



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Intérêt de l'utilisation de l'échographie dans le diagnostic des
affections hépatiques:
-Etude de quelques cas rencontrés au niveau d'un élevage bovin
laitier-**

Présenté par
**MaldjiSid Ahmed
AYACHE NOUREDINE**

Soutenu le 04/07/2019

Devant le jury :

Président(e) :	Ouchene N.	MCA	U. Blida 1
Examineur :	Khelifi N.A.	MCA	U. Blida 1
Promoteur :	Trabelsi M.K.	MAB	U. Blida 1

Année : 2018-2019



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Diagnostic échographique des affections hépatiques chez les vaches
laitières
-Etude de quelques cas rencontrés au niveau d'un élevage bovin
laitier-**

Présenté par
**Maldji Sid Ahmed
AYACHE NOUREDINE**

Soutenu le 04/07/2019

Devant le jury :

Président(e) :	Ouchene N.	MCA	U. Blida 1
Examineur :	Khelifi N.A.	MCA	U. Blida 1
Promoteur :	Trabelsi M.K.	MAA	U. Blida 1

Année : 2018-2019

Remerciements

En guise de reconnaissance, je veux remercier toutes les personnes qui, par leurs conseils, leur collaboration ou leur soutien moral et leur amitié, ont contribué à la réalisation et à l'achèvement de ce travail.

Je remercie tout d'abord mon encadreur Dr Trabelsi qui a bien voulu accepter de suivre mon travail et me diriger, afin que je puisse ramener ce projet à terme.

Je tiens à remercier les membres du jury :

Dr Ouchene N qui nous a fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

Dr Khelifi N.A qui a accepté d'examiner ce travail.

DÉDICACE

Je remercie le bon dieu de m'avoir donné le courage pour réaliser ce travail et la patience pour aller jusqu'au bout du parcours de mes études.

Je dédie du plus profond de mon Coeur ce manuscrit:

A mon cher père qui ma toujours soutenu et conseille dans ma vie.

A ma chère mère qui a toujours été la pour moi, je la remercie pour ses encouragements et son soutien.

Que dieu leurs accorde une longue vie.

A mes chers frères et amis, Walid et Hossam Edine qui m'ont toujours soutenu dans les meilleurs moments comme les mauvais.

A Radja ma fiancée ma moitié , mon coeur et l'amour de ma vie .

A mon binôme et fidele amie Nourdine .

A Mr Amer Belhomes.

A Dr Guechtoli Sihem.

A mes chère amis Mohamed, Amrou et Nourdine qui m'ont aidé a leur façon.

A tous mes chères amis et surtout: Walid , Younes, Mohamed, Aimen, Mounir , Oussama, Youcef.

A toutes la famille de karate .

A toutes la promotion 2018/2019

SID AHMED

DÉDICACES

Tous d'abord, je remercie le bon dieu de m'avoir donné le courage et la patience pour accomplir ce travail.

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime et en particulier:

A mon cher père qui m'a soutenue et encouragée toute au long de mon parcours ces conseils m'ont été d'un grand secours.

A ma chère mère qui m'a apporté beaucoup d'amour et d'affection, je la remercie de sa présence dans les meilleurs moments comme les mauvais.

Que dieu leur accorde une longue vie.

A mon frère Mohamed ;

A tous mes amis et en particulier: Sid Ahmed , Walid, Ahmed, Halim, Mahmoud., Youcef, Mustapha et son frère Youcef.

A toute la promotion 2018 /2019

Nourdine

Résumé

Les affections hépatiques des bovins représentent depuis longtemps un défi diagnostique pour les vétérinaires du fait que les signes cliniques apparaissant lors de l'atteinte de cet organe sont très variables et souvent peu spécifiques du fait de la forte capacité compensatrice du foie où la difficulté d'établir un diagnostic étiologique précis du vivant de l'animal.

L'atteinte hépatique sévère conduit souvent à la réforme de l'animal en mauvais état générale ainsi que des saisies à l'abattoir entraînant des conséquences économiques importantes surtout chez les vaches laitières. Diagnostiquer plus rapidement ces pathologies, notamment grâce à l'échographie permettrait de limiter ces pertes.

Pour cela, lors de suspicion clinique d'atteinte du foie (ictère par exemple), l'échographie est un des examens à réaliser en première intention, apportant en effet, des éléments diagnostiques discriminants permettant de dresser une liste d'hypothèses diagnostiques, des informations sur l'aspect échographique de certaines pathologies du foie et ses annexes : tumeurs hépatiques, abcès hépatiques, stéatose, fasciolose, cholestase, péritonite biliaire, calcification des canaux biliaires, l'infarctus de la vésicule biliaire...

MOTS-CLES : échographie, foie, bovin.

Abstract

Hepatic diseases of cattle have long been a diagnostic challenge for veterinarians because the clinical signs appearing during the attack of this organ are very variable and often not very specific because of the strong compensatory capacity of the liver, hence the difficulty to establish a precise etiological diagnosis during the life of the animal.

Severe liver injury often leads to the reform of the animal in general poor condition and seizures at the slaughterhouse with significant economic consequences especially in dairy cows. Diagnosing these pathologies more quickly, particularly thanks to ultrasound, would limit these losses.

For this, when clinical suspicion of liver damage (jaundice for example), ultrasound is one of the first-line examinations, providing, in effect, discriminating diagnostic elements to draw up a list of diagnostic hypotheses, information on the echographic aspect of certain pathologies of the liver and its annexes : Hepatic tumors, hepatic abscesses, steatosis, fascioliasis, cholestasis, biliary peritonitis, calcification of the bile ducts, infarction of the gallbladder ...

KEYWORDS:ultrasound, liver, cattle.

ملخص

لطالما كانت الأمراض الكبدية التي تصيب الماشية تشكل تحديًا تشخيصيًا للأطباء البيطريين لأن العلامات السريرية التي تظهر أثناء نوبة هذا العضو متغيرة جدًا وغالبًا لا تكون محددة جدًا بسبب القدرة التعويضية القوية للكبد، ومن هنا تأتي الصعوبة لإقامة تشخيص دقيق للمسببات خلال حياة الحيوان.

غالبًا ما تؤدي إصابات الكبد الحادة إلى إصلاح الحيوان في حالة سيئة عامة ونوبات في المسالخ مع عواقب اقتصادية كبيرة وخاصة في أبقار الألبان. إن تشخيص هذه الأمراض بشكل أسرع، خاصة بفضل الموجات فوق الصوتية، من شأنه أن يحد من هذه الخسائر.

لهذا، عندما يكون الاشتباه السريري بتلف الكبد (اليرقان على سبيل المثال)، يعد الموجات فوق الصوتية أحد فحوصات الخط الأول، حيث يوفر، في الواقع، عناصر تشخيصية تمييزية لوضع قائمة من الفرضيات التشخيصية، معلومات عن الجانب المعياري لبعض أمراض الكبد ومرقاته:

أورام الكبد، الخراجات الكبدية، تنكس دهني، التهاب اللفافة، ركود صفراوي، التهاب الصفاق الصفراوي، تكلس القناة الصفراوية، احتشاء المرارة ...

الكلمات الرئيسية: الموجات فوق الصوتية والكبد والماشية.

Sommaire

Titre	Page
Introduction	1
Chapitre 1 : Partie bibliographique	2
I.1. Anatomie du foie	2
I. 2. Technique échographique	3
I. 3. Aspect du foie sain à l'échographie	5
I.4. Aspect échographique des principales affections du foie	8
I.4.1. Échographie hépatique de bovins laitiers en période gestation	8
I.4.2. Abscesses hépatiques	9
I.4.3. Thrombose de la veine cave caudale	11
I.4.4. Stéatose/lipidose hépatique	14
I.4.5. Tumeurs hépatiques	17
I.4.6. Autres anomalies du foie	19
I.4.6.1. la congestion hépatique	19
I.4.6.2. L'intoxication	19
I.4.6.3. Le shunt porto-systémique	20
I.5. Affections de la vésicule biliaire et des voies biliaires	20
I.5.1. Cholestase	20
I.5.2. Rupture de la vésicule biliaire	22
I.5.2.1. Péritonite biliaire	23
I.5.2.2. Les cholécystites nécrosantes	23
I.5.2.3. L'infarctus de la vésicule biliaire	23
I.5.2.4. Rupture traumatique des voies biliaires	24
I.5.2.5. Calcification des canaux biliaires	24
I.5.2.6. Autres anomalies de la vésicule biliaire	25
Chapitre 2 : la pratique	26
II.1 Matériels et méthodes	26
II.1.1 Matériels	26
II.1.1.1 Matériel biologique	26
II.1.1.2 <i>Équipement utilisé pour l'échographie</i>	26
II.1.2 Méthodes	27
II.1.2.1 <i>Examen et scores cliniques</i>	27
II.1.2.1.1 La note d'état corporel	27
II.1.2.1.2 Le score de remplissage du rumen	29
II.1.2.1.3 Score de bouses	30
II.1.2.1.4 Score de propreté	31
II.1.2.2 Echographie du foie et des reins	32
II.1.2.2.1 Préparation des animaux	32

II.1.2.2.2 Examen échographique du foie	34
II.2 Résultats et discussion	36
II.2.1 Examen clinique et scores de santé	36
II.2.2 Échographies du foie	38
II.2.2.1 Stéatose/Lipidose hépatique	38
II.2.2.2 Fasciolose	39
II.2.2.3 Abscès hépatiques	40
II.3. Discussion	42
Conclusion	46
Liste des références	47

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques de la veine cave caudale et de la veine porte visualisées à l'échographie.	7
Tableau 2 : Diagnostic des affections hépatiques.	12
Tableau 3 : Ages et dates de vêlage des vaches laitières sélectionnées.	26
Tableau 4 : Scores cliniques et stades physiologiques attribués lors des deux visites au sein de l'exploitation.	36

Liste des figures

Figure 01 :Foie de bovin isolé, face viscérale.	3
Figure 02 : Représentation schématique de la ponction échoguidée percutanée de la vésicule biliaire chez la vache.	4
Figure 03 :Ponction échoguidée de la vésicule biliaire depuis le 10e espace.	4
Figure 04 : Représentation schématique des mesures déterminées par échographie, coupe transversale, vue caudale	5
Figure 05 : Aspect normal du foie et de la vésicule biliaire.	6
Figure 06 : abcès hépatiques visualisés sous la forme d'un centre hyperéchogène entouré d'un halo anéchogène.	11
Figure 07 :Abcès hépatique.	11
Figure 08 :Echographie peropératoire du foie et de la veine cave caudale .	14
Figure 09 : Echographie du foie d'un cas de stéatose focale depuis le 10e espace intercostal.	15
Figure 10 : Echographie du foie d'une vache avec stéatose hépatique sévère.	16
Figure 11 :Echographie (a) et représentation schématique (b) du foie d'une vache Brune des Alpes de 12 ans atteinte d'un carcinome hépatocellulaire.	18
Figure 12 : Echographie du foie d'un bovin depuis le 11e espace intercostal lors d'une intoxication par le séneçon.	20
Figure 13 : Echographie depuis le 11e espace intercostal montrant une dilatation des canaux biliaires intra-hépatiques.	22
Figure 14 :Echographie réalisée depuis le 10e espace intercostal et représentation schématique de la rupture de la vésicule biliaire chez une vache.	22
Figure 15 : De gauche à droite : échographe ECM Exago, sonde convexe (C360 A), sonde linéaire transrectale (LR760)	27
Figure 16 :Grille de notation de l'état d'engraissement d'une vache.	28
Figure 17 :Grille de notation du remplissage du rumen .	30
Figure 18 :Grille de notation du score de propreté d'un bovin .	3
Figure 19 :Tonte des animaux pour l'échographie du foie .	33
Figure 20 :Application du gel échographique sur l'animal au niveau de la zone tondue et pose de la sonde au niveau du 12 ^{ème} espace intercostal .	33
Figure 21 :Application de la sonde au niveau d'un espace intercostal (A) ainsi que de la fosse para lombaire d'un bovin (B) .	34
Figure 22 : Selles plutôt liquides, gorgées d'eau avec présence d'une grande quantité de fibres et de grains non digérés (ALG1)	37

Figure 23: Echographies de stéatoses hépatiques diffuses .	38
Figure 24: Échographies hépatiques (vache 13002) : aspect échographique d'une fibrose multifocale pouvant faire penser à des lésions de fasciolose hépatique et ilots de stéatose focale .	39
Figure 25 : Larve de <i>Fasciola hepatica</i> (flèche noire) circulant à l'intérieur du canal cystique dilaté de la vésicule biliaire d'un bovin (vache n°12001) .	40
Figure 26: Echographie du foie (vache 15003) : zone hétérogène contenant des abcès multiples (1), abcès (2 et 3), cônes d'ombres (flèches oranges) .	41

Liste des abréviations

AG : acides gras

ALG : Alger

ATP : Nucléotide constitué de trois molécules d'acide phosphorique.

Bt : boiterie

CO₂ : dioxyde de carbone

EIC : espace intercostal

Ds : dorsal

MHz : mégahertz

NEC : note d'état corporel

L : lactation

RR : remplissage du rumen

St : stade physiologique

T : tarissement

TG : triglycérides

TVCC : thrombose de la veine cave caudale

Vcc : la veine cave caudale

VLDL : Lipoprotéine de très basse densité

VLHP : vaches laitières hautes productrices

VP : la veine porte

Vt : ventral

Introduction :

Le foie est un organe abdominal annexe du tube digestif, et le viscère le plus volumineux de l'organisme et par conséquent l'un des plus vascularisés. Il est relativement plus développé chez les jeunes et les sujets de petite taille. C'est un organe important car il assure de nombreux rôles. L'une de ses fonctions principales est relative à la digestion mais il est aussi responsable de nombreuses fonctions métaboliques et régulatrices, de la synthèse de protéines, de la détoxification et de la production de la bile.

L'apparition des signes cliniques suite à une atteinte hépatique est retardé du fait de la capacité du foie à compenser la perte de tissu fonctionnel, il est donc très difficile d'établir un diagnostic étiologique précis du vivant de l'animal, d'où la nécessité de l'examen échographique.

L'échographie a nettement amélioré le diagnostic des maladies hépatiques des bovins comme les abcès hépatiques, la lipidose hépatique, la fasciolose et La thrombose de la veine cave caudale (CVC).

À travers des cas cliniques, ce PFE a pour but d'évaluer l'intérêt de l'échographie pour le diagnostic des affections hépatiques.

Pour ce faire, nous avons dans une première partie, effectué une revue bibliographique des différents ouvrages et études portant sur les pathologies du foie et des voies biliaires ainsi que leur aspect échographique.

Dans une seconde partie, nous avons décrit la méthodologie suivie pour la réalisation de nos échographies avec une description du matériel utilisé ainsi que les résultats obtenus tout en procédant à une comparaison entre les techniques utilisées sur le plans de leur efficacité et leur précision dans l'établissement du diagnostic.

Chapitre I : Partie bibliographique

I.1. Anatomie du foie :

C'est la glande la plus volumineuse de l'organisme, elle pèse 4 à 9 Kg. Le foie des bovins est de couleur claire chez le veau de lait, brun rougeâtre à bleuâtre chez l'adulte, de consistance ferme et peu élastique, et représente 1/80 à 1/120 du poids vif. On lui reconnaît une face diaphragmatique et une face viscérale, séparées par un bord dorsal et un bord ventral, les quels se raccordent par deux bords latéraux (Aristide.,1993).

La face diaphragmatique est régulièrement convexe et lisse, revêtue par le péritoine, à l'exception d'une surface voisine de son centre qui est dépourvue de séreuse. Elle est creusée d'une gouttière large et profonde, qui marque le passage de la veine cave caudale. Sur ce passage s'ouvrent les embouchures des veines hépatiques (Aristide.,1993).

La face viscérale (figure 1) est concave, irrégulière, tournée en direction caudo-ventrale et un peu vers la gauche. Elle porte les empreintes des organes qui sont plaqués contre elle. Dans sa partie moyenne se trouve un large sillon oblique, en direction ventro-crâniale et vers la gauche. Ce sillon est occupé par le pédicule que constituent la veine porte, l'artère et les nerfs hépatiques et le conduit cholédoque : c'est la porte du foie. C'est sur cette face que se trouve la vésicule biliaire, dans une dépression située ventrâlement et à droite de la porte du foie. La vésicule biliaire se prolonge jusqu'au bord ventral de l'organe ou à son voisinage (Aristide., 1993).

Le bord dorsal est épais et irrégulier, oblique ventrâlement et à gauche comme l'axe de l'organe et étroitement fixé au diaphragme. Le bord ventral est libre. Il est plus mince et tranchant, découpé par une profonde et étroite échancrure prolongée par la fissure du ligament rond (Labrecque., 2014).

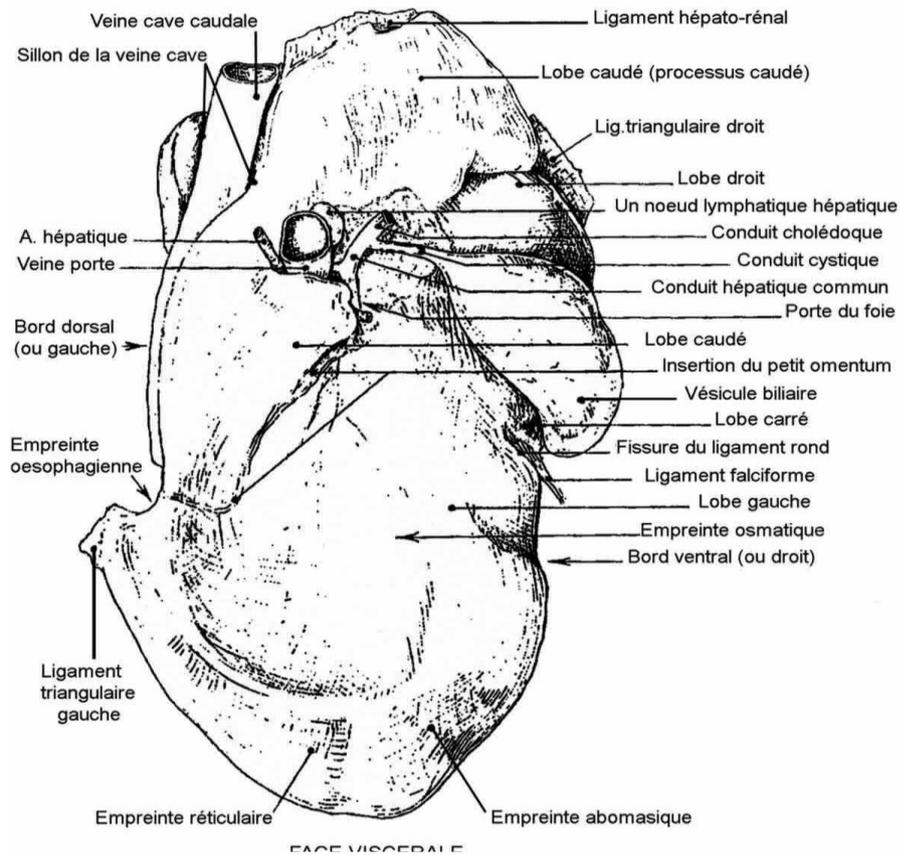


Figure 1 : Foie de bovin isolé, face viscérale (Massot., 2006)

I.2. Technique échographique :

L'examen échographique du foie chez les bovins se fait à l'aide d'une sonde linéaire d'une fréquence de 3,5 Mhz sur le côté droit de l'abdomen, animal debout. On rase la peau entre le 6^{ème} espace intercostal et un travers de main en arrière de la dernière côte (Labrecque.,2014). Après avoir déposé du gel transsonore sur la sonde, la vache est examinée à partir de la dernière côte en progressant crânialement jusqu'au 6^{ème} espace intercostal. Chaque espace intercostal doit être examiné dorso-ventralement, la sonde étant maintenue parallèlement aux côtes (Radostitis., 2000). On peut également utiliser une sonde sectorielle et une fréquence de 5 Mhz (Ravary., 2003).L'échographie du foie nous permet de réaliser plusieurs actes ou interventions médicale ou chirurgicale, comme la ponction écho-guidée du parenchyme hépatique et la ponction écho-guidée de la vésicule biliaire (figure 2 et 3) (Ravary.,2003;Braun et Gerber.,1992).

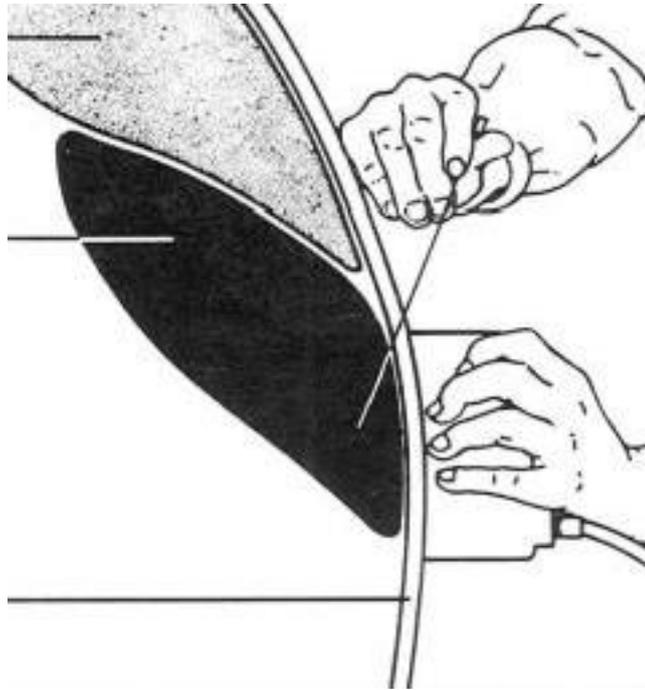


Figure 2:Représentation schématique de la ponction écho-guidée percutanée de la vésicule biliaire chez la vache (Braun et Gerber., 1992)

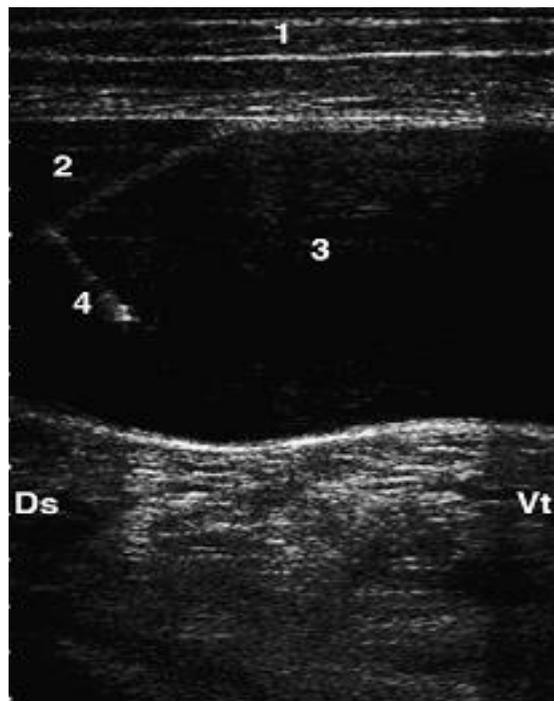
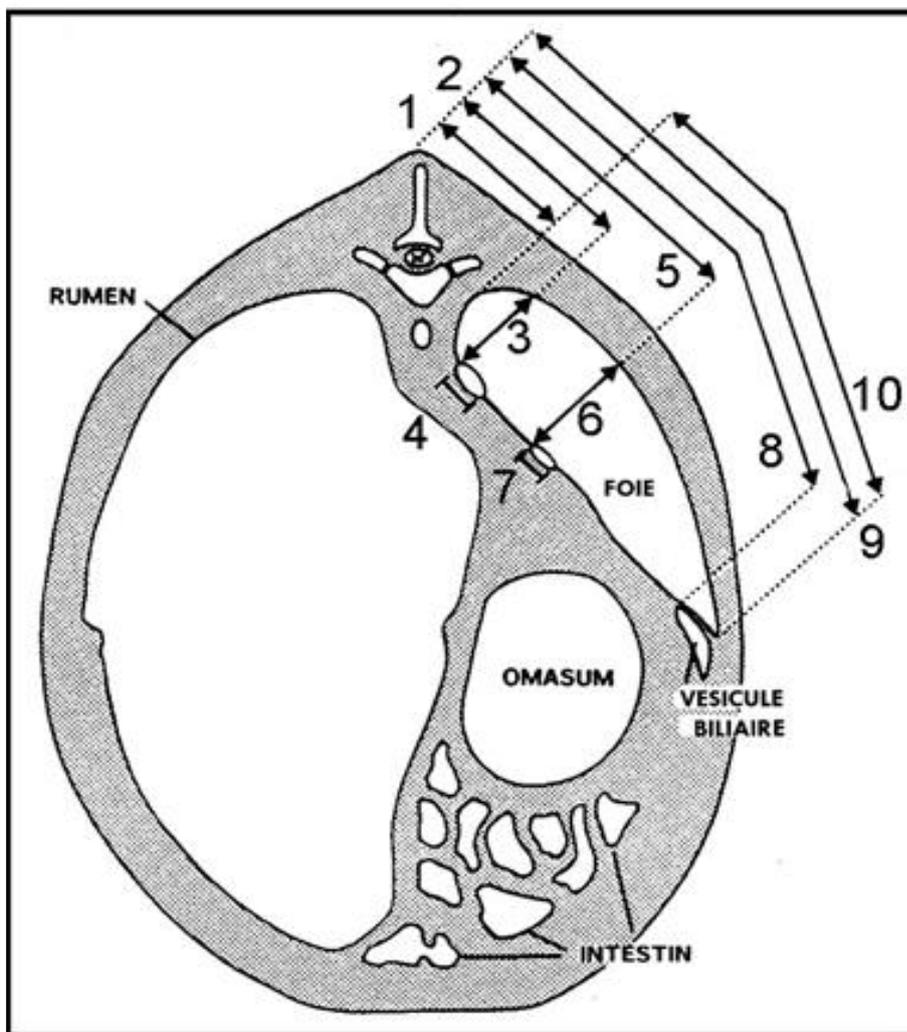


Figure 3:Ponction écho-guidée de la vésicule biliaire depuis le 10^{ème} espace intercostal ; 1= paroi abdominale ; 2 = foie ; 3 =vésicule biliaire ; 4 = trocart à biopsie pénétrant à travers la paroi abdominale, le foie et la vésicule biliaire ; Vt = ventral ;Ds = dorsal (Braun, 2009).

I.3. Aspect du foie sain à l'échographie :

Le parenchyme hépatique a un aspect granuleux d'échogénicité homogène (figure 5). Le grand nombre des anses intestinales adjacentes rendent l'observation de la surface hépatique viscérale un peu difficile (Labrecque. ,2014). Les veines portes et hépatiques sont visibles. L'échographie montre les vaisseaux sous forme des structures tubulaires au contenu anéchogène, donc ils apparaissent en noir sur l'écran. Les veines portes ont une paroi échogène et divergent à partir de la veine porte principale, tandis que les veines hépatiques n'ont pas de paroi échogène et convergent vers la veine cave caudale. Les canaux biliaires ne sont pas visibles. Différentes mesures ont été relevées. Elles sont représentées dans la (figure 4) (Jérémie et *al.*,2006)



- 1- limite dorsale du foie
- 2- limite dorsale de la veine cave caudale (v.c.c.)
- 3- profondeur de la v.c.c.
- 4- diamètre de la v.c.c.
- 5- limite dorsale de la veine porte (vp)
- 6- profondeur de la v.p.
- 7- diamètre de la v.p.
- 8- limite dorsale de la vésicule biliaire
- 9- limite ventrale du foie
- 10- taille du foie

Figure 4: Représentation schématique des mesures déterminées par échographie, coupe transversale, vue caudale (Jérémie et *al.*, 2006).



Figure 5 :Aspect normal du foie et de la vésicule biliaire (Buzinski et DesCoteaux.,2009)

À l'échographie la taille est proportionnelle à l'emplacement de la sonde de l'échographe : au niveau du 12^{ème} espace intercostal en moyenne de 24,9cm ($\pm 3,8$), au niveau du 11^{ème} espace intercostal en moyenne de 30,1cm ($\pm 6,1$), du côté crânial et du côté caudale de cet espace elle diminue et au niveau 10^{ème} espace intercostal en moyenne de 26cm ($\pm 5,6$) (Jérémie et *al.*, 2006). Lorsque la taille du foie dépasse les 35 cm on peut suspecter l'hépatomégalie, il est préférable de réaliser l'examen au niveau du 11^{ème} espace intercostal. L'appréciation de la texture du foie peut être pratiquée depuis le 12^{ème}, 10^{ème}, 9^{ème}, 8^{ème} et 7^{ème} espaces intercostaux (Jérémie et *al.*, 2006).

L'épaisseur du foie est mesurée au passage de la veine cave caudale, où elle varie de 8,2 à 15,4 cm et au niveau de la veine porte, où elle varie de 4,1 à 14,1 cm (Lieberg et Jönsson., 1993). Seule une corrélation entre l'épaisseur du foie déterminée à l'échographie et le poids du foie à l'autopsie a pu être établie. L'épaisseur du foie augmente avec son poids et il est ainsi possible de déterminer le poids du foie avec une précision de 30% .La veine cave caudale est toujours observée dorsalement à la veine porte et plus médialement que cette dernière (Lieberg et Jönsson., 1993). Lors d'observations en coupe transversale, la veine cave caudale a toujours une forme triangulaire (Lieberg et Jönsson., 1993). Elle est principalement visible depuis le 11^{ème} et le

12^{ème} espace intercostal et au niveau de tous les espaces intercostaux, un diamètre comparable, compris entre 2,5 et 3,7 cm selon les vaches. Elle est considérée comme dilatée lorsque son diamètre est supérieur à 4 cm. La veine cave caudale se situe à une profondeur d'environ 11,5 cm. Si celle-ci est supérieure à 15 cm, elle traduit une augmentation de la taille du foie (Jérémie et *al.*,2006).

Selon le sujet, la veine porte est visible dans une zone s'étendant du 8^{ème} au 12^{ème} espace intercostal. Elle est essentiellement visualisée au niveau des 10^{ème} et 11^{ème} espaces intercostaux mais peut également s'observer depuis le 8^{ème},9^{ème} et 12^{ème} espace intercostal. La veine porte présente une section en coupe transversale bien ronde et un diamètre toujours plus important que celui de la veine cave caudale (3 à 4 cm de diamètre). Elle est considérée comme dilatée lorsque son diamètre est supérieur à 4,5 cm . Sa profondeur est d'environ 10,3 cm. Une profondeur supérieure à 13 cm est anormale. Ces données sont récapitulées dans le tableau 1 (Jérémie et *al.*,2006).

	Veine cave caudale	Veine porte
Fenêtre acoustique	Entre le 11 ^{ème} et 12 ^{ème} EIC	Entre le 8 ^{ème} et le 12 ^{ème} EIC
Forme en section transversale	Triangulaire	Ronde
Diamètre	2,5 à 3,7 cm	Supérieur à la VCC 3 à 4 cm
Position	Dorsalement à la VP Médialement à la VP	Ventralement à la VCC Latéralement à la VCC
Profondeur/ à la surface cutanée	11,5 cm	10,3 cm

Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques de la veine cave caudale et de la veine porte visualisées à l'échographie (Jérémie et *al.*,2006).

A l'échographie, la vésicule biliaire est facilement identifiée comme une structure en forme de poire anéchogène, ou faiblement échogène, entourée d'une paroi fine, directement adjacente à la surface viscérale du foie. La taille de la vésicule dépend de l'heure précise du dernier repas ingéré et varie énormément au cours de la journée. Les animaux à jeun ont une vésicule plus grosse. La vésicule biliaire des vaches peut varier de 3,5 à 14,3 cm ($8,5 \pm 2,5$) en longueur et de 0,8 à 7,7 cm ($3,9 \pm 1,6$) en largeur, son diamètre ne devant physiologiquement pas excéder 30

cm. La vésicule peut contenir de la «boue» biliaire échogène qui n'a pas de signification sémiologique particulière. Les canaux biliaires ne sont physiologiquement pas visibles à l'échographie (Jérémie et *al.*, 2006).

I.4.Aspect échographique des principales affections du foie

I.4.1.Échographie hépatique de bovins laitiers en période de gestation :

Selon un suivie échographique sur trois femelles gestantes (l'examen échographique est réalisé 8 fois au cours de la gestation) on a pu conclure d'importantes notes sur l'influence de la gestation sur l'aspect du foie et des vaisseaux :(Lieberg et Jönsson., 1993)

- Corrélation positive entre l'avancement de la gestation et le diamètre de la veine caudale.
- Une corrélation négative entre l'avancement de la gestation et le diamètre de la veine porte.
- Augmentation du diamètre de la veine caudale.
- Diminution de la veine porte.
- Un débit accru des veines utérines vers la veine caudale.

À la fin de la période de lactation et hors de lactation, on note cela :

- Diminution des besoins.
- Réduction du débit sanguin mésentérique.
- Diminution du diamètre de la veine porte.

Ni la race ni l'âge n'ont d'influence significative sur l'aspect du foie et de ses vaisseaux à l'échographie. Toutefois, à un âge avancé, des remaniements fibrineux pourraient apparaître avec le vieillissement du foie. Chez l'homme adulte, par exemple, le foie représente 2,5% du poids vif. Mais, entre 30 et 50 ans, le foie humain commence à rétrécir en raison de changements fibrotiques et, à 90 ans, son poids ne constitue que 1,6% du poids vif de l'individu (Lieberg et Jönsson., 1993).

L'examen échographique du foie chez la vache est donc tout à fait réalisable. Cependant, il faut noter que cet examen peut être délicat chez les vaches grasses et/ou celles ayant une importante circonférence abdominale). En effet, dans ces cas, la profondeur des structures peut être trop importante pour les capacités d'une sonde de 3,5 MHz (Lieberg et Jönsson., 1993). L'incidence des affections hépatiques chez la vache est non négligeable, notamment en élevage

laitier. L'accumulation de graisse dans le foie des vaches laitières commence 2 à 3 semaines avant la parturition et se poursuit 1 semaine après l'accouchement en raison du bilan énergétique négatif. Puis la graisse commence à quitter le foie (Andrews.,1998). Des abcès hépatiques se développent fréquemment et peuvent engendrer des signes d'indigestion chronique, d'hyperthermie, d'amaigrissement ou, encore, une baisse des performances productives. Or, ces signes non spécifiques compliquent et retardent le diagnostic. L'échographie, qui permet d'explorer une partie du foie, paraît être un outil efficace dans l'identification de certaines affections hépatiques (Lieberg et Jönsson., 1993).

I.4.2. Abcès hépatiques

Les abcès hépatiques touchent fréquemment les bovins (vaches laitières en production intensive, qui peuvent atteindre une prévalence de 40%). Les abcès hépatique peuvent être en relation avec la RPT, la fasciolose et l'acidose ruminale (clinique ou subclinique) (Labrecque.,2014). La diminution du pH ruminal lors d'acidose s'accompagne d'une parakérotose qui rend les parois du rumen sèches et cassantes, cela favorise la pénétration de certaines bactéries dans la circulation en particulier *Fusobacteriumnecrophorum* (l'agent étiologique majeure des abcès chez les bovins). Emmenées par la circulation porte, ces bactéries disséminent dans le foie où elles forment des abcès. Une fois constitués, ces abcès sont en général circonscrits par une réaction du tissu conjonctif. Cependant, ils peuvent se rompre ou éroder la paroi des vaisseaux (Labrecque.,2014). Les conséquences cliniques dépendent étroitement de leurs localisations (près du hile, de la veine porte ou des canaux biliaires) (Pearson et Maas., 1990).

La plupart du temps les abcès sont des découvertes d'abattage. Cela n'empêche pas qu'ils sont à l'origine d'une baisse de production (Pearson et Maas., 1990).

On a de nombreux cas où les animaux expriment la maladie cliniquement. On peut observer quelques signes cliniques non spécifique comme de la fièvre, l'anorexie, une baisse de la production laitière, une perte de poids, une douleur ou plainte lorsque l'animal se couche ou se déplace (Pearson et Maas., 1990).

Dans des cas exceptionnel, l'abcès du foie peut être à l'origine d'affections graves :péritonite et occlusion des voies biliaires, thrombose de la veine cave caudale (TVCC) (Labrecque.,2014). Lors de la péritonite, l'évolution peut être longue mais le pronostic est toujours réservé. Pour la TVCC, l'animal est condamné à court terme. Enfin dans les cas rares on a une compression des voies

biliaires par un abcès volumineux qui provoque une cholestase. Les animaux sont alors ictériques et montrent souvent des lésions de photosensibilisation. Le pronostic est là encore réservé (Pearson et Maas., 1990).

L'échographie peut nous aider afin de réaliser un diagnostic ante mortem (Smith, 2009).

À l'échographie les abcès après leur formation sont visualisés très rapidement (dès 3) (Lechtenberg et Nagaraja, 1991) à 7 (Itabisashi et *al.*, 1987) jours post-inoculation de *Fusobacterium necrophorum* via la veine porte. L'aspect des abcès est variable (en fonction des études), d'un animal à un autre et évolue au cours du temps sur un même animal. Lechtenberg et Nagaraja (1991) nous décrivent la présence de zones hyperéchogènes correspondant histologiquement à l'installation de la nécrose des hépatocytes et à l'arrivée des neutrophiles. Si ces zones sont nombreuses, elles peuvent finir par se regrouper pour ne former qu'un gros abcès. Puis une capsule hyperéchogène (fibrose) se forme, entourant une zone devenue hypoéchogène à anéchogène, contenant possiblement des débris hyperéchogènes. Un halo hypoéchogène se forme autour de l'abcès, traduisant les changements microscopiques autour de celui-ci (figure 6) (Liberg et Jönsson., 1993).

Itabisashi (1987) nous décrit un centre hyperéchogène entouré d'un halo hypoéchogène au début de l'évolution, correspondant au tissu névrotique et au tissu de granulation qui se met en place autour. Ce halo permet de détecter des abcès dès 1 cm de diamètre (Itabisashi et *al.*, 1987). Les abcès sont parfois accompagnés d'artéfact (cônes d'ombre, renforcement postérieurs). Certains abcès n'ont disparu que 70 jours post-inoculation (Itabisashi et *al.*, 1987).

Enfin, les abcès ont une forte variabilité d'aspect : contenu échogène ou anéchogène, homogène ou hétérogène, divisés ou non par des septas (figure 7), avec ou sans extension à des organes adjacents, le diamètre, capsule plus ou moins bien différenciée (Braun et *al.*, 1995).

De ce fait on ne peut pas réaliser un diagnostic de certitude, alors un diagnostic différentiel des lésions localisées du foie sont nécessaires (Braun., 2009) ainsi que la réalisation d'une ponction écho-guidée .



Figure 6: Abscès hépatiques visualisés sous la forme d'un centre hyperéchogène entouré d'un halo anéchogène (Itabisashi et *al.*, 1987).



Figure 07: Abscès hépatique (Babkine., 2013) .

I.4.3. Thrombose de la veine cave caudale

Les thromboses de la veine cave caudale (TVCC) chez les ruminants ont principalement pour origine des abscesses hépatiques secondaires à une ruménite due à une ration hautement fermentescible (Ilonka et *al.*, 2008).

Elles surviennent aussi dans des contextes de sepsis, par exemple à la suite d'une thrombophlébite, d'une mammite, d'une métrite ou encore d'une infection interdigitée.

L'incidence rapportée pour la TVCC varie de 1,3 à 4,35 %, mais un sous diagnostic est probable, en raison du défi diagnostique que représente cette affection (Ilonka et *al.*, 2008)

Agents infectieux associés	<i>Arcano bacterium pyogenes, Fusobacterium necrophorum, et parfois Escherichia coli, Staphylococcus spp. et Streptococcus spp.</i>
Signes cliniques possibles	Hyperthermie, pneumonie, toux, muqueuses pâles, épistaxis, anorexie, stase digestive, baisse de la production laitière ou encore ascite.
Organes secondairement atteints	Poumons, plus rarement, reins et/ou coeur, notamment
Diagnostic différentiel	Varie selon les organes secondairement affectés
Diagnostic de certitude	Difficile à réaliser du vivant de l'animal
Résultats des examens complémentaires	Ils sont variables. L'hématologie peut révéler une anémie et une leucocytose neutrophilique avec un virage à gauche ; le taux de bilirubine est parfois élevé, alors qu'une hyperglobulinémie semble plus fréquente
Radiographie	Ne montre souvent qu'une augmentation irrégulière de la densité pulmonaire
Laparotomie exploratrice	Un abcès hépatique peut éventuellement être palpé, mais la partie affectée de la VCC est souvent difficile à atteindre

Tableau 02 :Diagnostic des affections hépatiques (Ilonka et *al.*,2008)

La réforme est conseillée à cause du pronostic qui est sombre du fait du risque de mort subite par hémorragie pulmonaire massive, et aussi à cause de plusieurs complications souvent sévères comme l'endocardite, ascite, bronchopneumonie suppurée et la néphrite (Francoz., 2008).

Dans le cas d'un animal de valeur ou une pathologie en début d'évolution, on tente l'antibiothérapie à forte dose à long terme (pendant 5 semaines). L'échographie est la méthode la plus sensible pour le diagnostic ante mortem de TVCC. La surimposition des poumons dans les espaces intercostaux plus crâniens ne rend généralement la visualisation de la veine cave caudale possible qu'au niveau des 11^{ème} et 12^{ème} espaces intercostaux. Cependant, la position plus crâniale du thrombus, le rend rarement visible à l'échographie trans-abdominale (Radostits et Done., 2007).

D'autres signes secondaires peuvent être révélés à l'échographie :

- Apparition d'une dilatation de la VCC (la section triangulaire devient ronde à ovale, le diamètre est supérieur à 4,5 cm).
- Dilatation des veines hépatique.
- Dans des cas sévères on peut observer une hépatomégalie (Braun *et al.*, 1994).
- Oedème de la paroi de la vésicule biliaire (Braun., 2009).
- Ascite (Braun *et al.*, 1992).

Le diagnostic différentiel comprend :

- Une péricardite.
- Compression de la veine cave par une tumeur ou un abcès.
- Une insuffisance cardiaque droite (dilatation des jugulaires).

La présence d'un abcès peut nous orienter vers une thrombose de la VCC, mais ils ne sont pas toujours visibles (Kammacher *et al.*, 2015).

Sur deux vaches avec une forte suspicion d'une thrombose de la veine cave caudale, Sigrist *et al.* (2008) ont utilisé l'échographie préopératoire pour mieux observer le thrombus et donc avoir un diagnostic de certitude (Sigrist *et al.*, 2008). Auparavant, l'échographie trans-abdominale n'avait pas permis de mettre en évidence d'abcès hépatique ni de thrombus. Ils ont donc réalisé une laparotomie pour explorer manuellement l'abdomen ce qui a permis de mettre en évidence une hépatomégalie et des adhérences. Chez l'une des vaches l'échographie a permis de mettre en évidence un abcès non visible par voie trans-abdominale, adjacent à la veine cave caudale, de 2,5 cm de diamètre. Ensuite, chez les deux vache le thrombus est apparu à l'échographie, mais pour l'un d'entre eux il est apparu en région sup-phrénique, et pour l'autre directement crâniement au foie. Dans les deux cas, ils avaient eu un diagnostic de certitude de TVCC, et mis en évidence un abcès hépatique profond non visible par voie trans-abdominale, tout cela grâce à

l'échographie durant laparotomie. Cette méthode a pour avantage d'être réalisable sur le terrain, de n'augmenter que de peu le coût de la laparotomie, de confirmer rapidement le diagnostic et de permettre la mise en place précoce d'un traitement agressif .Cependant, cette technique ne suffit pas dans le cas de thrombus qui se situent dans la partie thoracique de la veine cave (Sigrist *et al.*,2008)

L'échographie du foie peut être complétée par l'échographie d'autres organes, afin de mettre en évidence une cause (échographie du réseau et réticulo-péritonite traumatique) ou une complication (abcès pulmonaires, effusion pleurale, endocardite, ascite) de la thrombose (Braun *et al.*, 2002).

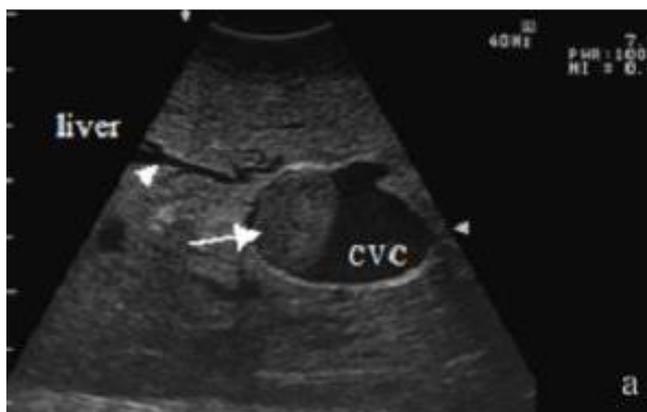


Figure08 :échographie peropératoire du foie et de la (CVC): on remarque la présence d'un thrombus écho-gène dans la lumière de la veine cave caudale qui est dilatée (Sigrist *et al.*, 2008)

I.4.4 .Stéatose/lipidose hépatique « syndrome de la vache grasse »

La stéatose est une déviation importante du métabolisme des lipides dans le foie chez les vaches laitières hautes productrices (VLHP) principalement en début de lactation. Cette déviation favorise le développement de pathologies associées (métrite, mammite, troubles de la fertilité, . . .) diminuant ainsi les performances des animaux. La VLHP présente un bilan énergétique négatif pendant les 8 premières semaines de lactation conduisant à une mobilisation intense de ses réserves adipeuses (Institut de l'élevage ., 2008 ;Achard., 2014).

Les acides gras (AG) ainsi mobilisés sont en partie captés par le foie ou ils s'oxydent partiellement (en β OH C4) ou complètement (en CO₂ et d'ATP) ou encore ils s'estérifient principalement sous forme de triglycérides (TG). Ces TG sont sécrétées dans le sang par le foie sous forme de lipoprotéines de très faible densité (VLDL) (Institut de l'élevage ., 2008 ;Achard., 2014). Cependant, cette voie d'exportation des AG est saturable chez le Ruminant, conduisant

en cas de fort afflux d'AG au foie, à une infiltration lipidique importante (stéatose) (Durand et *al.*, 1995). De nombreuses recherches ont donc été entreprises pour stimuler, (essentiellement par voie nutritionnelle), les capacités d'exportation de ces TG par le foie. Cependant il n'existe pas, à l'heure actuelle, de thérapies réellement admises et appliquées par l'ensemble de la profession. Par ailleurs, suite aux problèmes rencontrés par la filière au cours des dernières années (hormones de croissance, ESB) (Haudum et *al.*, 2011).

L'échographie est l'examen idéal pour observer les changements hépatique liés à la stéatose. Les modifications échographiques sont liées aux changements des caractéristiques du tissu stéatosé par rapport au parenchyme hépatique sain : l'accumulation de graisses diminue et augmente le pouvoir d'atténuation du parenchyme hépatique (Kammacher et *al.*, 2015).

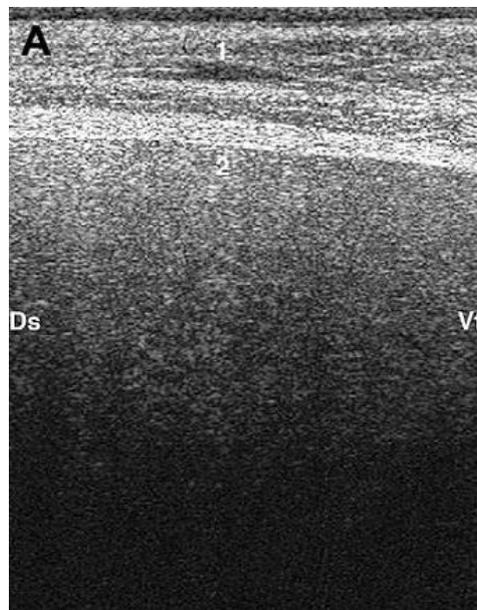


Figure9: Echographie du foie d'une vache avec stéatose hépatique sévère : sous la paroi abdominale (1), le parenchyme hépatique (2) apparaît hyperéchogène. On remarque la faible profondeur d'observation due à la forte atténuation des ondes échos par le parenchyme ; Ds = dorsal, Vt = ventral (Braun., 2009).

A l'échographie, celui-ci apparaît plus blanc et plus homogène à faible profondeur, mais l'échogénicité diminue fortement avec la profondeur. Dans les cas de stéatose sévère, les parties les plus profondes du foie ne sont plus visualisables (figure 9) (Buczinski et Descôteaux., 2009). L'hyperéchogénicité superficielle rend plus difficile la distinction du foie avec les tissus environnants. Le contraste entre le parenchyme et les vaisseaux est aussi diminué : dans les cas

sévères, on ne distingue plus que les gros vaisseaux : certains auteurs parlent de « flou vasculaire » ou « vascularblurring » (Haudumet *al.*, 2011).

La stéatose, généralement diffuse, peut dans certains cas se présenter sous la forme d'un dépôt graisseux multifocal, visualisé sous forme de plages hyperéchogènes par rapport au reste du parenchyme hépatique (figure 10) (Braun, 2009).

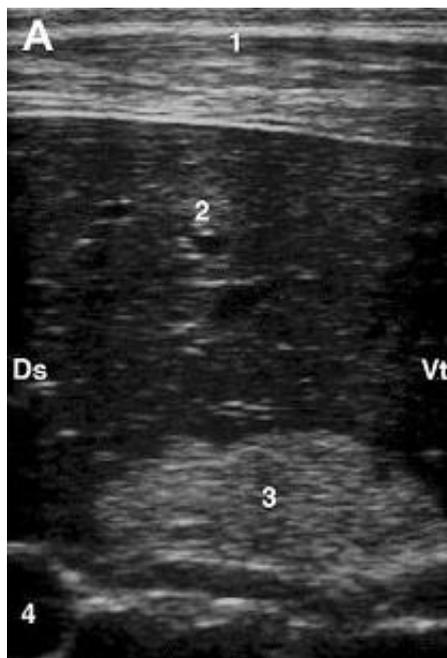


Figure 10 :Echographie du foie d'un cas de stéatose focale depuis le 10^{ème}espace intercostal ; 1 = paroi abdominale ; 2 =foie ; 3 = foyer de dégénérescence lipidique ; 4 = veine porte ; Ds = dorsal ; Vt = ventral (Braun., 2009).

La stéatose est souvent accompagnée d'une hépatomégalie, mais elle n'est pas toujours facile à mettre en évidence par échographie (Haudum et *al.*,2011).Les études tendent à montrer que l'échographie ne permet un diagnostic de certitude de stéatose que dans les cas sévères . En effet, l'interprétation des images échographiques est fortement soumise à la subjectivité du praticien, même expérimenté. Le même problème s'est posé pour le diagnostic de l'infiltration lipidique du foie chez l'homme, ce qui a été résolu en grande partie par l'apparition de l'analyse numérique des images échographiques. Plusieurs études ont tenté d'adapter cette méthode au diagnostic des stéatoses bovines (Acorda et *al.*, 1995 ; Weijers et *al.*, 2012) .

Toutes concluent que l'analyse numérique de clichés échographiques, notamment grâce au calcul de l'échogénicité moyenne, permet de diminuer la part de subjectivité liée à l'interprétation.

I.4.5. Tumeurs hépatiques

Elles sont caractérisées par l'absence de signes cliniques dans la plupart des cas (Braun *et al.*, 2005). On note que les tumeurs les plus fréquentes sont celles qui touchent le tissu épithélial du foie : les tumeurs bénignes (la forme d'un nodule unique délimité par une capsule), les adénomes, les adénocarcinomes, tumeurs maligne à l'origine de métastases massives aux poumons. On peut rencontrer des néoplasies dans d'autres tissus notamment dans les voies biliaires voire dans le système vasculaire hépatique. Parmi les tumeurs conjonctives (adénosarcomes), il est important de signaler la localisation hépatique fréquente des métastases de la leucose bovine (Pearson., 1990).

Les signes cliniques sont généralement peu spécifiques : anorexie, iléus digestif, diarrhée, amaigrissement (Buczinski et DesCôteaux., 2009 ;Braun ., 2009).

Parfois l'hépatomégalie peut être mise en évidence par palpation. L'animal peut aussi exprimer une douleur abdominale due à la traction exercée sur la capsule par la tumeur (Braun *et al.*, 2002). Dans les stades terminaux, des symptômes nous orientant sur une atteinte hépatique peuvent apparaître : ictère, ascite, photosensibilisation. Une polyglobulie peut être détectée lors de tumeurs produisant de l'érythropoïétine : hémocrite très élevé (au-dessus de 60%), muqueuses prenant une teinte rouge foncée, injection sclérale sévère. A la biochimie, les paramètres hépatiques sont modifiés (Braun *et al.*, 2005; Braun,2009).

Cependant, le plus souvent, les tumeurs sont des trouvailles d'autopsie (Braun *et al.*,2005; Braun,2009).

A l'échographie, les tumeurs apparaissent sous forme de lésions circonscrites de taille et en nombre variables. Par effet masse, les tumeurs peuvent conduire à un déplacement des vaisseaux et des canaux biliaires, ou à la formation d'un renflement dans le contour hépatique, visibles à l'échographie. Les tumeurs en elle-même peuvent être homogènes ou hétérogènes, hypo-, iso- ou hyperéchogène par rapport au reste du parenchyme (Braun *et al.*, 2002). L'aspect reflète la composition et la structure de la tumeur : les tumeurs à croissance rapide sont composées en majorité de cellules tumorales offrant peu de surface acoustique : elles

apparaissent hypoéchogènes et homogènes. Au contraire, les tumeurs à croissance lente contiennent en général beaucoup plus de structures vasculaires, ainsi qu'une trame conjonctive: La tumeur apparaît plus échogène et plus hétérogène (figure 11) . Lors de rupture d'une tumeur dans un vaisseau, on pourra parfois voir le thrombus, apparaissant échogène dans la lumière normalement anéchogène. Ce thrombus peut alors être accompagné d'une congestion de la veine porte, des veines hépatiques et/ou de la veine cave caudale. La congestion peut aussi avoir pour origine une obstruction externe des vaisseaux par effet de masse. De même, l'effet masse peut obstruer les voies biliaires, résultant en cholestase (Dyce et *al.*, 2010).

Dans le cas d'un adénome ou d'un adénocarcinome biliaire, les parois des conduits biliaires intra-hépatiques deviennent visibles par échographie, sous forme de tube en section longitudinale, sous forme d'anneau en section transversale (Braun et *al.*,2005; Braun.,2009). Cependant, la biopsie hépatique écho guidée est souvent nécessaire pour établir un diagnostic de certitude (afin d'écarter les autres causes de lésions circonscrites du foie, notamment les abcès) et connaître le type de tumeur (Braun et *al.*, 2005; Braun,2009).

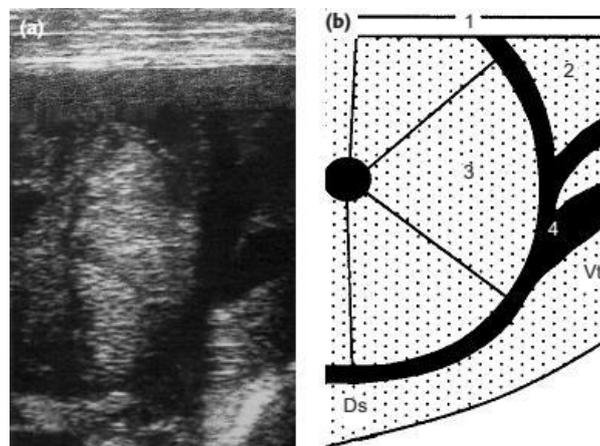


Figure 11 :Echographie (a) et représentation schématique (b) du foie d'une vache Brune des Alpes de 12 ans atteinte d'un carcinome hépatocellulaire ; 11^{ème} espace intercostal ; 1 = paroi abdominale ; 2 = foie ; 3 = tumeur ; Ds = dorsal ; Vt =ventral (Braun et *al.*, 2005)

I.4.6. Autres anomalies du foie :

I.4.6.1 La congestion hépatique :

A l'échographie, la congestion hépatique se traduit par une augmentation du contenu liquidien du foie, à l'origine d'une hépatomégalie et d'une hypoéchogénicité diffuse du parenchyme hépatique. En phase chronique, une fibrose se met en place (Labrecque. ,2014). L'aspect échographique du foie est alors similaire à ce qui est observé lors de cirrhose (rare chez les bovins) : le parenchyme est hétérogène et globalement hyperéchogène, avec des échos isolées très fortes. La congestion hépatique est parfois accompagnée d'une congestion de la paroi de la vésicule biliaire qui apparaît épaissie (Braun.,2009).

I.4.6.2. L'intoxication :

Les empoisonnements s'observent surtout chez les bovins. En effet, de par leur nature, ces animaux sont portés à lécher et même manger la plupart des matières étrangères qu'ils trouvent sur leur route. Ce goût altéré est surtout développé chez les bêtes souffrant de déficiences en matières minérales.

Selon l'étude de Pearson et Graig 1980, sur l'intoxication d'origine végétale par les plantes du genre *Senecio* (en général l'affection est chronique qui se déroule sur plusieurs mois voire même sur une année), qui peuvent se développer en concurrence du Ray-grass dans les prairies non entretenues surtout lors d'été chaud et sec. Ces plantes contiennent des antimétabolites qui empêchent le renouvellement des hépatocytes et qui favorise la formation des mégaloctes ; ils empêchent aussi certaines synthèses protéiques et inhibent des enzymes hépatiques. L'insuffisance hépatique engendre un syndrome de dépérissement donc l'animale perd du poids, présente de la diarrhée, de l'ictère, de l'ascite et le pronostic est sombre (Pearson, 1990).

L'aspect échographique de l'intoxication par le séneçon (*Senecioalpinus*) a été décrit par Ueli Braun (2009). Les alcaloïdes pyrrolizidiniques que contient la plante sont hépatotoxiques : elles provoquent la prolifération de l'endothélium des veines centrolobulaires et hépatiques, et donc l'occlusion et la fibrose de ces vaisseaux. En parallèle, une fibrose et une hyperplasie des voies biliaires se mettent en place. Cliniquement, l'hypertension portale créée par le ralentissement du flux sanguin se traduit par de l'ascite. Dans les stades avancés, la fibrose hépatique est sévère (Sleeter et Step., 2007).



Figure 12 : Echographie du foie d'un bovin depuis le 11^{ème} espace intercostal lors d'une intoxication par le séneçon : on remarque les multiples nodules hyperéchogènes et la dilatation de la veine porte suite à l'hypertension portale intra-hépatique; 1 = paroi abdominale ; 2 = foie ; 3 = nodules hyperéchogènes ; 4 = veine porte dilatée ; Ds = dorsal ; Vt = ventral (Braun., 2009)

I.4.6. 3. Le shunt porto-systémique :

Un shunt porto systémique est un vaisseau anormal qui permet au sang de court-circuiter le foie. Les concentrations d'acide biliaires après un repas chez les animaux présentant un shunt sont anormalement élevés. La chirurgie est souvent indiquée lors de shunts, le taux de succès est de 85% (Braun., 2009 ; Buczinski et DesCôteaux., 2009).

I.5. Affections de la vésicule biliaire et des voies biliaires

I.5. 1. Cholestase :

La cholestase est une diminution ou un arrêt de la sécrétion biliaire, responsable d'un défaut de transport des acides biliaires du foie vers l'intestin et d'une augmentation de la concentration dans le sang et les tissus des acides biliaires (Braun et al., 1994).

Il existe deux sortes de cholestase :

-**la cholestase intra-hépatique**: la cause de l'arrêt de l'écoulement de la bile est située à l'intérieur du foie. Les causes sont liées à des anomalies de fonctionnement des cellules hépatiques : hépatite virale, hépatite médicamenteuse, cancer du foie, métastases

hépatiques, cirrhose, abcès et kyste hydatique, cirrhose biliaire primitive, granulomatoses hépatiques.

-la cholestase extra-hépatique : dans ce cas, la cause de l'arrêt de l'écoulement de la bile est située à l'extérieur du foie. Les causes sont dominées par : un adénocarcinome de la tête du pancréas, une lithiase (c'est-à-dire un calcul) de la voie biliaire principale, un cholangiocarcinome (cancer des voies biliaires), une cholangite sclérosante primitive (atteinte inflammatoire et fibrosante des voies biliaires intra et extra-hépatiques) (Bobe *et al.*, 2004).

Dans le cas de cholestase hépatocellulaire, les principales anomalies à rechercher sont des modifications de l'échogénicité de l'organe. Si les modifications sont focales ou, en d'autres termes, localisées à une petite partie du parenchyme, elles sont généralement faciles à observer. En revanche, une modification diffuse de l'échogénicité est plus difficile à repérer. Par rapport au rein, le foie normal est hyperéchogène ou isoéchogène, alors qu'il est hypoéchogène par rapport à la rate (Bobe *et al.*, 2004). Cependant, un paramètre technique, tel que le choix de la sonde, peut modifier cette échelle et il est important de se rappeler qu'une anomalie échographique n'est jamais pathognomonique. À l'identique, l'apparence normale du foie à l'échographie ne permet pas d'exclure une lésion hépatique. Dans tous les cas, il est nécessaire d'établir le diagnostic définitif par l'analyse histologique de prélèvements (Jérémie *et al.*, 2006).

Dans le cas de cholestase obstructive, deux anomalies sont à rechercher :

- Une dilatation de la vésicule biliaire et des voies biliaires
- Un obstacle qui permet d'expliquer la dilatation des voies biliaires.

Il est à noter que la dilatation de la vésicule biliaire seule n'est pas évocatrice de cholestase. Enfin, l'origine de l'obstruction est rarement mise en évidence chez les bovins, alors qu'elle peut l'être chez le chien ou chez le chat (Jérémie *et al.*, 2006). Les cas de cholestase s'accompagnent souvent d'un épaissement de la paroi de la vésicule biliaire, qui facilite sa visualisation à l'écran. En effet, la paroi de la vésicule biliaire est peu visible en temps normal. Néanmoins, cet épaissement est un signe peu spécifique. Toutefois, un épaissement de sa paroi avec un contenu anormal, tel que la présence de sédiments en grand nombre ou de concrétions, est pathologique (Jérémie *et al.*, 2006)

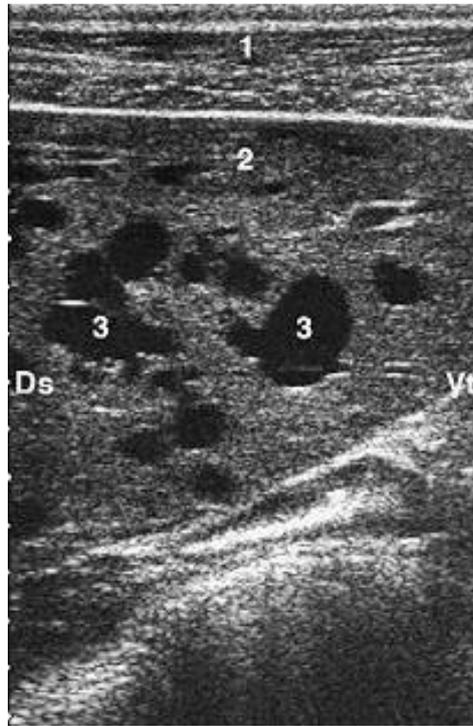


Figure 13 : échographie depuis le 11^e espace intercostal montrant une dilatation des canaux biliaires intra-hépatiques ; 1= paroi abdominale ; 2 = foie ; 3 = canaux biliaires dilatés ; Ds = dorsal ; Vt = ventral (Braun., 2009).

I.5.2. Rupture de la vésicule biliaire

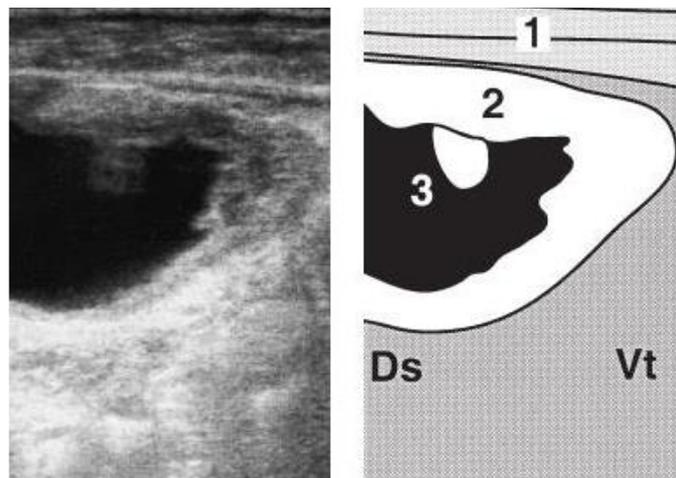


Figure14 : Echographie réalisée depuis le 10^{ème} espace intercostal et représentation schématique de la rupture de la vésicule biliaire chez une vache : on note le contour irrégulier de la vésicule biliaire, une paroi épaissie et un contenu échogène ; 1 = paroi abdominale ; 2 paroi très épaissie et irrégulière de la vésicule biliaire ; 3 = contenu de la vésicule biliaire ; Ds = dorsal ; Vt = ventral (Braun., 2009).

I.5.2.1. Péritonite biliaire :

La fuite de bile dans la cavité abdominale entraîne une inflammation chimique du péritoine. Les causes les plus communes sont la cholécystite nécrosante, le traumatisme, la mucocèle et l'obstruction des voies biliaires extra-hépatique. La fuite de bile se fait par rupture ou fuite de la vésicule biliaire ou des conduits biliaires (Braun., 2009).

L'apparition des symptômes est retardé par rapport à la fuite biliaire, les signes cliniques sont modérés et peu spécifiques : ictère (83%), distension abdominale (70%), vomissement (67%), anorexie (62%), hyperthermie (41%), douleur abdominale (33%), perte de poids (12%) et seulement 8% des animaux présentent un état de choc. Les signes de péritonite semblent plus sévères dans les cas de péritonite septique (Braun., 2009).

I.5.2.2. Les cholécystites nécrosantes :

Trois types de cholécystite sont décrits : type I, cholécystite nécrosante avec rupture de la vésicule biliaire ; type II, cholécystite aiguë avec perforation de la vésicule biliaire et péritonite ; et type III, cholécystite chronique avec des adhérences entre la vésicule biliaire, l'omentum, le foie (Braun., 2009).

La cholécystite nécrosante est une des principales indications pour la chirurgie des voies biliaires. Les signes cliniques ne sont pas spécifiques : vomissement, hyperthermie et douleur abdominale. Une cholécystite emphysémateuse est présente dans 19% des cas et 78% des vésicules biliaires sont rompues au moment de la chirurgie. Dans 81% des cas, la culture bactériologique de la bile est positive (Braun., 2009).

I.5.2.3. L'infarctus de la vésicule biliaire :

Le diagnostic d'infarctus de la vésicule biliaire se fait à l'analyse histologique ; la présence de vaisseaux athéromateux et thrombus avec ou sans signes discrets d'inflammation est décrite. Les signes cliniques restent non spécifiques, 50% des animaux ont une rupture évidente macroscopiquement de la vésicule biliaire, les autres 50% ont juste une distension de la vésicule. La cholécystectomie est le traitement chirurgical recommandé. Les 33% de mortalité sont des animaux qui décèdent dans les 2 semaines après la chirurgie. Le pronostic reste bon pour les animaux survivants à la période post-opératoire immédiate (Bobe et *al.*, 2004).

I.5.2.4. Rupture traumatique des voies biliaires :

Les traumatismes biliaires restent inhabituels. Ils sont secondaires à des blessures par balle ou à un accident de la voie publique. Anatomiquement, ils peuvent intervenir au niveau du foie, au niveau de la vésicule biliaire ou du canal cystique, et au niveau du canal cholédoque (Braun., 2009 ; Buczinski et DesCôteaux., 2009).

Les symptômes n'apparaissent que 3 à 30 jours après le traumatisme. Les signes cliniques ne sont pas spécifiques : ictère, distension abdominale. Les lésions concomitantes des autres organes abdominaux sont rares. La présence échographique d'une ascite associée à une distension de la vésicule biliaire et du canal cholédoque est très suggestive d'une rupture du tractus biliaire extra-hépatique. L'analyse biochimique du liquide d'épanchement est diagnostique. Les sites de rupture les plus fréquents sont le canal cholédoque, le canal cystique ou les canaux hépatiques lobaires et non la vésicule biliaire (Braun., 2009 ; Buczinski et DesCôteaux., 2009).

I.5.2.5. Calcification des canaux biliaires

La fasciolose est l'une des causes les plus importantes de calcification des canaux biliaires. Elle entraîne une calcification des canaux biliaires, les animaux présentent des signes cliniques frustrés et peu spécifiques : chute de production, retards de croissance, amaigrissement. Dans d'autres cas ils présentent une anorexie, une douleur abdominale dans la région du foie. Aussi lors des cas sévères on observe un iléus digestif, des coliques violentes. Dans le stade terminal, sur un animal très abattu voire comateux (en décubitus) peut se développer un ictère (Radostits et *al.*, 2007).

De même, la biochimie donne souvent peu d'informations (augmentation de l'activité des γ GT, anémie) dans les cas peu sévères. A l'autopsie, le foie est hypertrophié, ainsi que les canaux biliaires qui sont calcifiés, crissant à la coupe. Dans les cas les plus sévères, l'atteinte hépatique conduit à une cirrhose. Souvent, des douves adultes sont retrouvées dans les canaux biliaires, bouchant parfois ceux-ci, menant exceptionnellement à une rupture de la vésicule biliaire (Radostits et *al.*, 2007).

A l'échographie, le parenchyme hépatique peut apparaître modifié, hétérogène, élargit. Les canaux biliaires sont dilatés et hyperéchogènes, accompagnés de cônes d'ombre (figure 15). En section transversale, ils apparaissent sous la forme d'anneaux. En section longitudinale, ils prennent la forme de rails (Braun., 2009).

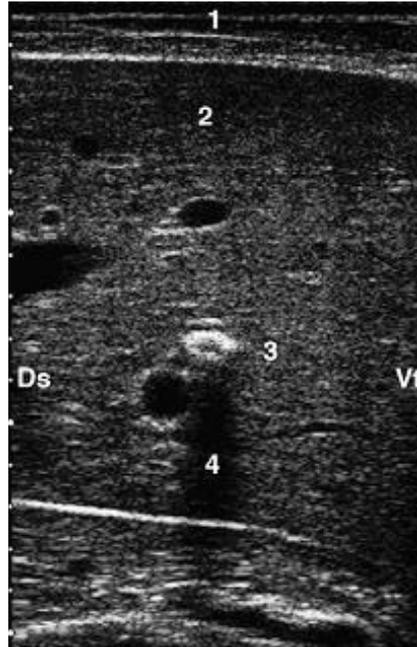


Figure 15 :Echographie d'un canal biliaire calcifié (section transversale) chez une vache atteinte de fasciolose : le canal biliaire apparait sous la forme d'un anneau hyperéchogène accompagné d'un cône d'ombre ; 1 = paroi abdominale ; 2 =foie ; 3 = canal biliaire calcifié ; 4 = cône d'ombre ; Ds = dorsal ; Vt = ventral (Braun.,2009).

I.5.2.6 Autres anomalies de la vésicule biliaire

Un œdème de la paroi de la vésicule biliaire, caractérisé en échographique par un épaissement de cette paroi, sans autres anomalies de la vésicule biliaire (notamment sans signes de cholestase) est observé chez les bovins souffrant d'insuffisance cardiaque droite, de thrombose de la veine cave caudale, ou encore lors d'hypoprotéinémie (Braun, 2009).

La présence de gaz dans les canaux biliaires peut avoir des causes variées, et n'est pas toujours associée à une cholangite suppurée. A l'échographie, on observe une zone hyperéchogène générant un cône d'ombre, dans un canal biliaire (Braun.,2009). Il faut alors différencier la présence de gaz d'un calcul (Buczinski et Descôteaux.,2009).

Chapitre 2: Partie expérimentale

II.1. Matériels et méthodes

II.1.1 Matériels

II.1.1.1 Matériel biologique

Pour cette étude, 13 vaches laitières âgées entre 2 et 12 ans ont été examinées dans un élevage situé à Alger. Le stade physiologique des animaux était le seul critère de sélection que nous nous sommes imposé. En effet seuls les animaux se situant dans la période du *peri partum* (1mois de tarissement, 1er mois de lactation) ont été retenus pour notre étude (tableau 3).

Numéro de boucle	Age	Date de mise bas
10002	9	24/05/2019
15003	4	17/05/2019
7003	12	15/05/2019
11001	8	09/05/2019
15010	3	18/06/2018
13003	5	26/06/2018
13002	5	02/05/2018
15006	3	21/06/2018
14002	4	31/05/2018
6004	21	28/05/2018
14001	4	21/05/2018
12001	6	02/05/2018
11002	7	22/05/2018

Tableau 3: Ages et dates de vêlage des vaches laitières sélectionnées.

II.1.1.2 Equipement utilisé pour l'échographie

Un échographe portable de la marque ECM Exago (ref. 90-1119) ainsi que deux sondes échographiques ont été utilisés dans le cadre de cette étude.

Une sonde convexe (C360 A) ayant une fréquence de 3.5 Mhz a été utilisée (figure 15).



Figure 15 :De gauche à droite : échographe ECM Exago, sonde convexe (C360 A), sonde linéaire transrectale (LR760) (Brochure ECM Exago).

II.1.2 Méthodes

Avant de procéder à l'examen clinique des bovins, nous avons commencé par noter leur âge ainsi que la date de leur vêlage (Tableau 3) ce qui nous a permis de déterminer leur stade physiologique au moment de l'examen échographique.

Les renseignements que nous avons récoltés seront retrouvés dans la partie résultats.

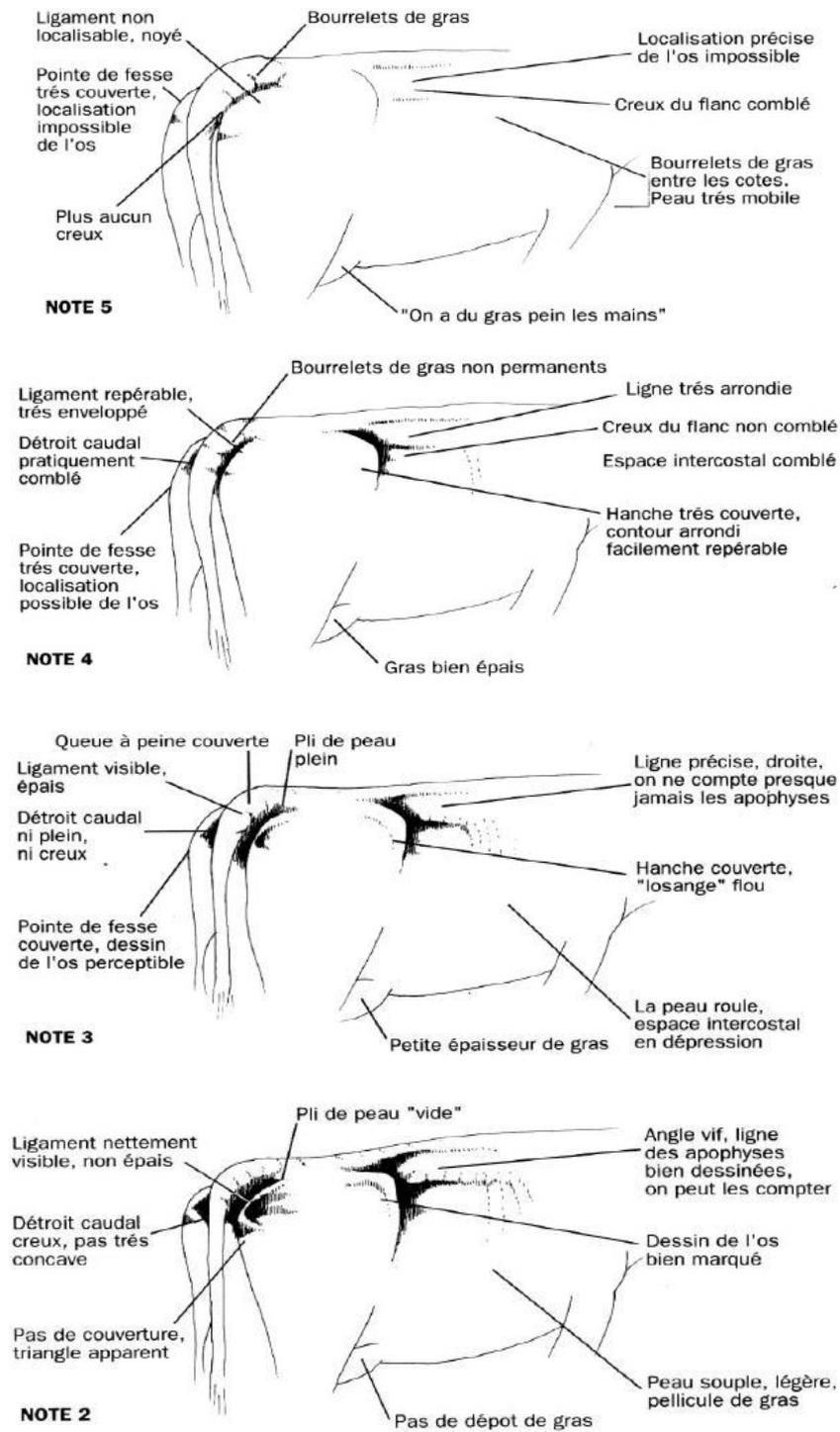
II.1.2.1 Examen et scores cliniques :

Avant toute échographie ou prise de sang, il a été jugé nécessaire de faire un examen clinique de loin comprenant les scores de santé des animaux ainsi qu'une anamnèse. Nous avons effectué deux visites à un mois d'intervalle au niveau de l'élevage que nous avons nommé dans notre travail ALG1 et ALG2, les chiffres 1 et 2 correspondant à la première et à la seconde visite. Au cours de la première visite, certaines vaches étaient très proches de leur terme, nous avons donc décidé de faire une seconde visite quelques jours après le part pour augmenter nos chances de rencontrer des pathologies du post partum.

II.1.2.1.1 La note d'état corporel (NEC):

La note d'état corporel a été attribuée à chaque animal sur la base de l'apparence des tissus recouvrant les zones anatomiques suivantes : les processus transverses et épineux des vertèbres lombaires, les tubérosités iliaques et ischiatiques, le détroit caudal, la base de la queue et la ligne du dos ainsi que des zones intermédiaires. La couverture tissulaire a été estimée par palpation et/ou inspection visuelle (Ferguson *et al.*, 1994).

Nous avons utilisé une grille proposée par Bazin (1989) (figure 16).



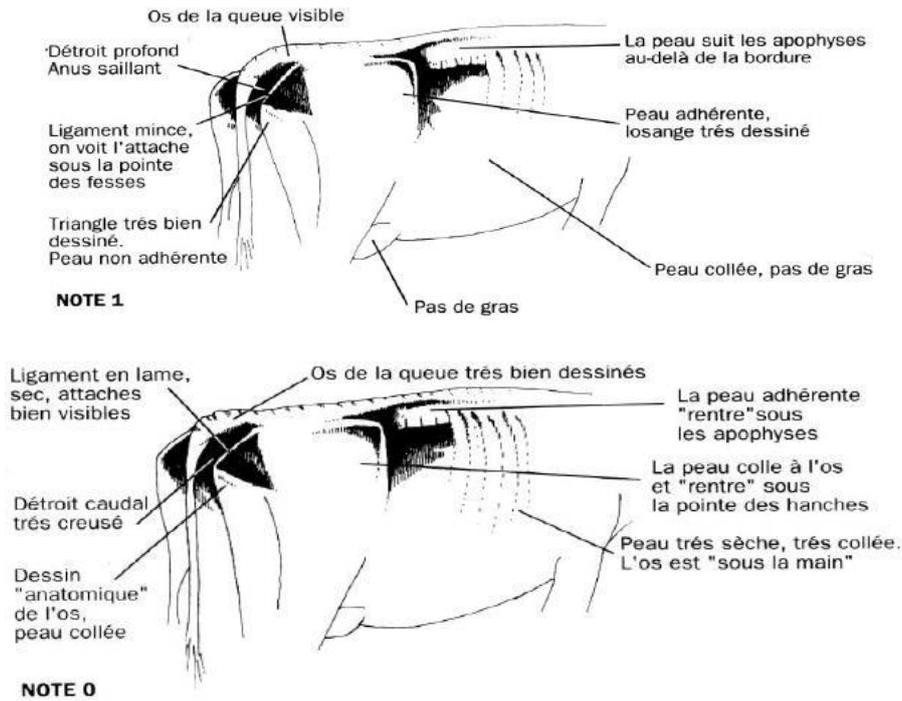


Figure 16 :Grille de notation de l'état d'engraissement d'une vache (Bazin., 1989).

II.1.2.1.2 Le score de remplissage du rumen (RR) :

Ce score a été estimé en observant les vaches debout, en ayant le creux du flanc gauche comme point de repère. Le creux du flanc laissait apparaître un triangle plus ou moins prononcé.

L'amplitude a été notée selon la grille de Zaaijer (2001) de 1 à 5 (figure 17).

Ce score de remplissage du rumen (RR) permet l'évaluation du remplissage de cet organe et met en évidence les quantités de nourriture ingérées, la vitesse de digestion et de transit vers la caillette et les intestins. De plus, il est lié à la ration actuelle et évolue rapidement avec un changement de ration (Rollin., 2002).

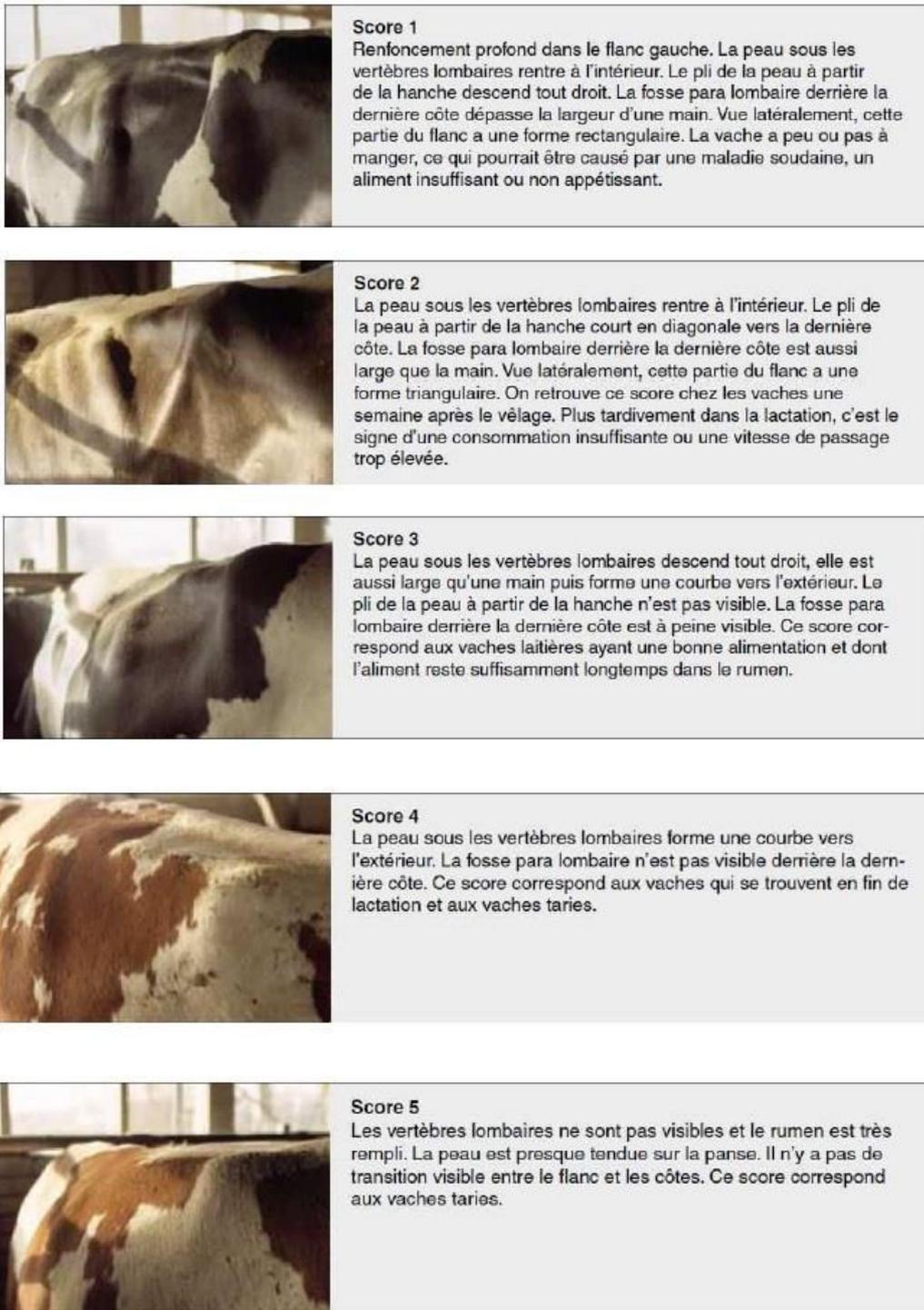


Figure 17:Grille de notation du remplissage du rumen (Zaaijer *et al.*, 2001)

//.1.2.1.3 Score de bouses (SB) :

L'évaluation des bouses a permis d'observer si la digestibilité des aliments était correcte. Une note de 1 à 5 a été établie de la façon suivante :

-Score 1 : Bouse liquide correspond à un excès de protéine, d'amidon, de minéraux ou un manque de fibre. Les vaches en diarrhées sont dans cette catégorie.

-Score 2 : Bouse qui semble liquide, elle mesure moins de 2,5 cm de haut. Elle peut être due à un niveau de fibre bas ou un manque de fibre fonctionnelle.

-Score 3 : Score idéal, bouse ayant l'apparence d'une soupe épaisse, d'une hauteur de 4 à 5 cm composée de plusieurs anneaux concentriques avec une petite dépression au centre.

-Score 4 : Bouse plus épaisse, elle colle aux chaussures et a une hauteur de plus de 5 cm. Ce type de bouse est souvent caractéristique des vieilles vaches et des vaches taries.

-Score 5 : Bouse ferme sous forme de boules. Elle est généralement liée à une alimentation basée de paille ou à une déshydratation.

II.1.2.1.4 Score de propreté :

Ce score fut déterminé sur l'ensemble des vaches laitières (en lactation ou taries) en observant l'animal sur un côté (choisi de façon aléatoire) et en se positionnant en arrière de l'animal.

Les zones observées étaient: la partie inférieure des membres postérieurs à partir des jarrets, la partie supérieure des membres postérieurs, la partie ventrale de l'abdomen, la base de la queue et la mamelle (figure 18).

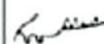
Category Identification		Score				
		1	2	3	4	5
	Tail head Area around tail head in a radius equal to the distance between tail head and base of vulva.					
	Upper rear limb Area from base of vulva to point of hock (both sides of cow).					
	Ventral abdomen Area in front of udder.					
	Udder Includes fore and rear udders, and udder floor and teats.					
	Lower rear limb Area from point of hock to floor including hoof.					

Figure 18 :Grille de notation du score de propreté d'un bovin (Reneau *et al.*, 2005).

II.1.2.2 Echographie du foie et des reins :

II.1.2.2.1 Préparation des animaux :

Nous avons tout d'abord commencé par tondre les animaux (tondeuse électrique) (figure 19) au niveau du côté droit à partir du 7ème espace intercostal jusqu'au rebord caudal de la 13ème côte pour l'échographie du foie .Les zones ainsi tondues ont été soigneusement nettoyées à l'eau et un gel échographique a été appliqué sur les animaux ainsi que sur la sonde afin d'éviter tout artéfact engendré par un contact insuffisant entre la sonde et la peau (figure 20).



Figure 19:Tonte des animaux pour l'échographie du foie (photographie personnelle ., 2019).



Figure 20:Application du gel échographique sur l'animal au niveau de la zone tonduée et pose de la sonde au niveau du 12^{ème} espace intercostal (photographie personnelle., 2019).

//.1.2.2.2 Examen échographique du foie

Après que les animaux aient été préparés, nous avons procédé à l'examen échographique sur animaux debout sans avoir recours à une quelconque tranquillisation.

L'échographie a été réalisée à l'aide d'une sonde convexe de fréquence égale à 3.5 MHz (figure 21,A) appliquée au niveau de chaque espace intercostal de haut en bas, et de l'arrière vers l'avant de l'animal ainsi qu'au niveau de la fosse para lombaire afin de situer la limite caudale du foie (figure 21,B).

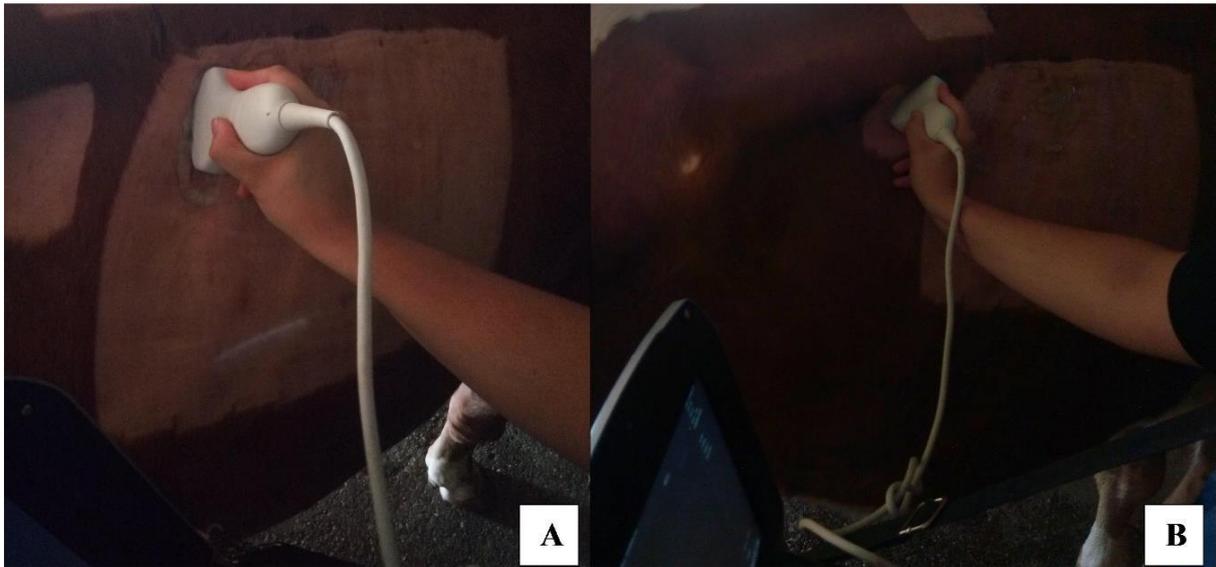


Figure 21 :Application de la sonde au niveau d'un espace intercostal (A) ainsi que de la fosse para lombaire d'un bovin (B) (photographie personnelle., 2019).

Au cours de cet examen, les anomalies suivantes ont été recherchées au niveau du foie et des voies biliaires:

- Changement d'aspect du parenchyme hépatique : hypo- ou hyperéchogénicité, hétérogénéité localisée ou diffuse.
- Anomalies vasculaires : anomalies des veines hépatiques (dilatation, flou vasculaire « vascular blurring »), de la veine cave caudale (perte de sa forme triangulaire en coupe transversale, changement de diamètre, présence d'un thrombus), ou de la veine porte (modification du diamètre)
- Des modifications de la forme globale du foie (limites du foie difficiles à visualiser)

- Anomalies des voies biliaires : visualisation des voies biliaires dans le parenchyme hépatique, hyperéchogénicité des voies biliaires.

- Anomalies de la vésicule biliaire : épaissement ou amincissement de la paroi, anomalies au niveau de son contenu.

II.2 Résultats et discussion :

//.2.1 Examen clinique et scores de santé :

Après examen visuel des animaux, les éléments suivants ont été notés :

N°Boucle	ALG 1						ALG 2					
	St	NEC	SP	RR	SB	Bt	St	NEC	SP	RR	SB	Bt
11002	T	2,75	5	3.25	2	++	L	2,75	2	2,5	3	+
11001	L	2,5	3	2,5	2	+	L	2,5	2	2,5	3	-
10002	T	2,75	5	3.5	2	++	L	2.75	2	2,5	3	+
12001	L	2,75	5	2	3	-	L	2,75	2	2,75	3	-
7003	L	2,5	5	2	3	-	L	2,5	2	2,5	3	-
13003	T	3	5	3,5	2	+	L	2,75	2	3	3	-
15003	L	2,75	5	2	2	+	L	2,75	3	3	2	+
14002	T	2,75	5	3.5	2	++	L	2,75	2	3	2	+
13002	T	3	5	3,5	3	+	L	3	2	2,75	3	+
6004	T	2,75	5	3.25	2	++	L	2,75	2	3	4	+
14001	T	2,75	5	3,5	2	+	L	2,75	2	2,75	3	+
15010	T	3,75	5	3	3	-	L	3.25	2	3	3	-
15006	T	3,5	5	3,25	3	-	L	3	2	3	3	-

Tableau 4 : Scores cliniques et stades physiologiques attribués lors des deux visites au sein de l'exploitation. (Bt : boiterie ; ++ : boiterie marquée ; + : boiterie légère ; - : absence de boiterie ; St : stade physiologique ; T : tarissement ; L : lactation)



Figure 22 : Selles plutôt liquides, gorgées d'eau avec présence d'une grande quantité de fibres et de grains non digérés (ALG1) (photographie personnelle., 2019).

Au cours de la première visite de l'élevage ALG (ALG1), les notes d'état corporel des vaches étaient comprises entre 2,5 et 3,75. Il a été constaté que 9 vaches sur 13 étaient atteintes de boiteries légères à modérées causées par des fourbures et que certaines présentaient des escarres au niveau de leurs membres postérieurs, le plus souvent au niveau de la cuisse ou des jarrets. Leurs selles étaient pour certaines liquides, bulleuses et parfois collantes et contenaient une part importante de fibres mesurant en moyenne 3 cm de longueur et de grains entiers non digérés (Figure 22) d'où l'attribution d'un score de bouses de 2 pour 8 vaches sur 13. Celles ayant des selles normales, se sont vues attribuer un score de 3. Le score de propreté individuel quant à lui était pour le moins médiocre pour presque toutes les vaches (score de 5).

Nous avons remarqué lors de notre examen clinique que les vaches 15003 et 13002 avaient des poils très ternes et piqués, s'en est suivi une anamnèse au cours de laquelle le propriétaire avait signalé une baisse d'appétit et de production laitière plus importante chez ces deux individus. L'anamnèse a permis de récolter des informations très intéressantes telles qu'un changement brusque d'alimentation de la part du propriétaire à cause d'une pénurie d'aliment de bétail à l'échelle nationale, une coupure d'eau courante au niveau de l'exploitation ainsi qu'une baisse générale de la production laitière.

Lors de la 2^{ème} visite (ALG 2) quelques semaines plus tard, les fourbures s'étaient nettement atténuées, les bouses étaient devenues pour la majeure partie normales (scores 3 et 4), l'étable était plus propre ainsi que les animaux d'où l'attribution d'un score de propreté individuel de 5 pour la majorité. La note d'état corporel n'avait pas significativement évolué depuis la dernière visite que nous avons effectuée. En effet nous remarquons soit une stabilisation de la NEC soit une baisse de 0.25 à 0.5 points. Lors de l'anamnèse nous avons appris que la vache 15010 avait présenté un problème de dystocie lors du part.

II.2.2 Échographies du foie :

Les échographies hépatiques que nous avons réalisées ont fait ressortir les cas suivants :

II.2.2.1 Stéatose/Lipidose hépatique :

Au cours des examens échographiques du foie que nous avons réalisé dans le cadre de cette étude, nous avons découvert que 2 vaches étaient atteintes de stéatoses hépatiques diffuses. En effet, nous notons sur les deux images échographiques présentées en figure 23, une atténuation importante du faisceau hépatique entraînant une difficulté de visualisation des portions les plus profondes du parenchyme hépatique ainsi qu'un léger flou vasculaire.

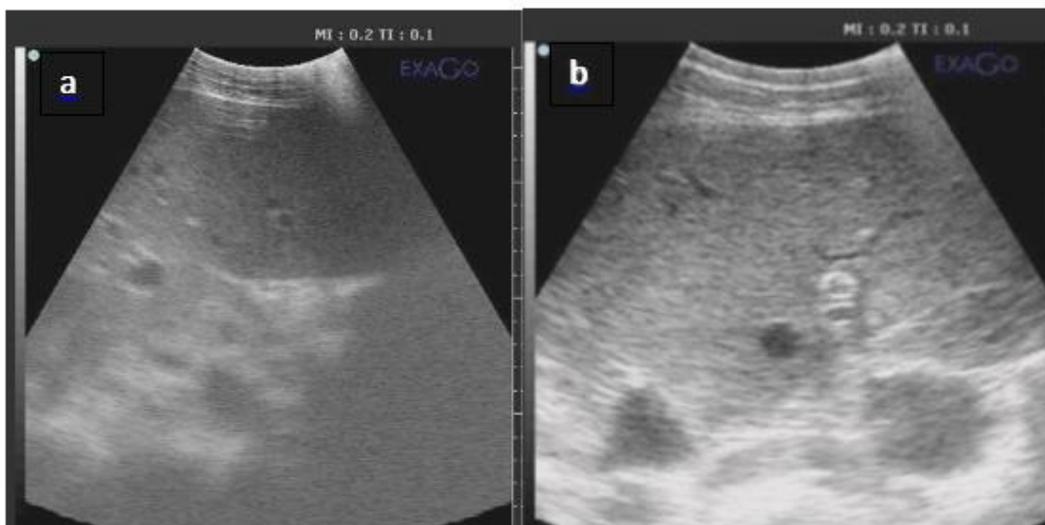


Figure 23: Echographies de stéatoses hépatiques diffuses (images personnelles., 2019)

II.2.2.2 Fasciolose :

Chez 4 vaches nous avons pu observer des lésions attribuées à une fasciolose (fibrose multifocale du parenchyme hépatique, calcification des canaux biliaires, dilatation de canaux biliaires) et chez 1 d'entre elles nous avons pu visualiser une larve de *Fasciola Hepatica*.

Lors de l'examen échographique de la vache 13002, le parenchyme hépatique nous apparaissait clairement altéré, d'aspect hétérogène, irrégulier et d'échogénicité augmentée, tout ceci correspondant à une fibrose multifocale des conduits biliaires ainsi qu'une dilatation des canaux biliaires pouvant nous faire penser des lésions de fasciolose hépatique (figure 24).

Nous avons observé chez la vache n°12001, une augmentation du diamètre du canal cystique de la vésicule biliaire et suivi la progression d'une douve à l'intérieur même de ce canal (figure 25).



Figure 24:Échographies hépatiques (vache 13002) : aspect échographique d'une fibrose multifocale pouvant faire penser à des lésions de fasciolose hépatique et ilots de stéatose focale (Images personnelles., 2019).



Figure 25 : Larve de *Fasciola hepatica* (flèche noire) circulant à l'intérieur du canal cystique dilaté de la vésicule biliaire d'un bovin (vache n°12001) (Image personnelle.,2019).

II.2.2.3 Abscès hépatiques :

Lors de nos examens échographiques, nous avons observé des abcès hépatiques chez une seule vache.

Sur la figure 26, nous avons remarqué la présence d'une zone hétérogène et irrégulière (1) par rapport au reste du parenchyme hépatique semblant contenir de nombreuses structures ovoïdes nous faisant penser à des abcès multiples (étoiles). De plus, nous notons la présence de deux nodules au contenu hypoéchogène et hétérogène entouré d'un liseré périphérique (signe du halo) de 3.5 cm (2) et 3 cm(3) de diamètre. Ces deux nodules possèdent l'aspect d'abcès et l'un (2), semble exercer une pression au niveau d'un vaisseau hépatique, ce dernier étant rétréci en amont.



Figure 26: Echographie du foie (vache 15003) : zone hétérogène contenant des abcès multiples (1), abcès (2 et 3), cônes d'ombres (flèches oranges) (Image personnelle ., 2019).

II.3.Discussion :

Nous avons procédé sur chaque animal à la notation de l'état corporel ce qui nous a permis d'apprécier indirectement le statut énergétique des animaux, cette note reflétant ce que l'animal a digéré et utilisé durant les semaines précédentes (Domecq *et al.*, 1997).

Au tarissement, la note d'état corporel (NEC) d'une vache laitière devrait être comprise entre 3 et 3.5 (Rollin., 2002 ; Duffield *et al.*, 1998 ; Laumonnier., 2006) avec un optimum de 3,25 (Seifi *et al.*, 2011 ;Walsh *et al.*, 2007) et entre 3 et 4 pour les animaux en lactation (Rollin., 2002 ; Duffield *et al.*, 1998).

Les NEC que nous avons attribuées au cours de nos examens cliniques montrent clairement la présence d'un déficit énergétique chez la plupart des vaches ,leurs notes d'état corporel étant inférieures aux valeurs de référence suscitées que cela soit en période de tarissement ou de lactation. Plusieurs éléments ont pu conduire à ce déséquilibre.

Nous estimons que la cause principale proviendrait en général d'une mauvaise gestion de l'alimentation de la population examinée.

En effet au sein de cette exploitation, la distribution de l'aliment concentré se faisait à part égale à toutes les vaches sans tenir compte du stade physiologique et donc des besoins propres à chacune d'elles.

Les études effectuées par Kayoueche (2000) dans les élevages laitiers de la région de Constantine et Kadi (2007) dans la région de Tizi-Ouzou ont abouti aux mêmes constats.

Le deuxième élément ayant joué un rôle dans ce déséquilibre est la non disponibilité sur le marché national d'aliment concentré de bonne qualité ,ce qui a poussé les éleveurs à avoir recours à des aliments de qualité moindre et parfois même destinés à d'autres espèces (volaille) engendrant un changement brusque du régime alimentaire .

Concernant les répercussions cliniques de ces perturbations alimentaires, les vaches étaient en grande partie boiteuses et atteintes de fourbures. Nous pensons que la distribution d'une trop grande quantité de concentré riche en énergie (maïs) a causé des acidoses ruminales elles même à l'origine de ces fourbures. Nocek (1997), Martin *et al.* (2006) et Plaisier *et al.*

(2008) font eux aussi état d'une augmentation significative des boiteries lors d'acidose ruminales dans leurs travaux.

Nous avons observé la présence de nombreux escarres au niveau des membres postérieurs causés par la compression des tissus conséquences d'un couchage prolongé de l'animal et ce à cause de la douleur causée par les fourbures.

D'après Lessire et Rolin (2013), un animal boiteux restreint la période pendant laquelle il est debout ainsi que ses déplacements vers l'auge et consomme d'avantage d'aliment en une seule prise, le prédisposant à l'acidose ruminale confortant nos observations.

De plus il nous a été amené de constater que les bouses des vaches atteintes de fourbures étaient en grande partie liquides, bulleuses et contenaient de l'aliment non digéré. Nous pensons à un mauvais fonctionnement de la flore cellulolytique du rumen causé par l'acidose ruminale.

Lors de notre seconde visite de l'exploitation (ALG2), les fourbures et les boiteries s'étaient nettement atténuées et les selles redevenues normales cela étant probablement dû au processus d'adaptation du rumen lors de transition alimentaire (Andersen ., 1999).

Le taux de remplissage du rumen était pour la majeure partie des animaux trop élevé c'est-à-dire supérieur à 3 ce qui est révélateur d'une impaction due à une trop grande quantité de fibres non digérées (Kleen *et al.*, 2009 ., Colman *et al.*, 2010).

Concernant les vaches 15003,13002 et 15010 , les signes cliniques que nous avons observé ne nous ont pas permis d'établir un diagnostic car communs à de nombreuses pathologies.

La mise en évidence d'un déséquilibre de la balance énergétique ainsi que le diagnostic d'acidose ruminale chez de nombreuses vaches nous a permis dans le cadre de notre travail de suspecter une probable atteinte pathologique du foie chez certains animaux en particulier par des abcès hépatiques et des stéatose hépatique car étroitement liés à l'alimentation et au statut énergétique de l'animal. En effet, comme rapporté par Reinhardt et Hubbert (2015) dans leur étude, les éléments les plus souvent mis en causes lors d'abcès hépatiques sont une diète riche en grain conduisant à une acidose et un changement brusque de l'alimentation. La stéatose hépatique fait quant à elle suite à un déséquilibre énergétique causé par l'augmentation des besoins énergétiques (lactation) concomitant à une diminution de la

capacité d'ingestion de l'animal en période de péri partum associé à un changement d'alimentation (Achard., 2014).

L'accumulation de graisse au niveau du foie des vaches laitières commence 2 à 3 semaines avant la parturition et 1 semaine post partum à cause d'une balance énergétique négative. Puis le gras quitte le foie petit à petit (Andrews., 1998). Un diagnostic précoce de stéatose hépatique en post partum prévient l'effet négatif de cette pathologie sur la production et la reproduction (Bobe *et al.*, 2004). Dans l'évaluation de l'infiltration lipidique du foie, l'échographie peut s'avérer plus fiable que les analyses biochimiques et moins invasive que la biopsie.

Les études effectuées par Accorda et al 1994 montrent que l'infiltration graisseuse du foie entraîne des changements spécifiques des échographies.

La grande échogénicité de la graisse est due à une impédance acoustique basse par rapport à celle du tissu hépatique sain (Braun., 1996).

Les échographies en mode B de stéatoses hépatiques chez l'homme et les bovins sont caractérisées par une augmentation de l'écho au sein du parenchyme (image très claire), une diminution des échos en profondeur du tissu hépatique (atténuation importante des échos) et un flou vasculaire (Kimura., 1989 ; Braun., 1996).

Ces signes ont été utilisés dans notre étude comme des indicateurs d'une infiltration graisseuse même si la combinaison du 1^{er} et 3^{ème} signe a été reconnue comme un indicateur suffisant pour le diagnostic de cette pathologie.

Gonzalo-Orden *et ses collaborateurs* (2003) ont, dans leur étude, effectué un suivi échographique hépatique lors de fasciolose induite expérimentalement chez le mouton. Ils ont noté l'apparition de lésions hypoéchogènes diffuses progressant vers une hyper échogénicité chez les animaux les plus atteints, une échogénicité augmentée et d'aspect diffus au sein du parenchyme hépatique, dilatation des structures biliaires ainsi que des parasites bougeant au sein des voies biliaires. Nous avons pu dans le cadre de notre travail observer une majorité de ces lésions ce qui conforte notre diagnostic.

À notre connaissance, aucune étude similaire n'a été conduite chez les bovins. Cependant certaines lésions de fasciolose ont pu être relevées comme au cours d'une étude de Braun et

al.(2005) effectuées sur trois vaches atteintes de rupture de la vésicule biliaire ,au cours de laquelle l'inflammation des voies biliaires associée à l'effet obstructif de parasites adultes a conduit à la rupture des voies biliaires.

Les examens cliniques que nous avons effectués sur les animaux ne nous ont pas permis de diagnostiquer des pathologies hépatiques ou rénales à proprement dit. En effet, les signes cliniques tels que la baisse de la production laitière, des déficits énergétiques, des hyporexies, les fourbures que nous avons noté sont des signes cliniques peu spécifiques et ne nous ont permis que de supposer dans notre cas de l'atteinte du foie par une stéatose hépatique lors du constat d'une balance énergétique négative.

L'échographie quant à elle nous a clairement permis de diagnostiquer des cas de fascioloses,d'abcès hépatiques et de stéatoses hépatiques diffuses de manière précise et rapide.

Nous savons que la méthode de choix de diagnostic de la fasciolose est la coprologie(recherche des oeufs) ou la sérologie.L'échographie a cependant permis au chevet de l'animal de faire un diagnostic de certitude dans certains cas. À ce jour ,aucune étude n'a permis de déterminer le degré de précision de l'échographie dans le diagnostic de cette pathologie .

Conclusion :

Les pathologies du foie sont rarement diagnostiquées et sont surement sous-estimées du fait de la difficulté de poser un diagnostic de certitude car elles ne s'expriment cliniquement que lorsque plus de 75% de l'organe considéré est atteint. Lors de ces affections, l'examen clinique ne permet pas d'établir un diagnostic de certitude et se limite le plus souvent à soupçonner une atteinte de cet organe, les symptômes étant souvent frustrés et peu spécifiques, excepté en cas de défaillance sévère.

L'échographie hépatique est particulièrement intéressante pour le diagnostic d'abcès hépatique et de stéatose hépatique. Cette technique a cependant des points faibles : la portion cranio-dorsale du foie n'est pas explorable, étant recouverte par les organes thoraciques et la lipidose n'est pas toujours identifiable.

Dans notre étude, l'échographie a montré de bons résultats dans le diagnostic d'abcès hépatique, stéatose hépatique et de fasciolose. Dans tous ces cas, l'échographie a réellement permis d'établir un diagnostic alors que les signes cliniques ne permettaient éventuellement que d'établir des hypothèses.

Il aurait été intéressant d'effectuer une étude à plus grande échelle et d'y associer un bilan biochimique de chaque animal afin de confirmer ou d'infirmer avec certitude les résultats obtenus

Liste des références

- Achard D., 2014. Lipidose hépatique chez les bovins In Manuel de médecine des bovins. Éditions MED'COM, Paris. p346-355
- Acorda, J. A., H. Yamada, Ghamsari, S. M., 1995. « Comparative evaluation of fatty infiltration of the liver in dairy cattle by using blood and serum analysis, ultrasonography, and digital analysis ». Veterinary Quarterly 17, 12-14.
- Andrews T., 1998. Ketosis and fatty liver in cattle. In practice, 20(9): 509-513.
- Aristide, S.M., 1993. **Contribution à l'étude des lésions hépatiques d'origine parasitaire des ruminants domestiques : enquête à l'abattoir de Dakar (Sénégal)**. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. La faculté de médecine et de pharmacie de Dakar, 157p.
- Australian Journal of Basic and Applied Sciences. Hepatic Ultrasonography of Dairy Cattle in Postpartum Period: Finding the Sonographic Features of Fatty Liver Syndrome.
- Babkine M. 2008. Examen échographique de l'appareil urinaire de la vache. Bulletin de la société vétérinaire pratique de France. Vol. 92, n°2, pp. 47-50.
- Barone R., 2001. Anatomie comparée des mammifères domestiques. Appareil urogénital, foetus et ses annexes, péritoine et topographie abdominale Tome quatrième. Paris: Ed. Vigot.
- Bazin, S., 1984. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pie noires. Paris, ITEB-INRA, P. 32.
- Blowey, R. W., Weaver D., 2006. Guide pratique de médecine bovine. Paris: Éditions Med'com.
- Berg, J. N., and C. M. Scanlan. 1982. Studies of *Fusobacterium necrophorum* from bovine hepatic abscesses: Biotypes, quantification, virulence, and antibiotic susceptibility. Am. J. Vet. Res. 43, 1580–1586.

Bobe, G., J.W. Young and D.C. Beitz, 2004. Pathology, etiology, prevention and treatment of fatty liver in dairy cows. *Journal of dairy science*, 87, 3105-3124.

Braun, U., 2009. « Ultrasonography of the liver in cattle ». *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 25, 591-609.

Braun, U., Gerber D., 1992. « Percutaneous ultrasound-guided cholecystocentesis in cows. » *American journal of veterinary research* 53, 1079-84.

Braun, U., Gerber, D., 1994. « Influence of age, breed, and stage of pregnancy on hepatic ultrasonographic findings in cows. » *American journal of veterinary research* 55, 1201-5.

Braun, U., K. Nuss, G. Soldati, Ossent, P., 2005. « Clinical and Ultrasonographic Findings in Four Cows with Liver Tumours ». *Veterinary Record* 157, 482-84.

Braun, U., M. Flückiger, K. Feige, Pospischil. A., 2002. « Diagnosis by Ultrasonography of Congestion of the Caudal Vena Cava Secondary to Thrombosis in 12 Cows ». *The Veterinary Record* 150, 209-213.

Bradford P.S., 2009. *Large Animal Internal Medicine*. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier.

Braun, U., M. Götz, Guscetti, F., 1994. « Ultrasonographic findings in a cow with extrahepatic cholestasis and cholangitis ». *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 136, 275-79.

Braun, U., N. Pusterla, Wild, K., 1995. « Ultrasonographic findings in 11 cows with a hepatic abscess ». *The Veterinary Record* 137, 284-90

Braun, U., 1996. Ultrasonographic examination of the fatty liver and gallbladder in cows. Part 1. Normal

Buczinski, S., Descôteaux, L., 2009. *Échographie des bovins*. [Maisons-Alfort]: Les Éditions du point vétérinaire.

Buczinski.S, J. Duval, M-A. D'Anjou, D. Francoz, G Fecteau. Portacaval shunt in a calf: Clinical, pathologic, and ultrasonographic findings. The Canadian Veterinary Journal. 2007;48(4):407-410.

Domecq, J.J., et al. 1997. Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding special cows. Journal of Dairy Science, pp. 113-120.

Duffield T., 2000. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. In: Metabolic disorders of Ruminants, The veterinary clinics of North America, pp 231 – 253

Dyce, K.M., Sack, W.O. and Wensing, C.J.G., 2010. Textbook of Veterinary Anatomy. 4 th ed. Philadelphian: W. B. Saunders Elsevier

Ferguson, J.D., David, T.G. et Thomsen, N. 1994. Principal descriptors of body condition score in holstein cows. Journal of Dairy Science. pp. 2695-2703.

Findings. Compendium. 18, supplement food animal medicine and management: S61-S72.

Francoz, David. 2008. « Dix cas de thrombose de la veine cave caudale ». Le Point Vétérinaire, no 284: 1

Haudum, A., A. Starke, M. Beyerbach, P. Wohlsein, Rehage, J., 2011. « Ultrasonographic assessment of liver dimensions in dairy cows with different hepatic triacylglycerol content ». Journal of animal science 89, 1392-1400.

Ilonka Sigrist David Francoz et Sébastien Buczinski « Dix cas de thrombose de la veine cave caudale Le Point Vétérinaire / Avril 2008 / N° 284

Institut de l'élevage (France). 2008. Maladies des bovins: manuel pratique. Paris: Éd. France agricole.

Itabisashi, Tomoo, Rieko Yamamoto, Masumi Satoh, et others. 1987. « Ultrasonogram of hepatic abscess in cattle inoculated with *Fusobacterium necrophorum* ». Japanese Journal of Veterinary Science 49, 585-92.

Jérémy, R, A., Apport de l'échographie dans le diagnostic des affections de l'appareil digestif chez les bovins : étude bibliographique. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse, 110p.

Kammacher, M., 2015. Echographie du foie et du rein chez les bovins : correspondance avec les signes cliniques, les données paracliniques et l'autopsie. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse, 118p

Kimura, S., 1989. Quantitative estimation of the liver parenchymal echo pattern using acoustic intensive histogram (echo-histogram) analysis in diffuse liver diseases. Japanese journal of medicine, 78, 1-7.

König, H.E., Liebich, H.G., Glands, M.J., associated with the alimentary canal. 2007. Urinary system. editors. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals Textbook and Colour Atlas. 3rd ed. Stuttgart: Schattauer. pp. 356-364/391-399.

Labrecque, O., 2014. Les maladies hépatiques d'origine bactérienne In Manuel de médecine des bovins. Éditions MED'COM, Paris. p341-345

Lechtenberg, K. F., and T. G. Nagaraja. 1991. Hepatic ultrasonography and blood changes in steers with experimentally induced liver abscesses. Am. J. Vet. Res. 52:803-809.

Liberg, P., Jönsson, G., 1993. « Ultrasonography and determination of proteins and enzymes in blood for the diagnosis of liver abscesses in intensively fed beef cattle ». Acta veterinaria Scandinavica 34, 21-28.

Pearson E.G., Maas J., 1990. Liver abscesses. In : Large animal internal medicine.

Pearson E.G, Craig A.M, Rowe K., 1980. Variability of serum bile acid concentrations over time in dairy cattle, and effect of feed deprivation on the variability. *American Journal of Veterinary Research*, 53(10):1780-3

Radostits O., 2000. Diseases of the liver and pancreas. 9th Edition of *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*, pp 347 – 360.

Radostits, O.M., Done, S.H., 2007. Diseases of the liver and pancreas In *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats, and Horses*. 9th Edition, New York. pp 347 – 360.

Ravary B., 2003. Exploration échographique du foie chez les bovins. In : *Examens paracliniques chez les bovins, numéro spécial du Point Vétérinaire*, pp 76 – 80.

Reinhardt C. D., Hubbert M. E. 2015. Review: Control of liver abscesses in feedlot cattle: A review *The Professional Animal Scientist* 31, 101–108.

Reneau, J.K., Seykora, A.J., Heins, B.J., Endres, M.I., Farnsworth, R.J., Bey, R.F. 2005. Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *JAVMA* 227, 1297- 1301.

Rollin, F., 2002. Tests de terrain pour la mise en évidence des pathologies subcliniques de la vache laitière : examens cliniques et analyses complémentaires. *Congresso de Ciências veterinárias*. 2002. Pp. 63-78.

Seifi, H.A., et al. 2011. Metabolic predictors of post-partum disease and culling risk in dairy cattle. *The Veterinary Journal*. pp. 216-220.

Sigrist, I., Francoz, D., Leclère, M., Buczinski, S, 2008. « Antemortem Diagnosis of Caudal Vena Cava Thrombosis in 2 Cows ». *Journal of Veterinary Internal Medicine* 22, 684-86.

Simon, P. C., Stovell, P.L., 1971. Isolation of *Sphaerophorus necrophorus* from bovine hepatic abscesses in British Columbia. *Can. J. Comp. Med.* 35, 103–106.

Sleeter, R.N., Step,D.L., 2007. Diagnostic ultrasonography in ruminants. Veterinary clinics of NorthAmerica: Food animal practice, 23, 541-574.

Veilleux J. M., 1941. Intoxications chez les bovins.

Weijers, Gert, Alexander, S., Johan M.T., Haudum, A., Wohlsein, P.,Rehage, J., DeKorte, C., 2012. « Transcutaneous vs. intraoperative quantitativeultrasound for staging bovine hepatic steatosis ». Ultrasound in medicine & biology 38, 1404-13.

Zaaijer, D., Kremer, W.D.J., Noordhuizen, J.P.T.M., 2001. Scores du rumen. In Hulsen J., Signes de vaches, p. 96.