



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET  
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES**

**PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU  
DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**SOUS LE THEME**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE  
DE L'ECHOGRAPHIE  
ABDOMINALE CHEZ LE  
CHEVAL ADULTE**

**Présenté par :**

*Mr SLIMANI Soufiane*

*Mr BENAOUINA Amine*

**Encadreur :**

*Dr SAIM MOHAMED SAID*

**ANNEE UNIVERSITAIRE  
2017-2018**

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS ET DES TABLEAUX</b> .....	05
<b>DEDICACE 1</b> .....	07
<b>DEDICACE 2</b> .....	08
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	09
<b>INTRODUCTION</b> .....	10
<b>CHAPITRE 01 :</b>	
<b>L'ECHOGRAPHIE</b> .....	12
A. <i>Notions sur l'échographie</i> .....	13
B. <i>Principe de l'échographie</i> .....	14
C. <i>Les sondes échographiques</i> .....	16
C.1. <i>Principes de fonctionnement des sondes</i> .....	16
C.2. <i>Caractéristiques des sondes</i> .....	16
C.2.1. <i>Fréquence</i> .....	16
C.2.2. <i>Résolution de l'image</i> .....	17
C.2.3. <i>Différents types de sondes disponibles</i> .....	18
D. <i>Image échographique, acquisition et obtention d'images de bonne qualité</i> .....	21
D.1. <i>Profondeur de l'examen</i> .....	22
D.2. <i>Réglage de la focalisation en fonction de la zone d'intérêt</i> .....	22
D.3. <i>Réglage du gain différentiel</i> .....	22
D.4. <i>Autres réglages et facteurs influençant la qualité de l'image</i> .....	23
E. <i>Principaux artefacts lors de l'examen échographique</i> .....	23
E.1. <i>Artefacts électromagnétiques</i> .....	24
E.2. <i>Artefacts liés à la réalisation de la technique de l'opérateur</i> .....	24
E.3. <i>Artefacts acoustiques</i> .....	24
<b>CHAPITRE 02 :</b>	
<b>TECHNIQUE DE VISUALISATION DES ORGANES ABDOMINAUX ET PELVIENS A L'ECHOGRAPHIE</b> .....	28
A- <i>Les techniques de visualisation</i> .....	29
1. <i>Préparation de l'animal, contention, matériel nécessaire</i> .....	29
2. <i>Les types des techniques échographiques</i> .....	30

a) Echographie FLASH.....	30
b) Technique limitée/ciblée.....	31
c) Examen échographique complet.....	32
3. Localisation des organes dans l'abdomen et zone de projection sur la paroi abdominale.....	32

**B- Apparence échographique normale des organes abdominaux et pelviens normaux** .....35

1) Organes observés en regard du flanc gauche.....	35
a) La rate.....	35
b) Le rein gauche.....	38
c) L'estomac.....	39
d) Le lobe hépatique gauche.....	41
e) L'intestin grêle et le côlon.....	42
2) Organes visualisés en regard du flanc droit.....	43
a) Le rein droit.....	43
b) Le lobe hépatique droit.....	44
c) Le duodénum.....	44
d) Les autres parties de l'intestin grêle.....	45
e) Le côlon ascendant et le caecum.....	47
3) Organes observés dans l'abdomen ventral.....	49
a) Côlon ascendant.....	49
b) La vessie.....	50
c) Le côlon flottant.....	50
4) Cavité abdominale .....	51
a) La cavité péritonéale.....	51
b) La paroi abdominale.....	51
5) Les autres structures.....	52

**CHAPITRE 03 :**

**LES PRINCIPALES AFFECTIONS ABDOMINALES ET**

**PELVIENNES.....53**

**A. Les affections abdominale..... 54**

A.1. Affections d'estomac..... 54

A.1.1. Les ulcères gastriques..... 54

A.1.2. Les stases gastriques..... 55

A.1.3. La dilatation et la rupture gastriques..... 56

A.1.4. Le carcinome épidermoïde..... 57

A.2. Affections de l'intestin.....	58
A.2.1. Le lipome pédonculé .....	59
A.2.2. La stase iléale.....	60
A.2.3. Incarcération dans le foramen épiploïque .....	61
A.2.4. Volvulus.....	62
A.2.5. Intussusceptions.....	63
A.2.6. Obstruction ou étranglement de l'intestin grêle.....	64
A.2.7. Entérite proximale, duodénite.....	66
A.2.8. Hernie et déplacements.....	68
A.2.9. Hypertrophie musculaire de l'iléon.....	70
A.2.10. Néoplasies intestinaux .....	70
A.2.10.a) Les lipomes mésentériques.....	71
A.2.10.b) Les lymphomes.....	71
A.2.10.c) Les adénocarcinomes.....	71
A.2.10.d) Les léiomyomes, léiomyosarcomes et neurofibromes.....	71
A.2.10.e) Les métastase.....	71
A.2.11. Inflammations de l'intestin grêle.....	72
A.3. Affections du caecum.....	73
A.3.1. Affections non obstructives du caecum.....	74
A.3.2. Obstructions non étranglées (les surcharges).....	74
A.3.3. Obstructions étranglées.....	74
A.3.3.1. Torsion/volvulus caecale.....	74
A.3.3.2. Intussusception/invagination caecale.....	75
A.4. Affections colon ascendant.....	76
A.4.1. Stase alimentaire .....	76
A.4.2. Sablose.....	78
A.4.3. Entérolithiases.....	80
A.4.4. Déplacements du colon.....	82
A.4.4.1. Accrochement néphro-splénique.....	83
A.4.4.2. Déplacement du côlon ascendant.....	85
A.5. Affections de la rate.....	86
A.5.1. Tumeurs spléniques.....	86
A.5.1.1. Lymphome.....	87
A.5.1.2. Hématome de la rate (rupture de la rate).....	87
A.5.1.3. Autres tumeurs.....	88
A.5.2. Abscesses de la rate.....	89

A.6. Affections de la cavité péritonéale (abdominale).....	89
A.6.1. Modifications du liquide péritonéal.....	89
A.6.1.1. Péritonite.....	90
A.6.1.2. Hémopéritoine.....	91
A.6.1.3. Uropéritoine.....	91
A.6.1.4. Transsudat.....	92
A.6.1.5. Exsudat néoplasique.....	92
A.6.2. Pneumopéritoine.....	92
A.6.3. Masses, néoplasies et abcès.....	92
A.6.3. Les tumeurs abdominales.....	92
A.6.3.2. Les abcès abdominaux.....	94
A.7. Affections de la paroi abdominale.....	95
A.8. Affections du foie.....	96
A.8.1. Les anomalies hépatiques.....	96
A.8.2. Les lésions hépatiques diffuses aiguës.....	96
A.8.3. Les lésions hépatiques diffuses chroniques.....	97
A.8.3.1. Cholangiohépatite et cholélithiases .....	97
A.8.3.2. Lipidose hépatique (syndrome du foie gras).....	98
A.8.3.3. Fibrose hépatique.....	98
A.8.4. Les lésions hépatiques focales.....	98
A.8.5. Les calcifications hépatiques.....	100
<b>B- Les affections pelviennes.....</b>	<b>101</b>
B.1. Affections de la vessie.....	101
B.1.1. Cystite.....	101
B.1.2. Paralysie de la vessie.....	101
B.1.3. Calculs vésicaux.....	102
B.1.4. Calculs urétraux.....	103
B.1.5. Rupture de la vessie et uropéritoine.....	104
B.1.6. Tumeurs de la vessie.....	105
B.2. Affections des reins.....	105
B.2.1. Insuffisance rénale aiguë.....	105
B.2.2. Insuffisance rénale chronique.....	106
B.2.3. Les urolithiases.....	108
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>110</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>112</b>

## LISTE DES ILLUSTRATIONS ET DES TABLEAUX

### 1 - LISTE DES ILLUSTRATIONS :

<b>Figure 01</b> : Les caractéristiques des sondes en fonction de leur fréquence.....	18
<b>Figure 02</b> : Les différents types des sondes .....	19
<b>Figure 03</b> : Les différents types de sonde ainsi que leur surface de balayage.....	20
<b>Figure 04</b> : Principe de l'artéfact de réverbération.....	26
<b>Figure 05</b> : image explicative d'une fausse hernie diaphragmatique.....	27
<b>Figure 06</b> : Abdomen tondu en vue de la réalisation d'une échographie abdominale transcutanée (source : Depecker, Robert, 2012).....	30
<b>Figure 07</b> : Représentation des localisations topographiques de l'abdomen analysées lors de l'échographie FLASH sur un cheval (Busoni et al, 2011).....	32
<b>Figure 08</b> : Topographie des organes adjacents à la paroi abdominale du flanc droit (modifié d'après Budras et al, 2011).....	34
<b>Figure 09</b> : Topographie des organes adjacents à la paroi abdominale du flanc gauche (modifié d'après Budras et al. 2011).....	34
<b>Figure 10</b> : Division de l'abdomen en 6 régions (modifié d'après Depecker, 2012).....	35
<b>Figure 11</b> : Image échographique normale de la rate (R) et Côlon flottant (CF) en région caudale gauche, Cliché : M. Depecker, Oniris.....	37
<b>Figure 12</b> : Image échographique normale de la région néphrosplénique.....	39
<b>Figure 13</b> : Aspect échographique normal de l'estomac (E) et de la rate (R), Cliché : M. Robert, clinique du Lys.....	41
<b>Figure 14</b> : Interface entre le lobe gauche du foie (F), le pôle cranial de la rate (R) et le côlon ventral gauche (CVG), Cliché : M. Depecker, Oniris.....	42
<b>Figure 15</b> : Image normale du rein droit (RD), du duodénum (D) ventralement au rein droit, du foie (F) et du cæcum (Cae). Cliché : M. Depecker, Oniris.....	43
<b>Figure 16</b> : Aspect échographique normal d'anses intestinales grêles (IG) chargées de particules alimentaires (à droite) et de gaz (à gauche), mais bien motiles. R : rate. Cliché : M. Robert, clinique du Lys.....	47
<b>Figure 17</b> : Aspect échographique normal du foie (F), du côlon dorsal droit (CDD) et du duodénum (D). P : aire pulmonaire ; VP : vaisseau porte. Cliché : M. Depecker, Oniris.....	49
<b>Figure 18</b> : Représentation schématique du volvulus de l'intestin grêle.....	63
<b>Figure 19</b> : Représentation schématique d' étranglement de l'intestin grêle.....	66
<b>Figure 20</b> : Image échographique de hernie diaphragmatique.....	68
<b>Figure 21</b> : contrôle les anneaux inguinaux par voie transrectale ou bien palpation testiculaire (passage d'une anse intestinale).....	69
<b>Figure 22</b> : vue médiale de caecum du cheval.....	73
<b>Figure 23</b> : Invagination cæocolique chez un poulain de 10 mois, Cliché : M. Depecker, Oniris.....	75

<b>Figure 24 :</b> photographie de nombreux Anoplocephala à l'origine d'une intussusception caecale (thèse, Les coliques digestives du cheval).....	76
<b>Figure 25 :</b> image échographique d'une sablose.....	80
<b>Figure 26 :</b> Image échographique d'un accrochement néphro-splénique.....	84
<b>Figure 27 :</b> image échographique d'une Péritonite.....	91
<b>Figure 28 :</b> image échographique d'un abcès abdominale.....	95
<b>Figure 29 :</b> Image échographique d'un calcul rénal.....	102

## 2- LISTE DES TABLEAUX :

<b>Tableau 01 :</b> les avantages, les inconvénients et les principales applications en thériogénologie associées aux différents types de sonde.....	21
<b>Tableau 02 :</b> Les différentes sondes utilisées pour l'échographie des organes abdominaux (Reimer, Reef, Rantanen, McKinnon, 1998).....	22
<b>Tableau 03 :</b> Localisations topographiques de l'abdomen analysées lors de l'échographie FLASH chez des chevaux présentés pour signes de coliques et technique utilisée pour chaque localisation (Busoni et al, 2011).....	32
<b>Tableau 04 :</b> Différents organes visibles à l'échographie dans les 6 régions de l'abdomen.....	35
<b>Tableau 05 :</b> Les causes d'obstruction/occlusion de l'intestin grêle (d'après Edwards, Pro man, Mair et al, 2002)).....	59
<b>Tableau 06 :</b> des principaux coliques à l'origine caecale.....	74



# Dédicace

*Tout d'abord on prie dieu de m'avoir donné la force et le Courage de terminer mon étude.*

*Je dédie ce mémoire à :*

***Ma mère,** qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

***Mon père** Pour tout ce qu'il a fait pour moi pour que je sois celle que je suis aujourd'hui, je te demande en m'inclinant devant tes sacrifices et bonté, de bien vouloir trouver dans ces petits mots toute ma gratitude ainsi que mon profond dévouement je t'aime*

*Mes frères : Ayoub, Borhane, Tin-Hinane, Adem, Kahina, Aya, Kanza, Ihaja, Younes, Mohamad, Walid, Djelloul et Hicham.*

*A la mémoire de mes grands parents : surtout mima yamina tu étais ma source de tendresse.*

*Mes oncles : Abdelhamid, Hamadi, Ali, Nacer, Omar, Mohamad, Hocine, Laarbi, Mokhtar et Mahmoud.*

*A toute la famille : Slimani et Sayah*

*Mes professeurs de l'institut qui doivent voir dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis.*

*Mes amies : Rachid, Sofiane, Nordine, Amine, Majid, Djamel, Zaki.*

*Beaucoup de mots et quelques lignes reflètent mon amour et de gratitude pour tous les amis qui ne les ont pas écrits et à tous ceux qui m'a aidé de près ou de loin.*

*Soufiane*

# œ Dédicace œ

*Je dédie ce modeste travail en signe de Respect, de  
Reconnaissance et d'Amour à:*

*Ma très chère mère, pour leurs Amour, leurs sacrifices, leurs  
Soutien et pour Tous, Merci;*

*Mon cher père pour leurs Encouragements et leur soutien moral  
et physique;*

*Dr. SAIM d'avoir accepté d'encadrer ce travail.  
Ma familles, Mohamed, Fateh et mes sœurs, mes amis, qui ont ma aidés  
de près et de loin afin de réaliser ce modeste travail.*



*Amine BENAQUINA*

# Remerciements

*Tout d'abord, nous tenons à remercier DIEU, le tout puissant qui a éclairé notre chemin.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à :*

*Notre promoteur M<sup>er</sup> SAIM Mohamed Said pour avoir accepté de diriger ce travail avec patience et compétence et pour ses précieux conseils et toute l'attention qu'il nous a accordé tout au long de ce travail.*

*Monsieur SAIAM Said, chargé de cours à l'ISV pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.*

*Monsieur AYAD Mohamed Amine, chargée de cours à l'ISV, pour avoir bien voulu examiner ce modeste travail.*

*Monsieur DRAR Sofiane, chargée de cours à l'ISV, pour avoir bien voulu examiner notre travail.*

*Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.*



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## **INTRODUCTION :**

En médecine vétérinaire équine, Il existe différentes méthodes pour explorer les organes abdominaux. L'échographie abdominale transcutanée fait partie des moyens d'investigation pouvant être mis en œuvre pour diagnostiquer une affection abdominale. Cependant, elle est rarement utilisée sur le terrain algérien à cause du coût du matériel (et en particulier des sondes de basse fréquence qui sont assez spécifiques pour cette activité), du temps nécessaire à la réalisation d'une échographie complète et du manque de formation des vétérinaires.



C'est un examen idéal pour explorer les organes pleins : le foie, la vésicule et les voies biliaires, les reins et la rate, il peut également montrer des ganglions anormaux, la présence d'ascite, de sang ou des masses suspectes dans la cavité abdominale. L'échographie abdominale fournit de nombreux renseignements, bien plus riches que la radiographie standard, sur les organes abdominaux. Le but de cette étude est de montrer que l'échographie fait partie intégrante de la démarche diagnostique des affections abdominales et qu'elle est complémentaire des autres examens d'investigation.

Elle ne se résume plus au suivi de gestation et trouve son intérêt dans le diagnostic de beaucoup de pathologies : tumeurs hépatiques, pancréatite, calculs vésicaux, Contrairement à la radiographie, qui donne une indication sur la forme des organes. On peut dire que les applications de l'examen échographiques développées jusqu'à présent chez les équidés permettent une investigation directe structures anatomiques même de nombreuses affections difficilement accessibles par le simple examen clinique, cet examen échographique constitue une aide précieuse.



# **C**hapitre I

## **L'ECHOGRAPHIE**

## **A. Notions sur l'échographie**

La pathologie abdominale représente chez le cheval une part importante des motifs de consultation. L'examen clinique démontre souvent ses limites dans le diagnostic de ces affections. On fait alors appel à d'autres outils diagnostiques que sont les examens de laboratoire et les techniques d'imagerie. L'échographie en tant que telle a considérablement progressé sur le plan technique en médecine interne équine depuis une vingtaine d'années cette technique, grâce aux ultrasons, permet de visualiser leur structure. Ainsi, selon le type de milieu que la sonde rencontre, l'image va présenter des nuances de gris, le noir correspondant aux liquides, et le blanc aux gaz. L'échographie abdominale est un examen complémentaire de choix car il présente deux intérêts de diagnostic, tout d'abord il permet de visualiser des structures abdominales digestives et extra-digestives. Peuvent ainsi être visualisés les différents organes tel que le caécum, les intestins grêles, le foie, la rate, les reins et même les masses digestives ou extra-digestives tel que la tumeur, le corps étranger, l'invagination....

Pour préciser le diagnostic par ailleurs l'échographie apporte un aide précieuse pour la réalisation de la para-centèse abdominale (les coliques du cheval, Dr Pierre Cirier, p67). Cette technique permet d'observer les organes abdominaux en les visualisant directement sur un écran. Le médecin vétérinaire utilise une sonde, le transducteur, qui émet des ultrasons qui vont se réfléchir sur la surface des organes et renvoyer une image. L'échographie abdominale est utilisée seule ou en complément d'autres techniques d'imagerie médicale comme la radiographie. Elle permet d'observer les organes mous comme le foie et la vésicule biliaire, la rate, les reins, le pancréas et les vaisseaux sanguins.

L'échographie abdominale permet également de mesurer et vérifier l'aspect des organes et de détecter des polypes, des kystes, des calculs et permet de découvrir ou confirmer des pathologies abdominales.

Les ultrasons correspondent à la propagation d'une onde de pression dans l'espace. En imagerie, on utilise des ondes dont la fréquence est comprise entre 1 et 12 MHz, ce qui est beaucoup plus élevé que la gamme de fréquences audibles par l'oreille humaine (20 à 20 000 Hz) : ce sont des ultra-sons (Mai 1994 et 1999). Elles sont formées par la propriété de piézo-électricité qui est la capacité à transformer une énergie électrique en énergie mécanique et inversement.

Les ultrasons sont produits par un élément piézo-électrique, appelé : transducteur (cristaux), contenu dans la sonde : la différence de potentiel qui arrive aux bornes du transducteur le fait vibrer à haute fréquence, produisant des ondes de pressions qui se propagent dans le milieu.

L'échographie abdominale transcutanée est généralement réalisée à l'aide d'une sonde curviligne de basse fréquence (2,5 à 5 MHz), qui permet une exploration d'environ 25 cm de profondeur, avec une bonne résolution d'image. Il est parfois utile de compléter l'examen avec une sonde de plus haute fréquence, de 5 à 10 MHz linéaires ou micro convexe, pour améliorer la résolution des images. Cette technique est employée chez les poulains ou les animaux de petit format, ou pour évaluer plus précisément des structures superficielles chez les chevaux adultes. L'échographie semble donc particulièrement utile pour diagnostiquer certaines affections abdominales comme les obstructions étranglées de l'intestin grêle et les masses abdominales (abcès ou processus néoplasiques à condition qu'ils aient des répercussions sur les organes abdominaux, notamment le foie et la rate ainsi que les nœuds lymphatiques). Elle est cependant moins performante pour diagnostiquer les affections gastriques, du gros intestin et du tractus urinaire. L'échographie abdominale transcutanée est un examen complémentaire faisant partie intégrante des examens complémentaires réalisés dans une clinique vétérinaire spécialisée lors de l'admission des chevaux qui présentent des coliques en géniale.

## **B. Principe de l'échographie**

L'échographie est basée sur le principe physique de réflexion, réfraction et pénétration d'ondes acoustiques de plus de 20 000 Hz au travers de différents milieux avec des caractéristiques acoustiques variables (tissus sur lesquels est appliqué l'émetteur). En médecine vétérinaire, les fréquences les plus fréquemment utilisées vont de 2 à 12 méga hertz (MHz). Chaque milieu (tissu) est caractérisé par une impédance acoustique qui est un paramètre qui le définit par rapport à sa capacité de laisser passer les ultrasons. L'air a une impédance très faible (il réfléchit tous les ultrasons), l'os une impédance élevée (il réfléchit et absorbe tous les ultrasons). Les tissus mous (graisse, sang, muscle...) ont une impédance moyenne et ne réfléchissent qu'une faible portion du faisceau d'ultrason, laissant ainsi diffuser une majorité des ultrasons plus en profondeur. Lorsqu'un faisceau d'ondes sonores rencontre une interface entre deux tissus d'impédance différente, une partie des ondes est réfléchie.

Cette portion d'onde réfléchi vers la sonde réceptrice va être à l'origine d'une image échographique en noir et blanc. Tous les tissus mous vont être identifiés à l'échographie par des nuances de gris (des types d'échogénicité).

Lorsque aucun rayon n'est réfléchi (exemple pour du liquide comme l'eau), aucune information ne sera transmise au récepteur. Ainsi, l'image obtenue sera noire (anéchoïque).

Lorsqu'une partie importante du faisceau est réfléchi le niveau de gris sera plus proche du blanc (hyperéchogène (ex : tendons, gaz)), lorsque peu de rayons sont réfléchis, l'image sera plus foncée (échogène (ex : liquide amniotique, lait mammaire, parenchyme hépatique...)). Le reste du faisceau est réfracté et va continuer son trajet plus en profondeur pour ainsi permettre l'obtention d'image de structures plus profondes jusqu'à rencontrer une autre interface entre deux milieux d'impédance différente, etc.. Une multitude d'échogénicités (niveaux de gris) est possible, en fonction des caractéristiques des tissus mous traversés. Lorsqu'on compare deux échogénicités différentes, puisqu'il est difficile de décrire les deux variations de gris, leur description s'effectue souvent l'une par rapport à l'autre. Par exemple, on parlera d'un tissu A hypoéchogène par rapport au tissu B. Lorsque la différence d'impédance entre les deux milieux est trop importante (principalement entre les tissus mous et l'air ou les tissus mous et l'os), la réflexion du faisceau d'ultrason est totale.

Le faisceau d'ultrason ne diffusera pas plus profondément. Ainsi on obtiendra dans de tels cas (imagerie de l'appareil respiratoire, ou musculosquelettique) une image très brillante de l'interface (hyperéchogène puisque tous les ultrasons sont réfléchis vers le récepteur et convertis en pixels), puis l'absence de diffusion des ultrasons plus profondément mettra en évidence une image sombre ou cône d'ombre (aucun ultrason ne diffuse ni n'est réfléchi à ce niveau, donc anéchogénicité). La réflexion des ultrasons pour obtention d'une image nécessite également que l'interface entre deux milieux différents ait une certaine épaisseur. Cette épaisseur dépend de la fréquence de la sonde échographique. Plus la sonde ne possède une fréquence élevée, plus sa capacité à détecter de faibles épaisseurs est grande. Ce principe explique que les sondes de fréquence élevée permettent d'obtenir une image plus fine de meilleure résolution, par rapport à des sondes de basse fréquence.

Outre la réflexion et la réfraction, une partie du faisceau d'ultrason est absorbé par le milieu traversé.

Cette quantité d'ultrason est dissipée et participe au phénomène d'atténuation qui consiste en une limite intrinsèque à la profondeur maximale atteinte par les ultrasons.

Cette atténuation est d'autant plus marquée que la sonde possède une fréquence élevée. Ainsi, les sondes dites de basse fréquence (2-5 MHz) pourront permettre l'examen des parties profondes (réseau, abdomen, coeur).

Les sondes de fréquence plus élevées (7-12 MHz) seront réservées pour l'examen de structures plus superficielles (reproduction, poumon, mamelle, membres...).

En conclusion, il importe donc de retenir que l'examen échographique de structures superficielles nécessitant une haute résolution implique l'utilisation de sondes à haute fréquence (>5MHz). L'examen de structures plus profondes requière des sondes de basse fréquence qui ont une moins bonne résolution.

## **C. Les sondes échographiques**

### **C.1. Principes de fonctionnement des sondes**

Une sonde échographique est à la fois un émetteur et un récepteur d'ultrasons permettant l'obtention d'une image échographique. Une sonde échographique est composée d'un ou de plusieurs cristaux piézo-électriques dont la fonction est d'émettre des ultrasons puis de réceptionner les ultrasons réfléchis par les milieux traversés. Ces deux phases émission/ réception s'effectuent en alternance rapide, l'émission étant beaucoup plus brève que la phase de réception des ultrasons. Les ultrasons réceptionnés sont ensuite convertis en un signal électrique à l'origine de l'image échographique observée à l'écran.

### **C.2. Caractéristiques des sondes**

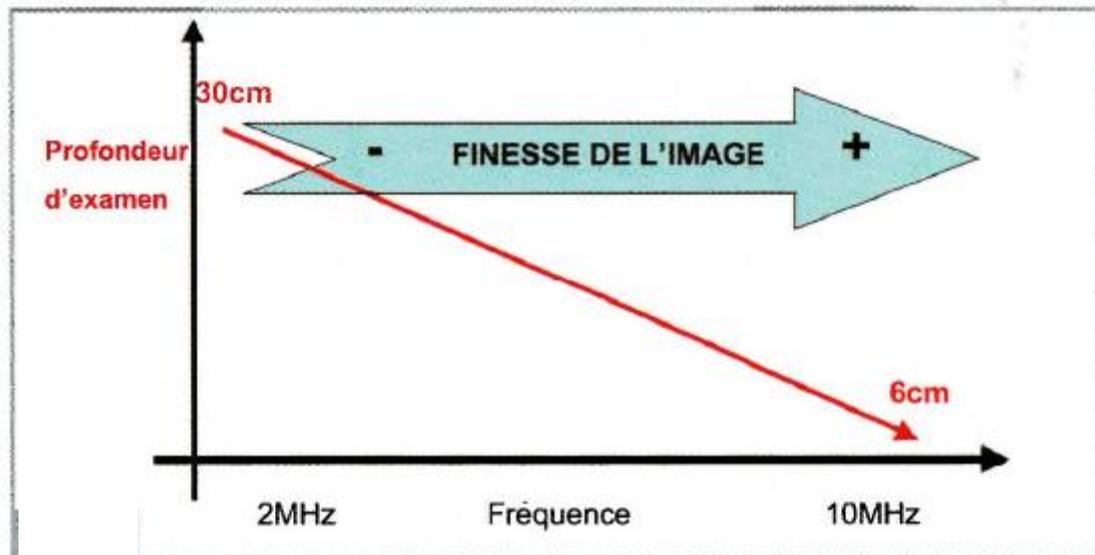
#### **C.2.1. Fréquence**

Chaque sonde se caractérise par une possibilité d'émission d'ondes de fréquences fixes ou variables. En fonction des fréquences, la résolution et la profondeur maximale de pénétration des ultrasons varient comme nous l'avons vu auparavant.

Il faut se rappeler que plus la fréquence d'une sonde est élevée (>5MHz), plus la résolution des images obtenues est élevée. Cependant la profondeur des structures à explorer est limitée. Lorsque la sonde a une fréquence basse (<5MHz), cette dernière permet un examen de structures plus profondes.

Une perte de résolution est néanmoins un inconvénient de ces sondes. Toutefois ces sondes sont très utiles en médecine bovine du fait de la taille des animaux et de la profondeur des structures à examiner (abdomen, coeur, foetus en fin de gestation).

Une sonde de 3.5MHz permet généralement une exploration de structures situées jusqu'à 20cm de la sonde, une sonde de 7.5MHz ne permet d'explorer qu'une dizaine de centimètres.



**Figure 1** : Les caractéristiques des sondes en fonction de leur fréquence.

### C.2.2. Résolution de l'image

Comme dans tout appareil d'optique, la résolution consiste en la capacité de la sonde à distinguer 2 points très proches de façon distincte. Cette résolution est composée de deux types de résolution. La résolution axiale correspond à la capacité de la sonde à distinguer 2 points situés dans l'axe parallèle au faisceau d'ultrason. Elle dépend de la fréquence de la sonde. Comme discuté précédemment, la résolution axiale est meilleure pour des sondes de haute fréquence que pour des sondes basse fréquence. La seconde composante de la résolution consiste en la résolution latérale. Cette dernière correspond à la capacité de la sonde à distinguer deux points situés dans un axe différent de l'axe de propagation des ultrasons.

Concrètement, plus le faisceau progresse dans le milieu à explorer, plus les ondes divergent à cause du phénomène de réfraction. Ainsi cette résolution diminue en profondeur. Pour gagner en résolution latérale, des systèmes de focalisation peuvent être disponibles afin de pouvoir obtenir une meilleure focalisation du faisceau d'ultrason. La résolution pourra ainsi être obtenue de façon ponctuelle pour une zone donnée en modifiant la focalisation de la sonde lors de l'examen.

En pratique, il peut être intéressant, lorsque cette fonction est disponible sur l'appareil, de faire varier cette focalisation en fonction de la zone d'intérêt afin d'obtenir une image de meilleure qualité au niveau de la profondeur d'intérêt.

### C.2.3. Différents types de sondes disponibles

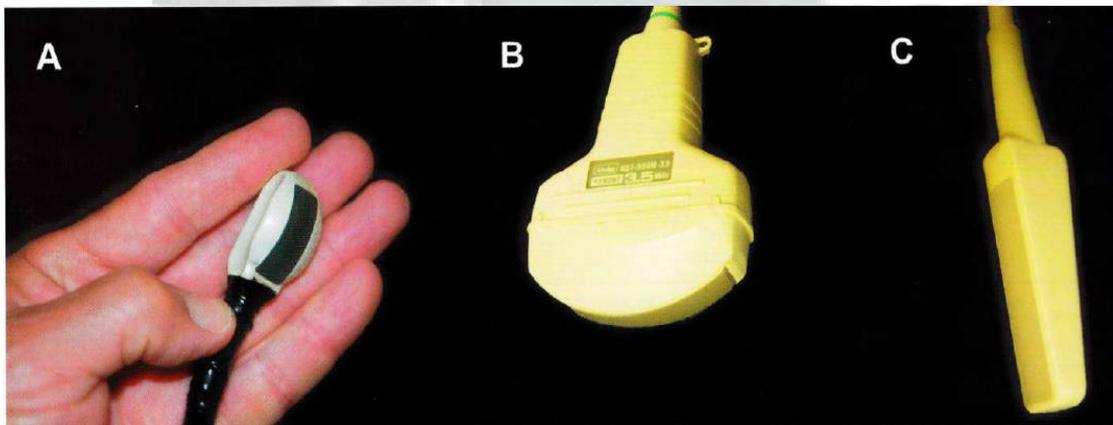
De nombreuses formes de sondes sont disponibles selon l'appareil, échographique utilisé. Ces dernières ont des avantages et inconvénients que doit connaître le praticien afin de décider lesquelles conviennent le mieux à son activité.

Les sondes linéaires ont la caractéristique de donner une image rectangulaire, leur limite principale est leur peu de maniabilité notamment lors de l'examen de zones difficilement accessibles comme l'espace intercostal.

Les sondes sectorielles sont caractérisées par l'émission de faisceau d'ultrasons qui divergent à partir de la sonde convexe. L'image obtenue est de type sectoriel (en portion de camembert).

Un dernier type de sonde ayant une forme particulière, dites en forme de crayon. La surface d'application de la sonde est limitée, ceci permet d'aller explorer des espaces étroits tels que les espaces intercostaux et de s'affranchir ainsi des perturbations liées aux interfaces osseuses des côtes. Le faisceau d'ultrason diverge également à partir de la sonde et permet d'obtenir une image sectorielle. L'intérêt principal de ce type de sonde réside dans l'imagerie cardiaque.

Remarque : Les sondes sont classées en fonction du type de balayage linéaire ou sectoriel de la coupe par le faisceau d'ultrasons (Figure 2).



**Figure 2** : Les différents types des sondes, A : sonde convexe ou curvilinéaire, B : sonde sectorielle; C : sonde linéaire

Les sondes à balayage linéaire sont constituées d'un grand nombre de cristaux alignés (128-256) le long de l'axe longitudinal de la sonde sur une longueur de 5 à 15 cm.

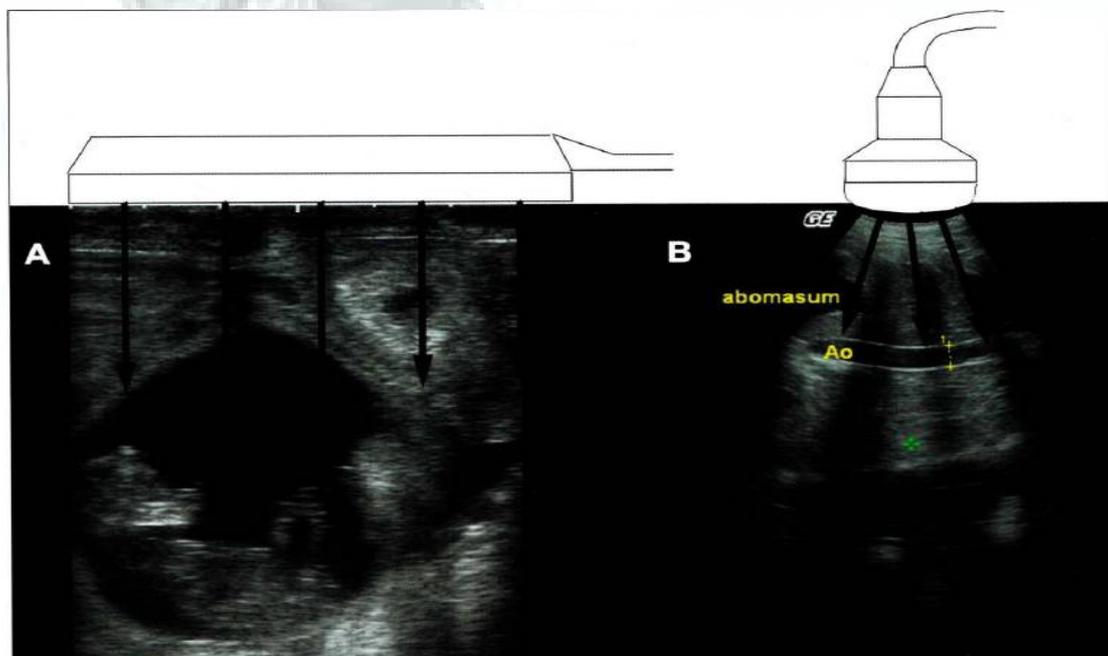
Le balayage de la coupe s'effectue de façon électronique par l'allumage séquentiel d'une série de cristaux le long de la sonde.

Les sondes à balayage linéaire produisent une image rectangulaire dont la largeur est constante et suffisamment importante pour couvrir la région d'intérêt.

Une plus grande zone peut être visualisée si les cristaux sont placés sur une surface convexe dans le cas de la sonde convexe ou curvilinéaire qui produit une image aussi large que celle produite par une sonde linéaire à la surface et qui s'élargit en profondeur.

Les sondes mécaniques sectorielles comprennent soit un petit nombre de cristaux en rotation, un simple cristal avec un miroir oscillant ou bien un simple cristal oscillant.

Les sondes sectorielles produisent une image qui est très étroite à la surface et qui a une forme d'éventail (Photo 1-2 et Figure 1-2), ce qui permet de visualiser des structures larges, mais profondes et de produire des images à travers des fenêtres acoustiques étroites, comme entre deux côtes. Dans le cas des sondes électroniques sectorielles, les cristaux sont alignés, mais l'image produite est identique à celle obtenue avec une sonde convexe ou curvilinéaire.



**Figure 3** : Les différents types de sonde ainsi que leur surface de balayage.  
A : sonde linéaire ; B : sonde sectorielle

**Tableau 1-1. Avantages, inconvénients et principales applications en thériogénologie des différents types de sonde**

Types de sonde	Sonde sectorielle	Sonde linéaire	Sonde convexe ou curvilinéaire
Avantages	Petite surface de contact dans le champ proximal	Haute résolution dans le champ proximal	Haute résolution dans le champ proximal
Inconvénients	Résolution plus faible dans le champ proximal	Grande surface de contact	Bonne surface de contact, mais plus petite que la linéaire Champ distal divergent
Applications	Sonde intravaginale pour petits ruminants Ponction folliculaire par voie transvaginale chez les bovins pour fertilisation <i>in-vitro</i> Évaluation par voie transcutanée chez les petits ruminants Évaluation du bien-être fœtal en gestation avancée chez les bovins	Majorité des grands ruminants (mâle et femelle) Évaluation des testicules	Évaluation des ovaires lors de superovulation Préférence de certains praticiens en gynécologie par voie transrectale

**Tableau 1** : les avantages, les inconvénients et les principales applications en thériogénologie associées aux différents types de sonde.

Les sondes actuelles sont des sondes électroniques constituées d'un alignement (barrette) d'éléments piézoélectriques de petite taille. Il en existe différents types:

- Les sondes linéaires, ayant une configuration de barrette droite
- Les sondes microconvexes ou convexes, à barrette courbée. Les sondes convexes ont un champ d'exploration plus large que les sondes linéaires.
- Les sondes à réseau phasé ("phased-array") à balayage électronique sectoriel. Ces sondes ont une petite aire de contact et permettent de se positionner facilement dans les espaces intercostaux. Toutefois, ces sondes ont une moins bonne résolution et sont généralement réservées aux examens échocardiographiques. Ainsi, l'échographie abdominale transcutanée dans l'espèce équine est préférentiellement réalisée avec une sonde convexe de basse fréquence (2-5 MHz) qui possède une profondeur de champ allant jusqu'à 27-30 cm. Une sonde linéaire à plus haute fréquence (6 à 8,5 MHz) ou une sonde microconvexe peut parfois être utilisée pour améliorer la résolution de l'image des structures abdominales superficielles.

APPLICATION	SONDE	FREQUENCE
Foie, Rate	Sectorielle ou linéaire courbe	3,5 - 5 MHz
Rein droit	Sectorielle ou linéaire courbe	3 - 5 MHz
Rein gauche (voie trans-cutanée)	Sectorielle ou linéaire courbe	2,5 - 3,5 MHz
Rein gauche (voie trans-rectale)	Sectorielle ou linéaire	5 - 7,5 MHz
Vessie (voie trans-rectale)	Sectorielle ou linéaire	5 MHz
Vessie (voie trans-cutanée)	Sectorielle Micro-convexe	3.5 – 5 MHz 6 MHz
Urètre proximal (voie trans-rectale)	Linéaire	6 – 7.5 MHz
Urètre pelvien (et pénien) (voie trans-cutanée)	Linéaire	7.5 – 10 MHz
Estomac (voie trans-cutané)	Sectorielle ou linéaire courbe	3.5 – 5 MHz
Tractus intestinal (voie trans-rectale et trans-cutanée)	Sectorielle ou linéaire ou linéaire courbe ou micro-convexe	5 - 10 MHz

**Tableau 2** : Les différentes sondes utilisées pour l'échographie des organes abdominaux (Reimer, Reef, Rantanen, McKinnon, 1998).

Les sondes convexes de basse fréquence, de grande taille, ne peuvent être orientées que dans l'axe des espaces intercostaux, ce qui rend leur manipulation moins aisée. Sur la sonde est placé un marqueur correspondant à un petit repère sur l'écran, permettant à l'opérateur d'orienter l'image. Il peut être placé à droite ou à gauche de l'écran selon le désir de l'opérateur mais il est souvent placé, par convention, à gauche de l'écran. Ainsi, lorsque le marqueur de la sonde est situé dorsalement, il correspond à la partie gauche de l'image sur l'échographe. Les structures situées en bas de l'écran correspondent aux structures les plus profondes (Depecker, Robert, 2012).

#### **D. Image échographique, acquisition et obtention d'images de bonne qualité**

Comme nous l'avons vu au début de cette partie, la sonde en tant qu'émetteur et récepteur d'ultrason est l'élément principal à l'origine de la formation de l'image échographique. Une grande partie de la qualité de l'image dépend de la qualité de la sonde échographique. Dépendamment des appareils, de nombreux réglages sont ensuite disponibles afin de maximiser la qualité de l'image.

La description de tous les réglages de façon extensive dépasse le propos du présent ouvrage. Néanmoins les principaux réglages que nous présenterons sont les plus importants pour l'obtention d'une image de bonne qualité qui est le préambule indispensable à une bonne interprétation des images échographiques.

### **D.1. Profondeur de l'examen**

La profondeur est de façon intrinsèque liée à la fréquence de la sonde utilisée. Néanmoins il est intéressant de pouvoir régler ce paramètre notamment lorsque la zone d'intérêt ne nécessite pas la profondeur maximale atteignable par la sonde. Ceci permet en effet de grossir la zone d'intérêt à l'écran. Certains appareils disposent également d'une fonction de grossissement de la zone d'intérêt qui peut s'avérer pratique pour isoler la zone d'intérêt échographique.

### **D.2. Réglage de la focalisation en fonction de la zone d'intérêt**

Le faisceau d'ultrasons a tendance à diverger tout au long de sa pénétration au sein des tissus du fait des phénomènes de réfraction.

Cette divergence, associée à la réfraction des ondes parcourant les tissus, limite la résolution latérale et peut entraîner une perte de netteté à partir d'une certaine profondeur. La plupart des appareils disposent de système de focalisation qui permet de limiter la divergence due à la réfraction dans les tissus et ainsi obtenir à une profondeur donnée une image avec une meilleure résolution. L'avantage d'un tel système de focalisation est de pouvoir déplacer le focus de la sonde au niveau de la zone d'intérêt à une profondeur donnée afin d'obtenir une image de meilleure qualité de la zone examinée.

### **D.3. Réglage du gain différentiel**

Le réglage du gain sert principalement à obtenir une image homogène et évite ainsi le phénomène d'atténuation de l'image lié à l'absorption par les tissus d'une portion du faisceau d'ultrasons au fur et à mesure de la pénétration de ces derniers dans la zone d'intérêt. Pratiquement, un système de réglage (variable selon les appareils) permet d'augmenter la sensibilité de la sonde à la réception des ultrasons venant des zones plus profondes pour limiter l'impact néfaste d'une perte d'énergie du faisceau qui se traduirait par une visualisation plus difficile des zones profondes.

Un gain trop fort donne trop de brillant à l'image et diminue les contrastes, on parle alors de saturation de l'image, un gain trop faible rend l'image trop peu visible car sombre. Dans ces deux cas, l'image est difficilement interprétable. Un gain bien réglé permet d'obtenir une image de bonne qualité.

#### **D.4. Autres réglages et facteurs influençant la qualité de l'image**

De nombreux autres réglages de l'appareil échographique sont disponibles afin de pouvoir obtenir des images de bonne qualité et dépendent de l'appareil utilisé.

D'autres facteurs non liés à l'appareil influencent également la qualité de l'image. Une bonne surface de contact est nécessaire entre la sonde et la peau du patient. En effet, les poils, en séquestrant une mince couche d'air, peuvent constituer une limite dans la propagation des ultrasons qui nuit à la qualité de l'image. Les débris de poussière, les squames présentes sur la peau, peuvent également limiter la pénétration du faisceau d'ultrason, ce qui diminue ainsi la quantité d'ultrasons se rendant à la zone d'intérêt échographique. De même, un environnement trop lumineux peut limiter le contraste sur l'image observée et ainsi en affecter la qualité. Néanmoins, dans de nombreux cas en conditions de terrain, il est difficile d'obtenir des conditions de luminosité idéale, il faudra alors essayer de contrôler le maximum de facteurs qui peuvent l'être (site d'échographie rasé, nettoyé...).

#### **E. Principaux artefacts lors de l'examen échographique**

Un artefact échographique est, par définition, une fausse représentation d'une image échographique secondaire à une perturbation environnementale, un élément lié à l'opérateur ou bien un phénomène d'acoustique. L'ensemble de ces phénomènes se traduit cliniquement par des images qui ne correspondent pas à une anomalie tissulaire structurale mais peuvent être faussement interprétées comme, si le manipulateur ne connaît pas ces «pièges échographiques».

Dès lors, il paraît important pour le praticien de reconnaître les principaux artefacts, afin de pouvoir en tenir compte lors de l'évaluation échographique du patient. De plus, certains artefacts peuvent être de précieuses aides diagnostiques pour le manipulateur.

### **E.1. Artéfacts électromagnétiques**

Les ultrasons sont des ondes qui peuvent être perturbées par toute onde électromagnétique parasite. Ainsi, un artéfact associé à l'émission d'ondes parasite est souvent observé lors du fonctionnement d'un appareil électrique à proximité de la sonde échographique (exemple : tondeuse en marche en même temps, néons...).

L'image est alors parcourue de fines lignes blanches qui rayonnent sur l'ensemble de l'écran. Cet artéfact cesse immédiatement à l'arrêt de fonctionnement de l'appareil à l'origine de ces ondes parasites.

### **E.2. Artéfacts liés à la réalisation de la technique de l'opérateur**

Comme vu précédemment dans les différents réglages permettant d'avoir une image de qualité, une tonte chirurgicale de la zone d'intérêt associée au nettoyage et à son humidification sont des préalables nécessaires à l'obtention d'une bonne image. Le réglage de l'appareil échographique est également important pour obtenir une image interprétable.

### **E.3. Artéfacts acoustiques**

Les artéfacts acoustiques sont fréquents et nombreux. Seuls les plus importants seront discutés. Les artéfacts de résolution axiale et latérale ont déjà été mentionnés au préalable et sont limités par la fréquence de la sonde utilisée de même que par la capacité de focalisation de la sonde. Ces artéfacts conduisent à une perte de netteté de l'image du fait que des zones distinctes sont transformées en un point unique suite à ce type d'artéfact. L'ombre échographique ou cône d'ombre («shadowing») correspond à l'absence de propagation du faisceau d'ultrasons au delà d'une certaine limite. Cet artéfact est observé dans deux cas bien distincts. Le premier est observé lorsqu'une interface entre un tissu biologique et de l'air est rencontrée par le faisceau d'ultrason.

La différence d'impédance est alors telle que l'ensemble du faisceau d'ultrasons est réfléchi vers la sonde. L'interface tissu/air est alors marquée par une ligne très brillante (hyperéchogène) à l'écran. L'image apparaît donc anéchogène (noire) sous cette interface car aucun ultrason n'y diffuse.

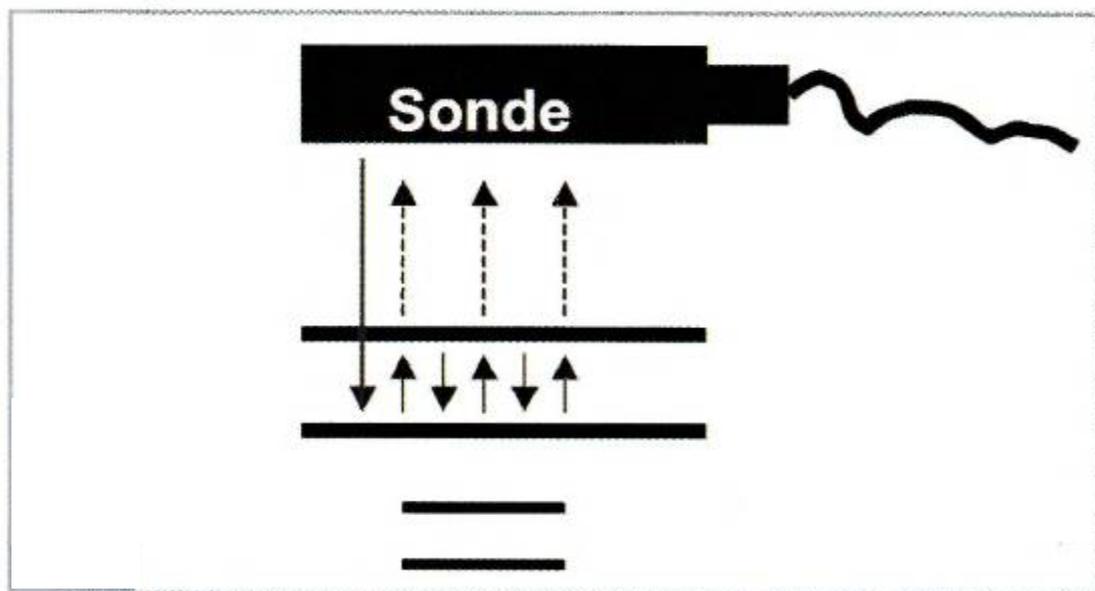
Le second cas conduisant à la formation de cônes d'ombre est observé lors de la rencontre du faisceau d'ultrason avec une interface entre un tissu et l'os ou une zone très calcifiée. Dans ce cas, l'impédance des tissus calcifiés comme l'os est si élevée que dans un premier temps une bonne partie des ultrasons est réfléchi vers la sonde (interface hyperéchogène à l'échographie).

Tous les ultrasons qui n'ont pas été réfléchis sont ensuite absorbés et ne diffusent pas en profondeur ce qui donne à l'image le même aspect qu'un cône d'ombre suite à une interface tissu/gaz.

Le phénomène de réverbération ou d'image en miroir est fréquemment observé dans les mêmes situations d'observation d'ombre acoustique avec une interface tissu/air.

Il s'explique par le phénomène de réverbération des ondes entre deux surfaces très échogènes parallèles, entre elles. Une portion des ultrasons réfléchis peut à nouveau se réfléchir sur la surface hyperéchogène.

#### ■ Principe de l'artéfact de réverbération



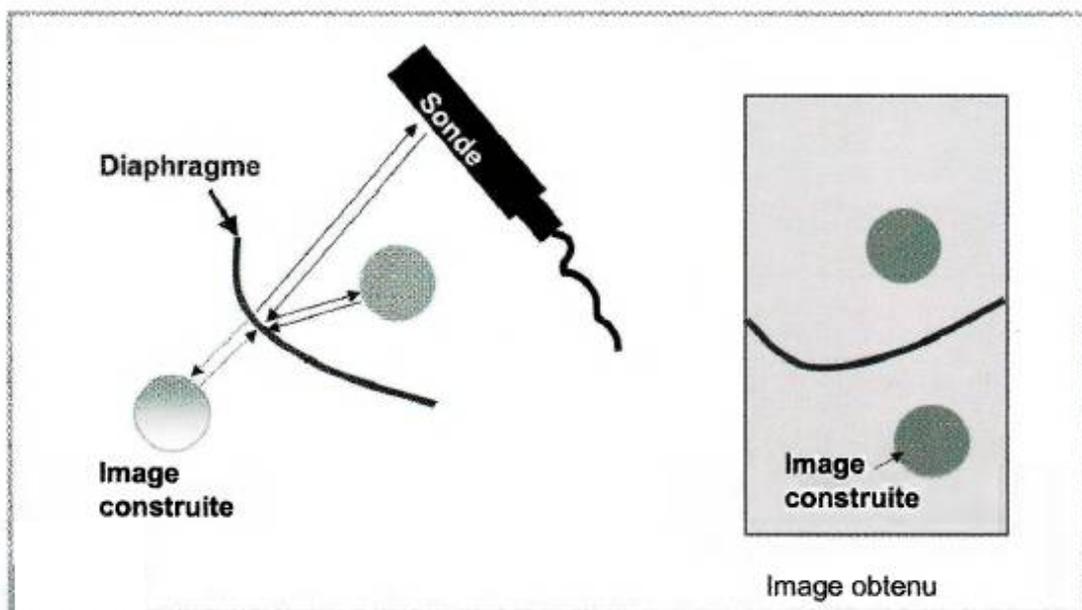
**Figure 4 :** Principe de l'artéfact de réverbération.

Deux surfaces hyperéchogènes parallèles sont représentées une portion des ultrasons se réfléchit entre les deux surfaces. Elle met donc plus de temps à revenir à la sonde ce qui se traduit sur l'écran par une image plus profonde identique à la première. A nouveau, cette portion du faisceau est réfléchi vers la sonde. Le récepteur interprétera cette arrivée d'ultrason comme des ultrasons arrivant d'une zone plus profonde puisqu'ils ont mis plus longtemps à être réceptionnés. Une image va donc être obtenue, reflet identique de la première juste sous celle-ci à la place du cône d'ombre classiquement rencontré. Lorsque cette deuxième vague d'ultrasons réverbérés arrive vers le récepteur, à nouveau, une certaine portion de ce faisceau peut se retrouver réfléchi et effectuer le même chemin que la première. Une troisième image identique aux deux premières sera alors observée, faussement représentative d'une structure échographique plus profonde.

Cet artéfact est particulièrement présent lors de l'examen du système respiratoire. Un autre phénomène touche plus particulièrement les plèvres et l'échographie du système respiratoire : il s'agit des artéfacts en queue de comète («comet-tail artifact»). Il consiste en l'observation d'une traînée hyperéchogène à partir d'un point hyperéchogène. D'un point de vue optique, cet artéfact est la conséquence de minuscules lignes équidistantes rapprochées (petites bulles de gaz, objets métalliques).

Le phénomène d'image en miroir est également observé en présence d'une surface très échogène courbe. Cet artéfact est lié à la réflexion associée à la réfraction des ultrasons, leur rencontre d'une structure échogène (Exemple : le foie) est donc imagée deux fois séparée par le diaphragme, la seconde image n'étant que le reflet de la première. Il ne faudra donc pas faussement interpréter cette image construite comme signe d'hernie diaphragmatique.

#### ■ Artéfact d'image en miroir



**Figure 5 :** image explicative d'une fausse hernie diaphragmatique.

Le renforcement postérieur est un artéfact se produisant en présence d'une structure anéchogène (kyste, vaisseaux sanguins...).

Les ultrasons traversent sans atténuation la structure liquidienne anéchogène et arrivent donc en plus grand nombre en profondeur comparativement aux ultrasons diffusant à proximité immédiate, puisque ces derniers sont plus atténués par des milieux d'échogénicité variable.

Les structures imagées en arrière de la structure anéchogène apparaissent plus échogènes que les structures à leur proximité. Cet artéfact peut également être utilisé pour confirmer la nature kystique d'une zone circulaire anéchogène.

L'artéfact d'anisotropie est lié au fait que certains tissus ou organes ont une échogénicité dépendante de l'orientation du faisceau ultrasonore par rapport à celles-ci (exemple : tendons). L'échogénicité de telles structures est maximale lorsque le faisceau d'ultrason est dirigé perpendiculairement à leur surface réfléchissante. Leur échogénicité diminue lorsque la réflexion échographique est oblique par rapport à cette surface. Dans certains cas, la structure imagée peut même disparaître, laissant alors suspecter que la structure est faussement discontinue.

Le dernier artéfact d'importance échographique est l'artéfact dit de lobe accessoire («side lobe artifact»). Il est responsable du bruit de fond de l'image du fait d'une certaine divergence du faisceau d'ultrason par rapport à la direction principale de ce dernier (qui constitue le lobe principal de l'émission).

Les lobes accessoires sont constitués d'ultrasons émis dans des directions différentes (divergents du lobe principal) du faisceau principal et peuvent compliquer l'image échographique ainsi obtenue. Ces lobes accessoires peuvent également former des images secondaires interprétées par la sonde comme des images provenant du faisceau principal mais de plus faible intensité que l'image principale



# **C**hapitre II

**Technique de visualisation des  
organes abdominaux et pelviens à  
l'échographie**

## **A- Les techniques de visualisation :**

### **1) Préparation de l'animal, contention, matériel nécessaire**

L'animal doit être immobilisé grâce à un licol attaché solidement afin de faire une bonne manipulation sans dérangement. La préparation échographique de la région s'effectue de façon usuelle.

Avant de réaliser une échographie abdominale transcutanée, l'abdomen est tondu de l'appendice xiphoïde à la région inguinale ventralement et de la pointe du coude à la pointe de la hanche dorsalement (figure 6). La peau est mouillée à l'eau tiède ou à l'alcool et du gel de contact est appliqué. Si le poil de l'animal est assez ras, l'application d'alcool uniquement peut suffire. Si une sédation est nécessaire (cheval difficile ou douloureux par exemple), une diminution du péristaltisme est attendue avec l'administration d'alpha 2-agonistes (Depecker, Robert, 2012).



**Figure 6 :** Abdomen tondu en vue de la réalisation d'une échographie abdominale transcutanée (source : Depecker, Robert, 2012).

Les caractéristiques techniques de la sonde utilisée pour réaliser l'examen échographique de l'abdomen d'un cheval adulte doivent être choisies en fonction des contraintes spécifiques de cet examen. Tout d'abord, il faut faire un compromis entre la profondeur d'exploration et la résolution axiale de l'image.

La profondeur d'exploration et la résolution de l'image dépendent principalement de la fréquence utilisée : Plus la fréquence est basse, plus la profondeur d'exploration est importante et moins la résolution est bonne.

Pour imager l'abdomen des chevaux, il est nécessaire de disposer d'une profondeur d'exploration importante. Des sondes de basse fréquence sont donc utilisées.

D'autre part, un champ d'exploration large est préférable considérant la taille de l'abdomen d'un cheval, toutefois une grande partie de l'examen va devoir être réalisé entre les côtes, imposant certaines contraintes concernant la taille de la zone de contact avec la sonde.

## **2) Les types des techniques échographiques :**

### **a) Echographie FLASH**

Réaliser une échographie abdominale est chronophage et il est parfois difficile de la réaliser entièrement lors de l'admission d'un cheval présenté pour douleur abdominale ou dans le champ. Inspirée des échographies abdominales ciblées utilisées chez les animaux domestiques et les humains pour détecter du liquide chez les individus présentés en urgence pour un traumatisme abdominal contondant ou échographie FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma) (Boysen et al, 2004) Soudack et al., 2004 ; Kirkpatrick et al., 2005 ; Soundappan et al, 2005), l'échographie FLASH (Fast Localised Abdominal Sonography of Horses) est une technique d'échographie FAST adaptée aux chevaux qui permet de détecter certaines anomalies échographiques rapidement, en moins de 15 min, par un examinateur non expérimenté (Busoni et al, 2011). L'avantage de cette technique est qu'elle est rapide et qu'elle peut être utilisée lors de l'admission pour une évaluation rapide et un triage des chevaux présentés en urgence.

Lors de l'échographie FLASH (Busoni et al, 2011), les chevaux ne sont pas tondu et de l'alcool est utilisé pour une meilleure visualisation. 7 fenêtres doivent être inspectées : l'abdomen ventral, la fenêtre gastrique, la fenêtre spléno-rénale, le tiers moyen de l'abdomen gauche, la fenêtre duodénale, le tiers moyen de l'abdomen droit et la fenêtre thoracique.

Dans la description de cette technique (Busoni et al, 2011), l'échographie débute par la partie ventrale de l'abdomen. Au moins une image est enregistrée par fenêtre.

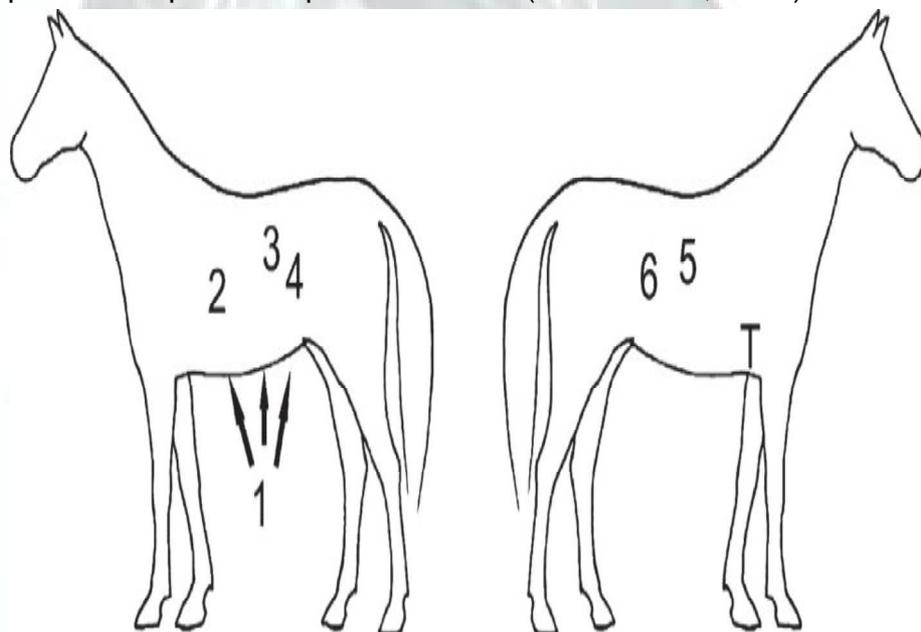
Sur toutes les images, la présence de fluide, d'anses intestinales dilatées est recherchée et confirmée par un imageur confirmé. La motilité n'est pas évaluée dans cette étude car l'analyse est réalisée sur des images statiques. La durée de l'échographie a été prise en compte à chaque fois.

La procédure a duré entre 7 et 17 min (10,7 min en moyenne).

Le protocole et les fenêtres ont été choisis à partir de la littérature pour explorer les régions où des anomalies échographiques sont le plus souvent observées (Reef, 1998 ; Freeman, 2002a ; Scharner et al, 2002).

Flanc	Site	Technique
Gauche	1. Abdomen ventral	Placer la sonde caudalement au sternum et la déplacer caudalement jusqu'à la région déclive de l'abdomen.
	2. Fenêtre gastrique	Visualiser l'estomac au niveau du 10 <sup>e</sup> EIC dans le tiers intermédiaire (dorso-ventralement) de l'abdomen puis déplacer la sonde dans les 2-3 EIC crânialement et caudalement.
	3. Fenêtre réno-splénique	Placer la sonde au niveau du 17 <sup>e</sup> EIC entre le tiers dorsal et le tiers intermédiaire de l'abdomen.
	4. Tiers intermédiaire gauche de l'abdomen	Déplacer la sonde dans la région du tiers intermédiaire de l'abdomen.
Droit	5. Fenêtre duodénale	Placer la sonde au niveau du 14 <sup>e</sup> et du 15 <sup>e</sup> EIC droit dans la partie dorsale du tiers intermédiaire de l'abdomen.
	6. Tiers intermédiaire droit de l'abdomen	Déplacer la sonde dans la région du tiers intermédiaire de l'abdomen.
	7. Thorax ventral crânial	Placer la sonde au niveau de la partie crânio-ventrale du thorax juste caudalement au triceps.

**Tableau 3 :** Localisations topographiques de l'abdomen analysées lors de l'échographie FLASH chez des chevaux présentés pour signes de coliques et technique utilisée pour chaque localisation (Busoni et al, 2011).



**Figure 7 :** Représentation des localisations topographiques de l'abdomen analysées lors de l'échographie FLASH sur un cheval (Busoni et al, 2011).

### **b) Technique limitée/ciblée**

La technique d'échographie limitée se concentre sur l'exploration de l'abdomen caudo-ventral et des espaces intercostaux gauches caudaux.

Elle permet uniquement de diagnostiquer l'accrochement néphrosplénique et les lésions étranglées de l'intestin grêle. Cette technique est utilisée en pratique par les vétérinaires peu expérimentés mais n'est utile que dans certains cas précis (Le Jeune, Whitcomb, 2014).

### **c) Examen échographique complet**

Lors de l'échographie complète de l'abdomen, 3 régions principales doivent être explorées (Le Jeune, Whitcomb, 2014):

- la région au niveau de la fosse paralombaire et la région du flanc du tuber coxae au grasset,
- la région qui s'étend du 5e au 17e EIC, des marges pulmonaires aux jonctions costochondrales,
- la partie ventrale de l'abdomen : du sternum à la région inguinale (de crânial à caudal) et des jonctions costochondrales à la ligne blanche (gauche à droite).

Cette technique permet de visualiser toutes les structures abdominales et le thorax ventral à la recherche d'anomalies pleurales ou pulmonaires qui peuvent engendrer une colique.

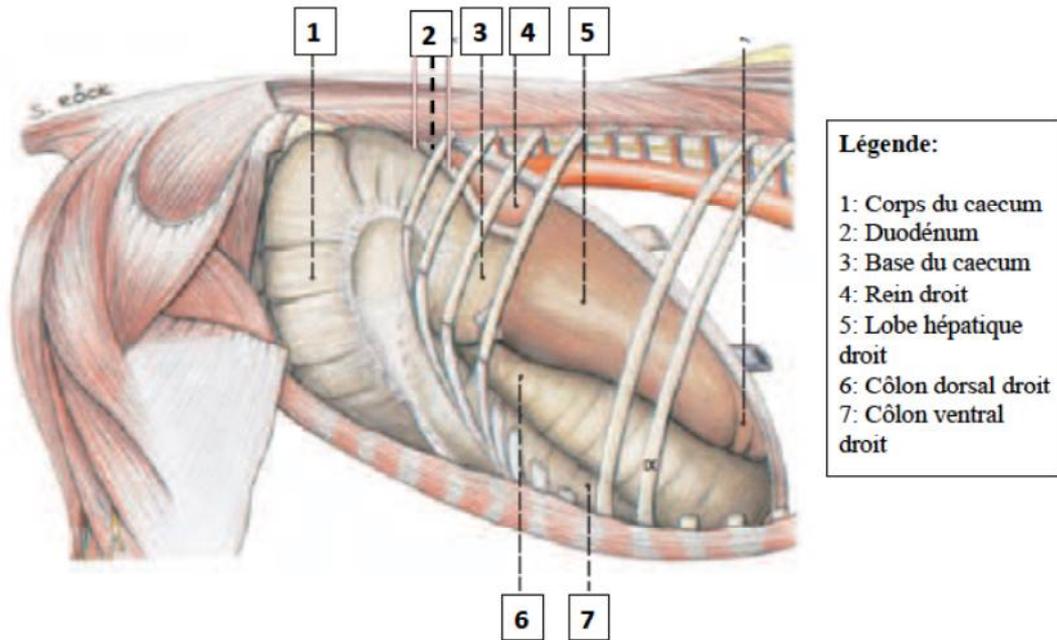
L'abdomen est alors exploré de manière systématique, en longeant chaque espace intercostal à partir des marges pulmonaires, puis en explorant les aires ventrale et inguinale (Depecker, Robert, 2012).

Remarque : Une approche séquentielle "organe par organe" peut aussi être utilisée.

### **3) Localisation des organes dans l'abdomen et zone de projection sur la paroi abdominale :**

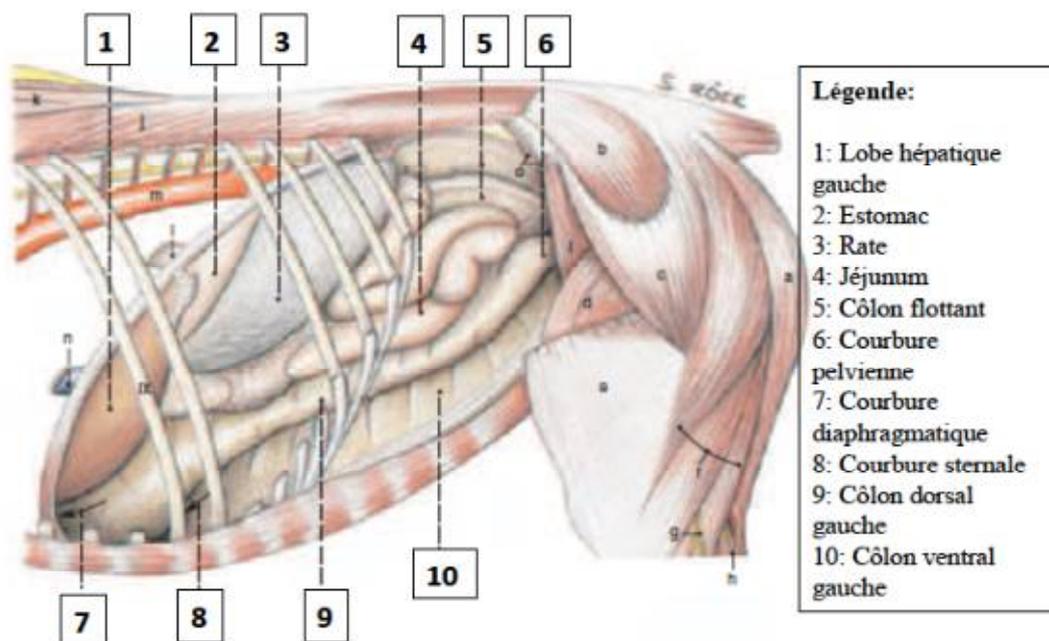
La plupart des organes abdominaux peuvent être visualisés à l'échographie abdominale transcutanée : le diaphragme, la portion ventrale des lobes hépatiques droit et gauche, le côlon ascendant, le caecum et l'estomac, le duodénum, les deux reins, la rate et parfois la vessie si elle est pleine.

Au niveau du flanc droit, le caecum, le rein droit, le lobe droit du foie, le duodénum, le côlon dorsal droit et le côlon ventral droit peuvent être visualisés à l'échographie. Le schéma ci-dessous permet d'identifier leurs zones de projection sur la paroi abdominale.



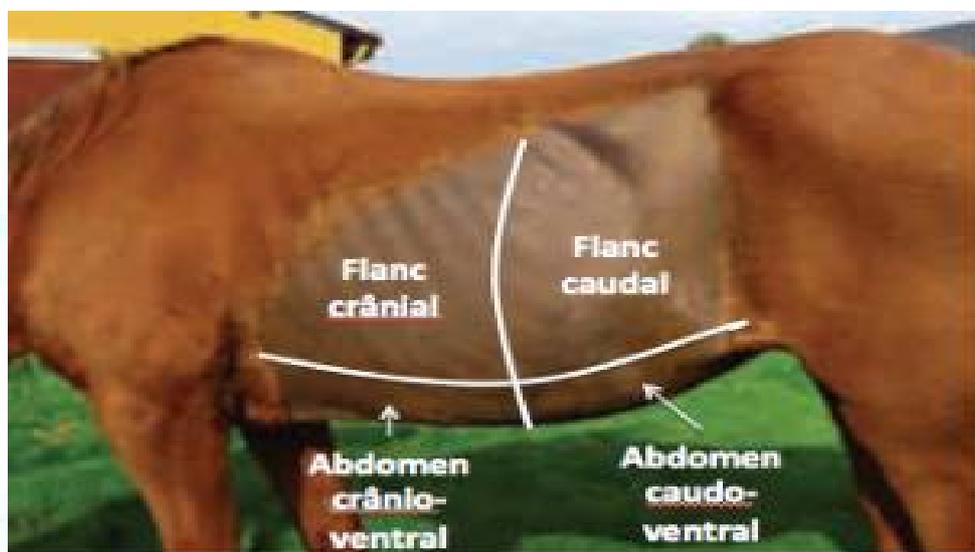
**Figure 8 :** Topographie des organes adjacents à la paroi abdominale du flanc droit (modifié d'après Budras et al, 2011).

Au niveau du flanc gauche, la visualisation du rein gauche, de la rate, de l'estomac, du lobe gauche du foie, du côlon dorsal gauche, du côlon ventral gauche et du côlon flottant est possible (Le Jeune, Whitcomb, 2014).



**Figure 9 :** Topographie des organes adjacents à la paroi abdominale du flanc gauche (modifié d'après Budras et al. 2011).

Lors de l'exploration de la partie ventrale de l'abdomen, on peut imaginer l'intestin grêle dont le jéjunum, la vessie et le côlon ventral. D'après la projection des organes abdominaux sur la paroi abdominale, il est possible de diviser l'abdomen en 6 régions (figure 5) : le flanc crânial gauche, le flanc caudal gauche, le flanc crânial droit, le flanc caudal droit, l'abdomen crânio-ventral et l'abdomen caudoventral.



**Figure10** : Division de l'abdomen en 6 régions (modifié d'après Depecker, Robert, 2012).

Les différents organes visibles dans chaque région de l'abdomen sont décrits dans le tableau suivant :

Région de l'abdomen	Organes visualisés à l'échographie
Flanc crânial gauche	<b>Estomac, lobe gauche du foie</b> , intestin grêle, courbure sternale, courbure diaphragmatique, côlon dorsal gauche, côlon ventral gauche
Flanc caudal gauche	<b>Rate, rein gauche</b> , courbure pelvienne, côlon dorsal gauche et côlon ventral gauche
Flanc crânial droit	<b>Duodénum, foie</b> , intestin grêle, courbure sternale, courbure diaphragmatique, côlon dorsal droit et côlon ventral droit
Flanc caudal droit	<b>Rein droit, caecum</b> , côlon dorsal droit et côlon ventral droit
Abdomen crânio-ventral	Rate, intestin grêle, courbure sternale, côlon ventral droit et gauche
Abdomen caudo-ventral	<b>Vessie, rate</b> , intestin grêle, courbure pelvienne, côlon ventral droit et gauche

**Tableau 4** : Différents organes visibles à l'échographie dans les 6 régions de l'abdomen

## **B- Apparence échographique normale des organes abdominaux et pelviennes normaux :**

### **1) Organes observés en regard du flanc gauche :**

#### ***a) La rate***

La rate est l'un des plus grands organes de la cavité abdominale et l'organe prédominant dans l'abdomen gauche, elle est donc facilement imagée à gauche (Le Jeune, Whitcomb, 2014). Elle est rarement à l'origine d'une affection primaire chez les chevaux. Cependant, beaucoup d'affections systémiques peuvent affecter secondairement la rate, donc l'examen de la rate ne doit pas être négligé lors de l'échographie abdominale. De plus, les autres examens complémentaires comme la palpation transrectale ne permettent que l'exploration de la partie caudale de la rate (Reef, 1998).

La rate est dorsale dans l'abdomen caudal, située latéralement et caudalement au rein gauche. Elle s'étend en direction crânio-ventrale jusque dans l'abdomen crânial où elle est alors ventrale suivant les marges du poumon et dépassant parfois la ligne médiale ventrale. Le bord crânial de la rate peut être visualisé caudalement au foie entre le 8e et le 9e espace intercostal à gauche juste au-dessus des jonctions costo-chondrales (Reef, 1998).

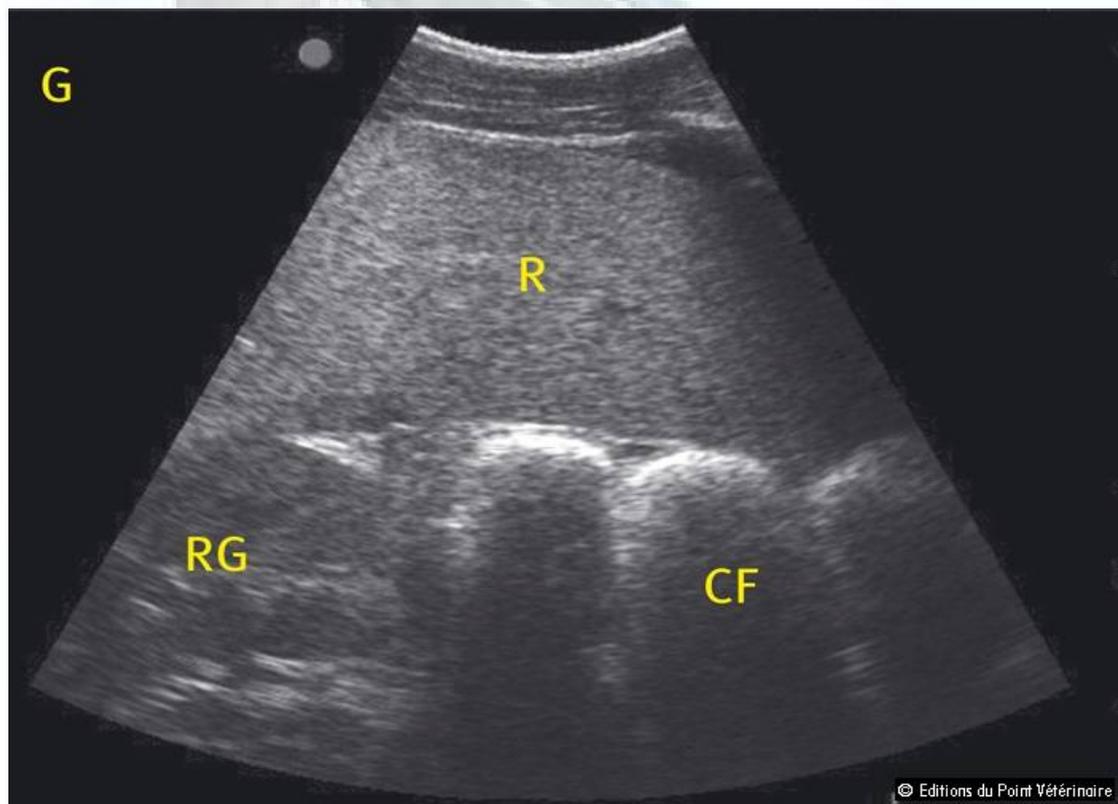
La région crâniale de la rate est limitée médialement par la grande courbure de l'estomac et par le côlon ascendant ventralement. Au niveau du 15e espace intercostal, la rate est latérale au côlon ventral gauche. Le bord caudal de la rate s'étend jusqu'aux derniers espaces intercostaux et jusque dans la fosse paralombaire. La rate est également trouvée au niveau de la ligne blanche dans l'abdomen crânial droit chez un petit pourcentage de chevaux (Rantanen, McKinnon, 1998). Il est alors possible de la visualiser à droite dans le 9e espace intercostal en position ventrale et en contact avec le foie (Kidd et al, 2014).

La veine splénique est visible chez la grande majorité des chevaux en région gastrosplénique. Elle est localisée au niveau de la partie médiale de la rate, elle est caudale et dorsale à l'estomac. On la visualise entre le 11e et le 12e espace intercostal au milieu du flanc gauche (Kidd et al, 2014).

La rate est un organe d'échogénicité élevée, supérieure à celle du foie et à celle du rein. Le parenchyme splénique est en effet le tissu le plus échogène dans l'abdomen.

La rate est une structure homogène granulaire. La capsule est visualisée comme une fine ligne échogène linéaire ou curviligne autour de la rate.

Des petits vaisseaux sanguins sont parfois visibles en vue longitudinale et transverse. La veine centrale peut parfois être visible en coupe longitudinale et souvent vue sortant du hile. La texture plus brillante de la rate, couplée avec des vaisseaux dans le parenchyme et la présence de la veine centrale permettent de différencier la rate du foie. La rate agit comme une fenêtre acoustique pour visualiser le rein gauche chez le cheval et l'échogénicité de ces deux organes peut être comparée. La taille et l'épaisseur de la rate varient chez les chevaux. La taille de la rate dépend de son degré de contraction qui peut être affecté par plusieurs facteurs comme l'exercice, l'agitation et l'administration de certaines molécules. Il est de ce fait difficile de réaliser un diagnostic de splénomégalie chez un cheval à partir de l'échographie. L'épaisseur de la rate a été rapportée entre 5 et 20 cm (Reef, 1998).



**Figure11** : Aspect échographique normal de la rate (R) et Côlon flottant (CF) en région caudale gauche. RG : rein gauche. Cliché : M. Depecker, Oniris.

Remarque : une splénomégalie est présente si la rate est visible à droite en dessous de la ligne ventrale.

## ***b) Le rein gauche***

Les reins sont généralement visualisés par échographie abdominale transcutanée, mais une échographie transrectale est également pratiquée dans certaines circonstances.

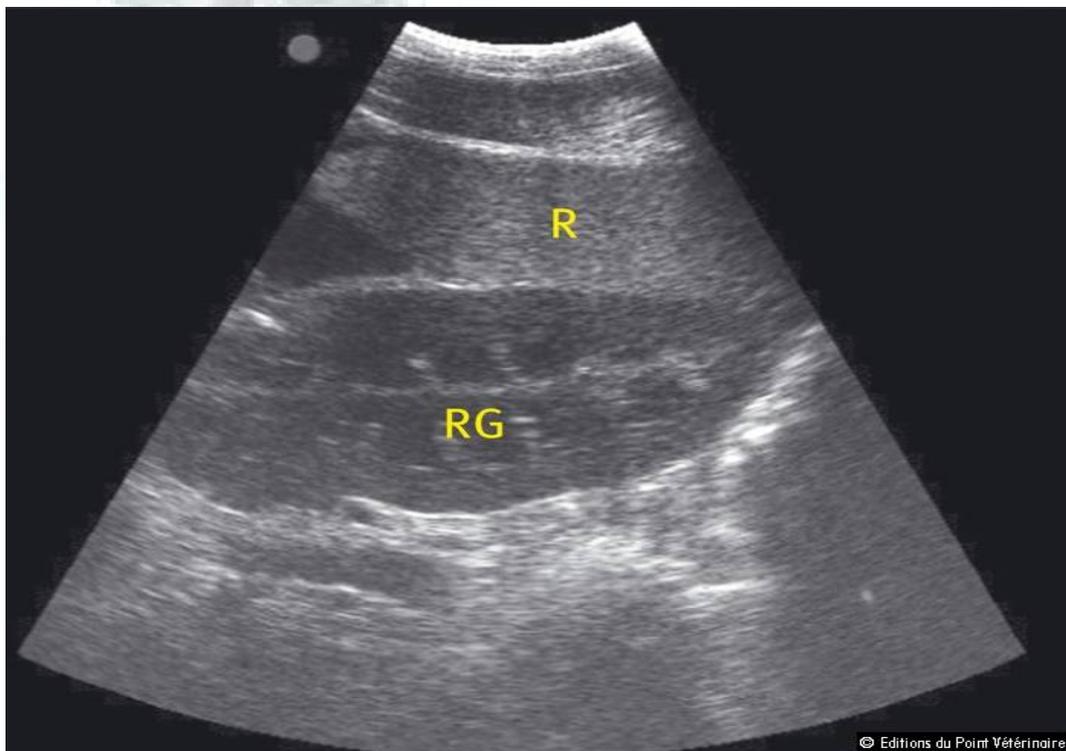
L'échographie doit être réalisée dans plusieurs plans pour pouvoir imager tout l'organe. Le rein est rarement visualisé dans son intégralité en une seule vue, en une seule position. La sonde doit être placée dans plusieurs espaces intercostaux et à différentes régions dans le même espace intercostal. Obtenir les dimensions exactes du rein n'est donc pas facile. Le rein gauche est visualisé en profondeur par rapport à la rate, en regard du 16e et du 17e espace intercostal et de la fosse paralombaire, de 2 cm au dessus du tuber coxae à 15cm en dessous (Depecker, Robert, 2012 ; Kidd et al, 2014). Il a une forme en haricot par rapport au rein droit qui a une forme triangulaire. Le rein gauche est généralement plus grand que le rein droit, il fait environ 18 cm de long (par rapport à 15 cm de long pour le rein droit) et fait 10 à 11 cm de large chez les chevaux adultes (Kidd et al, 2014). Cependant, dans une étude sur 7 Pur-Sang, le rein gauche était plus petit que le rein droit avec la taille du rein gauche variant entre 9,6 et 15,6 cm (moyenne de 12,7 cm) et la taille du rein droit entre 12,1 et 16,2 cm (moyenne de 16 cm) (Draper et al, 2011).

Le parenchyme rénal est le tissu le moins échogène dans l'abdomen, bien que les chevaux âgés puissent avoir des reins d'échogénicité similaire à celle du foie.

La rate fournit souvent une fenêtre acoustique au rein gauche. Parfois, le rein gauche ne peut pas être visualisé car des anses intestinales contenant du gaz s'interposent entre le rein et la paroi abdominale. Répéter l'échographie permet généralement de visualiser le rein. Les structures rénales pouvant être identifiées sont le cortex rénal, la médulla, le bassinet, les vaisseaux interlobaires.

Le cortex est une zone homogène avec des échos fins, il est moins échogène que le tissu splénique et que le tissu rétropéritonéal et fait environ 1 à 2 cm d'épaisseur. La médulla est une région moins échogène que le cortex. Chez les chevaux sains, une démarcation est visible entre le cortex et la médulla (Reef, 1998). Aux extrémités crâniale et caudale de chaque rein, une anisotropie acoustique est observée entre le cortex rénal et la médulla, ces deux structures paraissent alors plus échogènes dans ces régions que dans le centre du rein (Kidd et al, 2014).

Le bassinet n'est pas visible à l'échographie, sauf s'il est dilaté par de l'urine. Il apparaît alors comme une structure anéchogène dont la forme et la taille dépendent du degré de dilatation. La localisation du bassinet peut cependant être connue grâce à la ligne ou la bande très échogène au centre du rein formée par la graisse du sinus rénal qui entoure le bassinet. La capsule rénale et le gras périrénal chez les chevaux sains apparaissent échogènes à hyperéchogènes. Les vaisseaux interlobaires sont des petites structures linéaires ou circulaires trouvées à intervalle régulier dans la médulla. Ils ont un centre anéchogène et une paroi échogène. Le doppler permet d'observer les flux sanguins dans ces vaisseaux. L'aorte, la veine et l'artère rénale, la veine cave caudale sont souvent visualisées chez les chevaux adultes sains (Reef et al, 2004).



**Figure12** : Image normale de la région néphrosplénique. Le rein gauche est visible médialement à la rate en arrière de la dernière côte ou en regard du 17<sup>e</sup> espace intercostal gauche. RG : rein gauche ; R : rate, Cliché : M. Depecker, Oniris

### **c) L'estomac**

L'estomac est évalué par voie transcutanée du côté gauche du cheval entre le 8-10<sup>e</sup> et le 15<sup>e</sup> espace intercostal sous le bord ventral des poumons et médialement à la rate (Reef, 1998 ; Depecker, Robert, 2012).

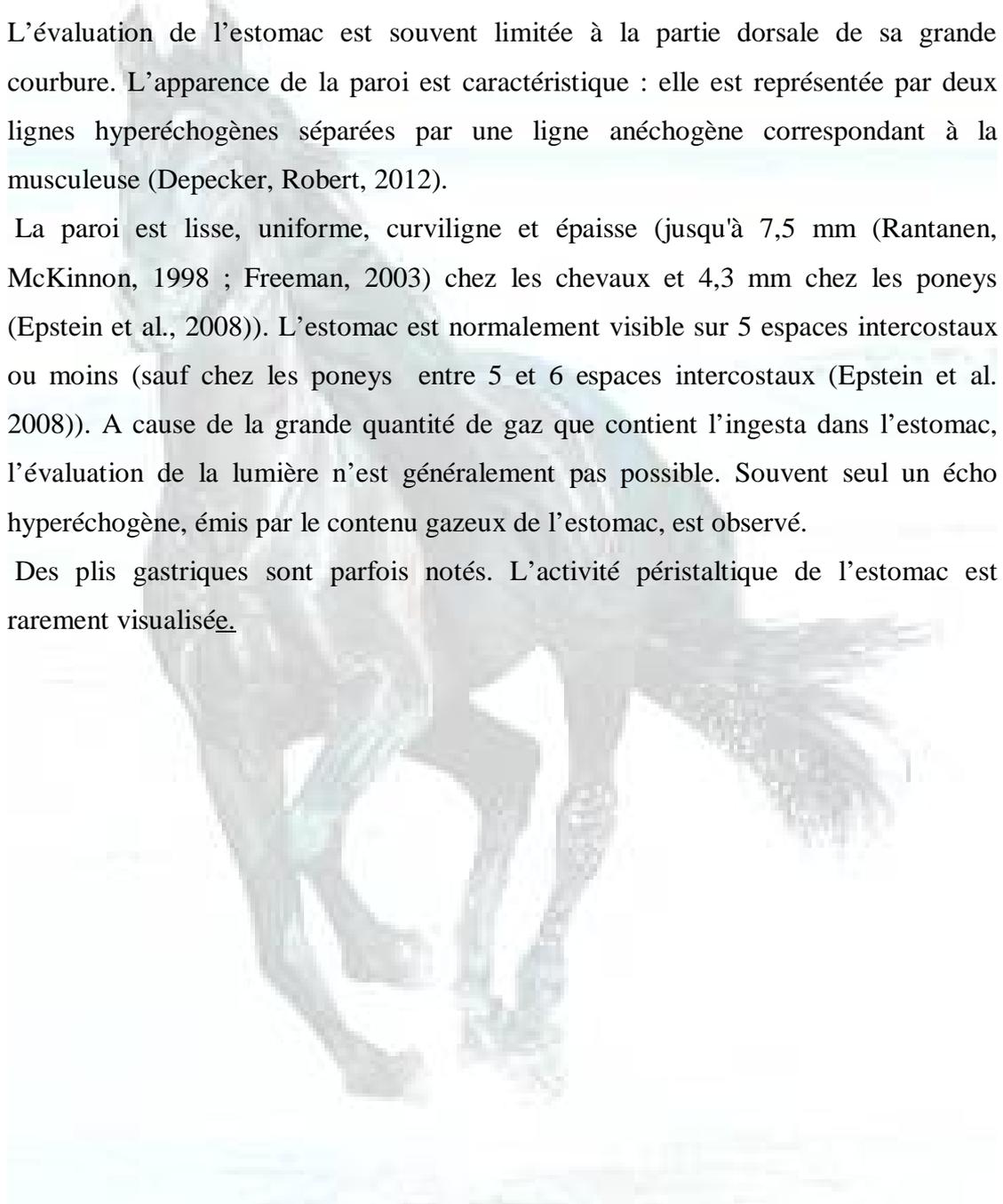
La sonde doit être placée en direction dorsale sous le bord du poumon pour permettre la visualisation d'une plus grande partie de l'estomac.

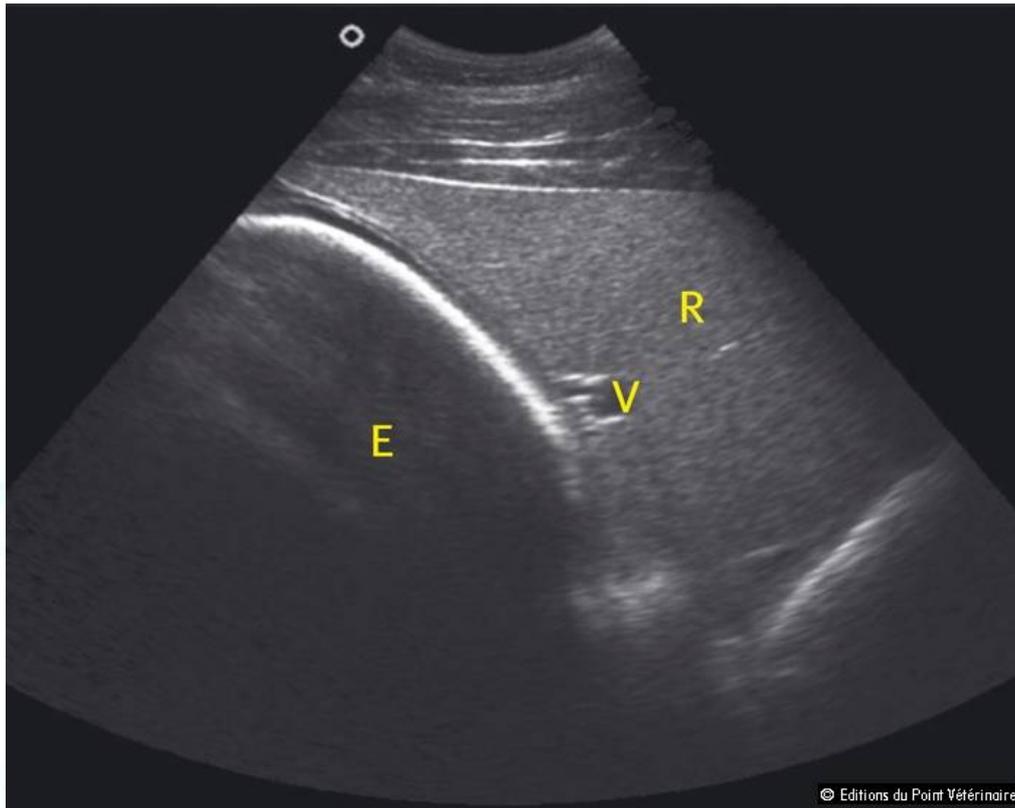
Les vaisseaux spléniques trouvés autour du hile de la rate sont situés entre la rate et la paroi gastrique et peuvent servir de repère anatomique quand on examine cette région. En général, l'interface entre l'estomac et le côlon dorsal gauche peut être visualisée médialement à la rate au milieu de l'abdomen et ventralement.

L'évaluation de l'estomac est souvent limitée à la partie dorsale de sa grande courbure. L'apparence de la paroi est caractéristique : elle est représentée par deux lignes hyperéchogènes séparées par une ligne anéchogène correspondant à la musculature (Depecker, Robert, 2012).

La paroi est lisse, uniforme, curviligne et épaisse (jusqu'à 7,5 mm (Rantanen, McKinnon, 1998 ; Freeman, 2003) chez les chevaux et 4,3 mm chez les poneys (Epstein et al., 2008)). L'estomac est normalement visible sur 5 espaces intercostaux ou moins (sauf chez les poneys entre 5 et 6 espaces intercostaux (Epstein et al. 2008)). A cause de la grande quantité de gaz que contient l'ingesta dans l'estomac, l'évaluation de la lumière n'est généralement pas possible. Souvent seul un écho hyperéchogène, émis par le contenu gazeux de l'estomac, est observé.

Des plis gastriques sont parfois notés. L'activité péristaltique de l'estomac est rarement visualisée.





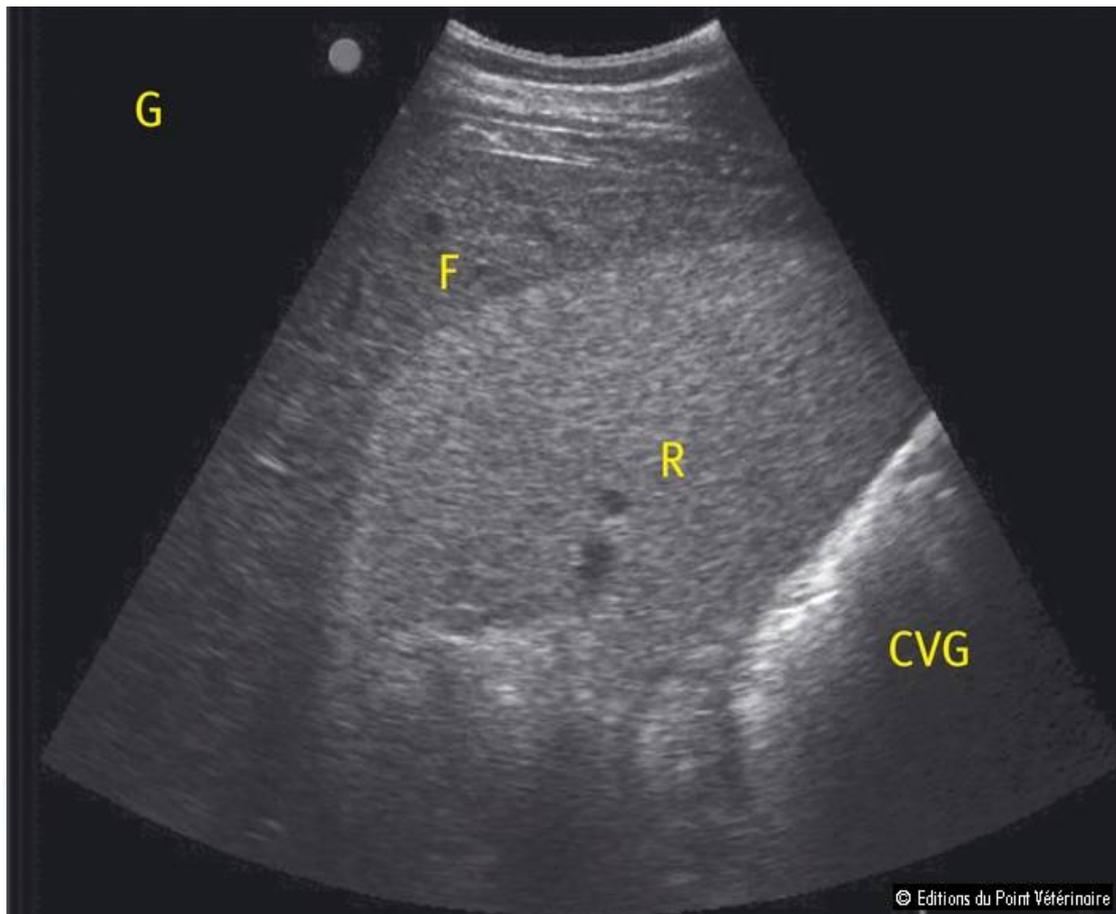
**Figure13** : Aspect échographique normal de l'estomac (E) et de la rate (R).  
V : veine gastrosplénique. Cliché : M. Robert, clinique du Lys.

#### ***d) Le lobe hépatique gauche***

Le lobe gauche du foie est visible crânialement à l'estomac entre le 6e et le 10e espace intercostal (Reef, 1998 ; Le Jeune, Whitcomb, 2014).

Il est souvent juste derrière le diaphragme. Il peut être situé en position latérale ou médiale par rapport à la rate. Ce lobe n'est pas visible.

L'échogénicité globale du foie est supérieure à celle du rein, mais inférieure à celle de la rate. Il peut être de même échogénicité que le rein sans montrer d'anomalie. Les bords du foie doivent être lisses et pointus. Les veines portales ont une paroi écho-gène et un centre anéchogène de taille variable. Les veines hépatiques sont des structures vasculaires anéchogènes de taille variable. Leur paroi ne produit généralement pas d'écho, mais s'il y en a un, les veines hépatiques ne sont pas aussi bien définies que les veines portales. Parfois, du sang peut être vu s'écoulant dans les veines hépatiques. La surface du foie peut être représentée par un faible écho suggérant la capsule (Reef, 1998).



**Figure14** : Interface entre le lobe gauche du foie (F), le pôle cranial de la rate (R) et le côlon ventral gauche (CVG). Cliché : M. Depecker, Oniris

### ***e) L'intestin grêle et le côlon***

Le côlon ascendant est visible en position profonde par rapport à la rate. Le côlon ventral gauche et le côlon dorsal gauche sont visibles au niveau du flanc gauche. Les différentes parties du côlon sont différenciables grâce à leurs particularités anatomiques. Le côlon dorsal gauche est visible dans l'abdomen dorsal gauche, il dispose d'une bande charnue mésentérique. Le côlon ventral gauche est situé en partie ventrale du flanc gauche, il présente des haustrations et dispose de 4 bandes charnues. La courbure pelvienne est accessible par échographie transcutanée dans le quadrant caudal gauche de l'abdomen (Freeman, 2003). Des anses intestinales collabées à légèrement dilatées peuvent être visibles dans le quadrant caudo-ventral de l'abdomen entre la rate et le côlon ascendant et parfois dans l'espace gastrosplénique. Le jéjunum peut être visualisé dans le quadrant caudoventral gauche de l'abdomen.

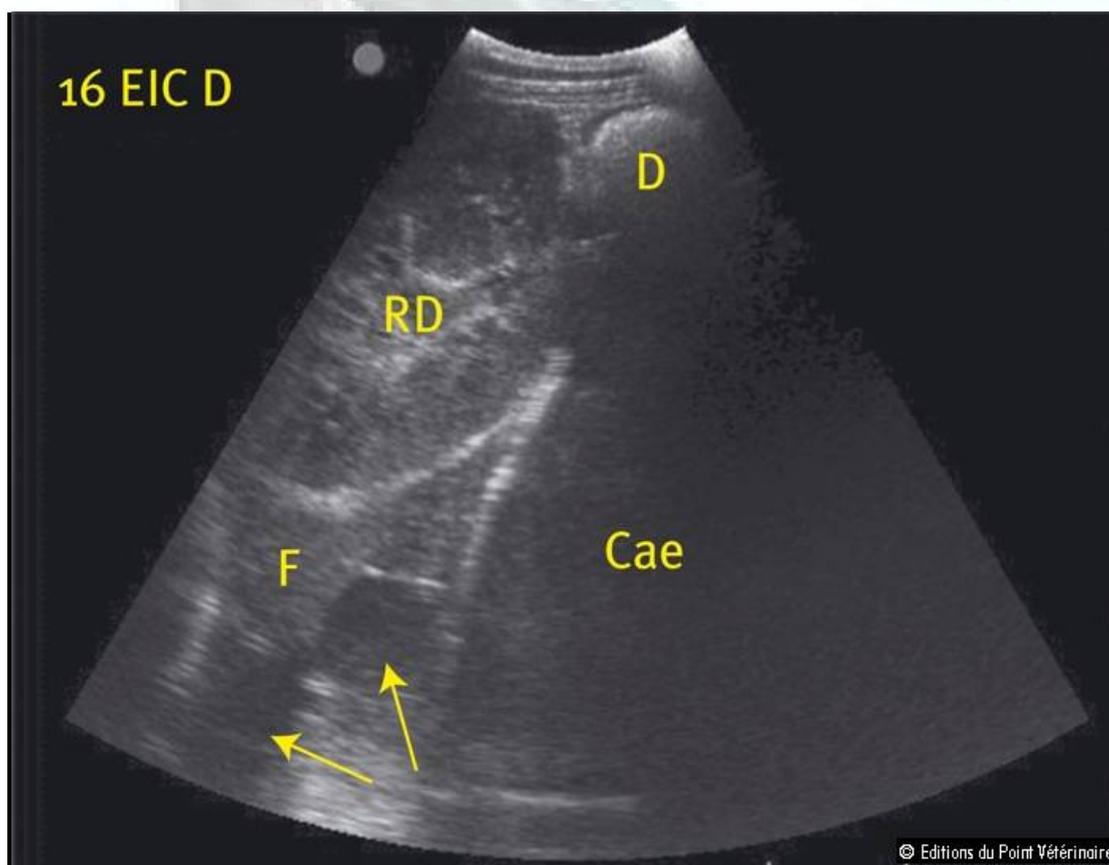
Le côlon flottant peut être visible dans la fosse paralombaire à gauche, médialement ou ventralement à la rate.

Seuls quelques segments sont visibles et se présentent sous la forme de petites structures circulaires hyperéchogènes (le contenu gazeux ne permet pas la visualisation de la paroi distale) (Depecker, Robert, 2012).

## 2) Organes visualisés en regard du flanc droit

### a) Le rein droit

Le rein droit est visualisé entre le 14<sup>e</sup> et le 17<sup>e</sup> espace intercostal à droite, à hauteur du tuber coxae, juste derrière la paroi abdominale (Reef, 1998 ; Rantanen, McKinnon, 1998 ; Kidd et al, 2014 ; Le Jeune, Whitcomb, 2014). Il est plus crânial que le rein gauche. Le rein droit a une forme triangulaire (triangle équilatéral) et des bords arrondis. Son apparence échographique est similaire à celle du gauche. Le rein droit est cependant plus superficiel que le rein gauche. De ce fait, la résolution du rein droit est meilleure que celle du rein gauche. Le rein droit est de plus petite taille que le rein gauche : il mesure 15 cm de long et environ 10 cm de large chez les chevaux adultes.



**Figure15** : Image normale du rein droit (RD), du duodénum (D) ventralement au rein droit, du foie (F) et du cæcum (Cae). Cliché : M. Depecker, Oniris.

## ***b) Le lobe hépatique droit***

Le foie est le plus grand organe parenchymateux dans l'abdomen du cheval, il est souvent associé à une affection primaire ou secondaire. L'échographie du foie permet d'évaluer sa taille, sa forme, sa position et sa texture. Elle est également utile en pratique pour la réalisation des biopsies hépatiques, Le foie s'étend du diaphragme au milieu de l'abdomen voire plus caudalement. Seule une petite partie du foie est visible à l'échographie, ventralement aux marges pulmonaires et caudalement au diaphragme. Le foie doit être examiné des deux côtés de l'abdomen.

On retrouve la plus grande partie du foie à droite, ventralement au poumon droit s'orientant obliquement jusqu'au rein droit. Le lobe gauche est plus compact et est adjacent à la rate.

Le foie peut être visualisé à droite du 6e au 15e espace intercostal, crânialement au rein droit et latéralement au côlon (et au duodénum dans la portion intermédiaire de l'abdomen). Les bords du foie sont lisses, pointus et bien définis.

Le foie ne doit pas s'étendre jusqu'aux jonctions costochondrales ni au de là. Le foie fait environ 6 à 9 cm d'épaisseur dans la partie la plus épaisse. Le lobe droit du foie a tendance à s'atrophier avec l'âge et donc à devenir moins visible. L'apparence échographique du foie a été décrite dans la partie II.B.1.d. Son échogénicité est homogène et intermédiaire entre celles de la rate et du rein. L'interface entre le rein et le foie à droite au niveau du 15e espace intercostal en partie dorsale est le meilleur endroit pour comparer l'échogénicité du foie et celle du rein. Les veines hépatiques sont visibles et différenciables par rapport aux veines portes dont la paroi est hyperéchogène.

Les canaux biliaires et les artères hépatiques ne peuvent normalement pas être visualisés. La veine porte principale et la veine cave caudale peuvent être observées à droite, en partie médiale du foie et du rein droit, chez les chevaux de petite taille (Reef, 1998 ; Kidd et al, 2014 ; Le Jeune, Whitcomb, 2014).

## ***c) Le duodénum***

Le duodénum descendant a une position fixe dans l'abdomen. Il est situé médialement au lobe droit du foie et court en direction caudodorsale jusqu'au rein droit. Chez les chevaux adultes sains, le duodénum est difficile à imager, surtout quand le cheval n'est pas sédaté.

Il est parfois visible à droite entre le 11e espace intercostal et la fosse paralombaire, le long d'une ligne imaginaire joignant l'olécrâne droit et le tuber sacré ou légèrement dorsalement à cette ligne. Il est toujours observé entre le 14e et le 17e espace intercostal (visibilité optimale entre le 16e et le 17e espace intercostal) (Rantanen, McKinnon, 1998 ; Le Jeune, Whitcomb, 2014). À cet endroit, il est situé en position superficielle, juste ventralement au rein droit et dorsalement à la base du caecum. Crânialement au 16e espace intercostal, le côlon dorsal droit est ventral ou ventro-latéral au duodénum. Il devient impossible de visualiser le duodénum dans la partie la plus crâniale à cause des interférences du foie et des poumons qui le séparent de la paroi abdominale. La visibilité du duodénum est diminuée en cas de distension gazeuse du gros intestin, surtout chez les chevaux à jeun (Kirberger et al, 1995).

Le diamètre du duodénum varie entre 1,6 cm en contraction et un peu plus de 3 cm en dilatation (Rantanen, McKinnon, 1998). La paroi du duodénum est hypoéchogène par rapport au contenu de la lumière et fine, avec une épaisseur dépassant rarement 3 mm (1,9 mm chez le poney) tandis que l'iléon est un peu plus épais (4 à 5 mm) (Reef, 1998 ; Rantanen, McKinnon, 1998). Si l'épaisseur du duodénum dépasse 5 mm, ceci est considéré comme une anomalie. Les anses duodénales ont une forme trapézoïdale sauf quand une vague d'ingesta se produit, donnant au duodénum une forme ovale ou ronde avec un centre en étoile représentant les invaginations de la muqueuse (Kirberger et al, 1995). Sa contractilité est relativement faible : 1 à 6 contractions par minute (Reef, 1998 ; Depecker, Robert, 2012).

Remarque : Le duodénum ascendant n'est pas visible à l'échographie.

#### ***d) Les autres parties de l'intestin grêle***

Certaines portions de l'intestin grêle, autres que le duodénum, sont visibles à l'échographie transcutanée et sont généralement situées au niveau de l'abdomen ventral et de la partie ventrale du flanc droit et du flanc gauche (Porzuczek et al, 2012). Ce sont des structures arrondies en coupe transversale et des structures tubulaires en coupe longitudinale. Elles peuvent être identifiées par l'absence d'haustrations et leur contenu liquidien ou gazeux. Le péristaltisme peut être visible, avec entre 6 et 15 contractions par minute (Reef, 1998 ; Freeman, 2002b). La visualisation de l'intestin grêle est limitée par la présence de gaz et d'aliments dans le gros intestin, et dépend donc de l'état de réplétion de ces derniers.

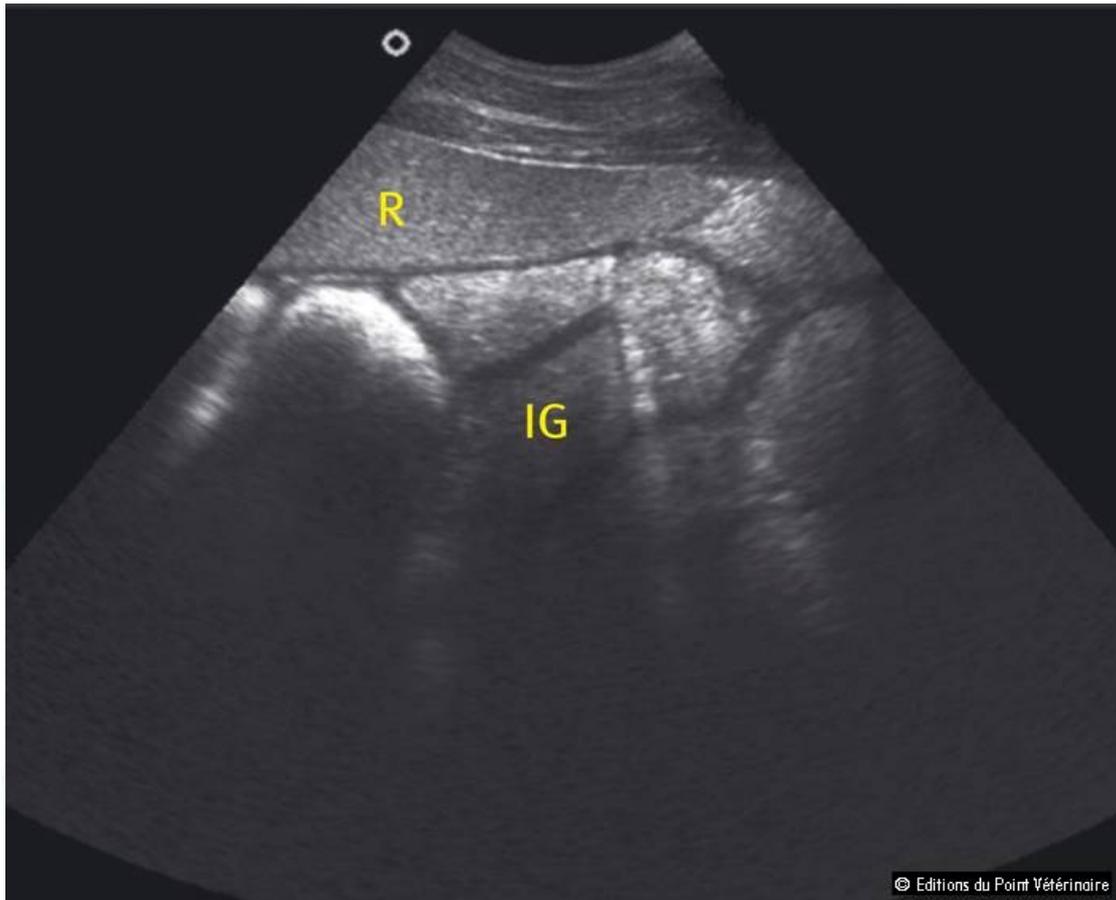
À cause de la localisation de la plus grande partie de l'intestin grêle, le fait de ne pas réussir à voir des portions de l'intestin grêle ne doit pas être considéré comme anormal. Il est judicieux de mettre le cheval à jeun 24 heures avant de réaliser l'échographie. Ainsi, une étude (Norman et al, 2010) a démontré qu'une mise à jeun de 24 heures chez des chevaux sains conduisait à une meilleure visibilité, à une meilleure définition des parois, à une meilleure visualisation de la circonférence et à une dilatation des anses d'intestin grêle plus importante. La motilité apparaissait également augmentée, mais de façon non significative, La paroi de l'intestin grêle est constituée de 5 couches (sauf l'iléon qui est constitué de 7 couches): la séreuse hyperéchogène, la musculuse hypoéchogène, a sous-muqueuse hyperéchogène, la muqueuse hypoéchogène et l'interface muqueuse/lumière hyperéchogène.

Les différentes couches sont visibles occasionnellement (Reimer, 1998) chez les chevaux sains et lorsque l'intestin est inflammé, oedématié, congestif ou lors d'hypoprotéinémie.

Le contenu de l'intestin grêle peut être du gaz, du liquide ou de l'ingesta. Le gaz produit un écho hyperéchogène et un artéfact de réverbération. Le liquide prend une apparence hypoéchogène et l'ingesta est hyperéchogène et hétérogène sans ombre acoustique. L'épaisseur de la paroi de l'intestin grêle dépasse rarement 3 mm chez les chevaux sains (Freeman, 2003).

L'iléon est crânial et médial au caecum. Il peut être difficile à visualiser à l'échographie chez les grands chevaux (Freeman, 2002b). Il est difficile de différencier l'iléon du jéjunum car même si en théorie l'iléon dispose de 7 couches dans sa paroi, elles sont rarement visibles.

Le jéjunum est difficile à visualiser chez un cheval sain, il est généralement présent en région inguinale gauche, médialement à la rate et au côlon ventral gauche, ou en région inguinale droite caudalement au cæcum. Il est parfois visible plus crânialement, entre l'estomac et la rate en regard du ligament gastro-splénique. Il a un aspect tubulaire, plus ou moins circulaire en fonction de son état de réplétion et de sa localisation par rapport aux autres organes (peut apparaître triangulaire, rectangulaire ou ovale). Le diamètre n'excède normalement pas 3 cm, La paroi du jéjunum est fine, son épaisseur est moins de 3 mm.



**Figure16** : Aspect échographique normal d'anses intestinales grêles (IG) chargées de particules alimentaires (à droite) et de gaz (à gauche), mais bien motiles. R : rate. Cliché : M. Robert, clinique du Lys.

### ***e) Le côlon ascendant et le caecum***

Le gros intestin s'étend le long de la paroi abdominale et est facilement accessible par échographie transcutanée. Le gros intestin contient principalement du gaz et de l'ingesta qui produit une ombre acoustique marquée. Il n'est donc pas possible de visualiser la partie la plus profonde du gros intestin ni les structures plus profondes. La paroi intestinale peut être identifiée, elle a un aspect en 5 couches et une épaisseur comprise entre 2 et 3,75 mm (Freeman, 2003).

Le gros intestin peut être différencié de l'intestin grêle par son contenu, son grand diamètre et son activité péristaltique réduite (2–6 contractions/min) (Freeman, England, 2001). Les différentes parties du gros intestin peuvent être reconnues par leur localisation et leurs particularités anatomiques (nombre de bandes charnues). Les bandes charnues sont identifiées à l'échographie par la vascularisation qui les accompagne.

Elles sont composées de tissu fibreux hyperéchogène dans lequel se trouvent l'artère et la veine, L'artère est plus petite en diamètre que la veine et des pulsations peuvent parfois y être observées.

- **Le caecum** est positionné à droite du plan médian, de la fosse paralombaire droite, le long de l'arc costal, jusqu'à la ligne blanche devant le processus xiphoïde. La base du caecum est située dans la fosse paralombaire et au niveau des derniers espaces intercostaux sous le niveau du tuber coxae et ventralement et médialement au rein droit. Le caecum peut être distingué par sa vascularisation latérale. Il présente des haustrations et dispose de 4 bandes charnues (dorsale, ventrale, médiale et latérale).

- **Le côlon dorsal droit** est visible entre le 10e et le 14e espace intercostal au niveau du flanc droit. Il est localisé médialement par rapport au lobe hépatique droit au niveau des espaces intercostaux droits puis ventro-médialement au duodénum. Il montre une grande courbure lisse caractéristique : c'est la seule partie du côlon qui ne présente pas d'haustrations. Il dispose de 3 bandes charnues.

La présence de matériel alimentaire et de gaz empêche la visualisation de la lumière et de la paroi profonde du côlon.

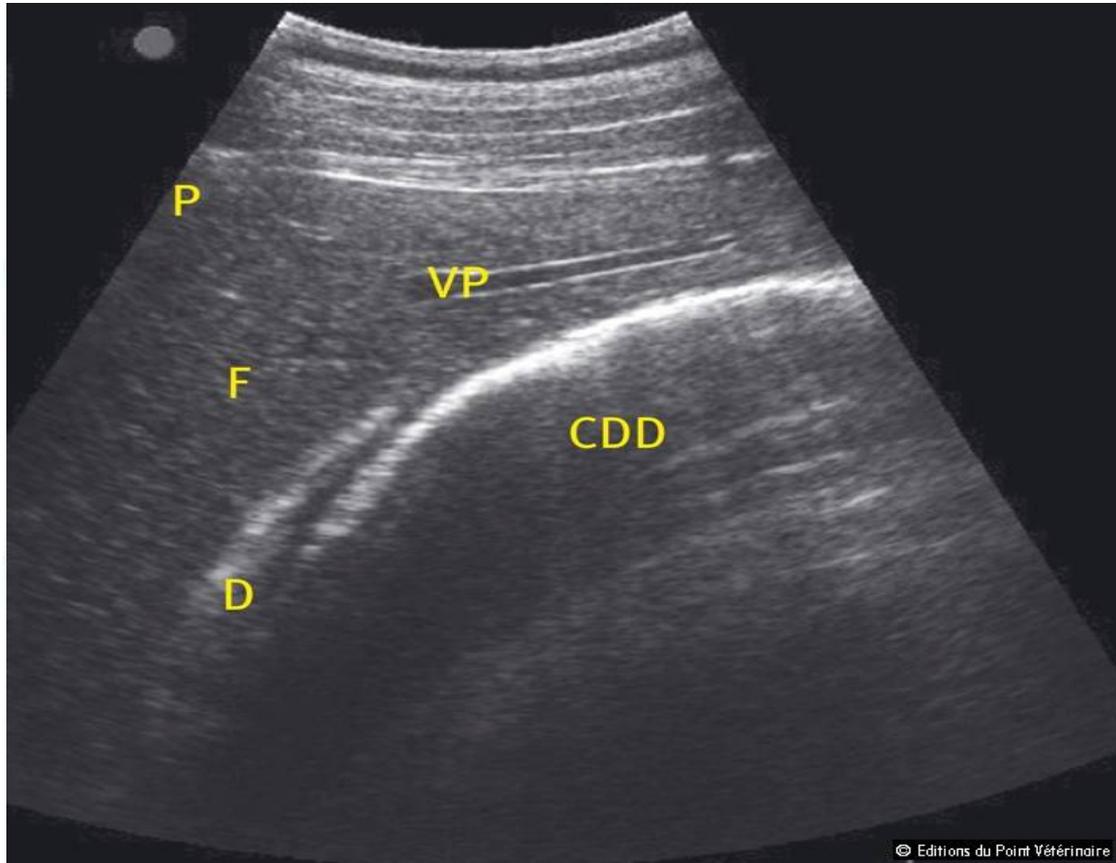
Le côlon ventral droit est situé au niveau du flanc ventral droit, il présente des haustrations et dispose, comme le caecum, de 4 bandes charnues. Il peut cependant être différencié du caecum dans l'abdomen caudal droit par l'orientation de ses bandes charnues et des contractions péristaltiques. Les bandes charnues et les contractions du caecum sont orientées dorso-ventralement tandis que celles du côlon ventral droit sont orientées caudocrânialement.

La différenciation entre les côlons ventraux et dorsaux est importante dans le diagnostic des déplacements et des torsions. À l'échographie, le caecum et le côlon sont généralement représentés par une échogénicité gazeuse de grande amplitude avec une apparence lisse et curviligne. L'épaisseur du caecum et du côlon est souvent difficile à mesurer chez les chevaux sains. Elle doit être inférieure à 3 ou 4 mm (Le Jeune, Whitcomb, 2014). Le contenu hyperéchogène gaz/digesta ne doit pas être compté dans l'épaisseur de la paroi.

L'activité péristaltique du caecum et du côlon est de 2 à 6 contractions par minute (Freeman, 2002b).

Une étude (Williams et al ; 2011) a montré que la contractilité du gros intestin dépend du mode de vie du cheval (pâturage ou box).

Dans cette étude, la contractilité caecale moyenne est de deux contractions par minute pour les chevaux vivant au pré contre 1,4 contraction par minute pour les chevaux au box, de même pour le côlon (au niveau de la courbure sternale) : 1,7 contraction par minute pour les chevaux en pâture contre 1,5 pour ceux au box.



**Figure17** : Aspect échographique normal du foie (F), du côlon dorsal droit (CDD) et du duodénum (D). P : aire pulmonaire ; VP : vaisseau porte.

Cliché : M. Depecker, Oniris.

### **3) Organes observés dans l'abdomen ventral**

#### **a) Côlon ascendant**

Le côlon ascendant est l'organe prédominant dans l'abdomen ventral. Il est visible sur une très large surface dans la partie moyenne et ventrale de l'abdomen, souvent adjacent à la paroi abdominale. Le côlon ventral est le plus ventral dans l'abdomen. Le côlon ventral gauche se situe ventro-médialement à la rate. La courbure sternale est visible dans l'abdomen crânio-ventral et la courbure diaphragmatique est rarement visible. L'échographie du côlon révèle une apparence similaire à celle du caecum, caractérisée par une surface arrondie d'échogénicité gazeuse représentant la surface luminale et empêchant de voir le contenu alimentaire et les structures plus profondes.

La paroi est rarement identifiée, son épaisseur est de 3 mm ou moins. La contractilité normale du côlon est de 2 à 6 mouvements par minute.

### **b) La vessie**

La vessie est imagée facilement par échographie transrectale ou par endoscopie. Cependant, ces techniques ont des limites. L'échographie abdominale transcutanée de la vessie peut fournir des informations complémentaires, notamment quand la palpation transrectale n'est pas possible. Quand la vessie est pleine, elle s'étend crânialement et ventralement, déplaçant le côlon ascendant. L'urètre rejoint la vessie au niveau du trigone vésical, au niveau du canal pelvien. À l'échographie abdominale transcutanée, la vessie peut donc être visualisée en position caudale et ventrale dans l'abdomen chez les chevaux adultes.

Le volume et l'épaisseur de la paroi de la vessie varient selon le degré de remplissage de la vessie. Il est plus facile d'évaluer la vessie quand elle est pleine. La vessie est une structure circonscrite entourée d'une interface échogène, uniforme, lisse et fine correspondant à la paroi vésicale. L'épaisseur de la paroi varie entre 3 et 6 mm (Rantanen, McKinnon, 1998). L'urine a une apparence anéchogène à échogène. Son échogénicité est variable à cause de la présence physiologique de mucus et de cristaux. En effet, de petites particules échogènes sont souvent observées dans la vessie et représentent des calculs de carbonate de calcium ou du matériel mucoïde.

Les uretères ne sont habituellement pas visibles à l'échographie abdominale. Ce sont de petites structures tubulaires échogènes collabées avec des pulsations d'urine anéchogène entrant dans la partie dorsale de la vessie. Ils ne sont visibles que lorsqu'ils sont dilatés par l'urine à l'échographie transrectale.

Remarque : Il ne faut pas confondre la vessie contenant une urine échogène avec un abcès abdominal.

### **c) Le côlon flottant**

Le côlon flottant est généralement visualisé par voie transrectale, dans le quadrant caudo-dorsal gauche, dorsalement à la courbure pelvienne.

Cependant, il peut parfois être visualisé, par échographie abdominale transcutanée, dorsalement à la vessie au niveau de l'abdomen ventral quand la vessie est pleine et adjacente à la paroi abdominale ventrale. La vessie peut être utilisée comme fenêtre acoustique pour visualiser le côlon flottant.

Le côlon flottant se distingue des autres parties de l'intestin par son petit diamètre (7 à 10 cm), son contenu (ingesta semi-solide et gaz) et par ses caractéristiques anatomiques : il présente des haustrations comme le caecum et le côlon ascendant ainsi que deux bandes charnues. Des balles fécales formées peuvent être visualisées dans le côlon flottant comme des masses luminales échogènes. La structure de sa paroi est similaire à celle des autres parties de l'intestin et la fréquence de ses contractions est lente (0-3 contractions par minute) (Rantanen, McKinnon, 1998 ; Freeman, 2003).

#### **4) Cavité abdominale**

##### **a) La cavité péritonéale**

L'échographie est un moyen utile et non invasif pour fournir des informations sur les caractéristiques du liquide péritonéal (quantité, échogénicité) et pour déterminer la localisation de ce liquide en vue de réaliser une paracentèse. Normalement, le liquide péritonéal est anéchogène mais devient plus échogène avec des taux cellulaires augmentés. De petites poches de liquide anéchogène ou hypoéchogène et homogène peuvent être présentes chez les chevaux sains.

L'abdomen ventral est la localisation la plus fréquente où l'on trouve du liquide péritonéal mais on peut également en observer dorsalement à la rate dans la fenêtre gastrosplénique ou dorsalement à la rate et au rein gauche dans la région intercostale caudale gauche (fenêtre rénosplénique). Dans ce cas, il ne faut pas interpréter cela comme une effusion sévère à cause de la localisation dorsale.

Remarque : Attention, le tissu grasseux intra-abdominal ne doit pas être confondu avec du liquide (couche hyperéchogène).

##### **b) La paroi abdominale**

L'échographie permet de déterminer l'intégrité des différentes couches de la paroi abdominale, la présence ou l'absence d'oedème ou d'infection, la présence et la nature d'une hernie abdominale et la nature des masses impliquant la paroi. Le gras rétopéritonéal a une apparence échographique hétérogène et peut être confondu avec un néoplasie abdominal.

Il faut donc évaluer avec précaution la localisation, la distribution et les marges de toute structure paraissant suspecte. Les biopsies sont essentielles dans l'évaluation des lésions néoplasiques potentielles. L'échographie est particulièrement utile pour détecter de façon précoce les infections de plaie suite à une chirurgie.

À l'échographie, la paroi abdominale est représentée par une ligne échogène brillante et homogène. L'épaisseur de la paroi abdominale au niveau de la ligne ventrale varie entre 2 et 4 cm. Au niveau de la paroi abdominale latérale, la peau et le tissu sous-cutané sont représentés par une couche hypoéchogène de 7 à 10 mm d'épaisseur. Les muscles ventraux sont également peu échogènes. L'épaisseur totale de la paroi abdominale est de plusieurs centimètres mais elle varie en fonction de la taille, de l'état corporel, du développement musculaire de chaque cheval. Le péritoine est une ligne hyperéchogène et lisse à la surface la plus profonde de la paroi abdominale.

### **5) Les autres structures**

D'autres structures abdominales doivent également être évaluées chez le cheval comme la vascularisation abdominale, les noeuds lymphatiques mésentériques et sous lombaires et le système génital. La plupart de ces structures sont accessibles par échographie transcutanée mais l'échographie transrectale peut s'avérer plus utile comme pour le système reproducteur de la jument.





# **C**hapitre III

---

**Les principales affections  
abdominales et pelviennes**

## **A- LES AFFECTIONS ABDOMINALES**

### ***A.1. AFFECTIONS D'ESTOMAC :***

#### ***A.1.1. Les ulcères gastriques***

Le cheval a un petit estomac (15 à 18 cm). Cet estomac digère mieux lorsqu'il n'est pas complètement plein. C'est pourquoi il faut toujours donner des petits repas fréquents plutôt qu'un ou deux gros repas (thèse Colique chez le cheval. Mr. SAKA ABDELLAH). Les ulcères sont l'affection la plus fréquente de l'estomac. Ils peuvent s'exprimer de façon très différente chez les chevaux et varient en gravité de légers et sans conséquences à sévères et débilitants. Chez les chevaux adultes, les ulcères peuvent être à l'origine de coliques mais aussi être la conséquence d'une affection à l'origine de la colique. La prévalence dépend de l'alimentation (type d'alimentation et de la ration riche en fibres/concentrés) et de l'utilisation de l'animal (un cheval à l'entraînement intensif et au box a de risques d'avoir des ulcères).

La plupart des ulcères sont situés au niveau de la muqueuse glandulaire de l'estomac, mais la prévalence des ulcères dans la muqueuse glandulaire est de 10-40% d'après plusieurs études. La prévalence et la sévérité des ulcères de la muqueuse glandulaire augmentent avec l'intensité de l'exercice (White et al, 2008).

Les signes cliniques ne sont pas spécifiques. Les chevaux présentent généralement une colique légère à modérée, ils se couchent fréquemment, ils ont peu d'appétit, ils grignotent et ne finissent pas leur ration. On note également un mauvais état corporel, un poil terne et un changement de comportement : les chevaux sont soit abattus soit agités (Mair et al, 2002). Chez les chevaux dont les ulcères sont la cause primaire de colique, la douleur abdominale est légère à modérée et les épisodes de coliques sont fréquents et récurrents. Dans de rares cas, les ulcères peuvent être à l'origine d'une douleur sévère qui conduit souvent à la chirurgie exploratrice. Les ulcères peuvent être associés à une distension gazeuse récurrente du côlon. Ce serait une réponse sympathique viscérale à la douleur gastrique. Dans la plupart des cas, les ulcères se développent secondairement à une autre affection intestinale.

Le cheval présente encore des signes de douleur abdominale légère à modérée ou une perte d'appétit même si l'affection intestinale primaire a été résolue. Dans d'autres cas, les ulcères peuvent contribuer à la douleur abdominale mais ne sont pas le problème principal (White et al, 2008). La gastroscopie est le moyen le plus utilisé et le plus efficace pour déterminer la présence d'ulcères dans l'estomac.

Lors de la gastroscopie, le cardia et le pylore doivent être observés ainsi que la muqueuse gastrique. Les vétérinaires n'ayant pas d'endoscope à leur disposition peuvent essayer un traitement diagnostique, un traitement inhibiteur des Pompes à protons (Oméprazole) par exemple, avec lequel le cheval doit retrouver l'appétit en quelques jours. Si un inconfort abdominal est présent, il doit se résoudre en 24h après l'administration du traitement. Il n'y a en général pas d'anomalie sur l'hémogramme et le Profil biochimique sauf en cas d'ulcération sévère du pylore avec de la fibrose associée à une vidange gastrique diminuée où l'on peut observer une anémie et une hypo protéinémie (Mairet al. 2002) (White et al. 2008).

La gastroscopie est simple, encore qu'elle exige un instrument d'une taille adéquate, chez l'adulte, il faut habituellement un endoscope de 200 cm pour visualiser l'estomac (250 cm pour visualiser le duodénum et le pylore).

Une légère sédation est généralement suffisante (xylazine; 0,5 mg/kg).

L'insufflation est souvent nécessaire pour visualiser la muqueuse de l'estomac et celle-ci s'effectue aisément par la pompe de l'endoscope. On passera en détails le cardia, la grande courbure, la muqueuse non-glandulaire, la jonction non-glandulaire et glandulaire (margoplicatus), la partie glandulaire et le pylore.

La duodénoscopie est plus difficile et nécessite un endoscope de >200 cm chez l'adulte. L'examen du colon flottant et du rectum peut être utile pour identifier une masse ou des dommages à la muqueuse. Mais, pour ne pas aggraver la situation et pour tirer profit de cet examen, ce segment doit être adéquatement évacué, puis lavé avec une solution saline. La muqueuse normale est uniforme, lisse et rose-pâle. On notera de l'hyperémie, des irrégularités et on investiguera la possibilité d'une lacération ou la présence d'une masse. La décision de procéder à une endoscopie de l'estomac repose sur les données initiales de l'examen clinique, l'âge de l'animal et les facilités techniques. La procédure est donc indiquée lorsque la palpation transrectale n'a pas révélé de problème particulier ou que la possibilité d'ulcération ou d'impaction de l'estomac est considérée par le clinicien. (H.Amory 2010-2011).

### ***A.1.2. Les stases gastriques***

Une stase gastrique peut être primaire et spontanée mais elle est souvent observée en chirurgie comme secondaire à une autre affection du tractus digestif. Les ulcères ou la fibrose du pylore sont parfois des facteurs prédisposant.

Une stase gastrique peut être une affection grave, car dans les cas non traités une rupture gastrique peut s'en suivre. Les facteurs prédisposant à une stase gastrique sont l'ingestion de pulpe de betterave, Mais aussi de paille, de blé, et d'orge, des problèmes dentaires et l'alimentation des chevaux en colique (car un cheval en colique présente une mauvaise vidange gastrique associée à une hypo motilité gastro-intestinale) (Mair et al. 2002).

Les signes cliniques sont peu spécifiques : le cheval présente des coliques. Il faut penser à une stase gastrique ou à une dilatation gastrique s'il est difficile de passer le tube naso-gastrique lors de l'examen d'un cheval en colique. Si le cheval n'a pas mangé pendant plusieurs heures et que du matériel alimentaire ingéré ou macéré est retrouvé dans le reflux, une stase gastrique doit être suspectée. A la palpation transrectale, La rate peut être déplacée caudalement et médialement (ceci est non spécifique d'une stase et peut être associé également à une dilatation gastrique). Une gastroscopie peut s'avérer également utile, on observe un estomac rempli d'aliments mais c'est la seule information donnée par cette technique. Si une radiographie est effectuée (reste rare à cause de la taille des chevaux), un déplacement crânial du diaphragme peut être constaté.

L'échographie révèle une augmentation de taille de l'estomac, une forme moins circulaire et un contenu hyperéchogène avec une ombre acoustique.

### ***A.1.3. La dilatation et la rupture gastriques***

La dilatation de l'estomac par du liquide ou du gaz est souvent la conséquence d'un autre désordre intestinal comme une obstruction de l'intestin grêle. Normalement, une Petite partie du contenu du duodénum comprenant du contenu gastrique, de la bile et des sécrétions pancréatiques refluent vers l'estomac. S'il y a une sécrétion intestinale trop Importante ou une Obstruction intestinale, un volume important de liquide peut aller du duodénum à l'estomac. Une dilatation primaire de l'estomac est possible si le cheval mange des aliments hautement fermentescibles, générant un grand volume de gaz. Normalement, les excès de gaz sort par le petit intestin ou par éructation. Si l'estomac est trop dilaté, les mécanismes de contrôle sont altérés et le gaz continue de s'accumuler. Les signes cliniques sont les mêmes que pour une impaction gastrique mais l'apparition de ces signes peut être plus soudaine et les signes plus sévères. Une tackypnée peut également être présente à cause de la compression du thorax par l'estomac distendu (Mair et al, 2002).

Lors de l'intubation naso-gastrique du cheval en colique, on observe la libération d'une grande quantité de gaz, soulageant le cheval. Si beaucoup de reflux est obtenu, la dilatation de l'estomac peut être résolue mais il faut tout de même déterminer la cause primaire de la dilatation. A l'échographie, l'estomac est de taille augmentée. La rupture gastrique est la cause de mortalité la plus importante chez les chevaux en coliques. C'est la conséquence d'une dilatation très importante de l'estomac par du contenu alimentaire, du liquide ou du gaz. L'estomac d'un cheval adulte peut contenir au maximum 20 à 25 litres. La rupture de l'estomac peut survenir après une distension excessive mais aussi l'intégrité de la paroi stomacale est compromise par un flux sanguin diminué. Dans certains cas, la rupture de l'estomac est la conséquence d'un infarctus d'une partie de la paroi de l'estomac alors qu'il n'y a aucune distension gastrique. Les ruptures de l'estomac sont rarement causées par des ulcérations gastriques chez les chevaux. Une rupture gastrique mène très souvent à l'euthanasie du cheval.

#### ***A.1.4. Le carcinome épidermoïde***

Le carcinome de l'estomac est la seule tumeur gastrique primaire rapportée chez les chevaux. Il affecte la muqueuse de l'oesophage et de l'estomac, C'est une affection peut fréquente. Ce carcinome n'est en général pas assez vite diagnostiqué pour qu'un traitement soit possible. Dans certains cas, le carcinome reste localisé à l'estomac mais dans d'autres. Il s'étend à d'autres viscères abdominaux ou métastase dans d'autres régions du corps. Il affecte 18 les chevaux adultes et âgés, les mâles sont prédisposés. Les carcinomes épidermoïdes de l'estomac ont été reliés à certaines régions géographiques et seraient associés à certaines affections à l'origine d'irritation chronique de la muqueuse gastrique (parasites, irritants physiques), cependant la cause est très probablement multifactorielle. Une perte de poids chronique, des coliques récurrentes et/ou un choc après la prise alimentaire et du sang dans les fèces suggèrent un carcinome gastrique. Une léthargie, de l'hyperthermie, de l'ascite et de l'œdème peuvent également être observés. Si l'oesophage est atteint par le carcinome, la dysphagie et le ptyalisme sont les signes prédominants.

Si le carcinome est situé au niveau du cardia, une dysphagie est notée. De la tachypnée est observée dans les cas de métastases pulmonaires ou de compression du thorax (le carcinome fait pression sur le diaphragme) (Mair et al, 2002).

La gastroscopie est le meilleur moyen pour diagnostiquer le carcinome épidermoïde de l'estomac, mais d'autres moyens comme la radiographie du thorax caudal, la cytologie du liquide obtenu par lavage gastrique, la cytologie du liquide péritonéal et l'échographie sont également utilisés (White et al. 2008).

L'hémogramme et le profil biochimique révèlent une anémie, une leucocytose, une hyperfibrinogénémie, et parfois une hypo protéinémie ou une hyperglobulinémie. L'analyse du liquide péritonéal révèle la présence d'un transsudat Ou un exsudat, avec dans certains cas, la présence de cellules néoplasiques. La paracentèse Est souvent diagnostique. La gastroscopie permet la visualisation de la tumeur, la réalisation De biopsies en vue d'une analyse cytologique et l'excision du carcinome. L'échographie Abdominale permet d'évaluer la quantité de liquide abdominal, l'épaisseur de la paroi Gastrique, la présence d'une masse abdominale et de métastases dans le foie ou la rate.

Un épaissement et une hypoéchogénéicité de la paroi gastrique peuvent être compatibles Avec un carcinome épidermoïde. Une masse sur la grande courbure de l'estomac peut Egalement être visualisée à l'échographie ou par laparoscopie. Des métastases sont fréquentes. (Omentum, rate et foie et cavité thoracique) et des masses anormales peuvent être palpées par voie transrectale.

## ***A.2. AFFECTIONS DE L'INTESTIN GRELE :***

Chez les chevaux adultes, plus de 64% des coliques affectent l'intestin grêle. La majorité (entre 58 et 85%) des coliques impliquant l'intestin grêle sont causées par des étranglements, et entre 41 et 46% des cas impliquent l'iléon.

Les étranglements les plus rapportés sont l'étranglement par un lipome pédonculé, l'incarcération dans le foramen épiploïque et le volvulus de l'intestin grêle (White et al, 2008). Les définitions des affections obstructives et occlusives sont parfois vagues et différent dans la littérature. Dans cette étude, les obstructions sont définies comme les affections engendrant un arrêt du transit intestinal normal par compression externe ou par obturation intra-luminale tandis que les occlusions engendrent un arrêt du transit intestinal normal à cause d'une sténose intestinale impliquant la paroi (présence d'une masse ou d'un diverticule). Une obstruction étranglée est caractérisée par un arrêt de la vascularisation.

Fréquence des causes d'obstruction/occlusion de l'intestin grêle		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lipome pédonculé 21%</li> <li>- Stase intestinale 15%</li> <li>- Incarcération dans le foramen épiploïque 12%</li> <li>- Volvulus 8%</li> <li>- Bande fibreuse 8%</li> <li>- Intussusception iléo-caecale 7%</li> <li>- Hypertrophie 6%</li> <li>- Déchirure mésentérique 4%</li> <li>- Adhérences 3%</li> <li>- Hernie ombilicale 2%</li> <li>- Intussusception iléo-iléale 2%</li> <li>- Hernie inguinale 2%</li> <li>- Néoplasie 2%</li> <li>- Hernie diaphragmatique 1%</li> <li>- Bande mésodiverticulaire 1%</li> <li>- Divers 7%</li> </ul>		
Causes d'obstruction de l'intestin grêle chez le cheval		
Obstructions simples	Obstructions physiologiques	Obstructions étranglées
<u>Intra-luminales :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stase par les Ascaris</li> <li>▪ Stase iléale</li> <li>▪ Hypertrophie iléale</li> <li>▪ Hématome pariétal</li> </ul> <u>Extra-luminales :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adhérences</li> <li>▪ Lipome pédonculé</li> <li>▪ Incarcération dans le foramen épiploïque</li> <li>▪ Intussusceptions</li> <li>▪ Néoplasies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entérite proximale</li> <li>▪ Maladie de l'herbe</li> <li>▪ Péritonite</li> <li>▪ Infarctus focal</li> <li>▪ Iléus postopératoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lipome pédonculé</li> <li>▪ Incarcération foramen épiploïque</li> <li>▪ Volvulus nodosus</li> <li>▪ Déchirure mésentérique</li> <li>▪ Obstruction dans le ligament gastro-splénique</li> <li>▪ Bandes mésodiverticulaires</li> <li>▪ Adhérences</li> <li>▪ Hernie diaphragmatique</li> <li>▪ Hernie scrotale</li> <li>▪ Intussusceptions</li> </ul>

**Tableau 5** : Les causes d'obstruction/occlusion de l'intestin grêle (d'après Edwards, Pro man, Mair et al, 2002))

### **A.2.1. Le lipome pédonculé :**

Les lipomes pédonculés sont la cause d'obstruction de l'intestin grêle la plus fréquente. Ils sont souvent asymptomatiques mais peuvent être à l'origine d'une obstruction simple ou étranglée. Ce sont des masses abdominales bénignes ayant pour origine le mésentère ou les tissus graisseux chez les chevaux âgés et notamment chez les poneys hongres. Les lipomes augmentent de taille et s'allongent formant un pédicule de mésentère qui permet au lipome de bouger librement dans la cavité abdominale. Dans les cas où le lipome se situe près des anses intestinales, le pédicule peut entraîner une obstruction extra luminale en comprimant l'intestin : l'obstruction est alors souvent intermittente. Le cheval présente alors des coliques récurrentes.

Parfois, le pédicule peut s'enrouler autour des anses et causer une obstruction étranglée. La longueur de l'intestin impliqué peut varier entre 20 cm et 15 mètres (Mair et al, 2002). Certains chevaux présentent des signes de colique aiguë en cas d'obstruction étranglée de l'intestin. Cependant, la plupart des chevaux affectés peuvent ne pas montrer de signes de douleur. De ce fait, chez les chevaux avec un volume de reflux important, cette affection peut être confondue avec une duodéno-jéjunite proximale (White et al, 2008). À l'échographie, chez les chevaux présentant des lipomes à l'origine d'un étranglement, une distension intestinale est souvent identifiée en région caudale ventrale, en région ventrale médiale et au niveau de la fosse par lombaire ventrale droite.

Le diagnostic définitif est donné lors de la laparotomie.

### ***A.2.2. La stase iléale :***

L'iléon est l'endroit le plus fréquent où se forment des stases intra-luminales de l'intestin grêle. Une stase est la conséquence d'une accumulation de matériel alimentaire dans l'iléon et de l'obstruction complète de la lumière. Les contractions spasmodiques de l'iléon et l'absorption d'eau dans l'iléon déshydratent le matériel alimentaire et exacerbent la stase. La cause principale de la stase iléale est l'ingestion de foin avec une teneur élevée en fibre ou en cellulose (comme l'herbe de Bermuda aux Etats-Unis).

Une stase iléale peut également être causée par une hypertrophie iléale, une affection thrombotique mésentérique, une infestation par *Anoplocephala perfoliata* (81% des stases iléales sont associées à une infestation par ce parasite (Proudman et al., 1998)) ou une stase par les ascaris (chez les poulains et les yearlings surtout) (Robinson, Spray Berry, 2009). Les parasites *Anoplocephala perfoliata* sont à l'origine par leur agrégation de l'œdème et de l'enflure au niveau de la jonction iléo-caecale entraînant un épaississement de la paroi à cet endroit.

Les jeunes chevaux sont prédisposés (aussi plus touchés par les parasites *Anoplocephala*) (Mair et al, 2002).

Les signes cliniques varient selon la durée de la stase. Au début, les signes sont intermittents et la douleur abdominale est modérée à sévère, elle est due aux contractions spasmodiques autour de la stase. Des borborygmes digestifs sont souvent présents. Réponse aux analgésiques est transitoire.

Plus la distension intestinale augmente, plus les signes de douleur abdominale deviennent constants, les borborygmes diminuent et les chevaux deviennent réfractaires aux analgésiques (Robinson, Sprayberry, 2009). Initialement, l'examen clinique est dans les normes, aucun reflux n'est présent lors de l'intubation nasogastrique. Pendant les 8-10 heures après le début des signes de colique, une distension généralisée de l'intestin grêle se produit. Le reflux ne se développe que chez 15 à 20% des chevaux (Robinson, Sprayberry, 2009). La distension progressive de l'intestin conduit à une récurrence des signes cliniques et à une déshydratation progressive. La palpation transrectale dépend de la durée d'évolution de l'affection. Initialement, l'intestin grêle peut ne pas être palpable mais l'iléon (diamètre : 5-8 cm, surface lisse et ferme) peut être palpé au niveau de la base du caecum. Plus l'obstruction est longue, plus la distension augmente. Souvent, 6 à 12 heures après le début de l'obstruction, plusieurs anses d'intestin grêle distendues sont palpées. Dans 30% des cas de stase iléale référés avec des signes de colique, la stase a été diagnostiquée par palpation transrectale à l'admission (Hanson et al, 1998).

L'échographie abdominale montre généralement la présence d'anses d'intestin grêle distendues, amotiles et à paroi mince. La distinction entre une stase iléale, une obstruction avec étranglement de l'intestin grêle et une entérite proximale peut s'avérer difficile. Le pronostic est favorable.

Dans le cas d'un traitement tardif, des complications peuvent cependant apparaître comme une rupture de l'estomac ou de l'iléon, une fourbure, une nécrose de la muqueuse, une perforation de l'iléon. Les récurrences sont rares. Dans une structure de référés (Fleming, Mueller, 2011), sur 132 chevaux suspectés de présenter une stase iléale, 93% ont survécu après un traitement médical. Sur 102 chevaux qui nécessitaient une chirurgie à cause d'une stase iléale, 91% ont survécu. Sur 224 chevaux présentant une stase iléale, ayant reçu un traitement médical ou chirurgical, 2% ont été réadmis pour une stase iléale récurrente.

### ***A.2.3. Incarcération dans le foramen épiploïque :***

Le foramen épiploïque est situé dans la région dorsale droite de l'abdomen. Il est délimité par 2 organes, le foie et le pancréas et par deux grosses veines, la veine cave et la veine porte hépatique. Chez la plupart des chevaux, ce foramen est légèrement ouvert, sur environ 4 cm (le chirurgien peut y rentrer un ou deux doigts lors de la chirurgie). Le foramen marque l'entrée dans la bourse omentale.

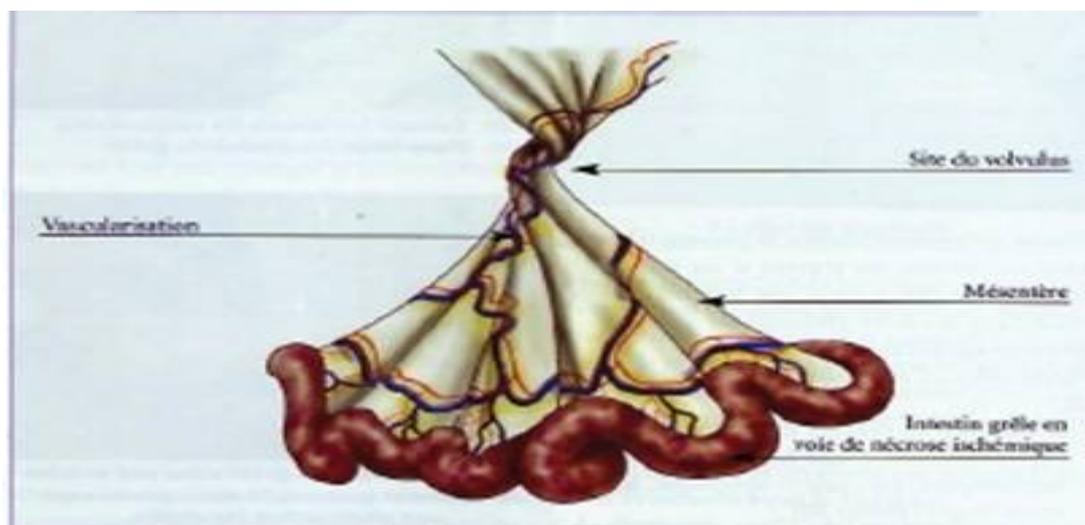
Occasionnellement, des anses d'intestin grêle (souvent de l'iléon, dans 72% des cas) enlèvent dans ce foramen et deviennent obstruées. Dans de rares cas, seule la paroi d'une petite partie d'intestin est impliquée. Parfois les chevaux souffrent d'une obstruction simple de l'intestin grêle. Le plus souvent, une obstruction de l'iléum et du jéjunum a lieu. L'intestin passe souvent à travers le foramen épiploïque de la gauche à la droite. Ce type d'obstruction est caractérisé par une douleur abdominale sévère reliée à l'ischémie intestinale (qui peut évoluer jusqu'à la nécrose). Les signes cliniques peuvent être divers : certains chevaux présentent une douleur abdominale, d'autres du reflux en grande quantité. Une traction sur la bande ventrale du caecum produit une réaction douloureuse chez les chevaux présentant des anses d'iléon incarcérées dans le foramen épiploïque.

L'échographie montre une distension de l'intestin grêle, et une amotilité des anses intestinales (Vachon, Fischer, 1995a) alors que la distension n'est détectée que dans 74% des cas à la palpation transrectale. De plus, de l'oedème de l'intestin grêle peut également être visualisé. Le taux de survie après la chirurgie est de 79% au court terme et de 70% au long terme (Vachon, Fischer, 1995a). Les complications de cette affection sont une hypoglycémie fatale, une thrombose de la veine portale, une nécrose ischémique du foie et rupture de la veine.

#### **A.2.4. Volvulus :**

Le volvulus est une maladie peu commune de l'intestin grêle. Il correspond généralement à une rotation à 360° ou plus de l'intestin grêle autour de son mésentère entraînant un étranglement. Le volvulus peut être un déplacement primaire ou être secondaire à une lésion pré-existante comme une hernie inguinale, une bande méso-diverticulaire ou un diverticule de Meckel. Le volvulus atteint les chevaux de tout âge mais représente l'indication chirurgicale la plus fréquente chez les poulains. Le cheval présente une douleur abdominale extrême puis la douleur se dissipe au fur et à mesure que l'intestin se nécrose, A ce stade, l'endotoxémie, se développe rapidement. Une distension et parfois un épaississement de la paroi de l'intestin grêle peuvent être palpés par voie transrectale chez 69% des chevaux (Stephen et al, 2004). À l'échographie abdominale, si on observe des anses intestinales dilatées, amotiles, remplies de liquide avec une paroi épaissie, un volvulus doit être considéré.

Dans une étude (Stephen et al, 2004), sur 115 cas de volvulus de l'intestin grêle, 100 chevaux ont eu une chirurgie (87%), une résection de l'intestin grêle a été réalisée dans 25 cas(22%). 84 chevaux (73%) ont survécu à la chirurgie et 67 chevaux (58%) ont survécu au court terme. Parmi ces chevaux, 48% ont eu des complications post opératoires. (Thèse présentée par DELPOUVE BENOITE)



**Figure18** : Représentation schématique du volvulus de l'intestin grêle

#### **A.2.5. Intussusceptions :**

Les intussusceptions sont rares chez le cheval adulte, quelque en soit le type.

Ces pathologies se manifestent le plus souvent chez les poulains et les chevaux de moins de 3 ans, mais peuvent également se rencontrer chez des animaux plus âgés, en particulier pour les intussusceptions concernant l'iléon, le cæcum et le colon.

On distingue pour l'intestin grêle les intussusceptions jéjuno-jéjunales, jéjuno-iléales, iléo-iléales, et iléocæcales. Les intussusceptions iléo-cæcales semblent être les plus fréquentes chez le cheval adulte. Elles sont à l'origine de coliques d'intensité variable selon l'étendue de la lésion et le degré d'obstruction de l'intestin.

La palpation d'une masse par voie transrectale peut orienter le clinicien mais n'est pas toujours possible selon la localisation de la lésion. Les intussusceptions de l'intestin grêle peuvent parfois être identifiées à l'échographie, produisant une image assez caractéristique en « œil de taureau » ou en « forme de cible » en coupe transversale. Les anneaux concentriques ainsi visualisés correspondent aux parois œdémateuses de l'intussusceptum et de l'intussusciens, Du liquide anéchogène est visible entre les deux segments, ainsi que de la fibrine plus occasionnellement. Cependant, il existe de nombreux autres aspects possibles à l'échographie selon la zone de la lésion observée.

Un cas d'intussusception iléo-cæcale diagnostiqué à l'échographie a montré 3 aspects différents en fonction de la zone de la lésion observée: au niveau de l'apex de l'intussusception, l'image se caractérise par une zone centrale échogène entourée par plusieurs anneaux hypoéchogènes et enfin par une ligne échogène épaissie correspondant à la paroi de l'intussusceptum. Au niveau de l'autre extrémité de l'intussusception, l'auteur a pu observer l'image classique en forme de cible montrant une succession d'anneaux échogènes et d'anneaux hypoéchogènes disposés de façon concentrique. Enfin en coupe longitudinale, on rencontre des lignes échogènes parallèles sous lesquelles se trouve la zone centrale hypoéchogène représentant la lumière de l'intussusceptum.

#### ***A.2.6. Obstruction ou étranglement de l'intestin grêle :***

Lors d'obstruction de l'intestin grêle, les anses intestinales concernées ont tendance à tomber vers la zone la plus ventrale de l'abdomen. La présence de anses distendues lors d'obstruction intestinale est observée le plus souvent dans cette zone ventrale et du côté droit de l'abdomen, bien que l'on puisse également les observer du côté gauche plus occasionnellement. Les segments intestinaux concernés n'ont généralement plus de motilité (iléus) et présentent fréquemment un épaississement marqué de leur paroi, dû à l'oedème. Dans les cas d'oedème sévère, la paroi est hypoéchogène.

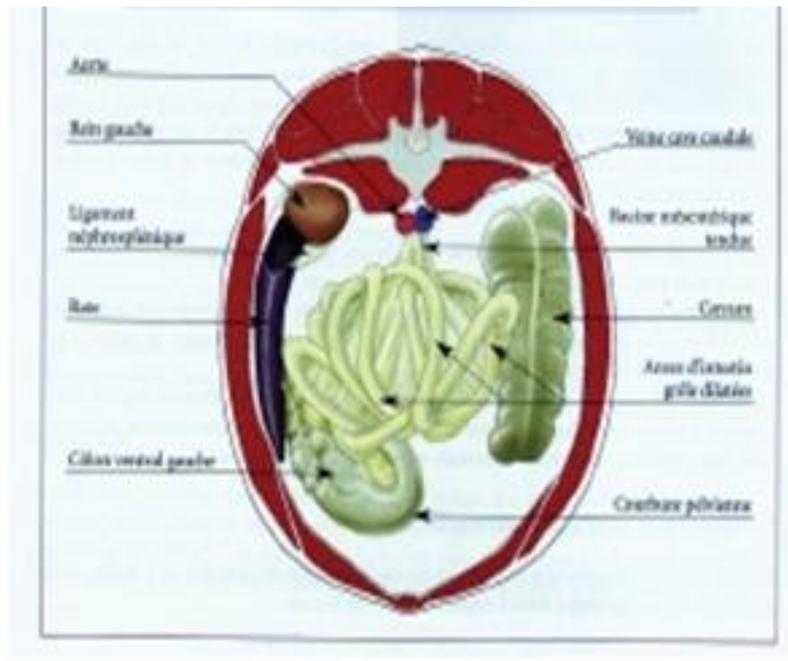
Une étude sur l'échographie systématique de 227 cas de chevaux présentés pour des coliques comparés à 20 chevaux normaux a été réalisée en 1996. Les chevaux présentant des lésions primaires de l'intestin grêle (46 cas) avaient une paroi intestinale de 0.4 à 1.8 cm d'épaisseur et un diamètre de 3.6 à 13.5 cm, sans aucun signe de motilité dans tous les cas. En revanche, chez les chevaux sains la motilité était évidente et la paroi mesurait moins de 0.3 cm. Parmi ces 46 cas, l'origine des coliques était un lipome pour 14 chevaux, un accrochement dans le foramen épiploïque pour 12 chevaux et une torsion ou un volvulus pour les 20 chevaux restant.

Un oedème de la paroi de l'intestin grêle a également été identifié chez des chevaux ne présentant pas de lésion primaire de l'intestin grêle (2 cas de péritonite, 3 cas de lésion primaire du petit colon et 7 cas de lésion primaire du colon replié), mais une certaine motilité était conservée dans tous les cas.

L'auteur a également comparé l'échographie à la palpation transrectale réalisé chez ces 46 animaux : la sensibilité de la palpation transrectale pour la détection d'une dilatation de l'intestin grêle était de 50% avec une spécificité de 98%, alors que celle de l'échographie était de 100%, avec une spécificité de 100% également. (Thèse présentée par DELPOUVE LYON I).

Les obstructions étranglées de l'intestin grêle provoquent des coliques généralement très violentes d'apparition brutale, sur lesquelles les thérapeutiques analgésiques sont de courte durée et parfois inefficaces. L'état général du cheval est mauvais, très altéré souvent, le cheval transpire abondamment. La circonférence abdominale est normale, ou légèrement augmentée en région antérieure de l'abdomen.

Après un début très violent, d'apparition brutale, la douleur peut rester sévère et continue, ou au contraire, modérée et intermittente. Elle est même suivie de dépression dans certain cas. La fréquence du pouls est très augmentée de l'ordre de 70 à 90, parfois même supérieure à 100 pulsation/minute lors de lésion tardive. Le pouls est faible, filant, voire impalpable. Le TRC est augmentée à très augmentée, c'est-à-dire qu'il est supérieure à 3 secondes et peut aller jusqu'à 6/7 secondes. Les muqueuses sont injectées, sales ou cyanosés. La température rectale est normale ou légèrement augmentée, subnormale en cas de choc avancé, la température des extrémités est froide. L'auscultation abdominale montre une hypomotilité pouvant aller jusqu'à un silence abdominale totale. La palpation transrectale est généralement douloureuse et révèle des anses d'intestin grêle distendues. Le sondage naso-œsophagien donne du gaz et du liquide. La paracentèse abdominale donne au début liquide de couleur jaune paille, dans des stades un peu plus avancés donne un liquide séro sanguinolent, légèrement trouble. Dans des stades très avancés, le liquide est séro-sanguinolent trouble opaque. (Xavier Gluntz et Marc Gogny 2007). (Etude bibliographique des coliques chez le cheval-Maamar Fouad)



**Figure19** : Représentation schématique d' étranglement de l'intestin grêle

#### ***A.2.7. Entérite proximale, duodénite :***

Ce syndrome d'étiologie mal connue affecte les chevaux d'un âge moyen de 9 ans. Une relation entre cette pathologie et une infection par certains stéréotypes de *Clostridium perfringens* a été démontrée récemment. Il se caractérise par des coliques parfois très sévères après un pic initial d'hyperthermie.

Les symptômes sont peu spécifiques et sont très proches de ceux d'une obstruction ou d'une occlusion intestinale haute, qui nécessitent une intervention chirurgicale : reflux gastrique important, douleur marquée, voire signes de choc, palpation d'anses intestinales dilatées lors de la palpation transrectale. Le diagnostic peut être orienté par la présence du pic d'hyperthermie (mais il est de courte durée), et par une augmentation de la quantité de protéines dans le liquide abdominal, malgré un nombre de cellules normal.

L'échographie donne des informations supplémentaires pour prendre la décision d'une laparotomie exploratrice lorsque le diagnostic est incertain. Les chevaux atteints d'entérite proximale ont généralement une distension du duodénum par du liquide ou du gaz. Le duodénum conserve néanmoins une paroi d'épaisseur normale dans la plupart des cas, mais elle peut aussi être épaissie et hypoéchogène moins fréquemment. L'intestin grêle présente une hypomotilité le plus souvent mais peut aussi être hyper-motile. Rappelons que dans les cas d'occlusion, un iléus s'installe rapidement.

Des irrégularités de la muqueuse, dues à l'inflammation, peuvent être visibles.

Cela est associé à une distension stomacale plus ou moins marquée, une cholangiohépatite peut également être présente chez certains chevaux, ce qui souligne l'intérêt de réaliser une échographie du foie.

#### ***A.2.8. Hernie et déplacements :***

Les déplacements de viscères sont difficilement évaluables par échographie sauf s'il s'agit d'une hernie inguinale, d'une hernie diaphragmatique ou d'une effraction de la paroi abdominale. La présence d'intestin grêle dans le scrotum est facilement identifiable et permet d'évaluer la viabilité de la zone déplacée avant une tentative de réduction non chirurgicale.

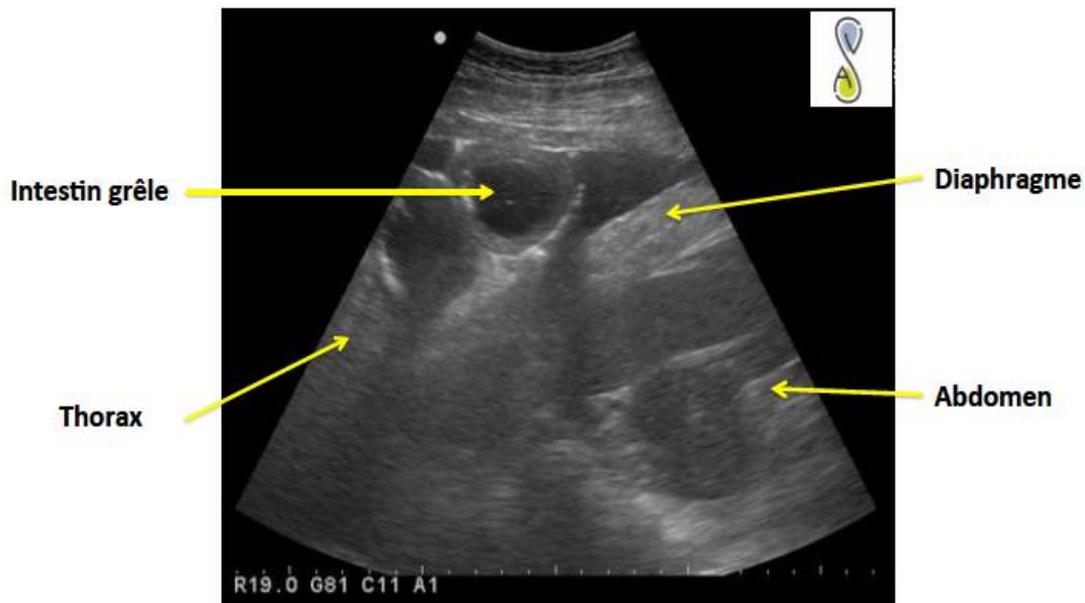
Les hernies diaphragmatiques peuvent être identifiées par un examen attentif du thorax et de l'abdomen crânial. Le trou dans le diaphragme est visualisable la plupart du temps sauf s'il est vraiment central, et les poumons sont repoussés dans le thorax par les viscères faisant hernie. Du liquide ou une hémorragie peuvent être également présents. L'évaluation échographique d'une hernie ombilicale permet de contrôler le contenu du sac herniaire et de vérifier l'absence d'adhérences.

Enfin le diagnostic échographique d'un accrochement de l'intestin grêle dans le foramen épiploïque est difficile mais peut être suspecté lorsque des anses intestinales distendues, sans motilité, et œdémateuses sont visibles dans la zone de l'abdomen crânial droit, où l'on observe le foie chez un animal normal.

L'échographie est donc un examen utile dans l'évaluation des chevaux présentant des coliques d'origine intestinale haute. La présence d'anses intestinales dilatées, œdémateuses et non mobiles est détectée plus précocement et plus efficacement que par la palpation transrectale, ce qui permet de prendre une décision chirurgicale plus rapidement, augmentant par-là même les chances de succès de la chirurgie. *La hernie diaphragmatique*, congénitale ou traumatique, aboutit souvent à l'étranglement des anses intestinales prises dans la hernie. L'intestin grêle est l'organe le plus souvent impliqué. Les causes les plus fréquentes de hernie diaphragmatique chez le cheval adulte sont un traumatisme, le part, certaines dystocies et une activité récente intense. Un traumatisme peut être à l'origine d'une fracture d'une côte, d'une augmentation soudaine de la pression intra-abdominale (chute sur un obstacle, être coincé sur une barrière). La présence de gros intestin dans la hernie diaphragmatique engendre très souvent une détresse respiratoire.

Cependant, si uniquement de l'intestin grêle est impliqué dans la hernie, le cheval peut présenter des signes de coliques et/ou des signes d'obstruction étranglée. Le diagnostic n'est alors pas évident.

L'échographie et la radiographie permettent un diagnostic pré chirurgical mais l'échographie est plus efficace notamment pour les petites déchirures ou quand une effusion pleurale rend la portion ventrale du diaphragme moins visible.



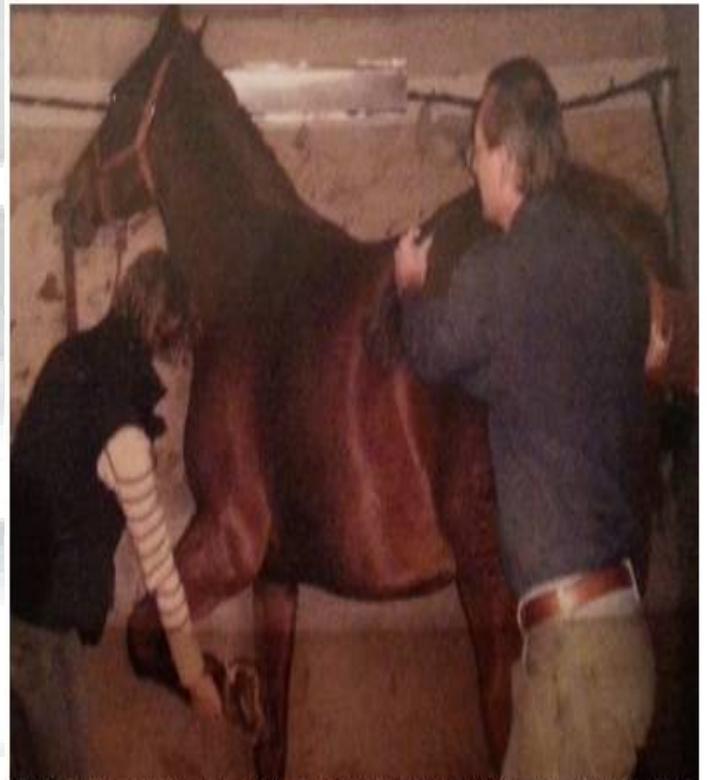
**Figure 20** : Image échographique de hernie diaphragmatique.

L'*hernie inguinale* ce terme désigne le passage anormal d'un viscère de la cavité abdominale dans le canal inguinal, Celui de l'*hernie scrotale* désigne la présence d'un élément abdominal dans le scrotum. En pratique, on nomme hernie inguinale l'ensemble de ces deux affections. La très grande majorité des hernies inguinales intestinales du cheval adulte sont étranglées. (Xavier Gluntz et Marc Gogny2007). Les hernies inguinales congénitales se rencontrent chez les poulains nouveau-nés. Elles ont généralement tendances à ce résorbé spontanément dans les trois à quatre mois qui suivent leur naissance. Chez les chevaux adultes, les hernies inguinales peuvent survenir spontanément, mais sont souvent la conséquence d'un exercice (en particulier saut d'obstacle) ou d'une saillie. L'hernie inguinale étranglée du cheval entier produit une obstruction intestinale étranglée, dont le tableau clinique est variable. L'animal peut manifester un léger inconfort abdominal, ou être atteint de colique sévère et violente.

Certains chevaux présentent même un état de dépression avancée. La fréquence cardiaque varie beaucoup d'un cas à l'autre, de 36 à de plus de 100 battement/minutes. Le scrotum du coté affecté est généralement ferme, enflé et fréquemment froid au toucher.

Le diagnostic de l'hernie inguinale étranglée est confirmé par palpation transrectale, dans les stades précoces de cette affection, il n'existe pas encore de dilatation de l'intestin grêle en amont de l'hernie, mais une palpation transrectal attentive permet de sentir l'intestin grêle entrant dans le trajet inguinal. De plus, les anneaux vaginaux sont asymétrique l'un par rapport à l'autre, en raison de cette anse herniée. Après quelques heures d'évolution, la palpation transrectale permet d'identifier des anses intestinales distendues. (Xavier Gluntz et Marc Gogny 2007).

Lorsque l'hernie est récente, certains auteurs décrivent une tentative de réduction de celui-ci par voie transrectale. Mais les dommages potentiels d'une telle manœuvre sont, la perforation rectale, la déchirure au niveau de l'anse incarcerée, un retour d'une anse dévitalisé dans la cavité abdominale, C'est pourquoi un traitement chirurgical est généralement préconisé. (Xavier Gluntz et Marc Gogny 2007).



**Figure 21** : contrôle les anneaux inguinaux par voie transrectale ou bien palpation testiculaire (passage d'une anse intestinale)

*Remarque* : Technique d'exploitation rectale

- une bonne contention s'impose : un tord-nez et sédation chimique si c'est possible.
- le bras couvert d'un gant de fouiller très lubrifié (huile, gel, gynéco, savon), sera introduit avec la plus grande douceur, mais paume vers le bas, doit serrer et tendre.
- On ne luttera jamais contre les effets expulsifs qui peuvent survenir, on laissera le bras enfoncer à fond sans bouger une dizaine de secondes jusqu'à la déconstruction du rectum.
- Les cas d'extrêmes des contractions rectales peuvent être traités par l'instillation de 20 ml de lidocaïne dilués dans 60 ml d'eau dans 16 ml d'eau tiède.
- On vide le rectum de ses crottins, le mieux possible (Mr. ADDAR HOCINE, syndrome des coliques chez le cheval)

#### ***A.2.9. Hypertrophie musculaire de l'iléon :***

L'hypertrophie musculaire de l'iléon correspond à 0,6 à 5,5% des maladies de l'intestin grêle chirurgicales à l'origine de colique. Le segment affecté fait en général un mètre de long. Elle est souvent considérée comme idiopathique et cause dans la plupart des cas des coliques chroniques et récurrentes parfois associées à une perte de poids et de la dysorexie. Elle est souvent liée à une stase iléale.

Elle peut survenir à n'importe quel âge mais les chevaux âgés sont les plus atteints surtout de plus de 5 ans (Mair et al, 2002).

#### ***A.2.10. Néoplasies intestinales :***

Les néoplasies du tractus digestif ou des organes abdominaux sont assez rares. Les deux tumeurs les plus souvent identifiées sont le carcinome épidermoïde de l'estomac et le lymphome intestinal. Lymphomes et les carcinomes (adénocarcinomes, ganglioneuromes, carcinoïdes intestinaux, léiomyosarcomes et léiomyomes) peuvent comprimer l'intestin grêle et induire une obstruction extraluminale, soit directement soit par des adhérences. Les chevaux atteints présentent des signes de colique variés, de l'épisode unique de colique aiguë à la colique légère récurrente. Cependant, ce sont de rares causes d'obstruction de l'intestin grêle chez le cheval adulte, ce sont généralement des découvertes fortuites de laparotomie exploratrice ou d'autopsie. Certaines études ont montré que la prévalence des néoplasies gastro-intestinales correspond à 0,1% des examens post-mortem et environ 5% des chevaux avec des signes d'affection abdominale. L'origine de ces tumeurs est encore inconnue (Mair et al, 2002 ; White et al, 2008 ; Gluntz, Gogny, 2007).

#### ***A.2.10.a) Les lipomes mésentériques***

Les lipomes mésentériques sont les tumeurs intestinales la plus fréquente, ils apparaissent souvent au niveau du mésentère et de la paroi des intestins. Ils sont souvent asymptomatiques mais peuvent parfois être à l'origine d'une obstruction étranglée. De ce fait, chez les poneys, la présence de signes d'obstruction étranglée doit nous faire penser à un lipome pédonculé.

#### ***A.2.10.b) Les lymphomes :***

Les lymphomes peuvent affecter les chevaux quel que soit leur âge, ils peuvent atteindre l'intestin grêle et le côlon. Une perte de poids progressive est le signe majeur et peut être l'unique signe de cette affection. Une diarrhée peut être présente si le côlon est impliqué. On remarque généralement une hypoalbuminémie.

Le test d'absorption au sucre est souvent fortement diminué si l'intestin grêle est impliqué. La paracentèse ne donne pas d'informations (le liquide péritonéal est un transsudat). La palpation transrectale est également peu utile. Chez les chevaux diarrhéiques, il est possible de réaliser des biopsies du rectum. Dans 50% des cas, le taux d'IgM est bas.

#### ***A.2.10.c) Les adénocarcinomes :***

Ce sont les tumeurs les plus rares de l'appareil digestif. Ils peuvent atteindre l'intestin grêle et le côlon. Ils causent une perte de poids et une dysorexie, parfois des coliques récurrentes (le cas d'une obstruction intestinale). La distribution est souvent large.

#### ***A.2.10.d) Les léiomyomes, léiomyosarcomes et neurofibromes :***

Ils sont assez rares et sont souvent associés à des coliques récurrentes et progressives à cause d'une obstruction partielle. Les léiomyomes sont situés généralement au niveau du duodénum, du jéjunum et du côlon flottant. Les léiomyosarcomes sont trouvés dans l'estomac, le duodénum, le jéjunum et le rectum tandis que les neurofibromes sont localisés dans le côlon. Ils peuvent être impliqués dans la formation d'une intussusception. Ils ont pour conséquence une perte de poids et une dysorexie. Ils peuvent être réséqués chirurgicalement.

#### ***A.2.10.e) Les métastase :***

Des métastases de tumeurs situées sur un autre organe que ceux du tube digestif peuvent affecter le tube digestif, ce sont des métastases de mélanomes, de mésothéliomes, de séminomes testiculaires, de tératomes ou de carcinomes à cellules transitionnelles.

Le diagnostic de ces néoplasies est réalisé à partir de l'anamnèse et des signes cliniques, de la palpation transrectale, de l'analyse du liquide péritonéal et de l'échographie abdominale. Réaliser un hémogramme peut parfois être également utile. Une anémie est parfois présente ainsi qu'une hypoprotéïnémie, une hypoalbuminémie, une hyperglobulinémie. À la palpation transrectale, il est parfois possible de sentir une distension intestinale et une masse (ou plusieurs).

L'analyse du liquide péritonéal peut révéler la présence de cellules néoplasiques comme dans les cas de carcinome épidermoïde, Contrairement aux lymphomes ou aux adénocarcinomes intestinaux où le liquide ne présente pas d'anomalies).

L'échographie abdominale peut apporter des informations complémentaires notamment sur la quantité de liquide péritonéal et sa composition. Une distension intestinale peut être objectivée avec un épaississement pariétal ainsi que la présence de masses tissulaires anormales.

La laparoscopie est un moyen utile et peu invasif pour examiner les organes abdominaux et pour collecter des échantillons d'organes pour une analyse histologique.

D'autres investigations peuvent être entreprises comme un test d'absorption au sucre pour montrer une mauvaise absorption intestinale dans le cas de lymphome notamment, une imagerie nucléaire (marqueurs radioactifs), ou une laparotomie exploratrice.

A l'exception de certaines tumeurs qui peuvent être facilement réséquées chirurgicalement comme les lipomes mésentériques ou les léiomyomes, le pronostic est défavorable dans la plupart des cas des tumeurs.

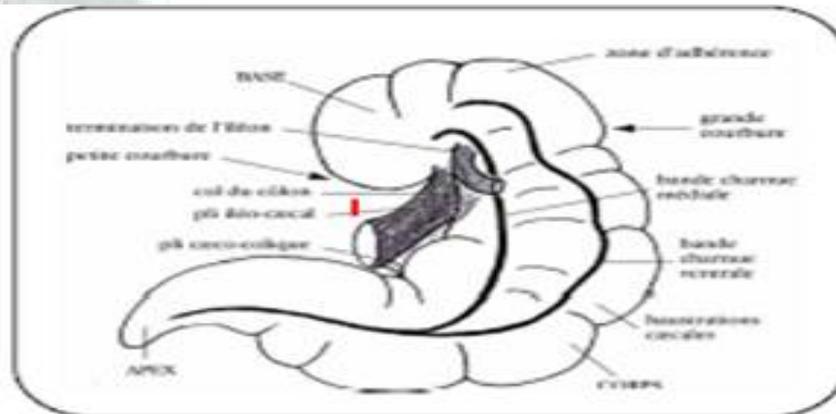
#### ***A.2.11. Inflammations de l'intestin grêle :***

Ces inflammations peuvent être traumatiques, infectieuses ou liées à des masses intra abdominales provoquant une inflammation locale ou générale (tumeurs, granulomes, anévrismes, abcès, hématomes). Parmi les processus inflammatoires siégeant au niveau de l'intestin grêle et pouvant entraîner des coliques, il est une entité clinique importante: *l'entérite proximale ou duodéno-jéjunite proximale* : Il s'agit d'un syndrome idiopathique caractérisé par un iléus paralytique ayant pour résultat une douleur abdominale et un reflux gastrique.

### **A.3. AFFECTIONS DU CAECUM :**

Le caecum du cheval est très développé, d'une longueur d'un mètre et d'une capacité moyenne d'environ 35 litres. Il est subdivisé en trois parties :

- le corps, cylindroïde, pourvu de bosselures et de sillons transversaux interrompus par quatre bandes charnues longitudinales.
- la base, où se trouve une vaste zone d'adhérence à la région lombaire.
- l'apex, en pointe, libre et habituellement dirigée vers la région xiphoidienne.



**Figure 22:** vue médiale de caecum du cheval

Les bandes charnues sont distinguées en dorsale, latérale, ventrale et médiale.

Elles peuvent servir de repères pour orienter le caecum en chirurgie et lors d'exploration par voie rectale. Sur le cheval debout, le corps du caecum occupe généralement, dans la zone du fuyant du flanc droit, une position superficielle.

Il est longé dorsalement et crânialement par le côlon ventral gauche, qui le déborde médialement. En outre, le corps du caecum est en rapport avec les circonvolutions du jéjunum et avec le côlon descendant.

L'apex est situé dans la concavité de la courbure sternale du côlon ascendant, à gauche du plan médian. Mais il est très mobile et peut parfois changer de position. Notons que les rapports et la topographie de cet organe seront dévoilés de manière plus ample dans la seconde partie portant sur l'examen clinique du cheval en colique.

Le caecum est à l'origine de différents types de colique :

<b>COLIQUES NON OBSTRUCTIVES</b>	Tympanisme
<b>COLIQUES OBSTRUCTIVES</b>	<u>Simple ou non étranglées :</u> Surcharge
	<u>Etranglées :</u> Intussusception Torsion
	<b>COLIQUES THROMBO-EMBOLIQUES</b>

**Tableau 6 :** des principaux coliques à l'origine caecale.

### **A.3.1. Affections non obstructives du caecum :**

Le tympanisme caecal est une météorisation avec une accumulation plus ou moins importante de gaz de fermentation dans ce viscère. Son origine peut-être primaire (réduction de sa motricité, ingestion d'une ration alimentaire riche en glucides hautement fermentescibles, mise à l'herbe au printemps) ou secondaire à une obstruction située distalement, dans le colon.

### **A.3.2. Obstructions non étranglées (les surcharges):**

Il est décrit deux types de surcharge (ou impaction) du caecum, relatifs à la consistance du contenu viscéral, *une surcharge avec un contenu déshydraté*, très sec, une seconde forme de surcharge, aussi appelée *dysfonctionnement caecal*, caractérisée par une accumulation d'ingestats liquides. Elles peuvent être primaire ou correspondre à une complication chez les chevaux hospitalisés ou opérés pour une affection gastro-intestinale ou locomotrice. Les facteurs de risque sont :

- surnutrition ou nourriture de mauvaise qualité.
- mauvaise dentition - motricité intestinale réduite.
- infestation par les ténias (*Anoplocephala perfoliata*).
- éventuels dysfonctionnement de l'orifice caeco-colique.

### **A.3.3. Obstructions étranglées :**

#### **A.3.3.1. Torsion/volvulus caecale :**

Rarement primaire, elle est généralement secondaire à une torsion du côlon replié.

### A.3.3.2. *Intussusception/invagination caecale :*



**Figure 23 :** Invagination cæcocolique chez un poulain de 10 mois

Cliché : M. Depecker, Oniris.

Elle se distingue en deux entités : des intussusceptions caeco-caecales, caractérisées par l'invagination de l'apex du caecum dans son corps, des intussusceptions caeco-coliques, qui se forment lorsque l'apex du caecum passe par l'orifice caeco-colique dans le côlon ventral droit. Certains facteurs peuvent prédisposer à cette affection

- Migration de *Strongylus vulgaris*
- Abcédation de la paroi du caecum
- Transit intestinale perturbé lors de vermifugation par des organophosphorés
- Infestation grave par des cestodes (*Anaplocephala perfoliata*)



**Figure 24** : photographie de nombreux *Anaplocephala* à l'origine d'une intussusception caecale (thèse, Les coliques digestives du cheval).

#### **A.4. AFFECTIONS COLON ASCENDANT :**

##### **A.4.1. Stase alimentaire :**

La stase par du matériel alimentaire déshydraté est la 2e affection la plus fréquente des chevaux en colique et le type le plus fréquent d'obstruction simple (Proudman, 1992). La stase alimentaire représente environ 13% des coliques présentées en centre de référés (Dabareiner, White, 1995). Le côlon est le 1er site de résorption d'eau et de fermentation de carbohydrates pour produire des acides gras volatiles. Des contractions au rythme anormal du côlon entraînent une obstruction intestinale simple partielle ou complète qui se développe souvent à des endroits où le diamètre de la lumière est plus petit. Les localisations les plus fréquentes de stase du côlon sont donc la courbure pelvienne, puis le côlon dorsal droit et le côlon transverse. Le pacemaker des contractions se situe au niveau de la courbure pelvienne. Un dysfonctionnement de celui-ci entraîne une stase. Chez les chevaux présentant une stase du côlon, le matériel alimentaire paraît retenu juste avant la courbure pelvienne, impliquant une grande partie du côlon ventral et\* non pas juste la courbure pelvienne. Le digesta est souvent ferme et contient des aliments fibreux.

Le sable et les cailloux peuvent engendrer le même type de lésion obstructive.

Les stases du côlon ascendant peuvent être dues à l'ingestion de fibres dures comme la paille, à un apport réduit en eau (notamment l'hiver quand l'eau est gelée par exemple), à une mauvaise denture, une mauvaise qualité de l'alimentation (pâturage en hiver), à un exercice restreint (suite à une blessure ou changement de boxe, un transport...), à une participation aux activités de show, à des corps étrangers dans le foin, à un poulinage, à des altérations de la motilité du côlon (lors d'administration d'amitrazé ou d'anomalies du système nerveux entérique).

L'hospitalisation et l'anesthésie générale sont également des facteurs de risque. L'incidence des stases du côlon dépend de la composition du sol et donc de la région géographique. Les stases peuvent accompagner avec corps étrangers nécessitent souvent une prise en charge chirurgicale. Les stases peuvent accompagner d'autres affections comme déplacement non étranglé du côlon.

Les chevaux atteints présentent des signes intermittents de douleur abdominale légère intermittents de douleur abdominale légère à modérée (le degré dépend des chevaux), de la dysorexie voire de l'anorexie .

Au début de la stase, les seuls signes observés sont de l'abattement et un appétit réduit. Certains chevaux ne présentent que des signes légers de douleur abdominale lors d'une obstruction incomplète. La douleur abdominale devient de plus en plus sévère au fur et à mesure que la masse s'élargit et devient plus lourde. Une tachycardie et une tachypnée peuvent apparaître après un certains temps. Les muqueuses restent roses tant que les intestins ne relâchent pas d'endotoxines. Les bruits digestifs sont souvent diminués ou absents mais il arrive qu'ils soient présents et normaux voire augmentés. Les fèces sont souvent secs, durs et une couche de mucus les recouvre parfois. Une distension abdominale n'est présente que dans les cas de stase sévère ou quand un tympanisme secondaire se développe.

La palpation transrectale est utile pour le diagnostic, surtout si la stase est située dans la courbure pelvienne. Dans la plupart des cas, une grosse masse de consistance ferme à pâteuse peut être palpée dans la région de la courbure pelvienne ou du côlon ventral gauche alors que les stases du côlon transverse ou les stases isolées ne sont pas souvent palpables. Il faut différencier une stase du côlon d'un déplacement du côlon ascendant avec une stase secondaire du côlon dorsal droit. Il faut également ne pas la confondre avec une obstruction de l'intestin grêle, dans ce cas, le ténia et les haustrations du côlon sont proéminents et distinguables. On trouve souvent de la distension gazeuse dans le côlon ascendant ou le caecum.

Cela peut empêcher la palpation de la courbure pelvienne. Du reflux naso-gastrique peut être obtenu si la stase concerne le côlon dorsal droit et empiète sur le duodénum. Une stase du côlon transverse ou de la courbure sternale n'est normalement pas palpable. L'échographie peut aider à diagnostiquer une stase du côlon ascendant notamment lorsqu'elle est hors de portée à la palpation.

Le pronostic pour la plupart des chevaux avec une stase du côlon recevant un traitement est excellent. Même dans les cas avancés, le pronostic reste bon tant que le côlon est intact. Les chevaux qui nécessitent une chirurgie ont un pronostic moins bon du fait de la détérioration du côlon. La majorité des chevaux répondent au traitement médical. Dans une étude (Dabareiner, White, 1995), 24 des 147 chevaux ont nécessité une chirurgie et 5 ont été euthanasiés suite à la rupture du côlon lors de l'extériorisation. Dans la même étude, le taux de survie au long terme était de 95,1% pour les chevaux traités médicalement et de 57,8% pour les chevaux traités chirurgicalement. Les complications les plus fréquentes et non fatales d'une stase du côlon sont une thrombose de la veine jugulaire et de la diarrhée. Les récurrences d'une stase du côlon sont fréquentes et seraient dues à une lésion du système nerveux intrinsèque de la paroi du côlon lors de la 1ère stase (Mair et al, 2002 ; Robinson, Sprayberry, 2009).

#### **A.4.2. Sablose :**

Le sable n'est normalement pas ingéré par les chevaux, du moins pas en grande quantité. Les chevaux peuvent cependant en ingérer soit en mangeant par terre dans des aires sableuses ou parce qu'il y a en dans leur foin. Dans certaines régions, les sabloses sont assez courantes. Les chevaux vivant dans une pâture trop petite ou avec trop peu de fibres dans leur ration sont amenés à ingérer du sable et des cailloux. Le sable commence à s'accumuler quand le tractus gastro-intestinal n'est plus capable de l'éliminer. A cause de sa densité élevée, il a tendance à sédimenter.

Les frottements entre les particules de sable sont plus importants que dans un ingesta, ce qui rend le sable plus difficile à déplacer dans le tube digestif et sujet aux stases. L'accumulation de sable dans la lumière du côlon engendre une abrasion extensive de la muqueuse. Avant que la sablose ne se forme, cette abrasion de la muqueuse peut être à l'origine de signes de colite.

Une sablose est souvent associée à des signes cliniques plus graves que ceux observés lors d'une stase par du matériel alimentaire, cependant elle est moins fréquente.

Les stases mixtes sable/ingesta sont possibles et souvent observées, mais les signes cliniques associés sont ceux d'une stase simple. Les sabloses ont lieu très souvent au niveau du côlon dorsal droit mais aussi de la courbure pelvienne et du côlon transverse. A cause du poids du sable, le segment de côlon affecté se déplace ventralement et participe à la formation d'un volvulus. Des déplacements du côlon ou volvulus ont été reportés dans 25% (Ragle et al, 1989) et 54% (Specht, Colahan, 1988), des chevaux ayant une sablose.

La réponse inflammatoire associée à l'accumulation d'un assez grand volume de sable peut mener à la rupture du côlon. Les jeunes chevaux et les chevaux qui font du pica sont prédisposés aux sabloses (Mair et al, 2002 ; White et al, 2008).

Les signes cliniques sont assez similaires à ceux d'une stase simple mais des signes de colite sont présents. Les signes de douleur abdominale varient de légers à sévères, il y a parfois des signes de détérioration du système cardio-vasculaire (muqueuses congestionnées, TRC prolongé). Les chevaux peuvent présenter également une diarrhée et des signes d'endotoxémie. Une perte de poids et de mauvaises performances sont rapportées. Il est souvent difficile de différencier une sablose d'une stase alimentaire. Les tests de sédimentation des fèces ne sont pas très spécifiques. La présence de sable dans les fèces n'indique que l'exposition au sable.

Cependant, de grandes quantités de sable trouvées lors du test de sédimentation sont assez caractéristiques d'accumulation de sable. La palpation transrectale peut être utile pour le diagnostic. Les sabloses peuvent être importantes dans le côlon ventral (jusqu'à 25kg), cependant elles sont souvent difficiles à palper lors de l'examen transrectal à cause de leur localisation en partie crâniale du système gastro-intestinal.

Une distension du caecum et du côlon est toujours présente.

La paracentèse doit être réalisée prudemment pour ne pas percer le côlon. La présence de sable dans une entérocentèse est pathognomonique de cette affection.

L'auscultation du quadrant digestif ventral des chevaux avec une sablose révèle la présence de bruits de frottements (ou de bruits de vagues) (Ragle et al, 1989). L'échographie de la région ventrale de l'abdomen le long de la ligne blanche caudalement au processus xiphoïde peut révéler la présence de sable dans le sable dans le côlon ventral apparaissant comme de petits points en suspension dans le matériel alimentaire. Les radiographies abdominales peuvent également aider au diagnostic. C'est le meilleur moyen de diagnostic des sabloses mais elles sont peu pratiques et peu réalisées chez le cheval à cause de sa taille.

Le plus souvent, le diagnostic définitif est donc obtenu lors de laparotomie ou de l'autopsie (Mair et al, 2002 ; Robinson, Sprayberry, 2009). Le pronostic est bon si une chirurgie est réalisée dans un bref délai. Si la chirurgie est tardive, le pronostic est moins bon car les lésions du côlon s'accroissent et une rupture du côlon peut se produire ainsi qu'une colite sévère. Si le sable peut être totalement enlevé du côlon sans contamination de l'abdomen, le pronostic n'est pas plus réservé que celui d'une stase alimentaire. Les sabloses sont plus difficiles à traiter que les stases alimentaires et elles nécessitent plus souvent une intervention chirurgicale.

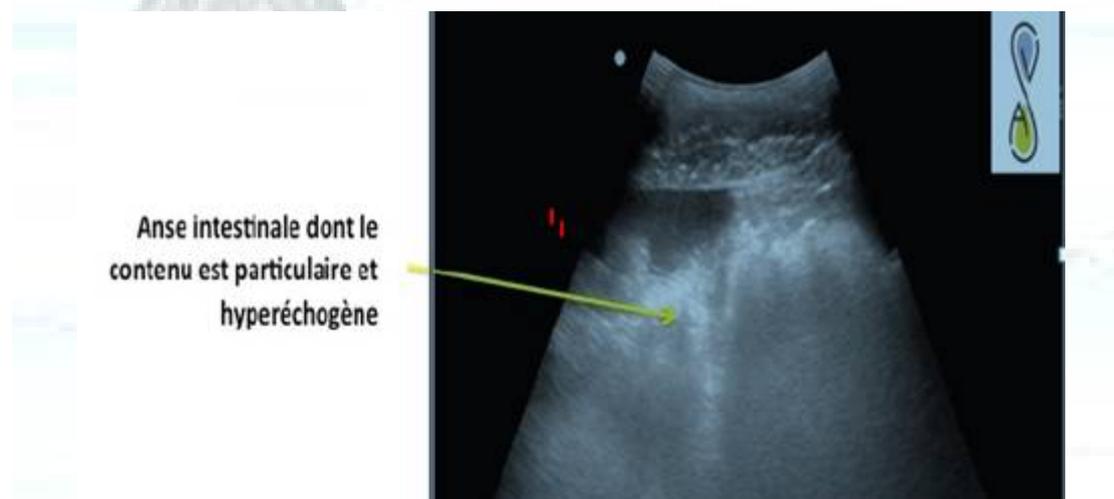


Figure 25 : image échographique d'une sablose.

#### **A.4.3. Entérolithiases :**

Les entérolithes, petites concrétions minérales pathologiques composées de cristaux de struvite et de phosphates d'ammonium et de magnésium, peuvent se former dans le tube digestif (produits par les bactéries du tube digestif). Ils sont parfois éliminés dans les fèces et de ce fait, des entérolithes peuvent être trouvés dans la pâture. Dans la plupart des cas, ils restent dans le côlon dorsal droit sans causer d'obstruction. Cependant, quand l'entérolithe migre vers le côlon transverse ou le côlon flottant, une obstruction peut se produire.

Une obstruction du côlon ascendant par des entérolithes est moins fréquente qu'une obstruction du côlon flottant à cause de leur diamètre respectif. Les Pur-Sang Arabes et les croisés Arabes, les Quarter Horse, les Morgans et les American Saddlebred, les ânes et les chevaux miniatures sont prédisposés à la formation d'entérolithes. Les entérolithiases sont rares chez les chevaux de moins de 3 ans.

La luzerne serait un facteur prédisposant à cause de sa haute composition en magnésium et en protéines (libération d'ammonium par la microflore commensale pendant la digestion). Le son de blé est également un facteur prédisposant du fait de sa haute teneur en phosphores et en magnésium. Dans la plupart des cliniques, les entérolithiases sont rarement diagnostiquées. Cependant, une étude (Hassel et al, 1999) a montré que les entérolithiases correspondent à 15% des chevaux en coliques et 27% des chevaux subissant une laparotomie exploratrice. Les entérolithes peuvent être à l'origine d'une obstruction luminale sévère aiguë et d'une distension abdominale progressive s'ils sont situés dans le côlon transverse ou le côlon flottant. Localisés dans le côlon dorsal droit (site principal des entérolithes dans le côlon ascendant), ils entraînent des signes légers de colique. Bien que cette affection engendre une obstruction simple du côlon, de la nécrose de la paroi peut se produire (à cause de la pression).

Les chevaux peuvent présenter des coliques modérées à sévères si l'obstruction est totale ou à cause de l'accumulation de gaz en amont de l'obstruction ou encore à cause de la détérioration de la paroi intestinale due à la nécrose. Le premier signe remarqué par les propriétaires est souvent une diminution d'appétit voire une anorexie. Les signes courants d'entérolithiases sont des épisodes récurrents de colique, de l'abattement ou de l'agitation, une perte de poids et une production intermittente de crottins de consistance molle (car l'obstruction est souvent intermittente) et ils sont parfois recouverts de mucus. Quand l'obstruction est complète, un tympanisme se développe et les signes cliniques deviennent plus sévères (Mair et al, 2002 ; Robinson, Sprayberry, 2009 ; White et al, 2008).

La palpation transrectale est peu utile sauf dans de rares cas où l'entérolithe est palpable. Souvent seule la distension produite par l'accumulation d'ingesta en amont de l'obstruction est palpable.

L'échographie abdominale apporte également peu d'informations pour le diagnostic car les entérolithes sont souvent situés au niveau du côlon transverse ou du côlon flottant et ne sont donc pas visibles à l'échographie.

Les radiographies abdominales permettent de diagnostiquer les entérolithiases. Ils sont reconnus comme des éléments de forme géométrique (souvent circulaires) et radio-opaques. Une étude a montré que la valeur prédictive positive des radiographies abdominales est de 96% environ pour la recherche d'entérolithes et la valeur prédictive négative est de 67% environ (Yarbrough et al, 1994).

Les entérolithes sont plus souvent diagnostiqués dans le côlon ascendant que dans le côlon flottant car les radiographies sont plus sensibles pour le côlon ascendant (Se= 94,5% contre 50% pour le côlon flottant (Maher et al, 2011)). La sensibilité de la radiographie n'est pas affectée par le nombre d'entérolithes.

C'est un test spécifique (Sp=93%). Une sablose peut être associée aux entérolithes rendant le diagnostic difficile. Le pronostic est excellent si un traitement chirurgical est réalisé sans délai (Hassel et al, 1999). Si de la nécrose de la paroi du côlon transverse se forme, il n'est pas possible de retirer le segment nécrotique car il n'est pas possible d'extérioriser le côlon transverse lors de la chirurgie et le pronostic est mauvais. Si une rupture du côlon s'est créée, une contamination de la cavité péritonéale va se produire. Dans ces cas, l'euthanasie est recommandée. Le taux de récurrences est de 7,7% (Hassel et al, 1999).

#### ***A.4.4. Déplacements du côlon :***

Les déplacements du côlon font partie des obstructions extra-luminales. Les autres obstructions extra-luminales comme les hernies, les abcès et les néoplasies impliquant le côlon ascendant sont rares. Les déplacements du côlon représentent le diagnostic le plus fréquent de colique. La grande taille du côlon et sa mobilité, due aux quelques fixations mésentériques, le prédisposent aux déplacements. La mobilité du côlon est restreinte uniquement par ses fixations au caecum et au côlon transverse. Le côlon ascendant peut se déplacer vers la gauche ou vers la droite, souvent dans le sens antihoraire. En plus des prédispositions anatomiques, les autres facteurs de risque de déplacement sont l'âge (plus de 7ans), une grande taille, les poulinages et lactations, les changements brutaux d'alimentation et des antécédents de déplacement. L'impact du déplacement varie selon le type, la sévérité et la durée du déplacement. On peut distinguer deux groupes de déplacement : les déplacements du *côlon non étranglés* et les déplacements *étranglés du côlon ou volvulus*. Environ 6% des chevaux en colique présentés aux centres référés sont diagnostiqués avec un déplacement non déplacement non étranglé du côlon. Le côlon s'est déplacé et devient suffisamment pris au piège et tordu pour obstruer le passage des gaz et du matériel alimentaire. L'intégrité vasculaire du côlon affecté peut rester normale ou peut être légèrement altérée. L'obstruction associée au déplacement peut être partielle (seuls les gaz passent) ou complète. Trois types de déplacements sont à l'origine d'une obstruction non étranglée (Mair et al, 2002 ; Robinson, Sprayberry, 2009).

#### ***A.4.4.1. Accrochement néphro-splénique:***

L'accrochement néphro-splénique correspond à la phase terminale du déplacement dorsal du côlon à gauche. Celui-ci est la conséquence du mouvement du côlon ascendant, le plus souvent du côlon ventral et dorsal gauche, entre la rate et la paroi abdominale gauche. L'accrochement du côlon gauche dans le ligament néphro-splénique entraîne une obstruction partielle ou complète, extraluminaire non étranglée du côlon, Il peut être réversible ou irréversible.

La cause de ce déplacement est inconnue. Le déplacement dorsal à gauche du côlon entre la rate et la paroi abdominale est causé par une hypomotilité du côlon et par un tympanisme. L'hypothèse la plus probable est que la rate se décolle de la paroi abdominale gauche, libérant un espace dans lequel le côlon ascendant se déplacerait. Le côlon progresserait dorsalement puis atteindrait l'espace néphro-splénique.

Dans un premier temps, seule la partie dorsale du côlon basculerait dans cet espace (dans une position réversible).

Dans la plupart des cas, le côlon dorsal gauche et le côlon ventral gauche tournent l'un autour de l'autre de telle sorte que le côlon ventral se positionnerait ensuite dorsalement au côlon dorsal (dans une position irréversible). Le poids du côlon entraîne un déplacement médial et ventral de la rate qui peut devenir congestionnée. Une stase du côlon gauche se produit progressivement. Après 24 heures, de l'œdème et de la congestion se forment et des lésions de la paroi se développent.

La rate reprendrait enfin parfois sa position collée à la paroi abdominale gauche. Cette affection est également possible avec des adhérences entre la rate et la paroi. Un déplacement crânio-caudal de la courbure pelvienne dans l'espace néphrosplénique peut également avoir lieu mais il est moins fréquent.

Un étranglement du côlon est très rare chez les chevaux avec un déplacement à gauche du côlon (Mair et al., 2002 ; Robinson, Sprayberry, 2009 ; Gluntz, Gogny, 2007 ; White et al, 2008). Les signes cliniques sont variables et dépendent de la longueur de côlon impliquée (et par conséquent de la tension sur les mésos), du degré de tympanisme et de le ligament néphro-splénique.

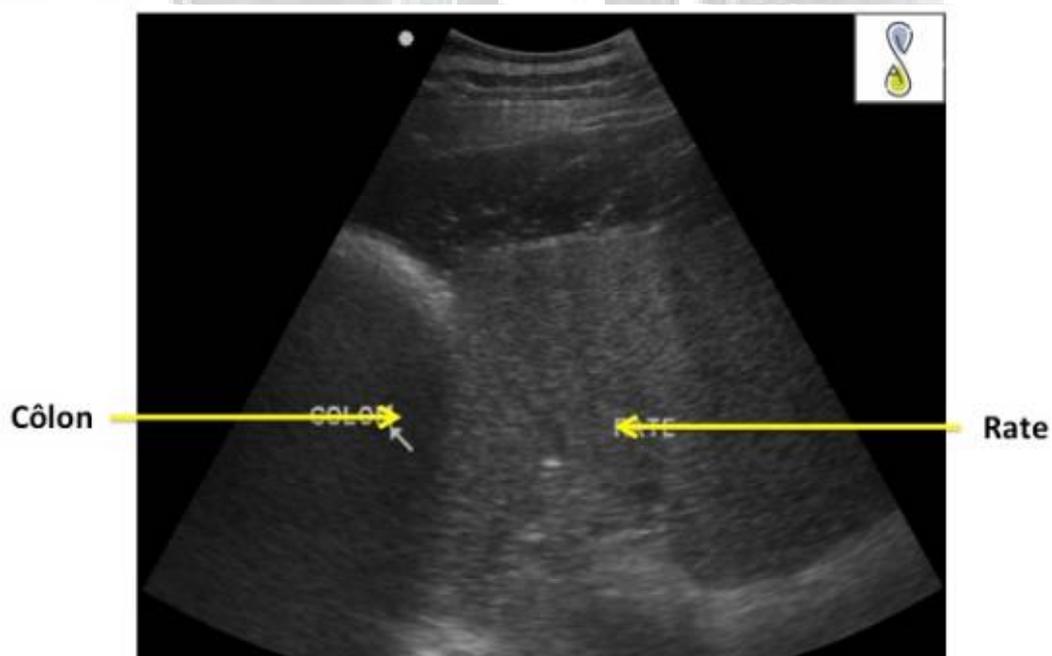
Dans les cas les moins graves, l'accumulation de gaz en amont de l'obstruction est minimale et la douleur est faible. Dans les cas sévères, les signes cliniques sont ceux d'un tympanisme du côlon (et du caecum).

Le cheval présente alors des signes de douleur abdominale. Une légère distension abdominale peut être constatée dans un premier temps à gauche puis elle se généralise à tout l'abdomen. Le statut cardio-vasculaire est souvent peu modifié, de la tachycardie est parfois constatée.

La palpation transrectale est souvent diagnostique. Le côlon ventral gauche est palpé dorsalement au côlon dorsal gauche et le côlon dorsal gauche est souvent surchargé. La bande charnue du côlon gauche converge vers le ligament néphro-splénique qui n'est plus palpable (car il est recouvert par le côlon ascendant). La palpation transrectale peut indiquer la présence du gros intestin dans l'espace néphro-splénique. On peut palper le pôle caudal du rein gauche et le bord caudal de la rate tandis que le bord dorsal de la rate peut ne pas être palpable.

La rate peut être déplacée ventralement et médialement (ce déplacement n'est pas pathognomonique de cette affection). Le tympanisme du caecum peut-être variable. S'il n'y a pas de distension gazeuse, les bandes charnues du côlon ventral gauche peuvent être palpées, elles ont une direction oblique crânio-caudale du cadran dorsal gauche vers le cadran ventral droit, Le diagnostic est plus difficile en cas de distension gazeuse.

Dans une étude, le déplacement du côlon à gauche a été correctement diagnostiqué par palpation transrectale dans 72% des cas (Hardy et al, 2000).



**Figure 26 :** Image échographique d'un accrochement néphro-splénique

A

l'échographie abdominale, on observe, dorsalement à la rate, un viscère rempli de gaz, générant une ombre acoustique qui empêche la visualisation du rein gauche. L'impossibilité de visualiser le rein gauche n'est pas spécifique à cette affection. Si le tympanisme est faible, le bord dorsal de la rate est visible normalement et le rein gauche est parfois visible également.

L'échographie est diagnostique dans 88% des cas (Santschi et al, 1993a). Après la chirurgie, le pronostic vital est excellent avec un taux de survie de 92% (Hardy et al, 2000). Cependant, le taux de récurrence est de 21% (Röcken et al, 2005)). Pour éviter les récurrences, il est possible de fermer l'espace néphro-splénique par colostomie. Cependant, le déplacement à gauche du côlon est le seul déplacement où un traitement médical spécifique et de l'exercice peuvent suffire.

#### ***A.4.4.2. Déplacement du côlon ascendant:***

Le déplacement à droite du côlon correspond au passage du côlon ascendant entre le caecum et la paroi abdominale droite, à l'origine d'une obstruction extraluminale non étranglée du côlon ascendant.

Le déplacement le plus fréquemment rencontré est le déplacement de la courbure pelvienne dans une direction crânio-caudale entre le caecum et la paroi abdominale droite. La courbure pelvienne poursuit ensuite son mouvement pour arriver en région abdominale crâniale, près du diaphragme, c'est *un déplacement avec une flexion latérale*. Il peut être accompagné d'une torsion à 180° du côlon ascendant. Dans certains cas, la courbure pelvienne peut se positionner entre le caecum et la paroi abdominale dans une direction caudo-crâniale avant de rejoindre la région abdominale crâniale, c'est *un déplacement avec une flexion médiale*. Les déplacements avec une flexion latérale sont environ quinze fois plus fréquents que ceux avec une flexion médiale.

Dans ces deux déplacements, la courbure pelvienne entraîne dans son mouvement les côlons gauches et les courbures sternale et diaphragmatique.

La courbure pelvienne peut également se déplacer sans mouvement des courbures sternale et diaphragmatique : c'est une rétroflexion de la courbure pelvienne. Si une torsion à 180° a lieu lors du déplacement à obstruction se produit et un tympanisme se forme en amont (Gluntz, Gogny, 2007).

Les signes cliniques dépendent de l'importance du tympanisme, de la présence ou non d'une obstruction due à la torsion, de la tension exercée sur les mésos.

Les signes cliniques sont très variables : d'une très légère colique intermittente avec parfois une légère tachycardie (36-48 bpm), et un transit diminué lors des formes chroniques à un épisode de colique aiguë et constante associé à un statut vasculaire modifié (tachycardie, muqueuses congestionnées, TRC prolongé (3s)), des bruits digestifs absents, de la sudation et à un tympanisme lors des formes aiguës.

À la palpation transrectale, un tympanisme du côlon n'est palpable que dans les cas de formes aiguës. La courbure pelvienne n'est normalement pas palpable.

Dans les cas où le déplacement est accompagné d'un volvulus de 270° ou plus, de l'œdème se développe au niveau de la paroi du côlon qui peut parfois être senti à la palpation. Lors de la palpation du caecum, des brides horizontales qui s'enroulent autour du caecum sont parfois palpables dans la région ventrale du caecum, elles correspondent aux côlons ventral et dorsal.

L'échographie ne permet pas de constater des anomalies spécifiques au déplacement du côlon mais elle peut être utile pour différencier un déplacement à droite d'un volvulus du côlon ascendant. En effet, l'absence d'épaississement marqué de la paroi du côlon indique que la présence d'un volvulus est peu probable.

Le pronostic est bon si le déplacement ne s'accompagne pas d'ischémie. Des récurrences sont possibles : le risque de récurrences de déplacement du côlon est de 8,5% (Robinson, Sprayberry, 2009).

#### **A.5. AFFECTIONS DE LA RATE :**

Les pathologies de la rate sont rares chez le cheval, On peut identifier des masses localisées : lymphome et autres tumeurs, hématome ou abcès. Les autres anomalies sont une rupture de la rate, un déplacement de la rate compte tenu de sa grande mobilité (dont le plus fréquent est dû à un accrochement néphrosplénique), ou encore une simple splénomégalie.

##### **A.5.1. Tumeurs spléniques :**

L'échographie de la rate est rarement utilisée chez le cheval mais permet d'identifier ou de préciser la localisation d'une masse splénique et éventuellement de réaliser une biopsie ou une cytoponction à l'aiguille fine sous contrôle échographique.

Permet les tumeurs spléniques existe chez le cheval :

#### ***A.5.1.1. Lymphome :***

Les tumeurs spléniques sont rares chez le cheval et sont le plus souvent des lymphomes. En effet, selon les auteurs, 37 à 50% des cas de lymphomes présentent une atteinte de la rate, qui peut être primaire (rarement décrit), ou secondaire à un lymphome multicentrique ou autre. Les signes cliniques d'un lymphome peuvent être très divers et dépendent de l'appareil primitivement atteint, on peut cependant citer : une léthargie, une anorexie, un amaigrissement chronique, une lymphadénopathie, des œdèmes, une masse abdominale, des signes respiratoires, digestifs ou oculaires. Une splénomégalie est présente dans 25% des cas. Les cas de lymphomes spléniques décrits à l'échographie jusqu'ici font état d'un aspect toujours nodulaire et non pas diffus comme c'est le plus souvent le cas chez l'homme ou le chien.

Un nodule hypoéchogène de 6 cm de diamètre a été identifié crânio-latéralement dans la rate d'un cheval de 4 ans, entouré d'un parenchyme également hypoéchogène. Ce cheval présentait également de l'ascite caractérisée par du liquide abdominal anéchogène dans lequel « flottent » les organes à l'échographie.

Un cheval de 5 ans atteint de lymphome de la rate montrait à l'échographie une masse de 50\*20 cm continue avec l'extrémité crâniale de la rate.

Cette masse était composée de nombreux nodules hyperéchogènes de 3 cm de diamètre et plus, entourés de zones anéchogènes.

D'autres cas avec de multiples nodules répartis dans un parenchyme d'aspect plus ou moins hétérogène ont été décrits. Les caractéristiques échographiques des lymphomes spléniques sont donc assez variables mais les formes multi-nodulaires prédominent accompagnées d'une splénomégalie et d'un parenchyme d'échogénicité et d'homogénéité plus ou moins modifiées.

#### ***A.5.1.2. Hématome de la rate (rupture de la rate) :***

Un hématome de la rate peut être isolé ou associé à d'autres lésions : tumeur, abcès. La plupart des cas sont idiopathiques et n'ont pas, comme c'est le plus souvent le cas chez le chien et l'homme, des antécédents de trauma. Dans ces espèces, les autres causes d'hémorragie de la rate sont une splénomégalie, une tumeur, ou un abcès. A l'échographie, on trouve des lésions focales, à contour net ou pas, avec ou sans capsule. L'intérieur de l'hématome est parfois cloisonné. Ces hématomes sont anéchogènes, hypo ou hyperéchogènes selon le temps écoulé depuis leur formation.

On peut ainsi distinguer trois stades évolutifs :

- L'hémorragie aiguë est échogène en raison de l'interface acoustique formé par les agrégats de globules rouges au sein d'une matrice fibreuse. A ce stade l'hématome a un aspect de masse solide.

- Au bout de 48 à 96 heures, l'hématome prend un aspect hypoéchogène ou anéchogène en raison de l'hémolyse et de la rétraction.

- Puis, l'échogénicité augmente pendant l'organisation et la fragmentation du caillot. Le cloisonnement devient de plus en plus important au cours de son évolution et la taille de la lésion diminue.

Les 2 cas d'hématomes de la rate suivis pendant quelques mois montrent qu'il reste encore une lésion cicatricielle bien encapsulée 3 mois et 5 mois après la phase aiguë. Pour un de ces deux patients, la capsule en regard de la lésion apparaît irrégulièrement épaissie et hyperéchogène avec une ombre acoustique compatible avec un phénomène de minéralisation alors du contrôle échographique à 5 mois.

Ainsi, en raison de son aspect variable au cours du temps, on ne peut que donner une hypothèse diagnostique d'hématome de la rate, et non le différencier avec certitude d'une tumeur ou d'un abcès sur la base d'un examen ponctuel.

Le suivi échographique et une biopsie ou une cytoponction peuvent orienter le diagnostic, bien que certains auteurs les contre-indiquent en raison du risque accru d'hémorragie. Il est également difficile de faire la différence entre un hématome sous capsulaire et un hématome extra-capsulaire, c'est à dire évaluer une éventuelle rupture de la rate, qui est généralement fatale sans intervention. Il est intéressant de noter que seuls deux cas d'hématome de la rate décrits dans la littérature n'ont pas été fatals à l'animal ; tous deux étaient des hématomes sous-capsulaires. La paracentèse abdominale donne en général de bonnes indications (la présence d'un hémopéritoine oriente vers une rupture de la rate), mais une laparotomie exploratrice reste indiquée pour le diagnostic de certitude.

#### ***A.5.1.3. Autres tumeurs :***

*L'hémangiosarcome*, qui est une tumeur maligne rare ayant pour origine l'endothélium vasculaire, peut avoir une localisation splénique. Dans une étude rétrospective sur 35 cas d'hémangiosarcome, la rate est impliquée dans 43% des cas (soit 15 cas), les organes les plus fréquemment atteints étant les poumons et la plèvre (77%), et les muscles striés [46%].

Le site de la tumeur primitive a pu être identifié pour 22 cas, dont 5 cas étaient un hémangiosarcome primitif de la rate .

Des anomalies ont été détectées à l'échographie chez un seul cheval : l'auteur a mis en évidence une splénomégalie mais aucune autre modification. Dans le muscle strié, cette tumeur ressemble fortement à un hématome : elle forme une lésion circonscrite avec une capsule très échogène contenant une formation liquidienne anéchogène ressemblant à du sang.

Il faut également souligner que la plupart des cas d'hémangiosarcome sont accompagnés d'épanchements abdominaux et/ou thoraciques séro-hémorragiques (selon la localisation de la tumeur), qui peuvent être visualisés à l'échographie. Plus rarement, il a été décrit des cas de métastases de mélanome (petites masses circonscrites homogènes et multiples de 6 à 12 cm dans le parenchyme splénique) ou encore un cas de métastase de carcinome gastrique.

#### ***A.5.2. Abscesses de la rate :***

Ils ne sont pas communs chez le cheval : dans une étude rétrospective de 25 chevaux ayant des abcès intra-abdominaux, seuls deux d'entre eux avaient une atteinte de la rate. Les symptômes sont assez frustrés : amaigrissement chronique, anorexie, hyperthermie, coliques, modification de l'extrémité caudale de la rate à la palpation transrectale, leucocytose, neutrophilie, hyperfibrinogénémie, augmentation des protéines totales et du nombre de cellules inflammatoires (polynucléaires neutrophiles surtout) dans le liquide péritonéal.

Chez le chien, un abcès splénique présente à l'échographie un aspect généralement nodulaire hypoéchogène, avec une enveloppe plus ou moins épaisse. Un cas décrit chez le cheval montre de multiples nodules de plus de 10 cm de diamètres disséminés dans le parenchyme splénique et déformant par endroit la capsule de la rate. Le contenu de ces nodules est hypoéchogène mais avec un centre hyperéchogène. Le diagnostic a été établi par cytoponction et mise en évidence de germes. La biopsie a permis d'éliminer la présence d'une tumeur concomitante.

### ***A.6. AFFECTIONS DE LA CAVITE PERITONEALE (abdominale)***

#### ***A.6.1. Modifications du liquide péritonéal :***

Plusieurs affections, dont les lésions étranglées, les entérites, les péritonites, les hémorragies intra-abdominales et les néoplasies, produisent des changements de liquide péritonéal.

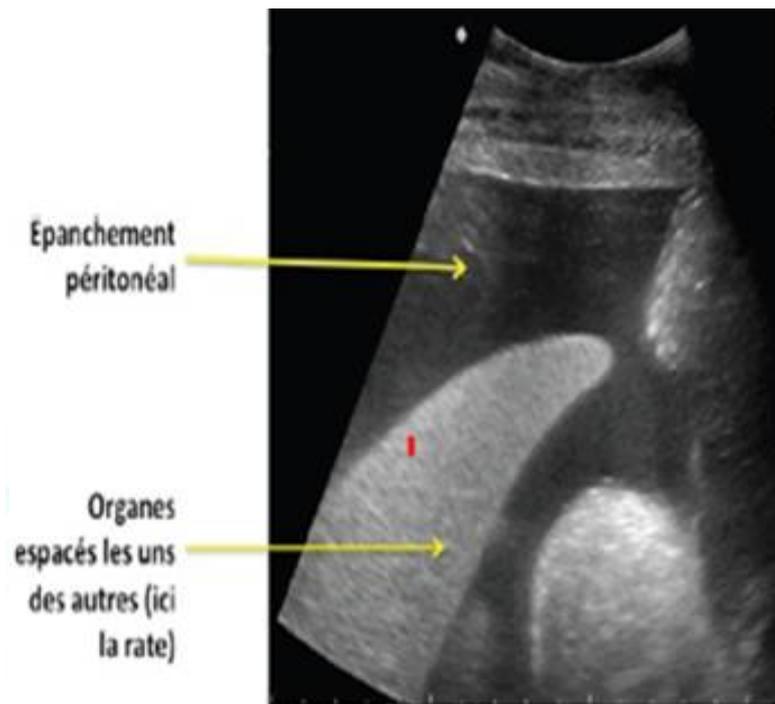
Une quantité variable de liquide peut être alors visualisée lors de l'échographie de la cavité abdominale. Les caractéristiques du liquide doivent être analysées notamment dans les cas d'effusion sévère : sa quantité, son échogénicité, son aspect (homogène, hétérogène, particulière), la présence ou l'absence de fibrine et de gaz.

Dans tous les cas, une paracentèse abdominale, guidée par échographie si elle n'est pas réalisée en région déclive médiale, permet de confirmer une suspicion échographique. Il convient de ne pas confondre la graisse rétropéritonéale qui a un aspect hypoéchogène contenant des points hyperéchogènes, mais non mobiles, présente en quantité importante chez certains chevaux et notamment les poneys, avec du liquide péritonéal ou rétropéritonéal.

#### ***A.6.1.1. Péritonite :***

Une grande quantité de liquide, anéchogène ou hypoéchogène, contenant éventuellement des particules échogènes peut être notée lors de l'échographie. Le liquide déplace les viscères qui ne sont plus en contact les uns avec les autres. Le liquide peut contenir des filaments de fibrine et de la fibrine peut être attachée à la surface séreuse des organes abdominaux (Reef, 1998).

Une péritonite fibrineuse a une apparence comme cloisonnée car le liquide est contenu dans des « logettes » (Kidd et al, 2014). L'inflammation de la cavité abdominale peut entraîner secondairement un œdème généralisé des parois digestives, en particulier de l'intestin grêle. Un liquide hétérogène, contenant des débris hyperéchogènes ou du gaz suggère davantage une rupture intestinale ou gastrique. L'abdomen et les organes abdominaux doivent être explorés à l'échographie à la recherche de la cause de la péritonite qui peut être un abcès abdominal, une zone intestinale dévitalisée ou une tumeur par exemple.



**Figure 27 :** image échographique d'une Péritonite

#### **A.6.1.2. Hémopéritoine :**

Une hémorragie abdominale aiguë apparaît généralement comme du liquide hypoéchogène, cellulaire, assez homogène, tourbillonnant à cause des mouvements respiratoires ou intestinaux. Les anses intestinales ne sont plus en contact avec l'organe abdominal adjacent à cause de l'hémorragie si du liquide est présent en grande quantité. La composante cellulaire est assez homogène avec une apparence en verre dépoli (Reef, 1998). Plus l'hémorragie s'organise, plus son apparence ne change pour un motif grossièrement échogène. Des caillots sanguins peuvent déplacer les intestins mais n'ont pas de mouvement propre. Ils peuvent contenir des chaînes ou des compartiments de liquide hypoéchogène correspondant à du sérum. Il est également parfois possible grâce à l'échographie de déterminer l'origine de l'hémopéritoine (fracture, hématome de la rate, hémangiosarcome ou autres néoplasies).

#### **A.6.1.3. Uropéritoine :**

Chez les adultes, le tractus urinaire peut être compromis par un traumatisme externe (comme des coups ou des collisions) ou un traumatisme interne (pendant le part par exemple). Un uropéritoine peut être également causé par une rupture urinaire (rupture de l'ouraque, de l'uretère ou des reins) due à une nécrose secondaire à une urolithiase et une hydro néphrose chez les chevaux adultes.

L'uropéritoine apparaît comme du liquide anéchogène ou hypoéchogène déplaçant les intestins. Il peut contenir quelques foyers échogènes. Le diagnostic différentiel d'un épanchement sévère avec un liquide anéchogène doit être fait entre un uroabdomen et un processus néoplasique comme une carcinomatose péritonéale métastatique ou un mésothéliome. La confirmation du diagnostic d'uropéritoine est permise par analyse cytologique du liquide péritonéal obtenu par paracentèse.

#### ***A.6.1.4. Transsudat :***

Les transsudats sont des liquides anéchogènes et homogènes sans contenu cellulaire évident. Un transsudat abdominal en quantité excessive peut se former secondairement à une tumeur, une hypoprotéïnémie ou une insuffisance cardiaque congestive. Quand une tumeur est suspectée, l'examen échographique doit inclure la recherche de masses abdominales, d'infiltrations des organes abdominaux et de nodules à la surface des organes abdominaux, du péritoine pariétal et du diaphragme.

#### ***A.6.1.5. Exsudat néoplasique :***

Les exsudats néoplasiques varient entre un petit volume de liquide homogène d'échogénicité normale et de grands volumes de liquide, souvent d'échogénicité augmentée, hétérogène contenant des filaments de fibrine.

#### ***A.6.2. Pneumopéritoine :***

Un pneumopéritoine est souvent la conséquence d'une rupture d'un organe abdominal ou secondaire à une chirurgie abdominale. Des réverbérations hyperéchogènes sont alors visibles à l'échographie traduisant la présence de gaz.

#### ***A.6.3. Masses, néoplasies et abcès :***

Des masses peuvent être situées dans tout l'abdomen mais les masses de grande taille sont principalement retrouvées dans l'abdomen ventral (en position déclive) à cause de leur poids. Les abcès, les hématomes et les tumeurs représentent la majorité des masses abdominales (Hillyer, 1994).

#### ***A.6.3.1. Les tumeurs abdominales :***

Les tumeurs abdominales sont peu fréquentes chez le cheval mais elles représentent un vrai défi pour les diagnostiquer ante mortem. La tumeur abdominale la plus fréquente chez le cheval est le carcinome épidermoïde de l'estomac et la tumeur intestinale la plus fréquente est le lymphome (Hillyer, 1994).

Même si certaines tumeurs sont à l'origine de signes cliniques spécifiques, les signes cliniques associés à une tumeur abdominale sont souvent vagues et un diagnostic précoce est rarement réalisé. L'échographie abdominale transcutanée permet d'orienter le diagnostic en déterminant les organes atteints par la tumeur primaire et par les métastases ainsi que l'étendue des lésions. Les tumeurs abdominales engendrent généralement des changements de taille, de forme, de position et d'architecture interne de l'organe atteint.

Le liquide péritonéal peut également subir des modifications. Une ascite est en effet souvent observée dans les cas de tumeurs abdominales (grand volume de liquide péritonéal qui déplace les organes (Hillyer, 1994).

Cependant, l'apparence de la plupart des tumeurs n'est pas caractéristique et l'échographie permet rarement de fournir un diagnostic définitif. Des biopsies ou une paracentèse sont souvent nécessaires pour déterminer le diagnostic.

Lors de carcinome épidermoïde de l'estomac, l'échographie montre la présence de masses prolifératives émanant de la paroi gastrique dans la région gastrosplénique. Le lymphome de l'intestin grêle produit un épaississement circonférentiel de la paroi intestinale. Les anses affectées sont visibles en position déclive sur la paroi abdominale. Le diagnostic différentiel des anses épaissies de façon annulaire comprend l'hypertrophie idiopathique musculaire, les maladies intestinales inflammatoires et l'hypertrophie musculaire due à une obstruction distale.

Un essai thérapeutique avec des corticoïdes permet de différencier une tumeur d'une maladie intestinale inflammatoire. Dans le cas de lymphome intestinal, on note un épaississement irrégulier diffus de la paroi ainsi qu'une hypertrophie marquée des noeuds lymphatiques mésentériques qui ont une apparence échogène assez homogène (Reef et al, 2004 ; Le Jeune, Whitcomb, 2014).

Les adénocarcinomes ont tendance à former des masses focales ou solitaires bien qu'une infiltration diffuse du côlon ait été décrite. Une distension de l'intestin grêle proximal et parfois un épaississement de la paroi peuvent être dus à une obstruction fonctionnelle. Les tumeurs gastro-intestinales à cellules stroma les sont moins fréquentes et produisent des masses solitaires avec ou sans distension de l'intestin grêle proximal et épaississement pariétal.

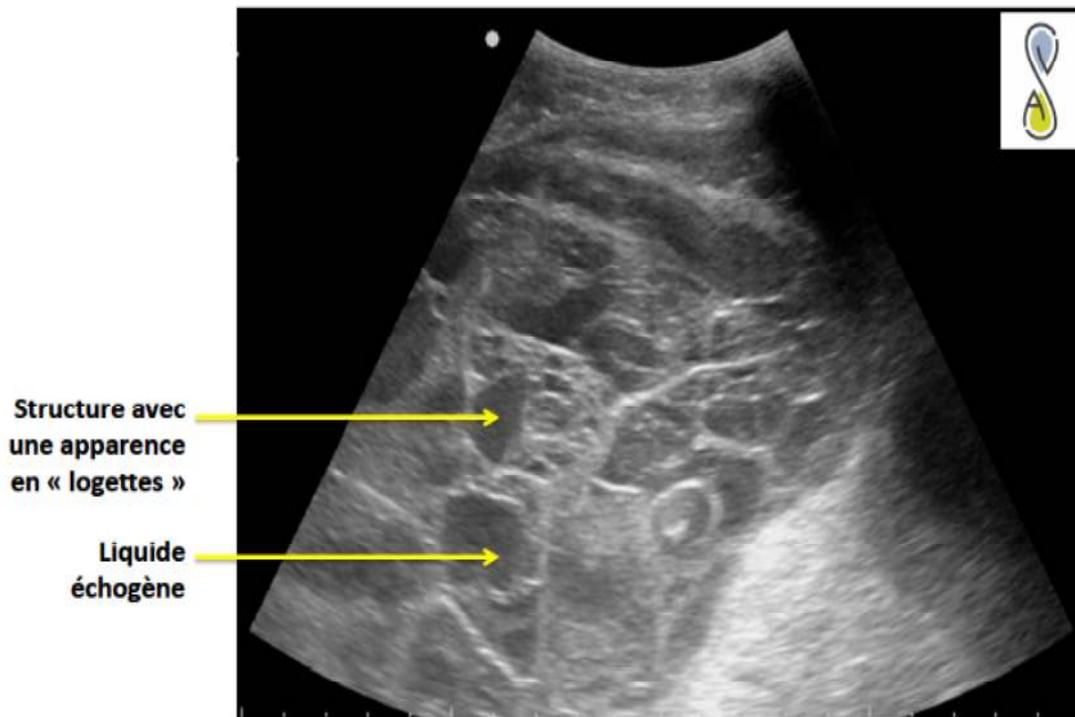
Les tumeurs impliquent souvent le caecum, Les tumeurs des cellules de la granulosa peuvent être visibles par échographie abdominale transcutanée au niveau de la fosse paralombaire et des flancs.

Les caractéristiques échographiques de ces tumeurs varient car elles peuvent être solides et assez homogènes ou kystiques avec une apparence en nid-d'abeilles (Reef, 1998). De multiples zones kystiques anéchogènes sont alors visibles, entourées par un stroma plus échogène (Hillyer, 1994). L'ovaire controlatéral est petit et inactif.

#### ***A.6.3.2. Les abcès abdominaux :***

Une infection contenue dans l'abdomen peut être à l'origine de la formation d'abcès des noeuds lymphatiques mésentériques, d'abcès extra-luminaux ne concernant pas la paroi et d'abcès impliquant la paroi des organes abdominaux. L'apparence classique des abcès, notamment des abcès mésentériques dus à *Streptococcus zooepidemicus* et *Streptococcus equis* qui, est une structure sphérique contenant du liquide échogène cellulaire et une capsule aux contours bien définis et qui a rarement une motilité propre. Une ligne de liquide est parfois visible. Les abcès abdominaux peuvent également présenter des contours irréguliers avec un contenu hétérogène d'apparence solide. La taille de l'abcès est variable : l'abcès peut être une masse de quelques centimètres ou une très grosse masse intra-abdominale qui peut comprimer les intestins et interférer avec le transport des fèces. Il est possible de visualiser dans le contenu des abcès formés par des bactéries anaérobies des foyers hyperéchogènes correspondant à des bulles de gaz.

Une radiographie abdominale est alors recommandée à la recherche d'un corps étranger migrant comme un fil de fer (Reef, 1998 ; Le Jeune, Whitcomb, 2014). L'échographie peut également être utilisée pour analyser la réponse au traitement, une diminution de la masse doit être notée. Des aspirations écho-guidées ne sont pas recommandées pour les abcès du mésentère à cause du risque de perforation des intestins mais elles sont utiles pour le diagnostic des abcès hépatiques, rénaux et spléniques dus à *C.pseudotuberculosis*.



**Figure28** : image échographique d'un abcès abdominale

#### **A.7. AFFECTIONS DE LA PAROI ABDOMINALE :**

Lors de la présence d'une masse, de gonflement ou d'une autre anomalie clinique palpable impliquant la paroi abdominale et en présence d'une suture suite à une chirurgie abdominale, une échographie de la paroi abdominale est conseillée. Les complications post opératoires incisionnelles sont assez fréquentes chez les chevaux. Entre 30 et 68% des chevaux qui subissent une chirurgie intestinale développent des complications postopératoires (Wilson et al, 1995 Klohn, 2009 ; Dunkel et al, 2015). Elles comprennent les infections locales, la formation d'une collection liquidienne ou d'un sinus, d'un hématome ou de drainage au niveau de l'incision, les déhiscences et la formation de hernies.

En période postopératoire, l'infection doit être évitée ou limitée le plus possible car elle peut avoir des conséquences importantes : les chevaux avec une infection incisionnelle ont 62,5 fois plus de risques de développer une hernie incisionnelle par exemple (Ingle-Fehr et al, 1997). L'échographie permet d'identifier ces complications et de suivre leur évolution. Les anomalies échographiques associées à une infection sont l'accumulation de liquide autour de la suture et la présence de gaz ou de liquide hyperéchogène au site incisionnelle (Freeman, 2003).

## **A.8. AFFECTIONS DU FOIE :**

### **A.8.1. Les anomalies hépatiques :**

Une échographie du foie est effectuée lorsque les signes cliniques ou biochimiques suggèrent une affection ou un dysfonctionnement hépatique. Les changements échographiques lors d'affections hépatiques impliquent la localisation, la taille, la forme, les bords et l'échogénicité du foie. Les affections hépatiques peuvent être focales ou diffuses (sont difficilement différenciées par échographie). L'échographie du foie peut être normale lors d'affections hépatiques et cela est particulièrement vrai lors d'affections diffuses.

Les causes potentielles sont les hépatites bactériennes, virales, toxiques ou parasitaires, la lipidose hépatique, la congestion hépatique et la fibrose chronique. On peut regrouper les affections hépatiques en 2 groupes : celles qui causent une diminution et celles qui causent une augmentation de la taille du foie. Cependant, cette distinction n'est pas évidente. Seules des parties du foie sont visibles à l'échographie. De plus, il existe des variations dépendant du stade de l'affection.

L'âge doit également être pris en compte car le lobe hépatique droit peut être atrophié chez les chevaux âgés et entraîne une réduction physiologique de la taille du foie. Il n'est pas possible de déterminer si une augmentation ou une réduction est présente si elle n'est que légère à moins que plusieurs examens du foie ne soient réalisés chez le cheval. Les changements de taille modérés à sévères sont plus évidents. Comme il n'y a pas de paramètres normaux concernant la taille du foie.

Le diagnostic doit être réalisé en corrélation avec les analyses hémato-biochimiques et les résultats des biopsies.

### **A.8.2. Les lésions hépatiques diffuses aiguës :**

L'échographie peut être utile pour déterminer la sévérité des lésions et si l'affection est aiguë ou chronique. Les hépatopathies aiguës entraînent une nécrose du parenchyme hépatique. Il est difficile de différencier à l'échographie les différentes causes d'hépatopathie aiguë comme la Maladie de Theiler ou l'intoxication aux alcaloïdes pyrolizidiniques. L'échographie donne surtout des informations sur le pronostic. Les anomalies échographiques lors d'une hépatite aiguë sont une augmentation de la taille du foie traduite par des bords hépatiques arrondis, une diminution de l'échogénicité du parenchyme hépatique et parfois une apparence hétérogène du parenchyme (Freeman, 2003).

Lors d'une maladie de Theiler, à l'échographie, une diminution plus ou moins homogène de l'échogénicité du foie est observée ainsi qu'une diminution de sa taille, Il est donc parfois difficile à visualiser. Lors d'une nécrose hépatocellulaire aiguë, un collapsus du parenchyme hépatique peut être noté. Le parenchyme paraît plus hypoéchogène que la normale et le foie est plus petit.

### ***A.8.3. Les lésions hépatiques diffuses chroniques :***

Les changements lors d'affection hépatique chronique comprennent une diminution de la taille du foie, une augmentation de l'échogénicité du parenchyme hépatique et une perte de l'architecture normale du foie (Freeman, 2003).

#### ***A.8.3.1. Cholangiohépatite et cholélithiases :***

Si le foie est de même échogénicité que la rate, on doit suspecter principalement une cholangiohépatite ou une hépatite. Les hépatites peuvent être représentées par une augmentation de l'échogénicité du parenchyme et par une taille anormale (foie plus petit ou hypertrophié selon l'étiologie). Les cholangio-hépatites sont plus facilement reconnaissables à l'échographie. Le foie est hypertrophié avec des extrémités arrondies et d'échogénicité augmentée. Les canaux biliaires sont dilatés et deviennent visibles à l'échographie. Leur paroi est épaissie. Dans les cas de cholangiohépatite, une distension de la veine portale peut être présente à cause de l'hypertension portale (Depecker, Robert, 2012, Kidd et al, 2014).

La différence entre les canaux biliaires et les vaisseaux du système porte est effectuée grâce au Doppler couleur. Lors de cholangiohépatite suppurative, le parenchyme peut être également hypoéchogène avec foyers hyperéchogènes sans ombre acoustique (Reef et al, 2004). Les affections à l'origine d'une obstruction biliaire sont causées par l'inflammation de l'arbre biliaire (cholangite) ou par une obstruction par un ou plusieurs cholélithes.

La cholangite est caractérisée par la visualisation des canaux biliaires qui ne sont normalement pas visibles à l'échographie. Ce sont des petites structures tubulaires, distribuées uniformément dans le foie.

Des cholélithes de taille variable peuvent être trouvés dans les canaux biliaires. Ils apparaissent à l'échographie comme des foyers hyperéchogènes dans les canaux biliaires entourés d'un parenchyme hépatique échogène et parsemé. Ils peuvent être à l'origine ou non d'ombres acoustiques. Un certain degré d'hépatomégalie est également souvent présent mais il peut ne pas être constaté (si léger ou modéré).

Les hépatolithes obstructifs sont le plus souvent trouvés cranioventralement, entre le 6e et le 9e espace intercostal, alors que la distension biliaire est notée plutôt en région caudodorsale (on observe 2 chaînes parallèles : les canaux biliaires et la veine portale).

#### ***A.8.3.2. Lipidose hépatique (syndrome du foie gras) :***

La lipidose hépatique est rencontrée le plus souvent chez les poneys, parfois chez les chevaux, et elle est souvent associée à un changement alimentaire ou de métabolisme comme la gestation.

Les signes cliniques sont compatibles avec une insuffisance hépatique. L'échographie peut être utilisée pour confirmer l'hépatomégalie et la texture anormale du foie. Une augmentation diffuse de l'échogénicité du foie est souvent observée. Une biopsie peut être réalisée pour un diagnostic définitif. Cependant, l'anamnèse et la lipémie sont souvent suffisantes pour diagnostiquer cette affection.

#### ***A.8.3.3. Fibrose hépatique :***

Les affections hépatiques chroniques peuvent progresser en fibrose de l'espace sous endothélial et engendrer une diminution de la taille du foie, bien qu'une hépatomégalie soit également possible. Chez les chevaux, la fibrose idiopathique existe mais souvent elle est due à des toxicités chroniques comme avec les plantes contenant des alcaloïdes pyrrolizidiniques.

L'hépatite chronique active et la cholangite sont d'autres causes de fibrose hépatique. Les anomalies échographiques présentes sont soit une échogénicité augmentée du parenchyme hépatique et une taille diminuée du foie avec des bords périphériques arrondis, soit un foie dense et de taille augmentée (apparence parfois nodulaire). Les biopsies sont utilisées pour diagnostiquer une fibrose hépatique avancée : si elle est présente, le pronostic est défavorable.

#### ***A.8.4. Les lésions hépatiques focales :***

Des masses comme les kystes hydatiques, les abcès et les tumeurs peuvent être identifiées lors de l'échographie du foie. Celle-ci permet d'identifier ces lésions focales et de guider la réalisation de l'aspiration à l'aiguille ou du drainage. Les kystes hydatiques apparaissent comme de petites structures hypoéchogènes dans le parenchyme hépatique et de multiples kystes peuvent être présents. Les lésions kystiques peuvent être la conséquence de cholélithes ou d'une obstruction des canaux biliaires non visibles à l'échographie.

Les abcès hépatiques peuvent avoir une apparence échographique variable. Ils peuvent être bien délimités et avoir une capsule ou être mal définis, selon la chronicité de l'affection. Ils peuvent être hypoéchogènes, hyperéchogènes ou d'échogénicité mixte selon la quantité de liquide, le contenu et le tissu de granulation dans l'abcès (Lechtenberg, Nagaraja, 1991, Freeman, 2003).

Lors d'abcès hépatiques, on observe parfois des zones focales d'échogénicité anormale et aux contours irréguliers dans le parenchyme du foie. Les abcès peuvent également prendre l'apparence d'une zone centrale hypoéchogène ou caverneuse avec de petites poches de fluides contenant aussi du gaz. Dans un cas d'abcès hépatique, l'échographie révélait au niveau du foie la présence de grandes zones circulaires hyperéchogènes et hypoéchogènes multiples ainsi que de logettes focales contenant du liquide et du gaz. L'abcès était associé à des abcès omentaux et à une péritonite (Sellon et al, 2000). Le foie est un site fréquent pour les infiltrations néoplasiques, notamment les lymphomes (Neufeld, 1973).

Les changements échographiques sont variables, Des lésions uniques ou multiples, diffuses ou focales (nodules) peuvent être présentes. Les lésions néoplasiques sont caractérisées par une modification de l'échogénicité du foie et un aspect hétérogène. Elles peuvent être hypoéchogènes ou hyperéchogènes par rapport au parenchyme hépatique et sont bien définies ou non.

Les biopsies écho-guidées donnent un diagnostic définitif, N'importe quelle néoplasie métastatique peut potentiellement impliquer le foie et augmenter sa taille. Les tumeurs métastatiques les plus fréquentes chez les chevaux sont le lymphome et les mélanomes. L'infiltration du parenchyme hépatique peut produire des lésions uniques ou multiples. Les tumeurs sont rarement la cause d'une affection hépatique fatale pour le cheval. Dans un cas de lymphome, par exemple, on peut trouver à l'échographie, une altération marquée de la texture du foie et la surface de la tumeur est bien délimitée. Le foie peut être de taille augmentée (comme dans les cas de lymphome) et la rate peut être déplacée médialement à cause d'hépatomégalie. Le carcinome hépatique est une tumeur hépatique primaire qui est à l'origine de signes d'insuffisance hépatique. Il est présenté sous forme de multiples petits nodules échogènes distribués de façon diffuse dans le foie. La surface sous-capsulaire présente des élévations. Le dosage spécifique des alphafetoprotéines montre une augmentation de celles-ci et aide au diagnostic du carcinome primaire (Reef, 1998).

#### ***A.8.5. Les calcifications hépatiques :***

Il est possible lors de l'échographie du foie d'observer de nombreux petits foyers hyperéchogènes, générant parfois une ombre acoustique, et disséminés de façon diffuse et aléatoire dans le parenchyme hépatique donnant une apparence de « ciel étoilé ». Ces images sont considérées la plupart du temps (environ 80% des cas) comme cliniquement non significatives et sont des trouvailles fortuites (Carlson et al, 2011). Ce sont des granulomes fibrosés et parfois minéralisés, de quelques millimètres de diamètre (jusqu'à 1 cm) dont la cause est inconnue mais dont l'hypothèse la plus probable est une infection parasitaire chronique.

Les cholélithiases peuvent parfois avoir la même apparence de « ciel étoilé ».

Les cholélithes sont cependant généralement localisés dans les canaux biliaires et ne sont pas disséminés de façon aléatoire dans le parenchyme hépatique. Parfois, des foyers échogènes sont trouvés, ils ne génèrent pas d'ombre acoustique et sont apparemment dans les canaux biliaires. Il s'agit vraisemblablement de bile épaisse ou de cholélithes non minéralisés. La présence ou l'absence de signes cliniques et biochimiques doit déterminer la signification de l'apparence échographique du foie en « ciel étoilé » et orienter le diagnostic.

**Remarque** : D'autres affections peuvent avoir des conséquences sur le fonctionnement hépatique.

L'insuffisance cardiaque congestive, par exemple, peut être à l'origine d'œdème du foie et d'une effusion péritonéale faible à modérée causée par une fuite de liquide lymphatique dans la capsule hépatique. L'échographie révèle une hépatomégalie, caractérisée par des bords arrondis, et la présence de liquide péritonéal en grande quantité. Les vaisseaux hépatiques sont dilatés et un flux sanguin turbulent hyperéchogène est observé dans ces vaisseaux.

L'échographie hépatique est utile pour mettre en évidence certaines anomalies, identifier un site de biopsie ou pour aider à déterminer un pronostic. Malgré une spécificité élevée ( $Sp=86\%$  avec  $VPP=85\%$  et  $VPN=41\%$ ), la sensibilité de l'échographie pour détecter une affection hépatique est assez faible ( $Se=26\%$ ) et de nombreux faux négatifs sont rapportés (Durham, Smith, et al., 2003). De plus, si une affection hépatique peut être identifiée grâce à l'échographie, il est rare de pouvoir déterminer la nature exacte de cette affection car les anomalies échographiques sont généralement peu spécifiques.

Une augmentation diffuse de l'échogénicité du foie est présente dans de nombreuses affections hépatiques : elle est identifiée chez les chevaux présentant une infiltration granulomateuse (une hépatomégalie est également présente), inflammatoire, fibreuse, néoplasique ou graisseuse du foie (Reef et al, 2004). L'échographie peut également ne révéler aucune anomalie alors qu'une affection hépatique (fibrose hépatique diffuse et chronique avec régénération nodulaire dans l'étude) est diagnostiquée par biopsie du foie (Seahorn, 2006).

Dans une autre étude sur 89 chevaux présentant une affection hépatique, 33% des chevaux seulement présentaient des anomalies échographiques du foie (modification de l'échogénicité ou de la taille du foie, dilatation des canaux biliaires, bords du foie arrondis (Durham, Newton, et al, 2003)). D'après cette étude, les chevaux diagnostiqués histologiquement avec une fibrose modérée, une hémosidérose sévère ou une hyperplasie biliaire modérée à sévère ont plus de chances de présenter des anomalies à l'échographie. Ces anomalies ne sont cependant pas spécifiques.

## **B- LES AFFECTIONS PELVIENNES :**

### ***B.1. AFFECTIONS DE LA VESSIE :***

#### ***B.1.1. Cystite :***

Les cystites bactériennes primaires sont rares chez le cheval et sont le plus souvent secondaires à une paralysie de la vessie, à une cathétérisation prolongée, à des calculs vésicaux ou à une tumeur. Les signes cliniques communs sont : *une pyurie, une hématurie, une dysurie, une pollakiurie, et une modification de couleur de l'urine.* Les signes échographiques les plus fréquents comprennent un épaississement diffus mais aussi plus rarement focal de la paroi de la vessie, avec dans les cas sévères, une pyurie caractérisée par une urine échogène à hyperéchogène avec de gros « spots » échogènes correspondant à de la fibrine. Il faut cependant interpréter avec beaucoup de prudence la quantité de mucus et de cristaux présents dans l'urine compte tenu des grandes variations constatées physiologiquement chez le cheval.

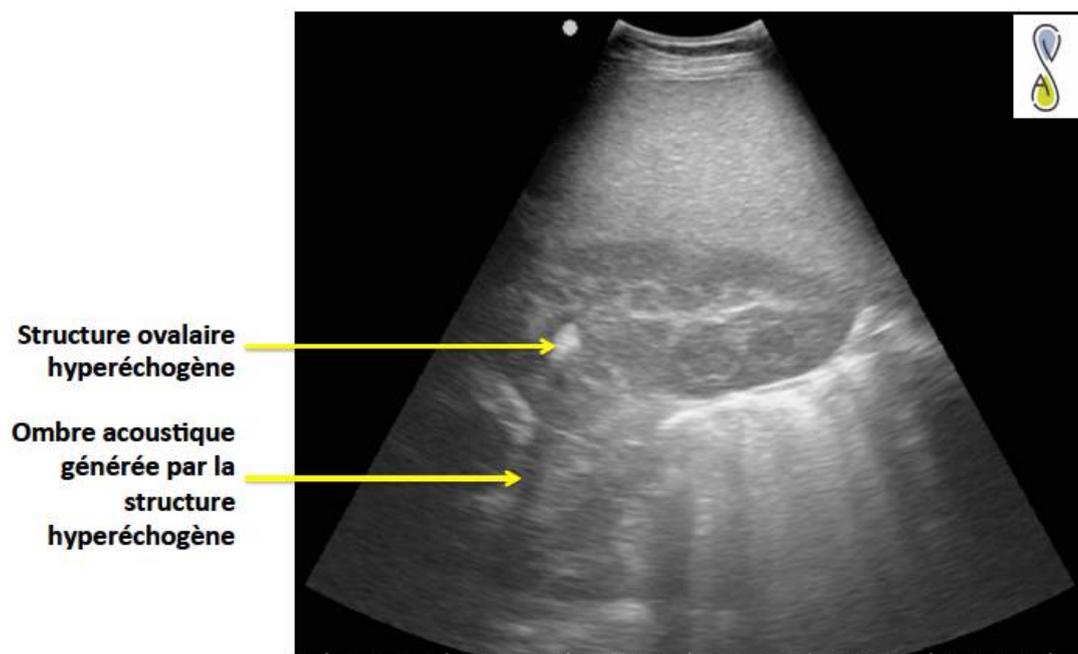
#### ***B.1.2. Paralysie de la vessie :***

Les paralysies de la vessie associent le plus souvent une cystite avec une incontinence fécale et un syndrome « Queue de cheval », voire une ataxie postérieure suivant l'origine. Une urolithiase sableuse est constatée dans la plupart des cas, ce qui assombrit le pronostic.

Les étiologies incluent la névrite de la Cauda Equina, les myélites à herpes virus (EHV1), les intoxications au sorgho, les fractures vertébrales lombo-sacrées, les ostéomyélites, et les tumeurs vertébrales ou méningées. Cependant ces étiologies semblent difficiles à déterminer : dans une étude sur 10 cas de paralysie de la vessie, la cause primaire n'a pu être déterminée que dans un seul cas. Lors de paralysie de la vessie, on peut trouver une quantité très augmentée de spots hyperéchogènes accumulés ventralement et correspondant à des petits calculs de carbonates de calcium (urolithiase sableuse). La vessie est très distendue, mais avec le plus souvent une paroi normale échographiquement, malgré la présence certaine d'une cystite.

### ***B.1.3. Calculs vésicaux :***

Les urolithiases sont peu fréquentes chez le cheval, malgré la richesse des urines en cristaux de carbonate de calcium. La prévalence, selon les études, varie de 0.04% à 0.5% des motifs de consultation et les calculs urinaires vésicaux sont plus fréquents que les calculs urétraux, rénaux et urétéraux. Cependant, on peut supposer que la prévalence des calculs rénaux et urétéraux reste sous estimée en raison du développement récent de l'échographie en médecine équine. Dans une étude rétrospective de 1970 à 1989 sur 325 chevaux présentant des lithiases urinaires, 59.7% avaient des calculs vésicaux, 24% des calculs urétraux, 12.6% des calculs rénaux, et 3.7% des calculs urétéraux. La majorité des chevaux atteints sont des mâles (23% étalons, 56% hongres et 21% juments) \*



**Figure29** : Image échographique d'un calcul rénal.

La plupart des calculs sont composés de cristaux de carbonate de calcium et ont une surface irrégulière. Ils sont le plus souvent bien fixés sur la muqueuse mais peuvent aussi être libres. Il existe aussi des calculs contenant non seulement du carbonate de calcium, mais aussi de l'oxalate de calcium, et en moindre proportion du magnésium, du sodium, des phosphates et des silicates. Ceux-ci sont le plus souvent libres et non adhérents à la muqueuse vésicale. Ils sont toujours à suspecter en cas de strangurie, pollakiurie, ou hématurie. Les autres signes cliniques peuvent être des coliques et une perte de condition physique voire un amaigrissement.

Le diagnostic est basé sur l'examen clinique, sur la palpation transrectale du ou des calculs, sur l'analyse urinaire, sur l'échographie et sur la cystoscopie. Une analyse d'urine doit être réalisée, ainsi qu'une culture bactérienne afin de déterminer si la lithiase est associée à une cystite, bien que la cause de la cystite soit plus souvent associée à l'action traumatique des calculs vésicaux. Dans une étude de 1984, la culture du noyau des calculs urinaires était positive dans 19 cas, alors que seulement 2 chevaux présentaient une culture positive sur les urines.

Les calculs sont relativement faciles à identifier échographiquement par voie transrectale, car ils forment de larges images hyperéchogènes, suivi d'un cône d'ombre acoustique qui s'étend dans les structures plus profondes. La plupart du temps, un seul gros calcul de 5 cm ou plus est identifiable, mais il peut arriver que celui-ci soit accompagné de plus petites masses [90]. La paroi de la vessie est souvent épaissie dans les cas de lithiases vésicales.

Après avoir palpé une masse dans la vessie, l'échographie est utile afin de déterminer si celle-ci est composée de tissu mou (tumeur) ou de matière minérale, auquel cas on obtiendra un cône d'ombre acoustique. Ensuite elle permet d'évaluer le nombre, la taille, la localisation et la mobilité de ces calculs ce qui constitue des renseignements précieux pour le chirurgien. Ces lithiases peuvent plus rarement être associées à une distension urétérale, à une hydronéphrose, à une néphrolithiase, ou à une rupture de la vessie avec un uropéritoine, c'est pourquoi un examen complet de l'appareil urinaire est indispensable.

#### ***B.1.4. Calculs urétraux :***

Les chevaux présentant des calculs urétraux ont des signes cliniques semblables à ceux ayant des calculs vésicaux, tels que des coliques et des difficultés à uriner.

La très grande majorité est des étalons ou des hongres et les calculs urétraux sont palpables sous la peau, le plus souvent. Sur 8 chevaux présentant une obstruction urétrale, les calculs étaient palpables sur 5 animaux, alors qu'ils ont été identifiés par endoscopie dans les 3 autres cas.

La principale complication des calculs urétraux est une rupture de la vessie avec un uropéritoine. L'échographie permet d'objectiver la présence de calculs urétraux : Ils ont l'aspect typique d'une concrétion minérale hyperéchogène suivi d'un cône d'ombre acoustique, avec une accumulation anéchogène en amont correspondant à de l'urine. Il faut également examiner attentivement la vessie et rechercher la présence d'un excès de liquide abdominal compte tenu des risques de rupture de la vessie.

#### ***B.1.5. Rupture de la vessie et uropéritoine :***

Les ruptures de la vessie sont fréquentes chez les poulains. Chez l'adulte, elles surviennent le plus souvent chez les juments lors du poulinage, ou comme conséquence d'une obstruction urétrale chez l'étalon ou le hongre, mais aussi beaucoup plus rarement lors de trauma, de tumeur obstructive ou de sepsis très important. Les signes cliniques sont une anorexie, une distension abdominale progressive, des coliques et un ileus, des efforts respiratoires, une tachycardie, et une polydipsie. La présence de liquide abdominal en excès se détecte assez facilement à la succussion du flanc et à la palpation transrectale. En phase terminale, l'animal convulse puis s'en suit un coma et enfin la mort, due aux fortes perturbations métaboliques et aux compressions du bloc cardio-pulmonaire par le liquide. Sur le plan métabolique, on peut noter une hyperammoniémie, une hyperkaliémie, une hyponatrémie hypo chlorémie. La démarche diagnostique est basée sur l'échographie du liquide péritonéal et sur la visualisation du trou dans la vessie. On peut également réaliser une cystoscopie pour repérer le point de rupture. Le calcul du ratio créatinine liquide péritonéal/créatinine sérique donne une bonne indication sur la possibilité d'un uropéritoine s'il est supérieur à deux. On peut également injecter dans la vessie un liquide stérile colorant tel que du bleu de méthylène, qui se retrouve alors dans le liquide péritonéal lors de la paracentèse. L'échographie permet donc de préciser le site de la rupture en vue d'une correction chirurgicale, même s'il n'est pas évident dans tous les cas de repérer le trou. La vessie apparaît petite et collabée et contient très peu d'urine ; elle semble repliée sur elle-même.

Les viscères abdominaux, y compris la vessie semblent flotter au-dessus d'une grande quantité de liquide péritonéal. Celui-ci est hypoéchogène à échogène (à cause de la grande quantité de cristaux et de mucus de l'urine du cheval) et contient des flocons de fibrine si une péritonite secondaire est associée, ou peut-être hyperéchogène si une cystite est également présente. Dans tous les cas, il faudra vérifier l'intégrité de l'urètre (possibilité de calculs urétraux), des uretères, ainsi que des reins. Certains auteurs conseillent d'injecter un soluté isotonique stérile dans la vessie pendant l'échographie pour mettre en évidence le point de rupture.

### ***B.1.6. Tumeurs de la vessie :***

Les tumeurs de la vessie sont rares chez le cheval et se voient le plus souvent sur des chevaux de plus de 10 ans, bien qu'elles aient déjà été décrites chez des animaux plus jeunes. Par ordre de fréquence, on trouve des carcinomes épidermoïdes, des carcinomes transitionnels, des polypes fibromateux, et très rarement des lymphomes (un seul cas décrit par Sweeney en 1991). Elles sont toutes d'un mauvais pronostic car elles ont un haut potentiel métastatique, même après exérèse chirurgicale. Les signes cliniques peuvent être une hématurie, strangurie, dysurie, protéinurie, une anémie régénérative modérée, un amaigrissement, et un abattement. La palpation transrectale, la cystoscopie et l'échographie permettent de poser le diagnostic. La masse ayant été palpée par voie transrectale, on peut, grâce à l'échographie, faire la différence entre une tumeur et un calcul vésical, puis préciser l'extension de cette tumeur aux tissus adjacents, notamment l'urètre. On recherchera également des signes d'hydronéphrose et de dilatation des uretères, liés à l'obstruction urinaire.

## ***B.2. Affections des Reins :***

### ***B.2.1. Insuffisance rénale aiguë :***

L'insuffisance rénale aiguë correspond à une défaillance brutale et réversible de la fonction rénale caractérisée par une diminution très rapide du taux de filtration glomérulaire et l'apparition de signes cliniques d'urémie. L'affection la plus courante à l'origine d'une insuffisance rénale aiguë est la nécrose tubulaire aiguë. Elle peut être causée par des agents toxiques (aminosides (notamment la néomycine), AINS (phénylbutazone et flunixin, méglumine), métaux lourds, glands, hémoglobine, myoglobine) ou par une maladie concomitante grave pouvant porter atteinte au statut vasculaire et à l'état d'hydratation (fourbure, endotoxémie, diarrhée aiguë, colique, hémorragie sévère, sepsis, myosite).

L'insuffisance rénale est alors causée par la diminution du débit sanguin rénal, par l'hypotension et la libération d'agents vaso-actifs activant le système rénine-angiotensine. D'autres causes d'insuffisance rénale existent, comme la néphrite interstitielle aiguë, la glomérulonéphrite et les affections obstructives (urolithiase, urétrite, rupture de l'urètre, tumeur, paralysie ou rupture de la vessie) mais elles sont moins fréquentes (Robinson, Sprayberry, 2009). Les chevaux atteints présentent dans la plupart des cas de l'abattement, de la dépression et de l'anorexie (signes peu spécifiques). Ils peuvent également présenter de l'oligurie et de la dysurie. Une hyperthermie est parfois observée lors de néphrite. En présence d'une augmentation des paramètres rénaux (urée, créatinine), il est recommandé d'effectuer une analyse urinaire, un ionogramme, une palpation transrectale et une échographie rénale. La densité représente la capacité des tubules à réabsorber ou excréter du liquide selon l'état d'hydratation. La densité est souvent basse lors d'insuffisance rénale aiguë. Elle est associée à une urémie ou une déshydratation et peut traduire un dysfonctionnement tubulaire. Une glucosurie traduit des lésions tubulaires tandis qu'une protéinurie suggère une glomérulonéphrite. L'analyse du culot urinaire est aussi une aide au diagnostic. Des neutrophiles sont présents lors de pyélonéphrite. Des hématies, des cellules épithéliales et des cristaux d'oxalate de calcium peuvent également être observés. Des déséquilibres électrolytiques (le plus souvent une hyponatrémie, une hypocalcémie, une hypochlorémie et une hyperphosphatémie) peuvent également être constatés.

Une hypercalcémie est parfois notée dans les cas de néphropathie toxique. Une cathétérisation des uretères peut être utile pour évaluer les reins séparément. Le pronostic est favorable lors de néphropathie toxique (car elle répond bien au traitement médical). Il dépend du délai de la mise en place du traitement et de la réponse au traitement.

### ***B.2.2. Insuffisance rénale chronique :***

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est le plus souvent rencontrée chez les chevaux âgés. C'est la conséquence d'une destruction progressive et irréversible de plus de 70% des néphrons.

La glomérulonéphrite est la cause la plus fréquente d'IRC chez les chevaux. Elle correspond au dépôt de complexes immuns dans les glomérules.

Les autres causes d'IRC sont la néphrite interstitielle chronique qui est la conséquence d'une nécrose tubulaire aiguë, la pyélonéphrite chronique, des calculs rénaux, des tumeurs rénales bilatérales, une néphropathie congénitale (Robinson, Sprayberry, 2009).

Les signes cliniques ne sont pas spécifiques. L'amaigrissement chronique est le signe le plus couramment observé. Une léthargie, de la dépression, une polyuro-polydipsie et des oedèmes déclives sont également souvent observés. Une haleine fétide (due à une accumulation de tartre), des ulcères buccaux et du méléna sont constatés dans les cas d'azotémie chronique. Le profil biochimique révèle une augmentation de l'urée et de la créatinine, hypochlorémie et hyponatrémie, hypercalcémie, hypophosphatémie. Une leucocytose, une hyperfibrinogénémie et une anémie (à cause de la diminution de la sécrétion d'érythropoïétine) sont observées sur l'hémogramme.

À l'analyse urinaire, sont notées une isosténurie (densité entre 1,008 et 1,015), une protéinurie (lors de glomérulonéphrite).

Le culot urinaire révèle la présence d'une hématurie (lors de calculs ou de pyélonéphrite), d'une pyurie et parfois d'une bactériurie (lors de pyélonéphrite). L'analyse urinaire révèle donc rarement la cause de l'IRC sauf en cas de pyélonéphrite. À la palpation transrectale, le rein gauche est souvent atrophié et de surface irrégulière lors de glomérulonéphrite ou de néphrite interstitielle, et hypertrophié lors de pyélonéphrite ou de néphropathie obstructive. Les uretères sont distendus en cas de pyélonéphrite ou de calculs urétéraux. Si la pyélonéphrite implique le rein gauche, des anomalies pourront être notées à la palpation. L'échographie permet de déterminer la taille des reins, le degré de fibrose, une distension liquidienne et la présence de calculs ou de kystes dans les reins.

À l'échographie, les reins sont de petite taille et de surface irrégulière. La différenciation entre le cortex et la médulla est peu visible. Lors de fibrose, on note une hypoéchogénicité du parenchyme rénal. Les biopsies rénales sont également utiles au diagnostic pour déterminer la nature du processus et apporter des éléments pronostiques.

Le pronostic est défavorable si, malgré le traitement médical, la densité urinaire reste inférieure à 1,015 et si la créatinine ne diminue pas.

### ***B.2.3. Les urolithiases :***

La plupart des cas d'obstruction du tractus urinaire chez les chevaux sont causés par les urolithiases. Les urolithiases peuvent être trouvées à plusieurs niveaux du tractus urinaire : dans les reins, les uretères, la vessie et l'urètre. Les calculs de la vessie sont les plus fréquents. Dans une étude (Laverty et al, 1992), sur 68 chevaux présentant des urolithiases, 69% des calculs étaient dans la vessie, 16% dans l'urètre, 22% dans les reins et 3% dans l'uretère (certains cas présentaient des calculs dans différents organes). Les lithiases vésicales et urétrales sont plus fréquentes chez les étalons et les hongres et chez les chevaux de plus de 3 ans. Les calculs urétraux proviennent certainement de la vessie et migrent dans l'urètre.

Les urolithes sont généralement composés de carbonates de calcium chez les chevaux mais quelques urolithes sont composés de phosphate de calcium. De forme rugueuse et friable pour les plus anciens, à lisse et solide pour les plus récents, les urolithes se forment autour d'un nid de débris cellulaires et se forment rapidement autour d'un corps étranger comme un bout de suture non absorbable.

Les chevaux peuvent former des urolithes quel que soit leur âge, les chevaux d'âge moyen sont ceux qui reçoivent une chirurgie le plus fréquemment tandis que l'incidence est la plus haute chez les chevaux de plus de 20 ans (White et al, 2008 ; Robinson, Sprayberry, 2009).

Les signes les plus fréquents sont de l'hématurie, une miction altérée avec de la pollakiurie, une dysurie, une strangurie voire une incontinence urinaire et du ténesme. Si le ténesme est trop important, un prolapsus rectal peut se produire. Le cheval reste plus longtemps en position de miction et celle-ci peut sembler douloureuse. Une boiterie est parfois présente. Les petits urolithes peuvent passer dans l'urètre et créer une obstruction urinaire aiguë. Des signes de douleur abdominale et une anurie sont alors observés. Une rupture des structures urinaires, notamment de la vessie et de l'urètre, en amont de l'urolithe est possible. Une perte de poids, probablement attribuée à l'insuffisance rénale chronique et à la colique, est fréquente dans les cas de calculs rénaux et urétéraux. La perte moins fréquente dans les cas de lithiases vésicales (13% seulement (Laverty et al, 1992)).

Les chevaux sont souvent asymptomatiques jusqu'à ce qu'une obstruction bilatérale se produise et mène à une insuffisance rénale chronique.

La palpation transrectale est la première étape à réaliser pour confirmer la présence d'urolithes dans la vessie si une ou plusieurs masses fermes sont palpées ou dans les uretères uretèressis une dilatation des uretères est notée ou si une masse est palpée. L'urètre est palpé par voie transrectale chez la femelle et par voie transcutanée chez le mâle à la recherche de calculs.

Les signes cliniques d'urolithiases sont observés avec des urolithes de 1 à 10 cm de diamètre. Il peut y avoir un seul urolithe ou plusieurs.

Le drainage de la vessie permet d'identifier les petits urolithes.

Une échographie du tractus urinaire doit être effectuée pour définir la taille du calcul quand un urolithe est détecté à la palpation dans la vessie et pour identifier la présence d'autres urolithes dans les reins.

La structure rénale doit être également observée à la recherche d'un signe de dysfonctionnement rénal. Les urolithiases vésicales doivent être différenciées d'une cystite sableuse. Lors de calculs rénaux, l'échographie rénale révèle la présence d'une ou plusieurs images hyperéchogènes dans le rein associées à un cône d'ombre. Le bassinnet rénal est souvent dilaté. L'endoscopie vésicale permet également de déterminer la taille du calcul, son aspect ainsi que l'aspect de la muqueuse vésicale. De l'urine doit être récupérée pour analyse et culture et l'abouchement de chaque uretère dans la vessie doit être contrôlé pour vérifier si son apparence est normale et s'il fonctionne correctement.

Des biopsies peuvent également être réalisées au niveau des lésions érosives de la muqueuse vésicale. L'urée et la créatinine peuvent être augmentées et d'autres modifications sanguines de poids est sont possibles en présence d'une insuffisance rénale chronique.

Les infections urinaires, l'alimentation, la prise d'eau, l'obésité et l'exercice sont des facteurs qui jouent un rôle dans la récurrence des urolithiases. Les chevaux ne régulent pas l'absorption gastro-intestinale de calcium. Tout le calcium de la ration est absorbé, et les reins excrètent l'excès dans l'urine.



# **C**onclusion

---

## ***Conclusion :***

L'échographie abdominale est rarement utilisée sur le terrain. Cependant, c'est un moyen diagnostique utile et non invasif, complémentaire des autres investigations. Elle est indiquée lors d'affections abdominales et pelviennes aiguës ou chroniques comme par exemple lors de l'admission d'un cheval présenté pour amaigrissement chronique et/ou Insuffisance rénale aiguë ou chronique. Cette étude guide le praticien vétérinaire dans la découverte de l'échographie abdominale transcutanée en déterminant les critères à évaluer lors de l'échographie des organes abdominaux et pelviens en donnant les valeurs usuelles de ces critères pour faciliter l'interprétation des images obtenues. Dans un second temps, l'étude analyse la pertinence diagnostique de l'échographie abdominale transcutanée. Pour cela, chaque échographie abdominale transcutanée réalisée chez les chevaux de plus de deux ans a été recensée et une corrélation a été établie dans certains cas des affections abdominales diagnostiquées. D'après les résultats de cette étude, l'échographie est particulièrement pertinente pour diagnostiquer les obstructions étranglées de l'intestin grêle et les masses abdominales. Elle oriente également le diagnostic lors de certains déplacements du côlon (notamment le déplacement à droite), d'affections infiltratives de l'intestin, d'obstructions du côlon et d'hépatopathies, insuffisance rénale aiguë ou chronique et les urolithiases. Cette étude révèle la valeur diagnostique de plusieurs affections abdominales et pelviennes, puis réaliser une culture sur une plus grande période permettrait d'établir d'autres associations entre les anomalies échographiques et les affections abdominales associées.

# ***REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE***

Dr Pierre Cirier, 1994 et 1999  
Depecker, Robert, 2012  
Boysen et al, 2004  
Soudack et al., 2004; Kirkpatrick et al, 2005; Soundappan et al, 2005  
Busoni et al, 2011  
Reef, 1998 ; Freeman, 2002a ; Scharner et al, 2002  
Le Jeune, Whitcomb, 2014  
Depecker, Robert, 2012  
Le Jeune, Whitcomb, 2014  
Rantanen, McKinnon, 1998  
Kidd et al, 2014  
Reef, 1998  
Depecker, Robert, 2012 ; Kidd et al, 2014  
Kidd et al, 2014  
Draper et al, 2011  
Kidd et al, 2014  
Reef et al, 2004 ; Reef, 1998 ; Depecker, Robert, 2012  
Depecker, Robert, 2012  
Rantanen, McKinnon, 1998 ; Freeman, 2003  
Epstein et al., 2008  
Freeman, 2003  
Depecker, Robert, 2012  
Reef, 1998 ; Rantanen, McKinnon, 1998 ; Kidd et al, 2014 ; Jeune, Whitcomb, 2014  
Reef, 1998 ; Kidd et al, 2014; Jeune, Whitcomb, 2014  
McKinnon 1998  
Reef, 1998 ; Rantanen, McKinnon, 1998  
Kirberger et al, 1995  
Reef, 1998; Depecker, Robert, 2012  
Porzuczek et al, 2012  
Reef, 1998 ; Freeman, 2002  
Norman et al, 2010



Reimer, 1998  
Freeman, England, 2001  
Jeune, Whitcomb, 2014  
Freeman, 2002  
Williams et al, 2011  
Rantanen, McKinnon, 1998  
Mr. Saka Abdellah, Thèse Colique chez le cheval  
H.Amory, 2010-2011  
Mair et al, 2002  
White et al, 2008  
Proudman et al, 1998  
Robinson, Sprayberry, 2009  
Hanson et al, 1998  
Fleming, Mueller, 2011  
Vashon, Fischer, 1995  
Stephen et al, 2004  
Delpouve Benoitte, 2016  
Mr. Maamar Fouad, Etude bibliographique des coliques chez le cheval  
Xavier Gluntz et Marc Gogny 2007  
Mr. Addar Hocine, syndrome des coliques chez le cheval  
Mair et al, 2002 ; White et al, 2008 ; Gluntz, Gogny, 2007  
Proudman, 1992  
Dabareiner, White, 1995  
Ragle et al, 1989  
Specht, Colahan, 1988  
Mair et al, 2002 ; White et al, 2008  
Ragle et al, 1989  
Hassel et al, 1999  
Mair et al, 2002 ; Robinson, Sprayberry, 2009 ; White et al, 2008  
Yarbrough et al, 1994  
Maher et al, 2011  
Hassel et al, 1999  
Mair et al, 2002 ; Robinson, Sprayberry, 2009  
Gluntz, Gogny, 2007 ; White et al, 2008

Hardy et al, 2000  
Santschi et al, 1993  
Röcken et al, 2005  
Robinson, Sprayberry, 2009  
Kidd et al, 2014  
Hillyer, 1994  
Reef et al, 2004 ; Le Jeune, Whitcomb, 2014  
Reef, 1998; Le Jeune, Whitcomb, 2014  
Wilson et al, 1995 Klohnen, 2009 ; Dunkel et al, 2015  
Ingle-Fehr et al, 1997  
Freeman, 2003 Depecker, Robert, 2012, Kidd et al, 2014  
Lechtenberg, Nagaraja, 1991, Freeman, 2003  
Sellon et al, 2000  
Neufeld, 1973  
Carlson et al, 2011  
Durham, Smith, et al., 2003  
Reef et al, 2004  
Seahorn, 2006  
Durham, Newton, et al, 2003  
Sweeney en 1991  
Robinson, Sprayberry, 2009  
Lavery et al, 1992  
White et al, 2008 ; Robinson, Sprayberry, 2009  
Lavery et al, 1992

### ***1- LES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES :***

- \* THESE Présentée Par Delpouve Benoitte 16 /09/2016-Lyon.
- \* THESE : Evaluation De La Pertinence De L'échographie Présentée Par Delpouve BENOITE 16/09/2016.
- \* Mr. Addar Hocine, Syndrome Des Coliques Chez Le Cheval.
- \* THESE Présentée a L'université Claude-Bernard-Lyon 2016.
- \* THESE : Les Coliques Digestives Du Cheval, Par Thomas Drendel.
- \* THESE : L'étude De L'échographie Abdominale Jérôme Jean, Serge Thevenot.
- \* THESE : Evaluation De La Pertinence De L'échographie Abdominale Transcutanée

Dans La Prise En Charge Des Affections Abdominales Chez Le Cheval Adulte.

## **2- LISTE DES ILLUSTRATIONS :**

Figure 01 : ECHOGRAPHIE DES BOVINS Sébastien BUCZINSKI Avec la collaboration de Luc DESCÔTEAUX

Figure 02 : ECHOGRAPHIE DES BOVINS Sébastien BUCZINSKI Avec la collaboration de Luc DESCÔTEAUX

Figure 03 : ECHOGRAPHIE DES BOVINS Sébastien BUCZINSKI Avec la collaboration de Luc DESCÔTEAUX

Figure 04 : ECHOGRAPHIE DES BOVINS Sébastien BUCZINSKI Avec la collaboration de Luc DESCÔTEAUX

Figure 05 : ECHOGRAPHIE DES BOVINS Sébastien BUCZINSKI Avec la collaboration de Luc DESCÔTEAUX

Figure 06 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 07 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 08 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 09 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 10 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 11 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 12 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 13 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 14 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 15 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 16 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 17 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 18 :THESE COLIQUE CHEZ LE CHEVAL (MAMAAR FOUAD 2010)

Figure 19: THESE COLIQUE CHEZ LE CHEVAL (MAMAAR FOUAD 2010)

Figure 20 : THESE Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

Figure 21 : THESE COLIQUE CHEZ LE CHEVAL (Mr. ADDAR HOCINE 2013)

Figure 22 : THESE CONTRIBUTION A L'ETUDEDE L'ECHOGRAPHIE ABDOMINALECHEZ LE CHEVAL ADULTE(Jérôme, Jean, Serge THEVENOT)

Figure 23 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 24 : THESE CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ECHOGRAPHIE

ABDOMINALE CHEZ LE CHEVAL ADULTE(Jérôme, Jean, Serge THEVENOT)

Figure 25 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 26 : THESE Présentée par DELPOUVE Benoîte Année 2016 - LYON I

Figure 27 : THESE CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ECHOGRAPHIE  
ABDOMINALE CHEZ LE CHEVAL ADULTE(Jérôme, Jean, Serge THEVENOT)

Figure 28 : THESE CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ECHOGRAPHIE  
ABDOMINALE CHEZ LE CHEVAL ADULTE(Jérôme, Jean, Serge THEVENOT)

Figure 29 : THESE CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ECHOGRAPHIE  
ABDOMINALE CHEZ LE CHEVAL ADULTE(Jérôme, Jean, Serge THEVENOT)

### **3- LISTE DES TABLEAUX :**

Tableau 01 : SEBASTIEN BUCZINSKI AVEC LA COLLABORATION DE LUC  
DESCOTEAUX

Tableau 02 : JEROME, JEAN, SERGE THEVENOT

Tableau 03 : DELPOUVE BENOITE ANNEE 2016 - LYON

Tableau 04 : DELPOUVE BENOITE ANNEE 2016 - LYON

Tableau 05 : DELPOUVE BENOITE ANNEE 2016 - LYON

Tableau 06 : JEROME, JEAN, SERGE THEVENOT

