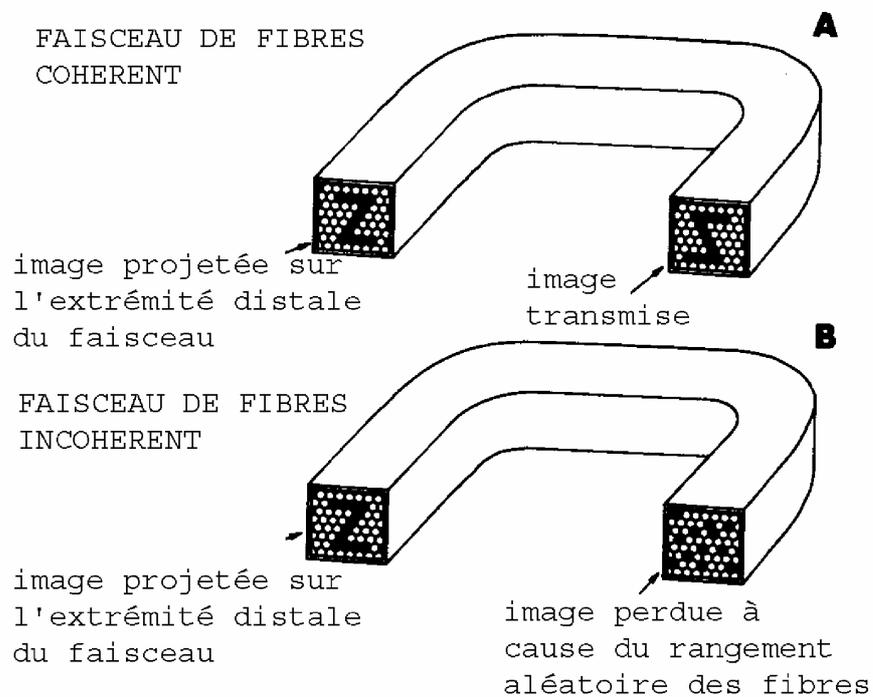


Figure 4 : Respect de l'ordre de rangement des fibres d'une extrémité à l'autre du faisceau (A). Rangement aléatoire des fibres dans le faisceau (B) [d'après Barlow D.E (2)].

Le deuxième faisceau est composé de fibres optiques qui transmettent la lumière du générateur vers l'extrémité distale de la gaine. Ces dernières sont plus grossières et leur ordre n'a pas d'importance. [Traub-Dargatz, 1990]

Pour compléter le système des faisceaux de fibres optiques, un endoscope comprend aussi trois systèmes de lentilles :

- les lentilles d'éclairage qui diffractent la lumière du faisceau conducteur de lumière en éclairage grand angle ;
- l'objectif qui focalise l'image sur le faisceau conducteur d'image, sa focale détermine la profondeur de champ [Chamness, 1999] ;
- l'oculaire qui grossit l'image pour l'observateur. [Traub-Dargatz, 1990]

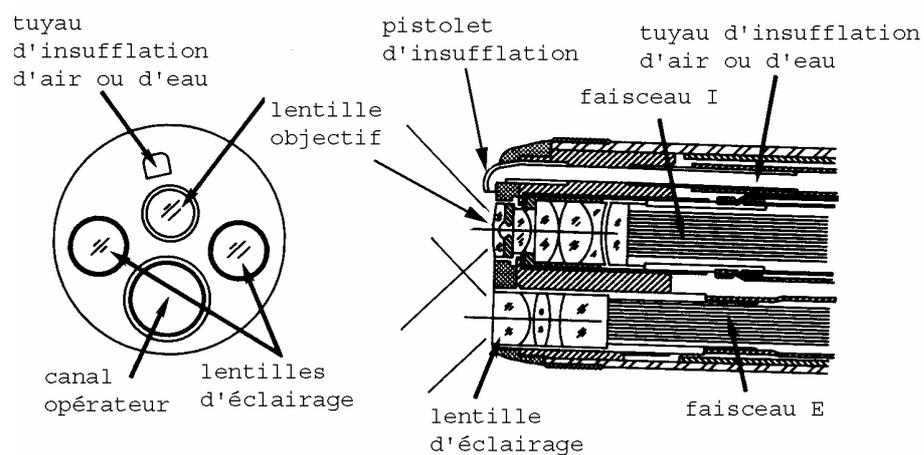


Figure 5 : Vue de l'extrémité distale du fibroscope [d'après Barlow D.E (2)].

## I- 1-2) Description du fibroscope



Photo 1 : Vue d'ensemble d'un endoscope

### *a) La gaine principale*

Elle renferme le faisceau conducteur de lumière terminé à l'extrémité distale par le système de lentilles d'éclairage et le faisceau conducteur d'image terminé par l'objectif. Elle comprend également un canal opérateur - à l'intérieur duquel l'observateur introduit des instruments (ex. des pinces à biopsie....etc.) - ainsi qu'un conduit par lequel de l'eau ou de l'air peut être envoyé dans l'organe examiné. [Neyrat, 1982]

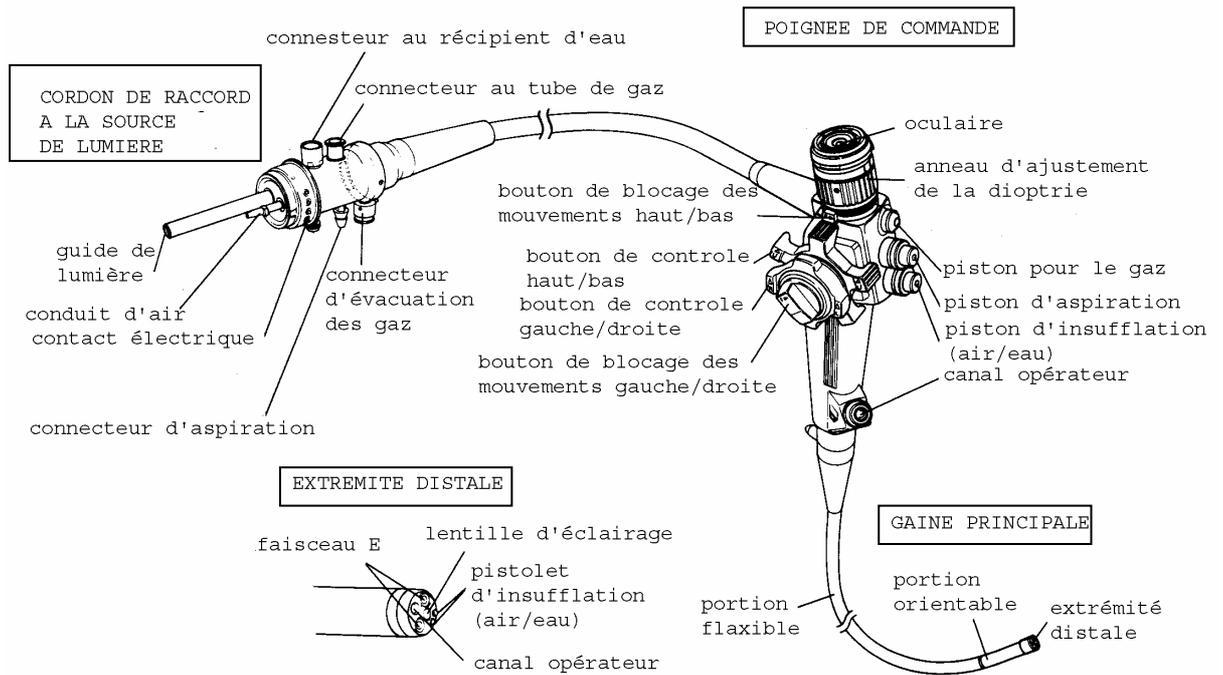


Figure 6 : Illustration des différentes parties du fibroscope [d'après Barlow D.E (2)].

L'ensemble est enveloppé par une gaine constituée de l'intérieur vers l'extérieur d'une lame spiralée, d'une tresse métallique et d'un revêtement synthétique. La forme et la taille des spirales de cette gaine déterminent la souplesse et la flexibilité du fibroscope. Les œsophagoscopes sont plus souples que les duodénoscopes. Pour visualiser la totalité de l'estomac et accéder au pylore, il convient d'avoir un tube suffisamment souple tout en conservant une certaine rigidité pour qu'il ne se courbe pas le long de la grande courbure. [Lecoindre, 1992]

Le métal de la tresse est en général un acier inoxydable ou du bronze. [Neyrat, 1982]

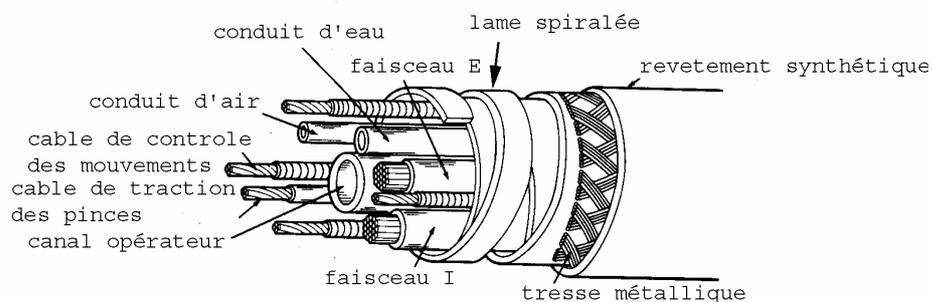


Figure 7 : Les différents composants de la gaine principale du fibroscope [d'après Barlow D.E (2)].

L'extrémité distale de la gaine principale (les 5 ou 6 derniers centimètres) est généralement orientable de façon à augmenter le champ de vision. Le béquillage est possible grâce à un système de câbles que l'on pourra tendre depuis la poignée de commande. Certaines gaines ne sont mobiles que dans un plan alors que les plus perfectionnées le sont dans deux plans perpendiculaires ce qui permet d'avoir un champ de vision de 210°. [Johnson, 1980][Chamness, 1999]

Le diamètre et la longueur des fibroscopes dépend de l'organe à examiner et de la taille de l'animal. [Traub-Dargatz, 1990]

Cf. tableau 2 : Caractéristiques des principaux endoscopes à usage vétérinaire.

*b) La poignée de commande*



Photo 2 : Poignée de commande de l'endoscope de la Clinique Equine de l'ENVT.

Elle permet :

- d'ajuster l'oculaire à la vision de l'observateur ;
- de commander la section béquillable de la gaine principale ;
- de projeter de l'eau ou d'insuffler de l'air dans l'organe examiné ou encore d'aspirer des mucosités ;
- d'introduire des instruments dans le canal opérateur. [Lecoindre, 1992]



**tableau 2 : CARACTERISTIQUES DES PRINCIPAUX ENDOSCOPES A USAGE VETERINAIRE**  
[Optomed, 2001]

<b>MODELE</b>	<b>USAGE</b>	<b>LONGUEUR (mm)</b>	<b>DIAMETRE EXTERIEUR (mm)</b>	<b>DIAMETRE DU CANAL (mm)</b>	<b>CHAMP DE VISION</b>	<b>CARACTERISTIQUES</b>
<b>Optomed EV-G28-140</b>	adulte/poulain	1400	10,2	2,8	140 °	électronique
<b>Optomed EV-PC28-250</b>	adulte	2500	10,8	3,0	140 °	électronique
<b>Optomed EV-G28-300</b>	adulte	3000	12,0	3,8	140 °	électronique
<b>Optomed EV-C34-325</b>	adulte	3250	13,5	3,4	140 °	électronique
<b>Optomed V8F 135 D</b>	poulain	1350	8,0		140 °	fibres optiques
<b>Optomed VFS-200</b>	adulte	2000	14,3		140 °	fibres optiques

### c) *Le générateur de lumière*

De petites lampes installées dans la partie distale de la gaine principale ont remplacé l'éclairage à la lumière du soleil. Leur inconvénient majeur est qu'elles engendrent de la chaleur préjudiciable pour le matériel et l'animal examiné. [Barlow, 1990] C'est pourquoi Dr Karl Storz, en 1960, a placé la source de lumière en partie proximale de l'appareil. [Morgan, 1990] C'est ce que l'on appelle, depuis, un générateur de lumière « froide ».

Les générateurs de lumière sont caractérisés par leur puissance et leur type.

Il existe deux sortes de lampes : au xénon ou halogènes. Les lampes au xénon produisent une lumière blanche – bleuâtre (jaune pour l'halogène) et sont plus chères que les lampes halogènes. Elles ont une durée de vie plus longue (400 à 1 000 h d'utilisation contre 100 h pour l'halogène). [Traub-Dargatz, 1990] [Chamness, 1999]

Les lampes au xénon sont en général plus puissantes (150 à 300 W) que les halogènes (100 à 150 W). [Barlow, 1990]

La luminosité produite est fonction de la puissance de la source. Il faut faire attention car les watts indiqués par le fabricant correspondent à la quantité de lumière consommée par l'appareil et non à la quantité produite. Ainsi il faut savoir pour comparer qu'une lampe fluorescente de 40 W produit une plus grande quantité de lumière qu'une lampe à incandescence de même puissance. [Chamness, 1999]

Le cordon de raccord à la source de lumière est constitué d'une gaine synthétique protégeant le faisceau conducteur de lumière, les canaux d'aspiration et d'insufflation d'air ou d'eau.



Photo 3 : Cordon de raccord à la source de lumière.

## I – 1-3) Equipements et accessoires lors d'endoscopie digestive

### *a) Système d'insufflation d'air, d'eau ou d'aspiration*

Pour observer correctement la muqueuse gastrique, il est indispensable de distendre l'estomac avec de l'air.

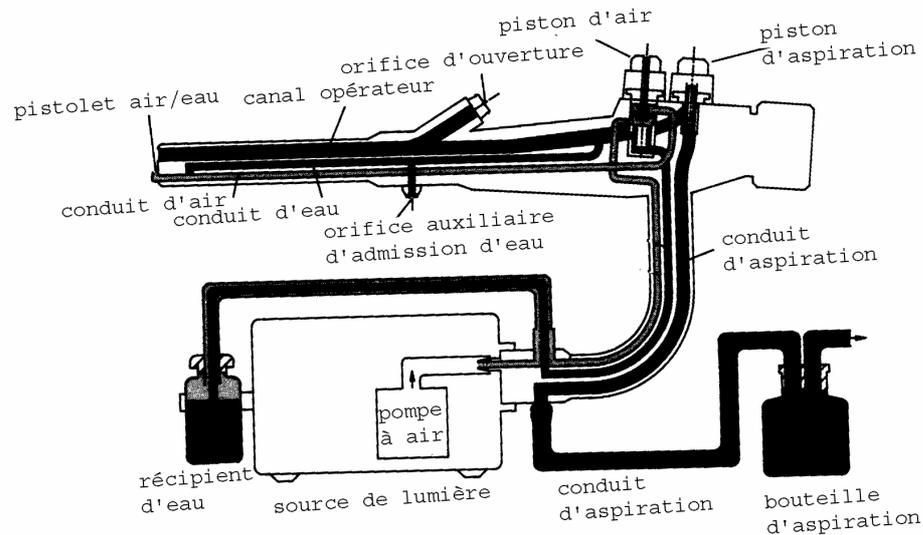


Figure 8 : Représentation schématique des systèmes d'aspiration et d'insufflation d'air ou d'eau [d'après Barlow D.E (2)].

Sur la poignée de commande, se situe un orifice qui permet à l'air projeté par la pompe située dans le générateur de lumière de s'échapper. En recouvrant cet orifice avec son index (sans enfoncer le piston), l'observateur oblige l'air à pénétrer directement dans la gaine principale jusqu'à l'organe examiné. Une valve unidirectionnelle empêche l'air de faire le chemin inverse.

Parfois, il est nécessaire de nettoyer la partie à examiner avec de l'eau. Pour cela, le cordon de raccord à la source de lumière comprend aussi un raccord à un récipient d'eau. Lorsque le piston est enfoncé, l'eau pénètre dans le canal de la gaine principale.

Le système d'aspiration est commandé par un autre piston.

### *b) Les instruments chirurgicaux*

Par le canal opérateur, l'observateur peut introduire des pinces à biopsie, des pinces paniers, des cathéters, des brosses à cytologie....

La gamme d'instruments disponibles dépend du fabricant. [Johnson, 1980] [Barlow, 1990]

### *c) Les instruments multimédias*

L'endoscopie est une technique d'imagerie qui offre beaucoup de possibilités multimédias :

- magnétoscope ;
- diapositives ;
- système de capture d'image ;
- imprimante ;
- appareil photographique. [Chamness, 1999] [Galley, 1992][Lunemann, 1999]

Pour obtenir une photographie nette, il faut un générateur puissant. [Morgan, 1990] Prendre de belles photographies ou diapositives nécessite un matériel – aussi bien endoscope qu'appareil photographique - adéquat. La première contrainte porte sur la projection de lumière : elle ne doit pas être permanente sinon l'appareil photographique se règle en mode automatique avec un temps d'exposition de 1/8 seconde avec lequel les photographies seront floues. La lumière provient d'un flash dont le temps d'exposition est réduit à 1/100 seconde est idéal. Ensuite, l'endoscope doit être équipé de lentilles spéciales avec un système TTL (*Through The Lens*) et l'appareil photographique d'un écran amovible. En effet, l'écran modifie la quantité de lumière transmise à l'oculaire de façon à ne pas nous éblouir. Or la prise de photographies nécessite un maximum de luminosité. [Lunemann, 1999]

Il y a une autre contrainte : l'ouverture de l'obturateur. Il faut synchroniser l'appareil photographique et la source de lumière. Au signal du synchronisateur de l'appareil, le générateur de lumière modifie l'intensité lumineuse pour que le générateur ne fonctionne pas au moment où l'obturateur est ouvert (la lumière provient du flash), et inversement quand l'obturateur se ferme. [Morgan, 1990]



Photo 4 : Colonne avec les instruments multimédias utilisés à la Clinique Equine de l'ENVT.

## I-2) ENDOSCOPIE ELECTRONIQUE

### I-2-1) Principes de la formation de l'image

La différence avec la fibroscopie est que l'éclairage de l'objet et la transmission de l'image sont traités électroniquement. L'image est visualisée non à travers un oculaire mais sur un écran vidéo.

L'objectif, situé comme dans un fibroscope à l'extrémité distale de la gaine principale, focalise les rayons lumineux qui éclairent l'objet et transmet les rayons réfléchis au CCD (*Charged Couple Device*). Le CCD est composé d'une multitude (32 000 jusqu'à 480 000) d'unités photosensibles d'oxyde de silicium : les pixels. Ils vont transformer l'information lumineuse (photons) en information électrique grâce à la libération d'électrons. Cette information électrique va ensuite être véhiculée tout au long de la gaine principale jusqu'au microprocesseur alors capable de donner l'image en noir et blanc de l'objet sur l'écran. [Lecoindre, 1992]

### I-2-2) Formation d'une image en couleur

#### *a) Système de filtres à trois couleurs*

La lumière projetée par la source traverse un ensemble de trois filtres (rouge, vert et bleu) montés sur une roue rotative (vitesse : 20 à 30 tours par seconde) avant d'éclairer l'objet. Chaque pixel détecte la lumière colorée soit en rouge soit en vert soit en bleu et transmet des signaux électroniques dont la longueur d'onde est fonction de la couleur. [Traub-Dargatz, 1990]

En effet, l'objet apparaît d'abord rouge car la roue s'est arrêtée sur le filtre rouge. Pendant que la roue passe sur la zone opaque entre le filtre rouge et le filtre vert, l'information lumineuse est envoyée au microprocesseur et stockée dans une mémoire spéciale pour images rouges. Puis la roue s'arrête au filtre vert, l'information sera de la même façon stockée dans une mémoire pour images vertes. Il en est de même pour le filtre bleu. Ces trois images sont compulsées pour donner une image en couleur sur le moniteur vidéo. A chaque

tour de roue, elles sont remplacées par de nouvelles pour permettre l'obtention d'une image dynamique de l'objet examiné. [Barlow, 1990] [Murray, 1990]

#### *b) Système de pixels colorés*

Cette fois les couleurs ne proviennent pas d'un filtre mais ce sont les pixels qui sont colorés et rangés en groupe. Dans chaque groupe, il y a quatre pixels dont un rouge, deux vert et un bleu. L'information électrique véhiculée contient alors aussi toutes les informations de coloration de l'objet examiné. [Traub-Dargatz, 1990]

#### I – 2-3) Performances de l'appareil : la résolution

La résolution est la plus petite distance entre deux éléments qui forment deux points distincts sur l'écran vidéo. C'est aussi le plus grand nombre de lignes distinctes par millimètre qui peut apparaître à l'écran. La résolution est influencée par le nombre de fibres ou de pixels, l'angle de vue et la distance de l'objet. Elle varie entre 5 et 10 mm suivant la qualité du vidéoendoscope. [Murray, 1990]

#### I – 2- 4) Description du matériel

En plus du générateur de lumière, de la poignée de commande et de la gaine principale, un vidéoendoscope comprend :

- une unité de contrôle,
- un écran avec un câble de connexion à l'unité de contrôle,
- une caméra avec un câble la reliant à l'unité de contrôle et à l'adaptateur pour l'endoscope. [Chamness, 1999]



Photo 5 : Poignée de commande d'un vidéo-endoscope.

### I-3) COMPARAISON DES DEUX SYSTEMES

Les différents appareils présentent chacun des avantages et des inconvénients. Le vétérinaire devra choisir son matériel en connaissance de cause et en fonction de l'utilisation qu'il veut en faire.

Cf. tableau 3.

### I-4) CHOIX DU MATERIEL

#### I-4-1) En fonction de l'animal

Une gaine principale de 180 cm ne permet d'examiner l'estomac que des petits poneys et des poulains. Pour examiner un jeune poulain, le diamètre de la gaine ne doit pas excéder 10 mm afin de cathétériser le méat nasal ventral. [Brown, 1985] [Murray, 1990] [Campbell-Thompson, 1999] [Murray, 1997] Par exemple un gastroscope de médecine humaine de 110 cm de long et 10 mm de diamètre convient pour examiner un poulain de moins de 30 à 40 jours. [Andrews, 1999]

Par contre, pour un adulte, la longueur minimale de l'endoscope est trois mètres. [Campbell-Thompson, 1999] [Murray, 1997] Ainsi un endoscope standard pédiatrique pour humain convient parfaitement. [Green, 1995]

### Tableau 3 : ENDOSCOPIE ELECTRONIQUE OU A FIBRES OPTIQUES

[Barlow, 1990][Chamness, 1999][Galley, 1992][Johnson, 1980][Lecoindre, 1992][Murray, 1990]

TYPES D'ENDOSCOPIE	ELECTRONIQUE	A FIBRES OPTIQUES
AVANTAGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- excellente qualité d'image</li> <li>- durée de vie des circuits électroniques très importante</li> <li>- grande flexibilité de la gaine</li> <li>- traitement possible des images (enregistrement, copies....)</li> <li>- pédagogie vis à vis du client facilitée</li> <li>- possibilité d'effectuer une chirurgie sous surveillance endoscopique</li> <li>- embout béquillable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moins cher qu'un vidéo-endoscope</li> <li>- matériel moins lourd donc plus facilement transportable</li> </ul>
INCONVENIENTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cher (25 à 100 % de plus qu'un fibroscope)</li> <li>- lourd à mettre en place donc peu réalisable chez le client</li> <li>- entretien et réparation sont plus onéreux par rapport à un fibroscope</li> <li>- nécessite un éclairage plus puissant qu'un fibroscope</li> <li>- la couleur peut induire en erreur (exemple : la bile apparaissant en rouge peut être prise pour du sang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fragilité des fibres optiques</li> <li>- un seul observateur à la fois peut voir l'image</li> <li>- moins bonne qualité d'image</li> <li>- rangement contraignant (ne pas plier la gaine, ne pas la ranger en cercle de moins de 8 cm)</li> <li>- entretien délicat : les fibres sont sensibles au froid</li> <li>- pas d'enregistrement possible des images</li> <li>- embout souvent non béquillable ou au mieux mobile dans un seul plan</li> </ul>

#### I – 4-2) En fonction de l'organe à examiner

Pour visualiser la totalité de l'œsophage d'un cheval adulte, il faut un endoscope d'au moins 200 cm et un canal d'insufflation ou d'irrigation afin de visualiser la muqueuse. [Murray, 1990] [Stick, 1999] Aussi, un colonoscope standard humain peut être utilisé dans ce but. [Green, 1995] Une longueur de 100 cm est suffisante pour une œsophagoscopie chez un poulain de moins de 6 mois environ.

Il faut une longueur minimale de 110 cm pour atteindre l'estomac de poulains de moins de 30 à 40 jours, et 150 à 180 cm chez les poulains au sevrage. [Murray, 1997] Un gastroscope idéal (pour une utilisation chez un cheval adulte d'environ 400 kg) mesure 275 cm de long au moins et son diamètre est 13,5 mm. [Brown, 1985] Cette longueur permet d'observer le cardia, la zone fundique, le margo plicatus et l'entrée du pylore. [Scicluna, 1996] Un petit diamètre présente l'avantage d'être facile à manipuler (pour les retournements dans l'estomac ou chez les petits chevaux) mais le plus gros inconvénient est la petite taille du canal opérateur. Il conviendra de choisir une taille offrant le plus d'avantages possibles. [Johnson, 1980]

## II – EXAMEN ENDOSCOPIQUE

### I – 1) PREPARATION DE L'ANIMAL

#### I – 1-1) Cheval adulte

L'examen endoscopique des grands animaux s'effectue sur animal debout. Cependant, étant donné le coût du matériel, il est nécessaire que l'animal soit contenu correctement.

Pour cela, l'idéal reste la contention au travail mais il n'en existe pas chez tous les particuliers. Il convient alors de faire l'examen endoscopique dans une boxe. Le cheval pourra être maintenu à l'aide d'un tord-nez ou si nécessaire d'un anesthésique type xylazine (0,5 à 0,7 mg/kg de poids vif, IV) 5 à 10 minutes avant l'examen. [Brown, 1985] [O'Brien, 1980] [Murray, 1997] [Traub-Dargatz, 1990] L'avantage d'une tranquillisation avec un  $\alpha_2$ -agoniste est la diminution du réflexe de déglutition. Par contre, en cas de suspicion d'anomalie de motilité cela interfère avec l'interprétation de l'examen. [Traub-Dargatz, 1990]

On recommande la présence d'au moins quatre personnes :

- une pour tenir l'animal,
- une pour faire progresser l'endoscope à travers les naseaux,
- une pour maintenir et surveiller les instruments,
- une qui manipule la poignée de commande et observe par l'oculaire. [Brown, 1985], [O'Brien, 1980][Traub-Dargatz, 1990]

#### I – 1-2) Poulain

Chez un foal, l'examen peut s'effectuer sur l'animal couché et maintenu à terre. Il est parfois préférable d'administrer préalablement une association de xylazine (0,3 à 0,6 mg/kg IV) et de butorphanol (0,01 à 0,02 mg/kg IV) ou de xylazine et de diazépam (0,05 à 0,1 mg/kg IV). [Murray, 1992] [Murray, 1997][Traub-Dargatz, 1990] Une contention chimique de la mère est envisageable avant de séparer le poulain. [Traub-Dargatz, 1990]

### I – 1-3) Recommandations pour la diète

Afin d'observer correctement la partie ventrale de l'estomac, il convient de mettre l'animal à jeun et de supprimer l'accès à l'eau. Cependant, une vidange gastrique complète est impossible à réaliser car le cheval sécrète continuellement le fluide gastrique et il existe un reflux rétrograde normal du duodénum vers l'estomac vide. [Campbell-Thompson, 1999]

Les recommandations quant à la durée des diètes (alimentaire et hydrique) sont très variables selon les auteurs. A l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, pour tous les chevaux adultes soumis à un examen gastroscopique, on retire l'aliment et l'eau pendant 24 heures.

Les normes sont récapitulées dans le tableau 4.

### I – 2) RAPPELS D'ANATOMIE

#### I – 2-1) L'œsophage

L'œsophage d'un cheval adulte mesure de 125 à 200 cm de long, en fonction de la taille de l'animal. Il comprend trois portions : une cervicale d'environ 70 cm de long, une portion thoracique d'environ 50 cm et une portion abdominale très courte (environ 2 cm) [Murray, 2000]. En général, il est en position dorsale par rapport à la trachée dans le tiers crânial de l'encolure puis se dévie le plus souvent du côté gauche par rapport à celle-ci. Il passe en position ventrale en rentrant dans la poitrine. [Stick, 1999]

Au repos, il est collabé donc la lumière est virtuelle.

#### I – 2-2) L'estomac

Il représente un faible volume (4 %) du tractus digestif. L'estomac constitue un réservoir de 10 à 15 L, ployé sur lui-même. L'organe est légèrement aplati d'avant en arrière et orienté transversalement de sorte que sa partie gauche, la plus volumineuse, est située plus haut que la droite, plus étroite et continuée par le duodénum.

**Tableau 4 : RECOMMANDATIONS POUR LA PREPARATION D'UN ANIMAL A UN EXAMEN ENDOSCOPIQUE**

	<b>ALIMENT</b>	<b>EAU</b>
<b>ADULTE</b>	24 à 48 h [Brown, 1985 #7][O'Brien, 1980 #43]	12 h [Brown, 1985 #7][O'Brien, 1980 #43]
	10 à 48 h [Campbell-Thompson, 1999 #9]	
	6 à 8 h [Mac Clure, 1999 #28]	2 h [Mac Clure, 1999 #28]
	6 à 10 h [Murray, 1997 #32]	
		1 à 2 h [Scicluna, 1996 #51]
	10 à 12 h pour une gastroscopie et 24 à 48 h pour une duodéoscopie [Traub-Dargatz, 1990 #55]	2 h pour une duodéoscopie [Traub-Dargatz, 1990 #55]
	plus de 10 h [Murray, 1989 #37]	
	24 h [ENVT]	12 à 24 h [ENVT]

	<b>SEPARATION DE LA MERE</b>
<b>POULAIN</b>	4 h [Murray, 1997 #32]
	6 h [Campbell-Thompson, 1999 #9]
	4 à 10 h [Murray, 1989 #33]
	8 à 10 h [Murray, 1992 #35]
	6 à 10 h [Traub-Dargatz, 1990 #55]
	2 à 8 h [Murray, 1990 #38]

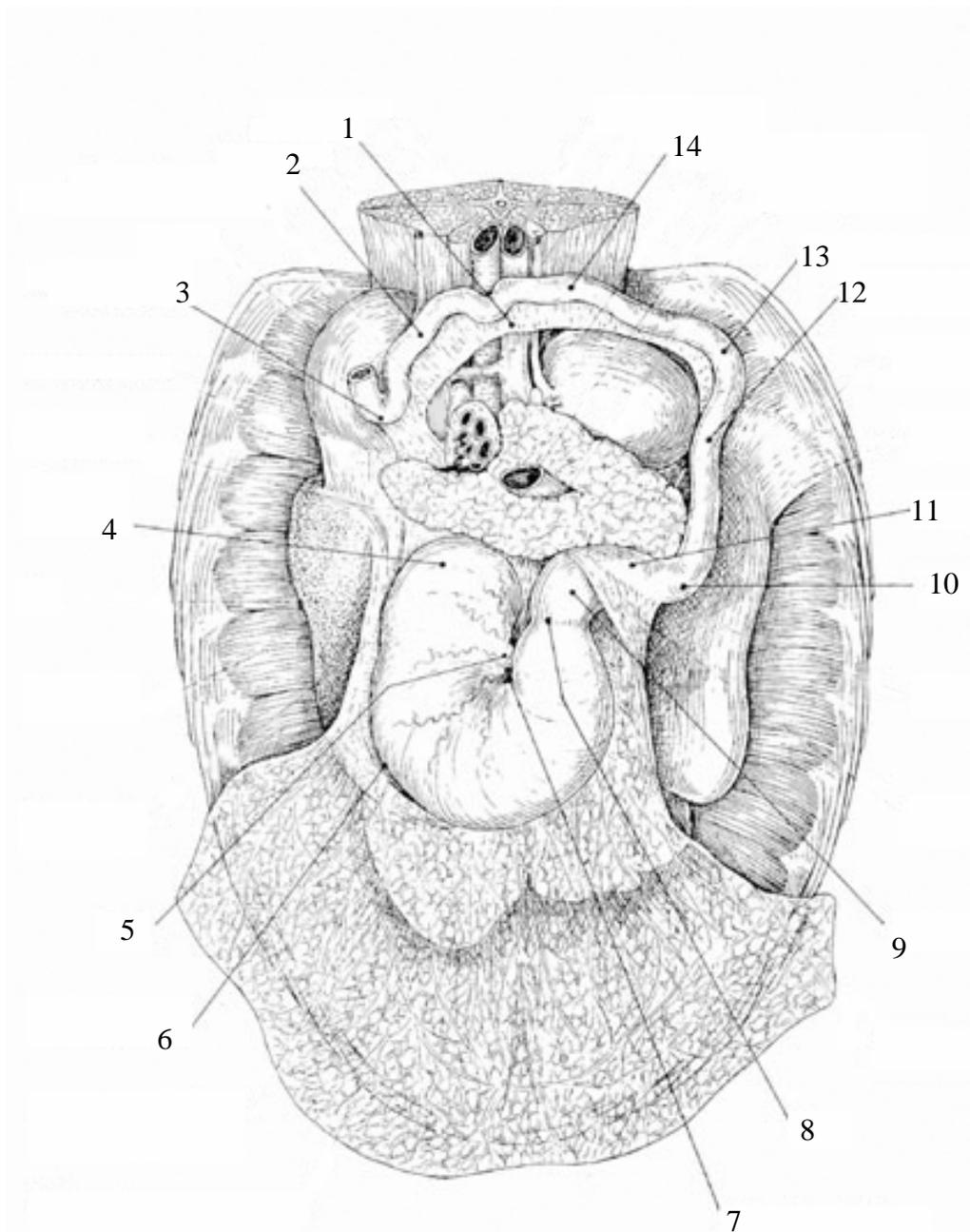


Figure 9 : Organes abdominaux de la région diaphragmatique (vue caudale).

[d'après Barone R. (6)]

**Légende :**

- |                                          |                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 – mésoduodénum                         | 8 – pylore                          |
| 2 – partie ascendante du duodénum        | 9 – ampoule duodénale               |
| 3 – courbure duodéno-jéjunale            | 10 – courbure craniale du duodénum  |
| 4 – saccus caecus (cul-de-sac gastrique) | 11 – partie craniale du duodénum    |
| 5 – cardia                               | 12 – partie descendante du duodénum |
| 6 – grande courbure de l'estomac         | 13 – courbure caudale du duodénum   |
| 7 – petite courbure de l'estomac         | 14 – partie transverse du duodénum  |

La petite courbure regarde à droite et vers le haut. Très courte chez les équidés, elle commence à gauche par le cardia qui porte l'insertion de l'œsophage et se continue jusqu'au pylore. La grande courbure, très étendue chez le cheval, commence au sommet du fundus et va aussi jusqu'au pylore. Le fundus forme un cul-de-sac arrondi qui, chez le cheval, s'élève largement à gauche au dessus du cardia pour donner le cul-de-sac gastrique ou saccus caecus.[Barone, 1997]

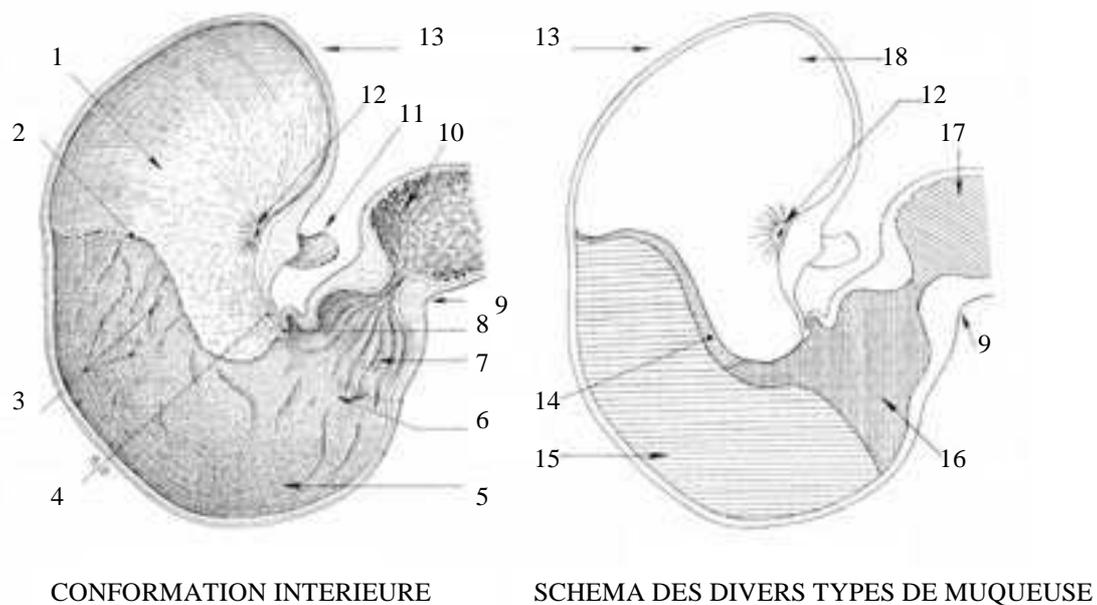


Figure 10 : Conformation intérieure et répartition des types de muqueuse de l'estomac du cheval (vue postérieure, estomac ouvert) [d'après Barone R. (6)].

**Légende :**

- |                        |                                                               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 – proventricule      | 14 – muqueuse cardiale                                        |
| 2 – margo plicatus     | 15 – muqueuse fundique (glandulaire)                          |
| 3 – plis gastriques    | 16 – muqueuse antrale                                         |
| 4 – sillon gastrique   | 17 – muqueuse duodénale                                       |
| 5 – région fundique    | 18 – muqueuse proventriculaire (non glandulaire ou squameuse) |
| 6 – antre pylorique    |                                                               |
| 7 – canal pylorique    |                                                               |
| 8 – incisure angulaire |                                                               |
| 9 – pylore             |                                                               |
| 10 – ampoule duodénale |                                                               |
| 11 – œsophage          |                                                               |
| 12 – orifice du cardia |                                                               |
| 13 – saccus caecus     |                                                               |

Le corps de l'estomac se rétrécit pour former l'antrum pylorique puis le canal pylorique, séparé de façon nette par un sillon circulaire, et terminé par le pylore. Chez le cheval, il se situe 10 cm ventralement au cardia vers la droite. [Campbell-Thompson, 1999]

La muqueuse gastrique est composée de deux types de muqueuses séparées par la margo plicatus, crête saillante, irrégulière et sinueuse. La muqueuse non glandulaire (ou squameuse) couvre la région du cardia et du saccus caecus, dorsalement à la margo plicatus. La muqueuse glandulaire s'étend ventralement à la margo plicatus jusqu'au pylore. Elle est donc limitée à la moitié droite de l'organe. [Venner, 1999][Murray, 2000][Murray, 1995] La muqueuse pylorique forme des plis longitudinaux qui commencent dans le canal pylorique et disparaissent très vite sur le versant duodénal (qui correspond à une dilatation brusque du début de l'intestin). [Barone, 1997] Le pylore possède une activité rythmique qui rend souvent difficile le passage de l'endoscope jusqu'au duodénum. [Brown, 1985]

### I – 2-3) Le duodénum

Il commence juste après le pylore et décrit une boucle de sorte que sa terminaison est relativement peu éloignée de son origine. La partie craniale présente une dilatation : l'ampoule duodénale dans laquelle débouchent le conduit cholédoque et le conduit pancréatique. La muqueuse duodénale est rouge brunâtre et forme des plis radiaires peu marqués. [Barone, 1997]

### I – 3) METHODE ENDOSCOPIQUE

#### I – 3-1) Cheval adulte

L'endoscope préalablement lubrifié est introduit délicatement par un des naseaux. L'opérateur le fait progresser dans le méat ventral en évitant de venir buter sur les volutes de l'ethmoïde. En général, les chevaux s'opposent au passage de l'appareil à travers les cornets nasaux mais une fois la gaine engagée dans le pharynx, ils se calment. Arrivé jusqu'à la glotte, on doit orienter l'endoscope dorsalement aux cartilages aryénoïdes pour pénétrer dans l'œsophage. Parfois, l'instillation d'eau peut faciliter l'induction du réflexe de déglutition.

[Traub-Dargatz, 1990] Ensuite, il est conseillé d'introduire la gaine de l'endoscope au maximum afin de distendre l'œsophage car au repos sa lumière est virtuelle. La progression dans l'œsophage est plus ou moins difficile car la tête de l'endoscope a tendance à se retourner. [Scicluna, 1996] Lorsque, la tête de l'endoscope retournée, l'endoscope est retiré jusqu'au pharynx, l'appareil risque de pénétrer dans la cavité buccale et d'être mastiqué par l'animal.

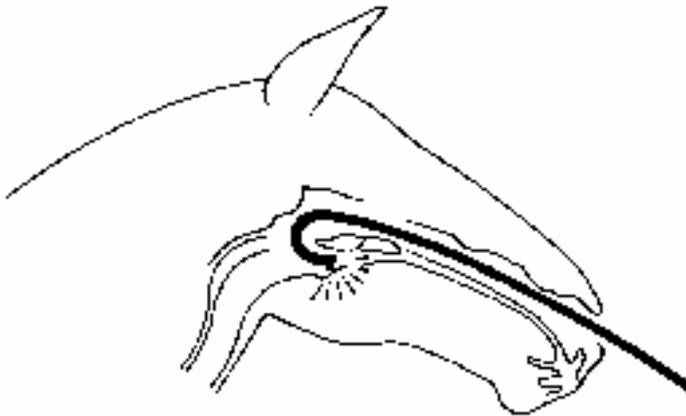


Figure 11 :  
Circonstance  
d'endommagement de  
l'extrémité de  
l'endoscope [d'après  
Traub-Dargatz (87)]

Pour éviter cela, dans le cadre d'une gastroscopie stricte chez un cheval adulte à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, une sonde est introduite jusque dans la partie proximal de l'œsophage, et sert de guide à l'endoscope.



Photo 6 : Mise en  
place de la sonde  
naso-gastrique  
qui va servir de  
guide au  
gastroscope



Photo 7 : Gastrosopie d'un cheval adulte à la Clinique Equine de l'ENVT.

Pour visualiser la muqueuse de l'œsophage, on insuffle de l'air. Il faudra retirer progressivement la gaine afin d'examiner minutieusement l'œsophage. [Stick, 1999] Le manipulateur ne doit pas chercher immédiatement des images mais l'observation de l'organe se fait de manière rétrograde.

Chez un cheval de 400 kg, on atteint le cardia (petite fente oblique) après avoir introduit 190 cm de gaine. [Brown, 1985] Dès l'entrée dans l'estomac, l'endoscopiste s'attachera à vérifier l'absence d'une éventuelle inflammation, la bonne fermeture du cardia et l'absence de reflux gastro-œsophagien. [Traub-Dargatz, 1990] Pour observer l'estomac, la meilleure technique est de passer tout l'endoscope dans l'œsophage, traverser le sphincter et insuffler de l'air dans l'estomac. Ensuite il faut avancer le long de la grande courbure sur la muqueuse proventriculaire et sur la margo plicatus en direction du pylore. [Brown, 1985]

On observe la muqueuse puis on entre dans le saccus caecus pour faire faire demi-tour à la tête de l'endoscope ; cela donne une vue de l'entrée de l'endoscope dans l'estomac à travers le cardia. [Campbell-Thompson, 1999]

Le problème de l'endoscopiste débutant est l'orientation. Dans ce cas, il faut retirer la gaine jusqu'à se réorienter et recommencer la manœuvre de retournement. Chez les chevaux adultes, la muqueuse de la petite courbure se situe ventralement (5 à 10 cm) et à droite du cardia. Anatomiquement, le sphincter pylorique est crânio-ventral à une crête (le pilier gastrique) formée par la petite courbure et se trouve ainsi hors de vue. [Traub-Dargatz, 1990]

Il faut introduire environ 60 cm de gaine après le cardia pour atteindre le pylore. Mais le passage du pylore est difficile en raison de la configuration de l'estomac et l'orientation du pylore dans l'antrum car la tête de l'endoscope vient buter sur la paroi gastrique. [Brown, 1985] L'observation de la muqueuse glandulaire dépend de la quantité d'aliment et de liquide restant malgré la diète. Approximativement 60 % de la surface de cette muqueuse est accessible.[Traub-Dargatz, 1990] Il est intéressant d'étendre l'examen endoscopique jusqu'au duodénum pour évaluer une éventuelle maladie inflammatoire ou pour pratiquer une biopsie dans le cas de lésions néoplasiques. [Johnson, 1980] Le problème vient souvent du matériel car pour atteindre le duodénum d'un cheval, il faut une gaine d'au moins 275 à 310 cm de long [Traub-Dargatz, 1990].

### I – 3-2) Poulain

Le poulain sédaté est placé en décubitus latéral droit. L'endoscope est introduit de la même façon que sur un cheval debout. Dès le passage du cardia, la vue de l'endoscope est fréquemment obturée par un reflux vert – jaunâtre de suc gastrique (sur la gauche de l'endoscopiste). Il faut alors nettoyer la tête de l'appareil et progresser en direction de la margo plicatus. Les différentes parties de la muqueuse gastrique sont examinées comme chez l'adulte. Parfois des reliquats alimentaires restent bloqués par le pilier gastrique et empêchent de visualiser la zone antrale et pylorique. Le poulain sera dans ce cas roulé sur le dos pour les déloger. Il s'avère parfois nécessaire de rouler le poulain sur le côté gauche afin d'observer la totalité de la muqueuse.

Pour examiner le duodénum d'un poulain de moins de 90 kg, un endoscope de 200 cm suffit. [Traub-Dargatz, 1990]

#### I-4) CONTRE-INDICATIONS ET RISQUES

En cas d'œsophagite nécrotique ou ulcérate par ingestion de caustique, l'œsophagoscopie est contre-indiquée à cause du risque important de perforation. [Stick, 1982]

Si l'opérateur perfore l'œsophage en région hypopharyngée : il peut se former un abcès rétropharyngé. Si la perforation a lieu en région thoracique, la médiastinite consécutive gêne le fonctionnement du poumon. [O'Brien, 1980]

Si l'obstruction de l'œsophage est trop importante, il est préférable de le vidanger avant de pratiquer l'examen endoscopique. [Johnson, 1980]

### III -IMAGES NORMALES

#### III- 1) L'ŒSOPHAGE

La muqueuse est parcourue de plis longitudinaux visibles lorsque l'endoscope est dirigé crânialement (en reculant de l'estomac vers l'épiglotte). [Stick, 1982] [Traub-Dargatz, 1990] La partie crâniale (zone du sphincter cervical) est dépourvue de plis mais cette région est difficile à examiner en raison des mouvements de déglutition provoqués par le passage de l'endoscope. Pour examiner la lumière et la muqueuse, il faut insuffler de l'air. Il est alors possible de distinguer, en relief, les anneaux de la trachée qui font saillie. [O'Brien, 1980][Stick, 1999] [Traub-Dargatz, 1990]

La muqueuse de l'œsophage est brillante, de couleur claire : blanc à rose clair. [Stick, 1982][Traub-Dargatz, 1990][Green, 1995]



Photo 8 : Œsophage normal (photo Y. Tamzali).

L'œsophage est tapissé d'une muqueuse épithéliale, squameuse, stratifiée et kératinisée. Contrairement aux autres espèces, l'œsophage des chevaux n'a pas de glandes sous-muqueuses qui s'ouvrent dans la lumière. Dans les deux tiers proximaux de l'œsophage, la tunique musculaire se compose de muscles striés squelettiques alors que dans le tiers distal la couche musculaire est constituée de fibres lisses. [Murray, 2000]

La déglutition provoque des modifications dans la paroi œsophagienne qui font croire à un opérateur peu expérimenté à la présence de diverticule ou de rétrécissement. [Stick, 1982][Traub-Dargatz, 1990]

Dans la portion thoracique de l'œsophage, la paroi suit les mouvements respiratoires. En effet, ils induisent des variations de pressions intra-pleurales qui provoquent un collapsus

de l'œsophage pendant l'expiration et une distension pendant l'inspiration. Au voisinage du cœur, on devine les mouvements provoqués par la propulsion du sang dans l'aorte.

Il est fréquent de trouver une accumulation de mucus dans la lumière de l'œsophage. [O'Brien, 1980][Stick, 1999]

Le sphincter distal correspond à la jonction gastro-œsophagienne et son fonctionnement est régulé comme un muscle lisse (fibres parasymphatiques du nerf vague principalement). Ce sphincter empêche le reflux gastro-œsophagien et permet le passage du bol alimentaire de l'œsophage vers l'estomac pendant son relâchement. Normalement, il reste fermé grâce au tonus myogène intrinsèque et à la distension gastrique due aux aliments. En effet, une augmentation de la pression gastrique entraîne une contraction supplémentaire du sphincter par un réflexe vagal, mécanisme qui évite le reflux. [Murray, 2000]

Cependant, quand le sphincter œsophago-gastrique s'ouvre, une petite quantité de liquide remonte souvent dans l'œsophage. [O'Brien, 1980][Stick, 1999]

### III - 2) L'ESTOMAC

Etant donné que le cardia est situé relativement bas par rapport au saccus caecus, il y a un angle aigu entre l'œsophage et l'estomac qui rend délicat le passage du cardia avec l'endoscope.

La muqueuse squameuse est blanche et luisante parcourue de stries longitudinales alors que la muqueuse glandulaire est rose foncé. [Brown, 1985] Elle est similaire à la muqueuse œsophagienne sans rôle ni sécréteur ni d'absorption. [Murray, 2000]



Photo 9 : Estomac de cheval. On distingue bien la margo plicatus qui sépare la muqueuse non glandulaire (blanche, à gauche) de la muqueuse non glandulaire (rose foncée, à droite) (photo Y. Tamzali).

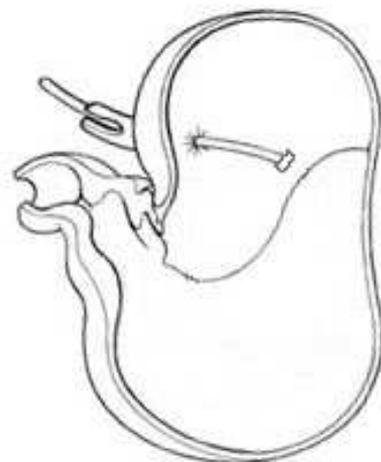


Figure 12 : Positionnement du gastroscopie pour obtenir l'image ci-contre (coupe d'un estomac de cheval, vue antérieure).



Photo 10 : Vue du cardia, de la muqueuse proventriculaire (blanche) et de la muqueuse antrale (rose foncée) (photo Y. Tamzali).

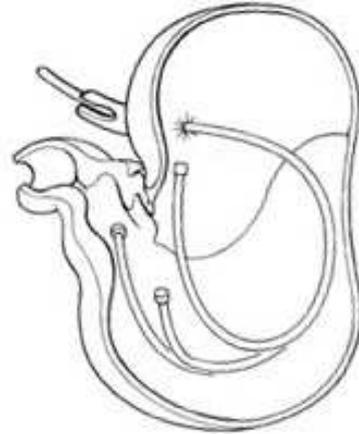


Figure 13 : Technique de retournement du gastroscope (coupe d'un estomac de cheval, vue antérieure).

Chez les foals, la muqueuse glandulaire est très fine et rose pâle à blanche alors que la muqueuse glandulaire est rose foncé à rouge, brillante et lisse. [Murray, 1992] Chez les poulains de moins de un mois, on trouve des plages desquamées dorsalement à la margo plicatus. La muqueuse glandulaire est souvent plus plissée et rose foncé. [Brown, 1985] [Campbell-Thompson, 1999]

### III - 3) LE DUODENUM

Un liquide clair, jaune à brun verdâtre est souvent visible dans l'ampoule duodénale. Il s'agit d'un peu de bile mélangée à du suc pancréatique libérée dans le duodénum. L'endoscopiste remarque le péristaltisme actif de cette portion du tube digestif. [Traub-Dargatz, 1990]

Après avoir exposé le matériel nécessaire et la technique utilisée, je vais énumérer les différents atouts de l'endoscopie digestive.

**PARTIE III : INTERETS DE L'ENDOSCOPIE  
DIGESTIVE**



# I - INTERET DE L'ENDOSCOPIE LORS D'AFFECTIONS DE L'OESOPHAGE

## I-1) INTERET VISUEL

### I-1-1) Les affections obstructives

#### *a) Etablir un diagnostic*

L'œsophagoscopie permet tout d'abord de localiser très précisément l'affection sur la longueur de l'œsophage. Ensuite grâce aux images endoscopiques, on différencie d'une part les impactions ou les corps étrangers et d'autre part les kystes, les sténoses et les carcinomes épidermoïdes. Lors de kyste œsophagien, endoscopiquement, la lumière apparaît partiellement obstruée mais il n'y a pas de modification de la muqueuse. [Stick, 1999][Scott, 1977]

Par contre, en cas de sténose, on remarque une zone qui ne se distend pas lors de l'insufflation d'air, les plis longitudinaux et/ou transverses persistent quelquefois. Il est courant de trouver une accumulation de matières alimentaires en amont du rétrécissement. [Stick, 1999] Il convient alors de recommencer l'examen endoscopique après siphonnage de l'œsophage.

Un autre avantage de l'endoscopie est de surveiller, dans le cas d'une impaction, le degré de l'obstruction afin d'éviter une rupture de la paroi œsophagienne ou un passage d'eau ou de substance alimentaire dans la trachée et l'arbre bronchique. [Green, 1992]

#### *b) Evaluer le pronostic*

L'œsophagoscopie permet ensuite de mieux définir la sévérité et l'extension des lésions. De plus, l'examen endoscopique est indispensable lorsque la radiographie n'a pas mis en évidence de lésion particulière. [Stick, 1999] C'est le cas aussi lorsqu'on n'arrive pas à expliquer les images radiographiques. Par exemple, sur la radiographie thoracique d'un Quarter Horse anorexique depuis un mois, il est difficile d'expliquer l'origine et la nature d'une zone radio-opaque dorsalement à la veine cave caudale à contours flous d'environ 8 cm

sur 20 cm, dans la région médiastinale. L'examen endoscopique révèle un diverticule rempli d'aliments dans la portion thoracique de l'œsophage ainsi qu'une lésion nécrotico-ulcérate avec de multiples foyers hémorragiques. [Campbell-Beggs, 1999] L'avantage de l'endoscopie est aussi la définition de la taille et de la configuration de l'ouverture du diverticule.[Stick, 1999] [Harrison, 1990]

Lors d'un examen endoscopique, la muqueuse est rougeâtre et les plis longitudinaux s'effacent lors de l'insufflation d'air dans le cas d'une œsophagite. [Green, 1992] Elle est souvent la conséquence de dégâts provoqués par un corps étranger ou par une accumulation d'aliments en cas d'obstruction ou de diverticule. [Jacksch, 1986] C'est pourquoi une œsophagoscopie est très indiquée lors d'impaction œsophagienne pour faire un état des lieux des dégâts sur la muqueuse. De plus, elle est recommandée pour évaluer, deux semaines après la levée de l'obstruction et le traitement, la cicatrisation des lésions ainsi que l'identification de facteurs qui pourraient prédisposer le patient à de nouvelles obstructions. [Whitehair, 1990]

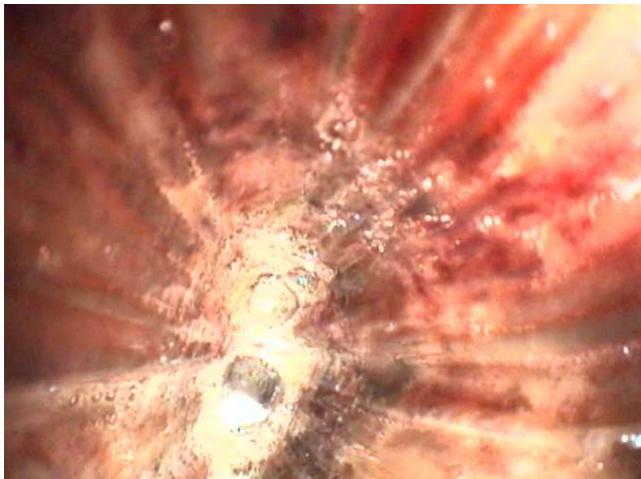


Photo 11 : Inflammation sévère de l'œsophage après levée d'une obstruction œsophagienne ayant duré 48 h chez un cheval de Mérens (photo Y. Tamzali).

### I – 1-2) Les affections inflammatoires

Lors d'œsophagite, les modifications de la muqueuse sont variables : de intacte mais rouge à ulcérée avec des lésions focales ou diffuses. Avec l'œdème, les plis longitudinaux semblent plus épais. [Green, 1995]

Comme les œsophagites sont en général douloureuses (difficulté à déglutir, inconfort allant jusqu'à des coliques moyennes [Jacksch, 1986]), la visualisation des lésions permet d'adapter le traitement. L'origine des œsophagites est souvent suggérée par la répartition des lésions. Lors d'œsophagite par reflux, les lésions sont confinées dans la partie distale de l'œsophage et sont plus sévères à proximité du sphincter distal. Une œsophagite focale peut être visible à l'endroit d'une obstruction comme on peut le voir sur la photographie n °11 [Green, 1995] Parfois, elle est la conséquence d'une pathologie neuromusculaire : myasthénie grave, toxicité chronique des organophosphorés ou maladie de l'herbe. [Merritt, 1992]

### I – 1-3) Les modifications de la paroi

Le diagnostic d'une fistule peut être posé grâce à une radiographie avec produit de contraste. L'endoscopie présente l'avantage de visualiser plus précisément le trajet emprunté.

Une anomalie de motilité est suggérée lorsqu'on observe une distension excessive de la paroi œsophagienne avant insufflation d'air ou encore lors d'absence de péristaltisme pendant l'examen endoscopique. [Green, 1992]

### I – 2) EXAMENS COMPLEMENTAIRES PERMIS PAR L'ENDOSCOPIE

L'attitude thérapeutique lorsqu'on identifie un corps étranger est dépendante de la nature du corps étranger. En effet, parfois sa taille permet une extraction grâce à des pinces passées dans le canal opérateur d'un endoscope. Si le corps étranger est rond ou sans angle saillant, il est poussé jusque dans l'estomac alors que si ce n'est pas le cas, une œsophagotomie est nécessaire. C'est pourquoi il est très utile de visualiser et d'identifier le corps étranger. Les risques de rupture de la paroi œsophagienne ou d'abcédation sont importants. [Stick, 1999]

L'injection d'une solution de Bleu de Toluidine sous endoscopie met en évidence précocement les carcinomes épidermoïdes par rapport à des ulcères ou des nodules d'origine non tumorale. En médecine humaine, on utilise une solution de Lugol à 3 % pour différencier une muqueuse normale d'une muqueuse inflammée ou néoplasique. [Green, 1992] En effet, l'épithélium œsophagien normal contient des granules de glycogène qui se colorent en brun après application localement de la solution au Lugol. En présence de carcinome, l'épithélium ne contient pas ces granules donc la muqueuse ne se colore pas. De même, en cas d'ulcère, la couche épithéliale a disparu et donc elle ne se colore pas non plus. [Green, 1995]

Cependant dès qu'on observe une masse dans l'œsophage, il est indispensable d'effectuer une biopsie pour faire la différence entre un kyste, une sténose ou un carcinome épidermoïde. Le prélèvement de pièce de biopsie est en effet la seule technique pour confirmer une tumeur. [Green, 1995] Dans l'exemple précédent (le Quarter Horse présentant un diverticule et des ulcères dans l'oesophage), seule l'analyse histo-pathologique a permis de diagnostiquer avec certitude un carcinome épidermoïde de l'œsophage. [Campbell-Beggs, 1993]

## II – INTERET DE L'ENDOSCOPIE LORS D'AFFECTIONS DE L'ESTOMAC

### II – 1) INTERET VISUEL

#### II – 1-1) Les ulcères gastriques

##### *a) Gradation des lésions*

D'un point de vue sémiologique, on a vu qu'il existe quatre syndromes (cf. partie I – chapitre I – 2-1-3 : Signes cliniques des ulcères gastriques). L'endoscopie permet de grader les lésions.

En 1996, M.J. Murray et al. proposent une grille de notation des lésions en fonction de leur localisation (muqueuse glandulaire ou non glandulaire) allant de 0 à 10. [Murray, 1996] En 1997, une étude compare l'estimation du nombre de lésions dans chaque partie de muqueuse (glandulaire ou non glandulaire) et l'appréciation de la sévérité des lésions, entre cinq vétérinaires (C.G. MacAllister, F.M. Andrews, E. Deegan, W. Ruoff, S.G. Olovson) venus de différents pays (Etats-Unis, Allemagne et Suède). Il est intéressant de noter qu'avec un système de notation combinée : nombre de lésions (de 0 à 4) et sévérité des lésions (de 0 à 5), pour chaque type de muqueuse, les résultats sont sensiblement identiques parmi les observateurs cités précédemment, mis à part pour le nombre de lésions de la muqueuse non glandulaire. [MacAllister, 1997]

En 1999, lors d'une conférence de consensus sur le traitement des chevaux présentant des ulcères gastro-intestinaux, un système de notation est adopté. Il présente les avantages d'être :

- simple et sans ambiguïté ;
- applicable aussi bien à la muqueuse glandulaire que non glandulaire ;
- utilisable par les praticiens et les chercheurs ;
- identique au système employé pour caractériser la sévérité d'autres signes cliniques (boiterie, troubles neurologiques, souffles cardiaques).

Il est présenté dans le tableau ci-dessous. [Andrews, 1999]

GRADE	DESCRIPTION
0	L'épithélium est intact et la muqueuse n'apparaît ni hyperhémique (rouge) ni hyperkératosique (jaune dans la zone squameuse).
1	La muqueuse est intacte mais certaines zones sont rouges ou hyperkératosées (squames)
2	Lésions peu profondes et isolées ou multifocales.
3	Lésions sévères, isolées / multifocales ou étendues et superficielles.
4	Lésions étendues avec des zones d'ulcération profonde.



Photo 12 : Ulcères grade 1 (photo Y. Tamzali).

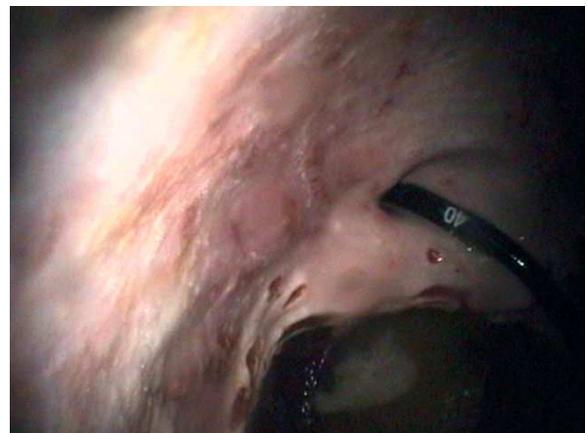


Photo 13 : Ulcères grade 2 (photo Y. Tamzali).



Photo 14 : Ulcères stade 3 (photo Y. Tamzali).



Photo 15 : Ulcères stade 4 (photo Y. Tamzali).

En 2002, F. M. Andrews *et al.* ont comparé l'attribution des scores sous endoscopies, à l'autopsie et histologiquement. Le système adopté en 1999 est satisfaisant pour l'estimation du nombre de lésions de la muqueuse non glandulaire puisqu'il n'y a pas de différence significative entre les scores endoscopiques et le comptage à l'autopsie. Par contre, il n'y a aucune corrélation avec le système histopathologique. En résumé, l'endoscopiste est capable d'estimer judicieusement le nombre de lésions de la muqueuse non glandulaire mais il lui est difficile d'en prédire la sévérité. De même, il est fréquent de ne pas pouvoir comptabiliser toutes les lésions de la muqueuse glandulaire. [Andrews, 2002]

### *b) Sites préférentiels des lésions*

La muqueuse non glandulaire (ou squameuse) n'a aucune fonction sécrétoire ou d'absorption et est très vulnérable par rapport aux attaques acides - les lésions peuvent apparaître en quelques heures. [Murray, 2000] On recherche donc les ulcères sur la muqueuse non glandulaire, près de la margo plicatus, le long de la grande courbure. [Traub-Dargatz, 1990] Ils représentent 86,2 % des ulcères observés sur des chevaux de compétition. [Mac Clure, 1999] La majorité des ulcères se situent dans une bande de 3 cm autour de la margo plicatus. Le plus souvent les lésions gastriques sont plus profondes qu'elles n'y paraissent. Aussi dès que la base d'une lésion apparaît rouge et granuleuse, il s'agit probablement d'un ulcère. [Johnson, 1994]



Photo 16 : Les ulcères se situent le plus souvent sur la muqueuse non glandulaire, dans une bande de 3 cm autour de la margo plicatus (photo Y. Tamzali).

### *c) Répartition des lésions chez les poulains*

On interprétera de façon différente les lésions en fonction de leur position dans l'estomac, de leur étendue, de leur aspect et de l'âge de l'animal.

Tout d'abord pour l'aspect, chez les poulains de 1 à 8 jours, il n'est pas rare de trouver une à deux zones croûteuses jaunâtres sur la muqueuse non glandulaire, le long de la grande courbure de l'estomac, associées à une érosion diffuse. [Traub-Dargatz, 1990] [Murray, 1990] Chez les poulains de 11 à 30-40 jours, ce sont plutôt une à trois lésions focales sur la muqueuse non glandulaire. Chez les poulains plus vieux (plus de 30-40 jours), les lésions sont diffuses, réparties sur la muqueuse non glandulaire, apparemment en voie de cicatrisation. [Murray, 1989][Murray, 1987][Murray, 1990] L'apparition d'ulcères chez les poulains de moins d'un mois est en général précédée d'une phase de desquamation de l'épithélium. [Murray, 1992] Cependant, une surveillance endoscopique des modifications des lésions gastriques (à J0, J35 et J135) a montré que certains ulcères se développent sans phase de desquamation. Il ne faut donc pas toujours associé une desquamation avec les prémices du développement d'ulcères. En effet, la desquamation semble être un phénomène physiologique servant de protection de la muqueuse durant la période pendant laquelle le taux d'acide n'est pas encore stable. La muqueuse gastrique se desquame naturellement sans aspect pathologique chez 84 % des poulains de moins de 30 jours contre 30 % des animaux de 30 à 60 jours. Ainsi chez la plupart des foals de moins de 60 jours qui ne présentent aucun signe pathologique, les lésions sur les bords de la margo plicatus vont cicatriser sans traitement. [Murray, 1989] [Murray, 1990] [Traub-Dargatz, 1990][Murray, 1996]

De même, un suivi endoscopique a montré qu'un large pourcentage de foals sans signes pathologiques ont des lésions gastriques. Il convient donc de prendre des précautions quant à l'interprétation des ulcères chez les poulains.[Murray, 1987][Murray, 1992]

La répartition des lésions est variable en fonction de l'âge des animaux. En effet, chez des poulains de moins de deux mois, la plupart des lésions se situent le long de la grande courbure (47 % contre 9 % sur la petite courbure).

La modification de la répartition et de l'aspect des lésions suggèrent que certains ulcères gastriques cicatrisent spontanément entre un et trois mois après la naissance. La présence d'ulcères chez des poulains de moins de trois mois ne semble pas pathologique. [Murray, 1990]

Par contre, chez des poulains plus âgés (de 90 à 310 jours), la fréquence des lésions est largement supérieure chez ceux qui présentent des troubles digestifs (79 % contre 9 % chez des animaux sains). De même, lorsque les ulcères sont sur la muqueuse glandulaire (proche de la margo plicatus sur la petite courbure ou proche du cardia), les conséquences sont plus sévères. Ils sont plus profonds avec des foyers hémorragiques et sont souvent associés à des troubles digestifs. [Murray, 1989][Murray, 1989] [Traub-Dargatz, 1990][Murray, 1992]



Photo 17 : Nombreuses lésions ulcérées sur la petite courbure de l'estomac d'un poulain de 6 mois présenté pour coliques incoercibles (photo Y. Tamzali).

#### *d) Relations entre symptômes et lésions*

Il faut toujours relier les images endoscopiques avec les signes cliniques. 50 % des poulains Pur Sang ont des lésions gastriques sans signes cliniques. [Traub-Dargatz, 1990] Une discrète ulcération localisée est considérée comme physiologique en l'absence de signes cliniques. [Collier, 1997]

Si on essaie d'associer les symptômes avec la sévérité des lésions observées, les syndromes d'ulcères gastriques des poulains se résument de la façon suivante : les ulcères asymptomatiques sont souvent des lésions localisées à la portion non-glandulaire, le long de la grande courbure de l'estomac, sur la margo plicatus. Chez les poulains de 1 jour à 4 mois, les ulcères peuvent être actifs (poulain sensible à la palpation de la région paracostale ou proche de l'appendice xyphoïde) mais ils cicatrisent en général sans aucun traitement. Chez les poulains plus âgés et les adultes, la cicatrisation des ulcères doit être contrôlée afin que ne

se produise pas d'obstruction. [Becht, 1986] Pour résumé, il est admis que la prévalence des ulcères gastriques, chez les poulains, est estimée à 30 à 50 %. [Andrews, 1999][Collobert, 1997]

Lors de l'examen endoscopique, il est important d'aller examiner dans la mesure du possible la muqueuse antrale et pylorique car la prévalence des lésions de cette zone est identique à celle de la muqueuse non glandulaire. Il n'y a aucune corrélation entre la présence ou la sévérité des lésions entre ces deux régions. Ces ulcères pourraient être liés au reflux rétrograde de contenu duodénal dans l'estomac. Il contient en effet des acides biliaires connus en médecine humaine pour leurs propriétés irritantes. [Murray, 2001]

#### *e) Le suivi de l'efficacité des traitements*

Pour traiter des ulcères, le vétérinaire français est obligé d'avoir recours aux préparations pharmaceutiques humaines car les molécules nécessaires ne sont pas disponibles en médecine vétérinaire. (Cf. tableau annexe 1 : Traitement des ulcères).

Etant donné les coûts importants des traitements appropriés, il est intéressant de pouvoir suivre la réponse de l'animal à celui choisi afin d'en adapter la posologie et la durée.

Les résultats peuvent ainsi être suivis par endoscopie comme l'équipe de M.J. Murray a fait en 1989 afin de confirmer la cicatrisation des lésions. [Murray, 1989]



Photos 18 et 19 : Images obtenues avant traitement (photo de gauche) puis après 15 jours de ranitidine (photo de droite) (photos Y. Tamzali).

## II – 1-2) La sténose pylorique

Le diagnostic d'une sténose pylorique peut se faire du vivant de l'animal par endoscopie ou radiographie avec produit de contraste. On note la présence d'un reflux dans l'œsophage distal entraînant une œsophagite et des ulcères gastriques. [Campbell-Thompson, 1999] Cependant, parfois les signes d'ulcération ou de fibrose ne sont pas certains à mettre en évidence. [Barth, 1980] De plus, la relation de cause à effet n'est pas toujours facile à identifier. La sténose pylorique peut être secondaire à des ulcères gastro-duodénaux. [Rose, 1993]

## II – 1-3) Les tumeurs

La fréquence des tumeurs de l'estomac semble être en constante augmentation. Etant donné les difficultés à les diagnostiquer (absence de signes cliniques qui localisent la pathologie dans l'estomac) du vivant de l'animal sans gastroscopie, leur présence était certainement sous estimée il y a quelques années. [Tennant, 1982][Kleirn, 1982] La tumeur la plus fréquemment décrite est le carcinome épidermoïde. Les lésions caractéristiques d'un carcinome épidermoïde de l'estomac sont des lésions en choux-fleurs avec des zones nécrotiques. [Campbell-Thompson, 1999][Kleirn, 1982] Elles concernent le plus souvent la muqueuse non glandulaire proche du cardia. [Traub-Dargatz, 1990] [Tennant, 1982][Kleirn, 1982] C'est pourquoi en atteignant le cardia, l'endoscope se heurte à une résistance qui peut être vaincue en forçant le passage. Le tissu supposé néoplasique et l'épithélium apparemment sain sont en général nettement séparés. [Kleirn, 1982]

## II – 1-4) Les larves de parasites

Les larves de parasites suivants peuvent être observées : [Traub-Dargatz, 1990]

- Gastérophiles

Ce sont les parasites les plus fréquemment rencontrés dans l'estomac des équidés.

Les larves mesurent de 1 à 2cm, sont attachées à la muqueuse squameuse et sont parfois visibles dans le crottin. On trouve *Gasterophilus intestinalis* sur la margo plicatus et dorsalement au saccus caecus. Quand elles sont en grand nombre, elles sont à l'origine d'une gastrite chronique ou de dysphagie. [Campbell-Thompson, 1999][Rose, 1993] Lorsque ces larves se détachent de la muqueuse, elles laissent une empreinte caractéristique. [Campbell-Thompson, 1999]



Photo 20 : Larves de gastérophiles accrochées à la muqueuse non glandulaire de l'estomac (photo Y. Tamzali).



Photo 21 : Empreintes laissées par les larves de gastérophiles après vermifugation (photo Y. Tamzali).

- *Habronema spp*

Les larves mesurent de 1 à 2,5 cm, sont attachées à la muqueuse glandulaire et peuvent provoquer une gastrite catarrhale. Les œufs ne sont pas détectables par les méthodes classiques de coproscopie. [Campbell-Thompson, 1999] (cf. annexe n°2)

- *Draschia megastoma*

Elles se situent soit sur la margo plicatus soit sur la partie glandulaire. Elles peuvent provoquer des abcès. [Campbell-Thompson, 1999] (cf. annexe n°2)

- *Trichostrongylus axei*

Les œufs ressemblent à tous ceux de strongles. Les larves mesurent 0,5 cm et provoquent des réactions de la muqueuse glandulaire comme des nodules, des ulcères ou des polypes. [Campbell-Thompson, 1999] (cf. annexe n°3)

## II – 2) EXAMENS COMPLEMENTAIRES PERMIS PAR L'ENDOSCOPIE

L'analyse histologique est le seul moyen de confirmer les tumeurs (carcinome épidermoïde) du vivant de l'animal. On réalise une gastroscopie et pendant l'examen, l'observateur introduit des pinces à biopsies dans le canal opérateur. Le site de ponction est choisi puis biopsié avec contrôle visuel. [Campbell-Thompson, 1999] Lorsque l'endoscope est équipé d'un système d'aspiration, du liquide gastrique peut être prélevé. La mise en culture de ce liquide met en évidence par exemple la prolifération de bactéries pathogènes (*Clostridium perfringens*) à l'origine d'une gastrite emphysémateuse [Weldon, 1991].

### II – 3) INTERET POUR LA RECHERCHE EQUINE ET L'EXPERIMENTATION

La gastroscopie permet d'une part de trier et choisir les animaux correspondant à l'étude (lot de chevaux présentant telle ou telle affection et lot témoin) et d'autre part de vérifier l'efficacité des traitements.

Parmi les différents traitements des ulcères, on peut citer les études qui ont été menées sur :

- l'efficacité d'un antagoniste aux récepteurs de type 2 à l'histamine [MacAllister, 1992],
- les effets du sucralfate sur la cicatrisation des ulcères gastriques subcliniques chez les foals [Borne, 1993],
- ou, plus récemment, les résultats d'un traitement avec un complexe de pectine-lécitine (Pronutrin<sup>ND</sup>) [Venner, 1999] ou une pâte d'oméprazole [Johnson, 2001]

De la même manière, l'endoscopie a permis de suivre l'efficacité de la moxidectine administrée en pâte orale contre les infestations de gastrophiles. L'auteur propose même, dans l'avenir, de compter, à partir des images d'endoscopie, le nombre de larves avant et après traitement afin de calculer l'efficacité larvicide sans sacrifier les chevaux. [Reinemeyer, 2000]

### II – 4) INTERET DANS LE SUIVI THERAPEUTIQUE

Pour le traitement des ulcères gastriques et duodénaux, différents types de molécules sont disponibles :

- les antagonistes des récepteurs de type 2 à l'histamine
- les inhibiteurs des pompes à protons
- les anti-acides
- les protecteurs de la muqueuse
- les analogues des prostaglandines.

(Cf. tableau annexe n°1 : Traitement des ulcères).

Dans le cas de parasitisme, le suivi de l'efficacité d'un anthelminthique peut être préconisé dans les cas particuliers. C'est ce qui a été fait à la clinique équine de l'ENVT pour un poulain largement parasité et présenté à la consultation pour dysphagie (Cf. photo 22).



Photo 22 : Muqueuse non glandulaire recouverte de Gastérophiles (photo Y. Tamzali).



### **III - INTERET DE L'ENDOSCOPIE LORS D'AFFECTIONS DE L'INTESTIN GRELE**

La prévalence des ulcères duodénaux est indéterminée chez les poulains et les jeunes chevaux mais est quasi nulle chez les adultes. La pathophysiologie des lésions duodénales est encore inconnue. [Murray, 1994] Les poulains de 1 mois sont les plus sujets aux ulcères perforants du duodénum ( avec une fourchette d'âge allant de quelques jours à 2 mois). Le pronostic est sombre puisqu'ils meurent en 6 à 12 heures.

Une entérite proximale ulcéralive localisée est plus fréquente. Elle est souvent située près de l'abouchement des canaux biliaires. En effet, la bile, substance ulcérogène, joue un rôle important dans la pathophysiologie. Les poulains ont en général de 2 à 3 mois (avec fourchette de quelques jours à 4 mois). [Palmer, 1985]



## CONCLUSION

L'endoscopie est un examen complémentaire non invasif et rapide. Les informations qu'elle fournit lors d'affections de l'œsophage, de l'estomac ou du duodénum permettent d'orienter voire d'établir un diagnostic. Dans le cadre du syndrome d'ulcère gastro-duodénaux (principale affection gastrique des chevaux de compétitions ou de courses), seule l'endoscopie apporte d'une part la preuve de l'existence des lésions et d'autre part, l'assurance de leur cicatrisation.

Si l'investissement constitue aujourd'hui un obstacle pour qu'une telle technique passe au rang d'examen courant, cette étude a montré l'intérêt certain de l'endoscopie. Lorsque l'indication de cet examen est préconisée, référer l'animal vers une structure capable de le pratiquer peut être une solution à envisager.



## TABLE DES ILLUSTRATIONS



## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Récapitulatif des facteurs influençant la protection de la muqueuse glandulaire de l'estomac du cheval	P 27
Tableau 2 : Caractéristiques des principaux endoscopes à usage vétérinaire	P 48
Tableau 3 : Endoscopie électronique ou à fibres optiques	P 56
Tableau 4 : Recommandations pour la préparation d'un animal à un examen endoscopique	P 60

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma du mécanisme de la sécrétion d'acide par les cellules pariétales des glandes fundiques de l'estomac des équidés	P 26
Figure 2 : Angles de réflexion et de réfraction en fonction de l'angle du rayon incident et des milieux	P 41
Figure 3 : Perte de lumière à travers une fibre non recouverte	P 42
Figure 4 : respect de l'ordre de rangement des fibres d'une extrémité à l'autre du faisceau	P 43
Figure 5 : Vue de l'extrémité distale du fibroscope	P 44
Figure 6 : Illustration des différentes parties du fibroscope	P 46
Figure 7 : Les différents composants de la gaine principale du fibroscope	P 46
Figure 8 : Représentation schématique des systèmes d'aspiration et d'insufflation d'air ou d'eau	P 50
Figure 9 : Organes abdominaux de la région diaphragmatique	P 61
Figure 10 : Conformation intérieure et répartition des types de muqueuse de l'estomac du cheval	P 62
Figure 11 : Circonstance d'endommagement de l'extrémité de l'endoscope	P 64
Figure 12 : Positionnement du gastroscope pour obtenir l'image ci-contre	P 69
Figure 13 : Technique de retournement du gastroscope	P 70



## LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photo 1 : Vue d'ensemble d'un endoscope	P 45
Photo 2 : Poignée de commande de l'endoscope de la Clinique Equine de l'ENVT	P 47
Photo 3 : Cordon de raccord à la source de lumière	P 49
Photo 4 : Colonne avec les instruments multimédias utilisés à la Clinique Equine de l'ENVT	P 52
Photo 5 : Poignée de commande d'un vidéo-endoscope	P 55
Photo 6 : Mise en place de la sonde naso-gastrique qui va servir de guide au gastroscopie	P 64
Photo 7 : Gastroscopie d'un cheval adulte à la Clinique Equine de l'ENVT	P 65
Photo 8 : Œsophage normal	P 68
Photo 9 : Estomac de cheval	P 69
Photo 10 : Vue du cardia, de la muqueuse proventriculaire et de la muqueuse antrale	P 70
Photo 11 : Inflammation sévère de l'œsophage après la levée d'une obstruction œsophagienne ayant duré 48h chez un cheval de Mérens	P 74
Photo 12 : Ulcères grade 1	p 78
Photo 13 : Ulcères grade 2	p 78
Photo 14 : Ulcères grade 3	p 78
Photo 15 : Ulcères grade 4	p 78
Photo 16 : Les ulcères se situent le plus souvent sur la muqueuse non glandulaire, dans une bande de 3 cm autour de la margo plicatus	P 79
Photo 17 : Nombreuses lésions ulcérées sur la petite courbure de l'estomac d'un poulain de 6 mois présenté pour coliques incoercibles	P 81
Photo 18 : Images obtenues avant traitement	P 82
Photo 19 : Images obtenues après 15 jours de ranitidine	P 82
Photo 20 : Larves de Gastérophiles accrochées à la muqueuse non glandulaire de l'estomac	P 84
Photo 21 : Empreintes laissées par les larves de Gastérophiles après vermifugation	P 84
Photo 22 : Muqueuse non glandulaire recouverte de Gastérophiles	P 87
Photo 23 : Détail de la partie antérieure de <i>Draschia megastoma</i> et <i>Habronema muscae</i>	P 96
Photo 24 : Bourse et spicules de <i>Trichostrongylus axei</i>	P 97





|

|

## **BIBLIOGRAPHIE**







1. ACLAND, H.M., GUNSON, D.E., GILLETTE, D.M. Ulcerative duodenitis in foals. *Veterinary pathology*, 1983, **20**, 653-661.
2. ANDREWS, F., BERNARD, W., BYARS, D., *et al.* Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS). *Equine Veterinary Education*, 1999, 122-134.
3. ANDREWS, F.M., REINEMEYER, C.R., MACCRACKEN, M.D., BLACKFORD, J.T., NADEAU, J.A., SAABYE, L., SOTELL, M., SAXTON, A. Comparison of endoscopic, necropsy and histology scoring of equine gastric ulcers. *Equine Veterinary Journal*, 2002, **34** (5), 475-478.
4. ARONOFF, N., REED, L., ARONSON, E. Radiographic diagnosis - Gastric tumor in a horse. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 1997, **38**, 185-186.
5. BARLOW, D.E. Fiberoptic instrument technology In: TAMS, T. R. Small animal endoscopy. St Louis : C.V. Mosby Company, 1990, 1-23.
6. BARONE, R. Anatomie comparée des mammifères domestiques (3ème ed). Tome 3 : Splanchnologie I : appareil digestif - appareil respiratoire. Vigot, Paris, 1997, X p.
7. BARTH, A.D., BARHER, S.M., MAC KENZIE, D.M. Pyloric stenosis in foals. *Canadian Veterinary Journal*, 1980, **21**, 234-236.
8. BAUM, K.H., MODRANSKY, P.D., HALPERN, N.E., BANISH, L.D. Dysphagia in horses : the differential diagnosis - part I. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 1988, **10** (11), 1301-1305.
9. BAUM, K.H., MODRANSKY, P.D., HALPERN, N.E., BANISH, L.D. Dysphagia in horses : the differential diagnosis - part II. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 1988, **10** (12), 1405-1409.
10. BECHT, J.L., HENDRICKS, J.B., MERRITT, A.M. Current concepts of the foal ulcer syndrome. Proceedings annual congress. Las Vegas (USA), 4-8 décembre 1983. American Association of Equine Practitioners, 1983, 419-426.
11. BECHT, J.L., BYARS, T.D. Gastroduodenal ulceration in foals. *Equine Veterinary Journal*, 1986, **18** (4), 307-311.
12. BORNE, A.T., MAC ALLISTER, C.G. Effect of sucralfate on healing of subclinical gastric ulcers in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1993, **202** (9), 1465-1468.
13. BROWN, C.M., SLOCOMBE, R.F., DERKSEN, F.J. Fiberoptic gastroduodenoscopy in the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1985, **186** (9), 965-968.

14. BROWN, C.M. Dysphagia In: ROBINSON, N.E. Current therapy in equine medicine (3rd ed). Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1992, 171-175.
15. CAMPBELL-BEGGS, C.L., KIPER, M.L., MAC ALLISTER, C. *et al.* Use of esophagoscopy in the diagnosis of esophageal squamous cell carcinoma in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1993, **202** (4), 617-618.
16. CAMPBELL –THOMPSON, M., MERRITT, A.M. Diseases of the stomach In: COLAHAN, P.T., MAYHEW, I.G.J., MERRITT, A.M., MOORE, J.N. Equine medicine and surgery (5th ed). St Louis : C.V. Mosby Company, 1999, 699-715.
17. CANNON, J.H., ANDREWS, A. Ultrasound of the equine stomach. Proceedings annual congress. Lexington (USA), 3-6 décembre 1995. American Association of Equine Practitioners, 1995, 38-39.
18. CHAMNESS, C.J. Endoscopic instrumentation In: TAMS, T.R. Small animal endoscopy (2nd ed). St Louis : C.V. Mosby Company, 1999, 1-16.
19. CHURCH, S., BAKER, J.R., MAY, S.A. Gastric retention associated with acquired pyloric stenosis in a gelding. *Equine Veterinary Journal*, 1986, **18** (4), 332-334.
20. COLLIER, D.S. J., STONEHAM, S.J. Gastro-oesophageal ulcers in man and horse : semblance and dissemblance. *Equine Veterinary Journal*, 1997, **29** (6), 410-412.
21. COLLINS, L.G., TYLER, D.E. Phenylbutazone toxicosis in the horse : a clinical study. *Journal of the American Medical Association*, 1984, **184** (6), 699-703.
22. COLLOBERT, C., RAYNAUD, C., LETOT, G., FORTIER, G. Les ulcères gastro-duodénaux du poulain : étude bactériologique et épidémiologique sur une population d'animaux autopsiés de 1986 à 1992. *Le Point Vétérinaire*, 1997, **28** (182), 57-64.
23. DENNIS, L.E., WHITE, S.L. What is your diagnosis ? Severe cranioventral alveolar lung disease and generalized megaesophagus, with gastric dilatation and duodenal obstruction. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1996, **208** (11), 1809-1810.
24. FURR, M.O., MURRAY, M.J., FERGUSON, D.C. The effects of stress on gastric ulceration, T3, T4, reverse T3 and cortisol in neonatal foals. *Equine Veterinary Journal*, 1992, **24** (1), 37-40.
25. GALLEY, R.H., BLAKE-CADDELL, L. Videoendoscopy : practical equipment alternatives. Proceedings annual congress. San Francisco (USA), 1-4 décembre 1991. American Association of Equine Practitioners, 1992, 487-493.
26. GARDINER BOY, M., PALMER, J.E., HEYER, G., HAMIR, A.N. Gastric leiomyosarcoma in a horse. *Journal of the Veterinary Medical Association*, 1992, **200** (9), 1363-1364.

27. GREEN, E.M. Esophageal obstruction In: ROBINSON, N.E.. Current therapy in equine medicine (3rd ed). Philadelphie : W.B. Saunders Company, 1992, 175-184.
28. GREEN, E.M., ROBERT, L.T. Radiographic evaluation of the equine esophagus. Proceedings annual congress. Lake Buena Vista (USA). American College of Veterinarian Internal Medicine, 1995, 550-554.
29. GREEN, E.M. Endoscopic examination of the equine esophagus. Proceedings annual congress. Lake Buena Vista (USA). American College of Veterinarian Internal Medicine, 1995, 546-549.
30. GREET, T.R.C. Observations on the potential role of oesophageal radiography in horse. *Equine veterinary journal*, 1982, **14** (1), 73-79.
31. GREET, T.R.C., WHITWELL, K.E. Barium swallow as an aid to the diagnosis of grass sickness. *Equine Veterinary Journal*, 1986, **18** (4), 294-297.
32. GROSS, T.L., MAYHEW, I.G. Gastrooesophageal ulceration and candidiasis in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1983, **182** (12), 1370-1373.
33. HAMMOND, C.J., MADSON, D.K., WATKINS, K.L. Gastric ulceration in mature Thoroughbred horses. *Equine Veterinary Journal*, 1986, **18** (4), 284-287.
34. HARRISON, I.W., CARTEE, R.E. Surgical correction of a traumatic esophageal diverticulum in a horse. *Cornell Veterinarian*, 1990, **80** (3), 279-284.
35. JACKSCH, W. Disease of the oesophageal In: WINTZER, H.J. Equine diseases. Berlin : Verlag Paul Parey, 1986, 106-109.
36. JACKSCH, W. Disease of the stomach and intestines In: WINTZER, H.J. Equine diseases. Berlin : Verlag Paul Parey, 1986, 110-137.
37. JOHNSON, G.F. Gastroscopy In: ANDERSON, N.V. Veterinary gastroenterology. Philadelphie : Lea and Febiger, 1980, 84-88.
38. JOHNSON, G.F. Duodenoscopy In: ANDERSON, N.V. Veterinary gastroenterology. Philadelphie : Lea and Febiger, 1980, 89-90.
39. JOHNSON, J.H. Endoscopes In: ANDERSON, N.V. Veterinary gastroenterology. Philadelphie : Lea and Febiger, 1980, 77-79.
40. JOHNSON, B., CARLSON, G.P., VASISTAS, N. *et al.* Investigation of the number and location of gastric ulceration in horses in race training submitted to the California racehorse postmortem programm. Proceedings annual congress. Vancouver (CAN), 4-7 décembre 1994. American Association of Equine Practitioners, 1994, 123-124.

41. JOHNSON, J.H., VASISTAS, N., CASTRO, L., *et al.* Field survey of the prevalence of gastric ulcers in Thoroughbred racehorses and on response to treatment of affected horses with omeprazole paste. *Equine Veterinary Education*, 2001, 274-276.
42. KIRBERGER, R.M., VAN DEN BERG, J.S., GOTTSCHALK, R.D., GUTHRIE, A.J. Duodenal ultrasonography in the normal adult horse. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 1995, **36** (1), 50-56.
43. KLEIRN, D.R., WHITE, K.K., KING, J.M. *et al.* Endoscopic diagnosis of squamous cell carcinoma of the equine stomach. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1982, **180** (8), 940-942.
44. LECOINDRE, P., CADORE, J.L. Le matériel d'endoscopie In: LECOINDRE, P., CADORE, J.L. Manuel d'endoscopie vétérinaire : Edition du Fleuve, 1992, 15-44.
45. LLOYD, K.C. Ontogeny of gastric function vs the 'stress syndrome'. *Equine Veterinary Journal*, 1993, **25** (3), 179.
46. LUNEMANN, H.J. Endoscopic documentation In: TAMS, T.R. Small animal endoscopy (2nd ed). St Louis : C.V. Mosby Company, 1999, 17-24.
47. MAC CLURE, S.R., GLICKMAN, L.T., GLICKMAN, N.W. Prevalence of gastric ulcers in show horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1999, **215** (8), 1130-1133.
48. MAC ALLISTER, C.G., SANGIAH, S., MAUROMOUSTAKOS, A. Effect of histamine H<sub>2</sub> type receptor antagonist (WY 45, 727) on the healing of gastric ulcers in ponies. *Journal of Veterinarian Internal Medicine*, 1992, **6** (5), 271-275.
49. MAC ALLISTER, C.G., ANDREWS, F.M., DEEGANS, E., RUOFF, W., OLOVSON, S.-G. A scoring system for gastric ulcers in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 1997, **29** (6), 430-433.
50. MACKAY, R.J., IVERSON, W.O., MERRITT, A.M. Exuberant granulation tissue in the stomach of a horse. *Equine Veterinary Journal*, 1981, **13** (2), 119-122.
51. MARR, C.M., LYONS, J., FREEMAN, S. Ultrasonographic examination of the abdomen In: MAIR, T., DIVERS, T., DUCHARME, N. Manual of Equine Gastroenterology (1ère ed). W.B. Saunders Company, 2002, 540 p.
52. MERRITT, A.M. Disphagia in horses. *Veterinary gastroenterology*, 1992, 597-602.
53. MORGAN, S.J. Endoscopic photography In: TAMS, T.R. Small animal endoscopy. St Louis : C.V. Mosby Company, 1990, 25-30.

54. MORSE, C.C., RICHARDSON, D.W. Gastric hyperplastic polyp in a horse. *Journal of Comparative Pathology*, 1988, **99**, 337-342.
55. MURRAY, M.J., HART, J., PARKER, G.A. Equine gastric ulcer syndrome : endoscopic survey of asymptomatic foals. Proceedings annual congress. New Orleans (USA), décembre 1987. American Association of Equine Practitioners, 1987, 769-794.
56. MURRAY, M.J. Endoscopic appearance of gastric lesions in foals : 94 cases (1987-1988). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1989, **195** (8), 1135-1141.
57. MURRAY, M.J., GRODINSKY, C., ANDERSON, C.W. *et al.* Gastric ulcers in horses : a comparison of endoscopic finding in horses with and without clinical signs. *Equine Veterinary Journal Supplement*, 1989, 68-72.
58. MURRAY, M.J. Current concepts in equine endoscopy. Proceedings annual congress. Lexington (USA), 2-5 décembre 1990. American Association of Equine Practitioners, 1990, 139-144.
59. MURRAY, M.J., GRODINSKY, C., COWLES, R.R. *et al.* Endoscopic evaluation of changes in gastric lesions of Thoroughbred foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1990, **196** (10), 1623-1627.
60. MURRAY, M.J., MURRAY, C.M., SWEENEY, H.J. Prevalence of gastric lesions in foals without signs of gastric disease : an endoscopic survey. *Equine Veterinary Journal*, 1990, **22** (1), 6-8.
61. MURRAY, M.J. Gastroduodenal ulceration In: ROBINSON, N. E. Current therapy in equine medicine (3rd ed). Philadelphie : W.B. Saunders Company, 1992, 184-190.
62. MURRAY, M.J. Gastric ulcers in adult horses. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 1994, **16** , 792-794.
63. MURRAY, M.J. Characteristics of gastric ulcer pathophysiology. Proceedings annual congress. San Francisco (USA). American College of Veterinarian Internal Medicine, 1994, 610-612.
64. MURRAY, M.J. Current concepts in healing of equine gastric ulcers. Lake Buena Vista (USA). American College of Veterinarian Internal Medicine, 1995, 729-731.
65. MURRAY, M.J., EICHORN, E.S. Effects of intermittent feed deprivation, intermittent fed deprivation with ranitidine administration and stall confinement with ad libitum to hay on gastric ulceration in horses. *American journal of Veterinarian Research*, 1996, **57**, 1599-1603.
66. MURRAY, M.J., SCHUSSER, G.F., PIPERS, F.S. *et al.* Factors associated with gastric lesions in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal*, 1996, **28** (5), 368-374.
67. MURRAY, M.J. Diagnosis procedures for evaluation of gastrointestinal tract In: N. E. Robinson, ed. Current therapy in equine medicine (4ème édition ed). Philadelphie: W.B. Saunders Company, 1997, 165-169.

68. MURRAY, M.J. Review of equine gastric and intestinal physiology. Seattle, . A. C. o. V. I. Medicine, 2000, 147-149.
69. MURRAY, M.J., Nout, Y.S., Ward, D.L. Endoscopic findings of the gastric antrum and pylorus in horses : 162 cases (1996 - 2000). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2001, **15** , 401-406.
70. NEYRAT, F. Présentation de la fibroscopie : utilisation et intérêt en médecine vétérinaire. Th : Médecine Vétérinaire : Lyon, 1982 ; n°63. 140 p.
71. O'BRIEN, J.A. Esophagoscopy In: ANDERSON, N.V. Veterinary gastroenterology. Philadelphie : Lea and Febiger, 1980, 81-83.
72. OPTOMED. (page consultée le 13 décembre 2001). Site de la société Optomed. Adresse : <http://www.optomed.fr>.
73. PALMER, J.E. Gastrointestinal disease of foals. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*, 1985, **1** (1), 151-168.
74. PASCOE, R. Differential diagnosis of disease of horses. series B n°19. Sydney : University of Sydney Post Graduate Foundation in Veterinary Science, 1994, 400.
75. REBHUN, W.C., DILL, S.G., POWER, H.T. Gastric ulcers in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1982, **180** (4), 404-407.
76. REEF, V.B. Advances in diagnostic ultrasonography. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 1991, **7** (2), 451-466.
77. REEF, V.B. Equine diagnostic ultrasound (1ère ed). W.B. Saunders Company, 1998. 559 p. p.
78. REINEMEYER, C.R., SCHOLL, P.J., ANDREWS, F.M., ROCK, D.W. Efficacy of moxidectin equine oral gel against endoscopically-confirmed *Gasterophilus nasalis* and *Gasterophilus intestinalis* (Diptera : Oestridae) infections in horses. *Veterinary Parasitology*, 2000, **88** (3-4), 287-291.
79. ROBERTS, M.C. Gastric lesions and gastric ulceration in foals. *Equine Veterinary Journal*, 1990, **22** (1), 2-3.
80. ROSE, R.J., HODGSON, D.R. Diseases of the esophagus In: ROSE, R.J., HODGSON, D.R. Manual of the equine practice. Philadelphie : W.B.Saunders Company, 1993, 223-224.

81. ROSE, R.J., HODGSON, D.R. Diseases of the stomach In: ROSE, R.J., HODGSON, D.R. Manual of the equine practice. Philadelphie : W.B. Saunders Company, 1993, 225-227.
82. SCICLUNA, C. Ulcères gastriques chez le cheval à l'entraînement. *Pratique Vétérinaire Equine*, 1996, **28** (2), 151-155.
83. SCOTT, E.A., SNOY, P., PRASSE, K.W., *et al.* Intramural esophageal cyst in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1977, **171**, 652-654.
84. STICK, J.A. Surgery of the esophagus. *Veterinary Clinics of North America Large Animal Practice*, 1982, **4** (1), 38-42.
85. STICK, J.A. Diseases of the esophagus In: COLAHAN, P.T., MAYHEW, I.G.J., MERRITT, A.M., MOORE, J.N. Equine medicine and surgery (5th ed). St Louis : C.V. Mosby Company, 1999, 677-698.
86. TENNANT, B., KLEIRN, D.R., MERRITT, A.M. *et al.* Six cases of squamous cell carcinoma of the stomach of the horse. *Equine Veterinary Journal*, 1982, **14** (3), 238-243.
87. TRAUB-DARGATZ, J.L., BROWN, C.M. Equine endoscopy. St Louis : C.V. Mosby Company, 1990. 192 p.
88. VAN DEN BERG, J.S., GUTHRIE, A.H., MEINTJES, R.A. *et al.* Effects of road transport on indices of stress in horses. *Equine Veterinary Journal*, 1998, **28**, 446-454.
89. VASISTAS, N.J., SYNDER, J.R., CARLSON, G. *et al.* Epidemiological study of gastric ulceration in the Thoroughbred racehorse : 202 horses. Proceedings annual congress. Vancouver (CAN), 4-7 décembre 1994. American Association of Equine Practitioners, 1994, 125-126.
90. VENNER, M., LAUFFS, S., DEEGEN, E. Treatment of gastric lesions in horses with pectin-lecithin complex. *Equine Veterinary Journal Supplement*, 1999, **29**, 91-96.
91. WAGNER, C.W. Dysphagia and choke In: BROWN, C.M. Problems in equine medicine. Philadelphie : Lea and Febiger, 1989, 67-80.
92. WATROUS, B.J. Disphagia and regurgitation In: ANDERSON, N.V. Veterinary gastroenterology (2nd ed). Philadelphie : Lea and Febiger, 1992, 137-157.
93. WELDON, A.D., ROWLAND, P.H., REBHUN, W.C. Emphysematous gastritis in a horse. *Cornell Veterinary*, 1991, **81** (1), 51-58.
94. WHITEHAIR, K.J., COX, J.H., COYNE, C.P., DE BOWES, R.M. Esophageal obstruction in horses. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 1990, **12** (1), 91-96.

95. WRIGLEY, R.H., GAY, C.C., LORDING, P., HAYWOOD, R.N. Pleural effusion associated with squamous cell carcinoma of the stomach of a horse. *Equine Veterinary Journal*, 1981, **13** (2), 119-122.



## **ANNEXES**



## ANNEXE N°1 : TRAITEMENT DES ULCERES

FAMILLE	MOLECULE	DOSE, VOIE ET RYTHME	POSOLOGIE / JOUR / CHEVAL (500 kg)	COUT / JOUR
Antagonistes des récepteurs de type 2 à l'histamine	cimétidine (Tagamet <sup>ND</sup> )	15 à 18 mg/kg, VO, 3 à 4 fois/jour	28 à 45 cp de 800 mg	245 à 390 F / 38 à 60 €
		6,6 mg/kg, IV, 4 fois/jour	66 amp. de 200 mg	275 F / 42 €
	ranitidine (Azantac <sup>ND</sup> , Raniplex <sup>ND</sup> )	6,6 mg/kg, VO, 3 fois/jour	33 cp de 300 mg	330 F / 50 €
		1,5 mg/kg, IV, 3 fois/jour	45 amp. de 50 mg	385 F / 59 €
	famotidine (Pepdine <sup>ND</sup> )	4 mg/kg, VO, 3 fois/jour	150 cp de 40 mg	C.I.
nizatidine (Nizaxid <sup>ND</sup> )	6,6 mg/kg, VO, 3 fois/jour	33 cp de 300 mg	295 F / 45 €	
Inhibiteur des pompes à protons	oméprazole (Mopral <sup>ND</sup> )	1,5 mg/kg, VO, 1 fois/jour	37,5 cp de 20 mg	460 F / 70 €
		0,5 mg/kg, IV, 1 fois/jour	6,5 fl. de 40 mg	Hôpitaux
Anti-acides	aluminium hydroxyde (Maalox <sup>ND</sup> , Phosphalugel <sup>ND</sup> )	200 à 250 mL, VO, toutes les 4 à 6 heures	3,5 à 6 fl. de 250 mL	60 à 100 F / 9 à 15 €
Protecteur de la muqueuse	sucralfate (Ulcars <sup>ND</sup> , Kéal <sup>ND</sup> )	2 g (poulain) à 6 g (adulte), VO, 3 à 4 fois/jour	poulain : 6 à 8 cp de 1 g adulte : 18 à 24 cp de 1 g	poulain : 10 à 15 F / 1,50 à 2,30 € adulte : 35 à 45 F / 5,40 à 6,90 €
Analogues des prostaglandines E <sub>1</sub>	misoprostol (Cytotec <sup>ND</sup> )			

N.B : le coût par jour est une estimation pour un cheval de 500 kg.

### Abréviations :

cp : comprimé      fl. : flacon      amp. : ampoule      Hôpitaux : usage réservé au milieu hospitalier  
C.I. : concentration inadaptée dans les spécialités pharmaceutiques de médecine humaine disponibles en France

## ANNEXE N°2 : CARACTERISTIQUES DE HABRONEMA ET DRASCHIA

### CLASSIFICATION :

Nématode (ver cylindrique, non segmenté)

▲ classe Secernentea

▲ ordre Spirurida (pas de bourse copulatrice)

▲ super famille Habronematoidea

▲ famille des Spiruridés (parasites des premières parties du tube digestif des Mammifères)

### CYCLE :

Hétéroxène.

Hôte définitif : cheval

Hôte intermédiaire : arthropode (mouche).

Ingestion : léchage par le cheval de plaies contaminées par les larves de mouche contenant la larve du parasite ou dépôt par la mouche des larves d'*Habronema* sur la commissure des lèvres du cheval.

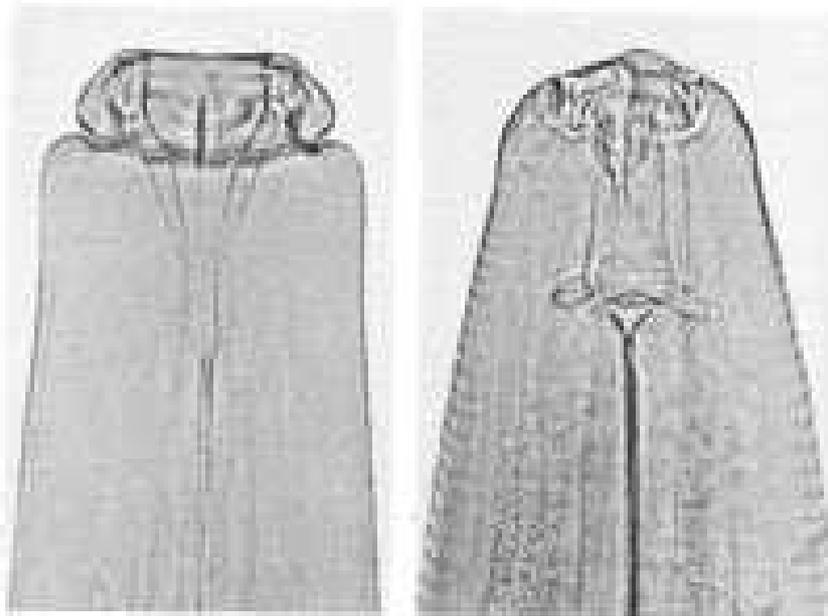


Photo 23 : détail de la partie antérieure de *Draschia megastoma* (à gauche) et *Habronema muscae* (à droite).

## ANNEXE N°3 : CARACTERISTIQUES DE

### TRICHOSTRONGYLUS axei

#### CLASSIFICATION :

Nématode (ver cylindrique, non segmenté)

▲ classe Secernentea

▲ ordre Strongylida (pas de lèvres)

▲ super famille Trichostrongyloidea (pas de capsule buccale, bourse copulatrice bien développée)

▲ famille des Trichostrongylidés (très petite taille, 4 à 7mm de long)

▲ sous famille des Trichostrongylinés

#### CYCLE :

Homoxène direct.

Adultes parasites de la caillette des Ruminants et de l'estomac du Porc, des Equidés, des Léporidés (parfois de l'Homme).

Hématophage.

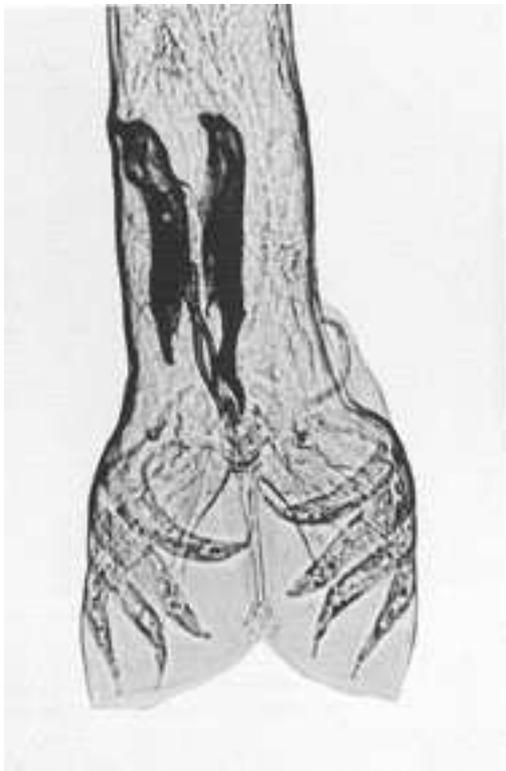


Photo 24 : Bourse et spicules de *Trichostrongylus axei*.