

## **La césarienne debout chez la jument sur le terrain : une alternative aux césariennes couchées en milieu hospitalier ?**

**Auteur :** Binard, Maureen

**Promoteur(s) :** De La Rebiere de Pouyade, Geoffroy

**Faculté :** Faculté de Médecine Vétérinaire

**Diplôme :** Master en médecine vétérinaire

**Année académique :** 2020-2021

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/12258>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

**La césarienne debout chez la jument sur le terrain :  
une alternative aux césariennes couchées en milieu  
hospitalier ?**

***The standing caesarean section of the mare in the field: an  
alternative to lying caesarean sections in hospitals ?***

Par **Maureen BINARD**

**Travail de fin d'études**

Présenté en vue de l'obtention du grade  
de Médecin Vétérinaire

**ANNÉE ACADÉMIQUE 2020/2021**

**Le contenu de ce travail n'engage que son auteur**

**La césarienne debout chez la jument sur le terrain :  
une alternative aux césariennes couchées en milieu  
hospitalier ?**

***The standing caesarean section of the mare in the field: an  
alternative to lying caesarean sections in hospitals ?***

Par **Maureen BINARD**

Tuteur : Dr **Geoffroy DE LA REBIERE DE POUYADE**, MSc, PhD

**Travail de fin d'études**

Présenté en vue de l'obtention du grade  
de Médecin Vétérinaire

**ANNÉE ACADÉMIQUE 2020/2021**

**Le contenu de ce travail n'engage que son auteur**

# **La césarienne debout chez la jument sur le terrain : une alternative aux césariennes couchées en milieu hospitalier ?**

L'objectif de ce travail est de pouvoir comparer l'intérêt d'une césarienne debout sur le terrain en termes de survie et de complications, pour la jument et pour le poulain, à celui d'une césarienne couchée en milieu hospitalier.

## **Résumé**

Face à une jument en dystocie, le temps est compté, aussi bien pour la survie de la mère que pour celle du poulain. Dans certaines situations, la césarienne est alors la seule solution possible. La littérature conseille généralement une césarienne couchée sur la ligne blanche en milieu hospitalier. Pourtant cette option n'est pas toujours accessible que ce soit pour des raisons économiques, de temps, de distance par rapport à la clinique ou par ce que le cheval n'est pas transportable. Dès lors, la césarienne debout sur le terrain n'est-elle pas une alternative envisageable ?

Pour répondre à cette interrogation, plusieurs éléments doivent être pris en compte. Dans un premier temps, les différents protocoles anesthésiques et chirurgicaux ainsi que leurs avantages et inconvénients seront abordés. Ensuite, une comparaison entre la césarienne couchée et la pratique debout sur le terrain sera établie en terme de complications et de survie aussi bien pour la mère que pour le poulain. Au vu du manque de documentation et de chiffres pour la césarienne debout, une enquête rétrospective a été lancée auprès des vétérinaires de terrain afin de pouvoir évaluer ces différents facteurs de manière objective.

La deuxième partie de ce travail présentera le matériel et les méthodes utilisés pour la mise en place de cette enquête ainsi que les résultats obtenus. Pour finir, ceux-ci seront comparés aux résultats de la césarienne couchée présentés dans la première partie afin de pouvoir conclure sur les intérêts de la pratique debout.

# ***The Standing caesarean section of the mare in the field: an alternative to lying caesarean sections in hospitals ?***

The objective of this work is to compare the interest of a standing caesarean section in the field in terms of survival and complications, for the mare and the foal, with a lying caesarean section in a hospital.

## **SUMMARY**

In front of a mare in dystocia, time is important, both for the survival of the mother and the foal. In some situations, cesarean section is the only possible solution. The literature generally advises a hospital-based, a lying cesarean section on the linea alba. However, this option is not always accessible, whether for economic reasons, time, distance from the clinic or because the horse cannot be transported. Therefore, isn't a standing cesarean section in the field a possible alternative?

To answer this question, several elements must be taken into account. First, the different anesthetic and surgical protocols and their advantages and disadvantages will be discussed. Then, a comparison between lying cesarean section and standing cesarean section in the field will be established in terms of complications and survival for both the mother and the foal. Due to the lack of documentation and figures for standing cesarean section, a retrospective survey of field veterinarians was initiated in order to objectively evaluate these different factors.

The second part of this work will present the materials and methods used for the implementation of this survey as well as the results obtained. Finally, these results will be compared with the results of the lying cesarean presented in the first part in order to conclude on the interest of the standing practice.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes ayant contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidée dans la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon promoteur de mémoire, le Dr Geoffroy De la Rebière De Pouyade pour sa disponibilité ainsi que ses précieux conseils.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs et intervenants de l'université de Liège qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires.

Un grand merci également à tous les vétérinaires de terrain qui ont pris le temps de répondre à mon enquête et qui se sont montrés disponibles pour répondre à mes questions.

Je désire aussi remercier Madame Anne Lamborelle pour avoir relu et corrigé mon mémoire. Ses conseils de rédaction ont été très précieux.

Je remercie mes parents et mon frère pour leur aide et leur soutien sans failles toute au long de mes études.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers mes amis qui m'ont apporté le soutien moral et intellectuel tout au long de mon cursus.

# TABLE DES MATIERES

<b>1. Introduction</b> .....	7
1.1. Physiologie de la gestation et de la mise-bas .....	7
1.2. Indications de la césarienne et arbre décisionnel en cas de dystocie.....	7
1.2.1. Les causes du part dystocique .....	8
1.2.2. L'importance du timing .....	8
1.2.3. Arbre décisionnel en cas de dystocie.....	9
1.3. Procédure chirurgicale et taux de réussite .....	11
1.3.1. Anesthésie .....	11
1.3.2. Anatomie et lieu d'incision.....	15
1.3.3. Incision de l'utérus et suture utérine.....	17
1.3.4. Suture de la paroi et de la peau.....	18
1.3.5. Soins post-opératoires .....	19
1.3.6. Complications post-opératoires .....	19
1.3.7. Pronostic de survie maternel.....	20
1.3.8. Pronostic de survie fœtal .....	21
1.3.9. Impact sur la fertilité .....	21
<b>2. Objectifs de l'étude</b> .....	22
<b>3. Matériel et méthode</b> .....	23
<b>4. Résultats</b> .....	24
4.1. Informations sur les vétérinaires .....	24
4.2. Informations sur les juments .....	25
4.3. Déroulement de la césarienne.....	27
4.4. Protocole d'intervention .....	28
4.4.1. Asepsie.....	28
4.4.2. Anesthésie .....	28
4.4.3. Chirurgie .....	29
4.4.4. Protection plaie et médication post-opératoire.....	31
4.5. Taux de survie et complications post-opératoires .....	32
<b>5. Discussion</b> .....	35
5.1. Limites de l'enquête .....	38
<b>6. Conclusion</b> .....	38

# 1. Introduction

Face à une jument en dystocie, la gestion du temps est essentielle pour la survie de la jument et de son poulain. Lorsque la césarienne est la seule solution et que le transfert en clinique n'est pas une option, la césarienne debout sur le terrain pourrait être une alternative intéressante. Au vu du manque de documentation et de chiffres dans la littérature à ce sujet, une étude interrogeant les vétérinaires de terrain a été réalisée de manière à répondre le plus objectivement possible à la question suivante « La césarienne debout sur le terrain est-elle une alternative aux césariennes couchées en milieu hospitalier ? ».

## 1.1. Physiologie de la gestation et de la mise-bas

La jument présente physiologiquement une durée de gestation variable. Une moyenne entre 335 et 342 jours a toutefois été établie. Cependant, des gestations de durées plus courtes ou plus longues (305 à 400 j.) avec des poulains en bonne santé ont déjà été rapportées. (Card et Hillman, 1993)

Il est à noter que, lorsque la mise-bas à lieu avant 300 jours, celle-ci est alors considérée comme un avortement. Le poulain est, quant à lui, dit prématuré si il naît entre 300 et 320 jours de gestation. La notion de dysmaturité désigne un nouveau-né à terme mais immature et généralement de petite taille (Brinsko, 2011).

La parturition se déroule en 3 étapes. La première étape est l'étape de dilatation qui dure entre 30 minutes et 4 heures. Cette période est associée à des contractions passives du myomètre ainsi qu'à une dilatation cervicale. C'est également pendant ce temps que le poulain se tourne pour se mettre en position dorso-iliaque voir dorso-sacrée. La deuxième phase du travail, la phase d'expulsion, commence lorsque l'allanto-chorion se rompt. Celle-ci doit durer maximum entre 15 et 20 minutes. Des contractions abdominales volontaires en plus des contractions utérines sont alors observées. Pour finir, la troisième étape est la phase d'expulsion des membranes fœtales. Lorsque celle-ci dure plus de 3 heures, il y a une rétention placentaire (Frazer *et al.*, 2002, Brinsko, 2011).

## 1.2. Indications de la césarienne et arbre décisionnel en cas de dystocie

Les indications pour une césarienne sont multiples. Les césariennes sont souvent subdivisées en 2 catégories : les césariennes électives et les césariennes d'urgence. Parmi les candidates aux césariennes électives se trouvent des juments avec des problèmes de canal pelvien (fracture du pelvis, lésions vaginales ou utérines, masses, ...), une condition pathologique (rupture du tendon prépubien, lipidose hépatique) ainsi que des juments ayant déjà présenté une dystocie ou une sévère hémorragie de l'artère utérine lors d'une mise-bas précédente (Abernathy – Young *et al.*, 2012 ; Embertson 2012). La pratique de la césarienne d'urgence peut avoir lieu lors de colique chirurgical ou de torsion utérine proche du terme, mais la raison principale du recours à cette intervention est la présence d'une dystocie (Embertson, 2012).

### 1.2.1. Les causes du part dystocique

Un part dystocique est, par définition, l'absence ou l'allongement de la phase d'expulsion suite à une anomalie. Les causes responsables de cette pathologie peuvent être divisées en deux catégories : les facteurs maternels et les facteurs fœtaux.

Parmi les facteurs maternels, l'âge, la race ainsi que le passé reproducteur sont à prendre en considération. Il semblerait que les juments de races lourdes et les shetlands soient plus à risque de développer une dystocie (Maaskant *et al.*, 2010). Selon l'étude de Mc Cue et Ferris (2012), les juments Quarter Horses (7,9%) sont moins susceptibles de présenter une dystocie que les juments de selles (13,7%). En règle générale, les juments primipares en bas âge constituent une population à risque (Maaskant *et al.*, 2010).

Mises à part les anomalies de la conformation pelvienne et du tractus génital déjà évoquées plus haut, il existe d'autres affections pouvant mener à un part dystocique telles que la torsion, l'inertie et les déchirures utérines, l'hydropisie des membranes fœtales, la rupture du tendon prépubien, les hernies abdominales et les disproportions foeto-pelviennes (Embertson, 1992).

Cependant, les anomalies d'origine fœtale sont les causes les plus fréquentes de dystocie équine. Comme chez la jument, la race a un rôle prédisposant dans l'apparition des dystocies. Selon Vandeplassche et al (1993), les poneys shetlands et les chevaux de trait belge seraient des races plus à risque dû à leur prédisposition à produire des poulains surdimensionnés.

Lors de la gestation, trois critères sont utilisés pour décrire la disposition du fœtus dans l'utérus. Le premier est la présentation à la mise-bas ; il faudrait que le poulain soit en position antérieure. Selon des études réalisées par Vandeplassche (1980) et Frazer *et al* (1997), lors de dystocie les poulains se retrouvent majoritairement en position antérieure (68% et 76%), ensuite postérieure (16% et 14%) et pour finir transverse (16 et 10%) (Frazer *et al*, 1997). Le deuxième critère est la position du dos du fœtus par rapport au bassin de la mère. Dans l'idéal, il faudrait que le poulain soit en position dorso-iliaque après avoir réalisé sa rotation. Un poulain en position dorso-sacrée ou dorso-pubienne augmente le risque de dystocie. Pour finir, il y a les anomalies de posture qui sont les premières causes de mise-bas dystociques. Parmi elles, se trouvent les déviations de la tête et du cou ainsi que les malpositions des membres. Il faut faire la distinction entre ses anomalies de posture et d'éventuelles malformations fœtales (torticolis, hydrocéphalie, contracture des tendons) (Brinsko, 2011).

### 1.2.2. L'importance du timing

Face à un part dystocique, il faut agir vite. En effet, différentes études ont prouvé que plus la durée de la dystocie est élevée plus les taux de morbidité et de mortalité pour le poulain et la mère augmentent. Physiologiquement, il faut en moyenne 17 minutes pour que le poulain naisse après la rupture de l'allantochoirion (McCue et Ferris, 2012), au-delà de 30 minutes de travail, le risque de perdre le poulain augmente de 10% par intervalle de 10 minutes supplémentaires (Volkman, 2009). Lorsque la seconde phase de la mise-bas dure plus de 60 à 90 minutes, les chances de survie du poulain sont rares (Embertson, 1999).

Byron et ses collaborateurs ont démontré que lors d'une dystocie, le temps entre la rupture de la membrane chorio-allantoïdienne et la délivrance joue un rôle significatif. Parmi le groupe de poulains vivants, ce temps était en moyenne de 71,7 minutes alors qu'il était de 85,3 minutes dans le groupe de poulains non-vivants (Tableau I). Cette différence de seulement 13,6 minutes démontre à quel point la gestion du temps est un facteur essentiel (Byron *et al*, 2003).

Tableau I : Période moyenne entre la rupture de la membrane chorio-allantoïdienne et la délivrance du poulain lors de dystocie, selon Byron *et al*, 2003.

Groupe de poulains	Moyenne $\pm$ s.d.	Médiane
Survivants (n=27)	71.7 $\pm$ 34.3	60
Non-survivants (n = 47)	85.3 $\pm$ 37.4	79

Survivants = poulains vivants à la sortie / non-survivants = poulains morts à la sortie ou euthanasiés.

### 1.2.3. Arbre décisionnel en cas de dystocie

Comme vu précédemment, face à une dystocie, le temps joue un rôle important, mais d'autres facteurs vont influencer la méthode de délivrance choisie. Elle dépendra également de la cause de la dystocie, la viabilité du fœtus, la taille de la jument, la valeur de la jument et son poulain, l'expertise du vétérinaire, l'accessibilité aux installations, mais surtout du choix et des moyens financiers du client (McCue, 2013).

La première chose que le vétérinaire doit réaliser face à une jument en dystocie est une fouille vaginale afin de vérifier la dilatation du col, l'absence de lésion ou d'anomalie, la position et la viabilité du poulain et d'éventuellement déterminer les causes de la dystocie. Une fois cette première étape réalisée, si le problème a une chance d'être résolu, une mise-bas assistée peut être entamée. Cette procédure se réalise sur une jument debout et ne devra pas dépasser une dizaine de minutes dans le cas où le poulain est vivant. Dans le cas où le fœtus est déjà mort, le temps d'intervention dépendra de la tolérance de la jument. Pour faciliter les manipulations obstétricales, on peut administrer à la jument des sédatifs, des tocolytiques et/ou une épidurale si nécessaire (Embertson, 1992 ; Volkmann 2009).

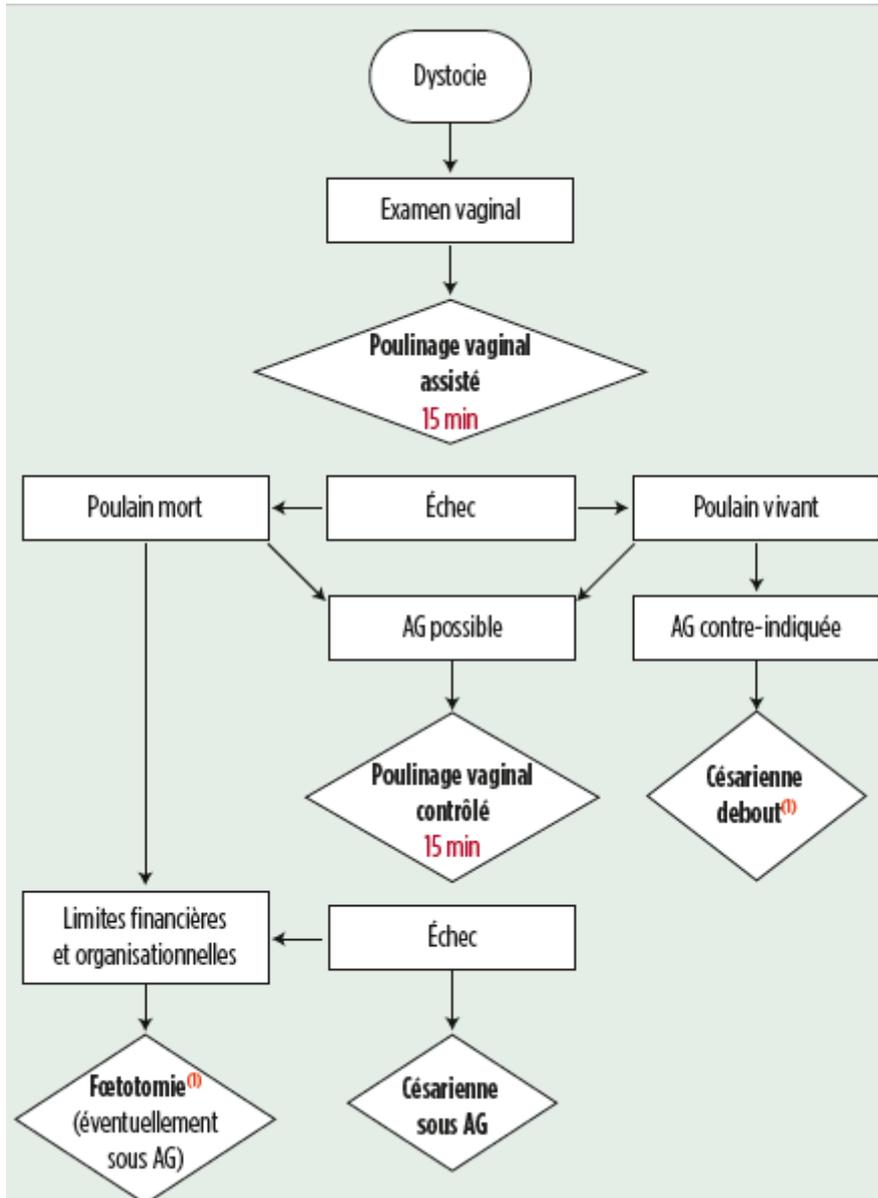
Face à une mise-bas assistée inefficace ou si elle ne peut pas donner de manière rapide et atraumatique un poulain vivant, plusieurs solutions peuvent être envisagées. Si les propriétaires ne veulent pas engager de frais importants ou que le poulain est déjà mort, une foetotomie partielle (moins de 3 traits de coupe) voir totale peut être réalisée (Frazer 2002). Il est important de noter que la foetotomie reste une technique risquée et qu'elle peut mettre en péril la fertilité de la jument (Embertson 1992 ; Frazer, 2002 ; Brinsko, 2011).

Si l'objectif est de sauver le poulain, que le transfert en clinique n'est pas réalisable ou par choix du propriétaire, une mise-bas contrôlée peut être tentée. On met alors la jument sous anesthésie générale et on élève ses postérieurs de 30° par rapport au sol (Blanchard et al., 2011, Brinsko, 2011). Sur le terrain, cette décision doit être bien réfléchi étant donné qu'elle rend, par la suite, le transport vers une clinique compliqué (annexe 1).

Lorsque la mise-bas contrôlée s'avère infructueuse, ou que les risques pour le poulain, la mère et/ou l'intégrité de son appareil reproducteur sont trop élevés, la césarienne est alors indiquée (figure 1). Dans certaines races, surtout chez les shetlands et poneys miniatures, la césarienne sera l'unique option due au manque de place pour les manipulations (Maaskant *et al*, 2010 ; Grandini *et al*, 2013).

Dans le cas où la jument est prédisposée à une dystocie ou que la présence d'une cause de dystocie est connue (fibrose du col, fracture du bassin, ...) une césarienne électorive peut être planifiée. Elle est réalisée sur un fœtus mature. La décision d'intervenir ne devrait pas être prise tant que la jument ne présente pas des mamelles développées contenant du colostrum, un col utérin relâché et une période de gestation supérieure à 320 jours (Watkins *et al.*, 1990).

Figure 1 : arbre décisionnel face à une jument dystocique d'après Mespoulhès-Rivière et Lacourt, 2017



### 1.3. Procédure chirurgicale et taux de réussite

#### 1.3.1. Anesthésie

Lors de l'anesthésie d'une jument gestante, on anesthésie deux patients : la mère et son poulain. Ici aussi, la vitalité du fœtus aura une influence sur le choix de notre protocole anesthésique. En effet, si le fœtus est mort, il y aura moins de restriction sur le choix des molécules et le protocole sera similaire à celui mis en place lors d'une chirurgie d'un cheval en colique. Notre priorité sera alors de trouver une anesthésie correspondant au mieux aux conditions physiologiques de la jument. À l'inverse, si le fœtus est vivant, il faudra trouver une analgésie, une relaxation musculaire et une sédation ou narcose compromettantes le moins possible le poulain (Johnston, 1992).

Face à une dystocie ou une séparation prématurée du placenta, il y a une diminution importante de la perfusion placentaire, pouvant mener à une hypoxie et une ischémie et donc une diminution de la perfusion cérébrale du poulain (Bernard, 2012). Il sera donc indispensable de réaliser une évaluation immédiate de ce dernier via la réalisation d'un score APGAR (tableau II) afin de mettre en place un traitement adapté dès l'apparition des premiers signes cliniques (Knottenbelt *et al*, 2004). Le poulain devrait être ventilé si il ne respire pas spontanément et régulièrement, si il fait des apnées supérieures à 30 secondes ou si il présente une fréquence cardiaque inférieure à 60 battements par minute (Lu *et al*, 2006).

Tableau II : Score d'APGAR, d'après Knottenbelt *et al*, 2004

Score	0	1	2
<b>Fréquence cardiaque</b>	Indéetectable	< 60 bpm	>60 bpm
<b>Fréquence respiratoire</b>	Indéetectable	Lent/ irrégulier	Régulier > 60 mpm
<b>Tonus musculaire</b>	Nul	Extrémité fléchie	Décubitus sternal
<b>Stimulation nasale</b>	Pas de réponse	Grimace/ mouvement	Réaction active

*Un score de 0 signifie que le poulain est mort. Entre 1 et 4, le poulain est très abattu. Entre 4 et 6, il est modérément abattu. Pour finir, un score de 7 ou 8 est considéré comme normal (Knottenbelt et al, 2004).*

La vitalité du fœtus dépend de son oxygénation et donc de l'homéostasie maternelle ainsi que du flux sanguin utérin. Une modification de la pression artérielle en oxygène (PaO<sub>2</sub>) de la jument à un effet direct sur la circulation veineuse ombilicale. Il serait donc intéressant d'oxygéner la jument pendant 5 minutes ainsi que de mettre en place une fluidothérapie pendant la phase pré-opératoire (De Neve et Blais, 1996).

Lors d'une anesthésie générale, la position de la jument aura un impact sur le monitoring. En décubitus dorsal, il y a une réduction du retour veineux, du débit cardiaque et donc une chute de la pression sanguine dû à la compression de l'aorte (Johnston, 1992). Le risque d'hypoxémie serait moins important en décubitus latéral qu'en décubitus dorsal (De Neve et Blais, 1996). De plus, il faudra veiller à assister le couchage afin d'éviter tout traumatisme de l'utérus (Bussy et Sublime, 2006).

Le choix des molécules anesthésiques va dépendre de plusieurs facteurs. Il est conseillé d'utiliser des molécules provoquant une dépression cardiovasculaire maternelle faible afin de maintenir une perfusion utérine optimale. De plus, la majorité des agents anesthésiants traversent la barrière placentaire et s'accumulent du côté fœtal. Il faudra donc trouver un

protocole qui minimise au maximum ces effets indésirables (hypotension, bradycardie, hypothermie, hypoxémie et hypercapnie) (De Neve et Blais, 1996 ; Lu *et al.*, 2006).

Premièrement, une sédation et une analgésie sont mises en place. Chez la jument gestante, malgré son côté analgésique, l'emploi d'acépromazine est déconseillé dû aux hypotensions qu'elle engendre (Johnston, 1992). Les  $\alpha$ -agonistes, comme la xylazine, la détomidine et la romifidne, traversent la barrière placentaire et sont bradycardisants pour le poulain. La détomidine ayant un temps d'action et des effets déresseurs cardio-respiratoires plus importants que la xylazine ou la romifidine, il est préconisé d'éviter son utilisation. A contrario, une étude réalisée sur 11 juments, dans leur dernier trimestre de gestation, a démontré que des injections de détomidine n'avait pas d'impact sur le rythme cardiaque fœtal (Luukkanen *et al.*, 1997). De plus, leur utilisation lors d'une contention debout s'avère intéressante, l'association d' $\alpha$ -agonistes (xylazine 0,3 à 0,5mg/kg) et de butorphanol (0,01 à 0,02 mg/kg) offre une bonne sédation, myorelaxation, analgésie et fixité des membres (De Neve et Blais, 1996 ; Frazer, 2004 ; Bidwell, 2013). La détomidine et la dexmédétomidine pourraient être une alternative intéressante étant donné qu'elles présentent un temps de demi-vie plus court et une plus grande affinité pour les récepteurs  $\alpha_2$  (Grimm *et al.*, 2015). Toutefois, ces molécules sont plus onéreuses. Certains auteurs proposent l'utilisation de morphine (0,1 à 0,2 mg/kg) à la place du butorphanol même si celle-ci diminue fortement le transit digestif (Frazer, 2004). Les opioïdes engendrent peu de dépressions cardiovasculaires et respiratoires, il n'y a donc pas de contre-indication à leur administration chez la jument gestante (Clutton, 2010) (annexe 5).

Le diazépam est utilisé comme relaxant musculaire. Celui-ci passe la barrière placentaire induisant de l'hypothermie, de la léthargie ainsi que de l'hypotonie chez le poulain. Toutefois, ses effets cardiovasculaires et respiratoires sont faibles (Johnston, 1992). Contrairement au diazépam, la guaïafénésine (GGE), passe faiblement la barrière placentaire. Ce myorelaxant central a des effets cardiovasculaires minimes permettant une bonne induction (annexe 2). De Neve et Blais préconisent donc son utilisation systématique dans le protocole anesthésique de la jument gestante (De Neve et Blais, 1996).

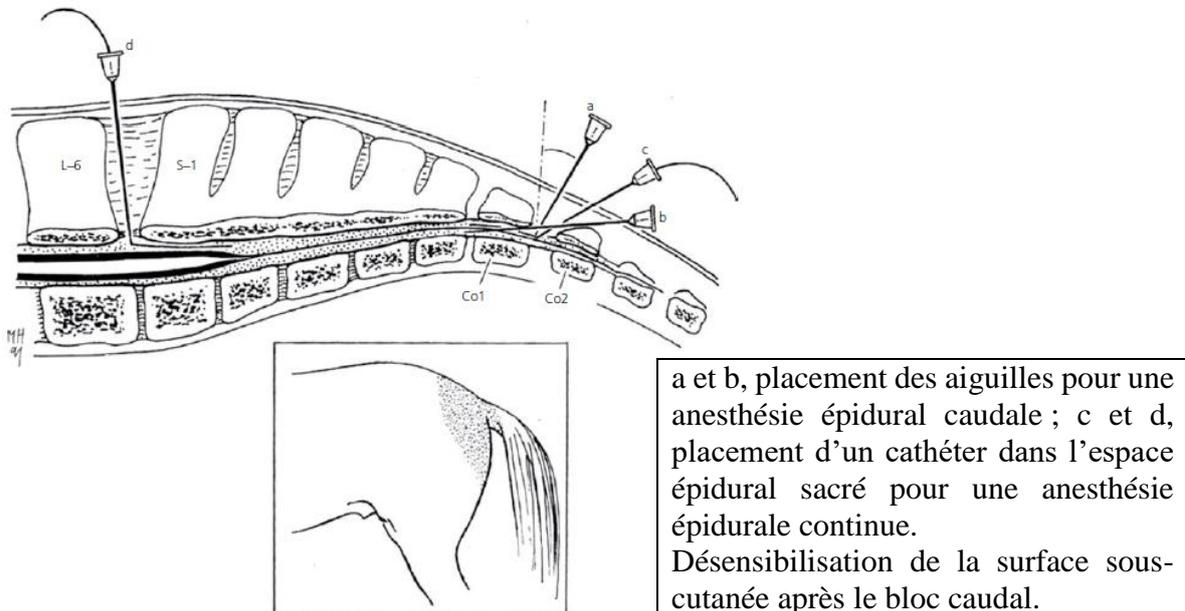
Selon Johnston, il faudrait privilégier une induction à la kétamine plutôt qu'aux barbituriques. Elle permettrait de maintenir une meilleure pression sanguine et engendrerait moins d'effets cardiovasculaires. Il conseille d'administrer un bolus de kétamine de 1,5-2mg/kg (Johnston, 1992). Toutefois, celle-ci passe rapidement la barrière placentaire pouvant engendrer une activation du système sympathique et des dépressions respiratoires chez le poulain (Mulr, 2009).

Le maintien de l'anesthésie peut être réalisé à l'aide d'un triple drip (TIVA). Ce mélange est composé de GGE, kétamine et xylazine. Cette dernière peut n'être ajoutée à la perfusion qu'une fois le poulain sorti afin de minimiser les effets délétères déjà abordés précédemment. Une autre possibilité est de maintenir la jument via des agents anesthésiques volatils comme l'isoflurane, le sévoflurane ou l'halotane. Leur équilibre entre la circulation maternelle et fœtale s'effectue rapidement. La profondeur de l'anesthésie de la mère est directement proportionnelle au degré de dépression néonatal. Il faudra donc essayer d'avoir une anesthésie la plus légère possible afin de minimiser les dépressions cardio-respiratoires (Johnston, 1992 ; Steffey, 2009). A contrario, avant la sortie du poulain, Frazer préfère maintenir la jument à l'aide d'une TIVA qu'avec un gaz halogéné, car ce dernier compromettrait la circulation sanguine ombilicale (Frazer, 2004).

Pour faciliter les manipulations, le clenbutérol est souvent administré aux juments en dystocie. Cet agoniste des récepteurs  $\beta$ -adrénergiques permet une myorelaxation de l'utérus (Gandini *et al*, 2013). Son action  $\beta$ -mimétique entraîne des effets cardiovasculaires secondaires (tachycardie, augmentation du débit cardiaque et de la pression artérielle) qui peuvent s'avérer intéressants dans certaines situations. La Butylscopolamine, un parasympatholytique spasmolytique pourrait être une alternative à son utilisation (Freeman *et al*, 1999a).

L'utilisation de l'anesthésie épidurale caudale (figure 2) peut être utile dans plusieurs cas de figure. Son association avec d'autres anesthésiques permet de diminuer la profondeur de l'anesthésie. De plus, ses effets analgésiques et myorelaxants permettent de faciliter les manipulations obstétricales chez la jument en dystocie (Troncy *et al*, 2003). Selon Vandeplassche, une anesthésie épidurale est moins nuisible pour le fœtus que l'utilisation de tranquillisants (Vandeplassche, 1980). Toutefois, à dose excessive, les anesthésiques locaux (lidocaïne, mépivacaïne) peuvent provoquer de l'hypotension, de l'ataxie et de la faiblesse musculaire (De Neve et Blais, 1996). Le temps pour sa réalisation et son efficacité d'action est souvent trop important pour la survie du fœtus (Frazer *et al*, 2002 ; Covillault, 2012). Face à une jument en choc, et dont le risque d'anesthésie générale est trop élevé, le recours à une épidurale est intéressant pour réaliser une césarienne sur le terrain (Gandini *et al*, 2013). L'usage de l'épidurale peut également se montrer utile lors d'une césarienne debout. Le volume injecté de lidocaïne 2% ne devrait pas dépasser 10ml de solution (De Neve et Blais, 1996). Une dose de 0,22mg/kg de lidocaïne permet une analgésie de 87,2 minutes (Troncy *et al*, 2003). L'injection se réalise habituellement entre les deux premières vertèbres coccygiennes après une tonte et aseptie (Love, 2012).

Figure 2 : Réalisation d'une anesthésie épidurale caudale. D'après Carpenter et Byron, 2015



Au vu des risques non-négligeables engendrés par l'anesthésie générale tant pour le poulain que pour la mère, une approche debout avec une sédation et une anesthésie locale peut être une bonne alternative. En effet, une étude a démontré qu'une jument avec un degré de déshydratation supérieur à 9% avant l'induction, une dystocie durant depuis plus de 4 heures ou ayant présenté une hypotension pendant la chirurgie, a une chance élevée de mourir au cours de l'anesthésie générale (Rioja *et al*, 2001).

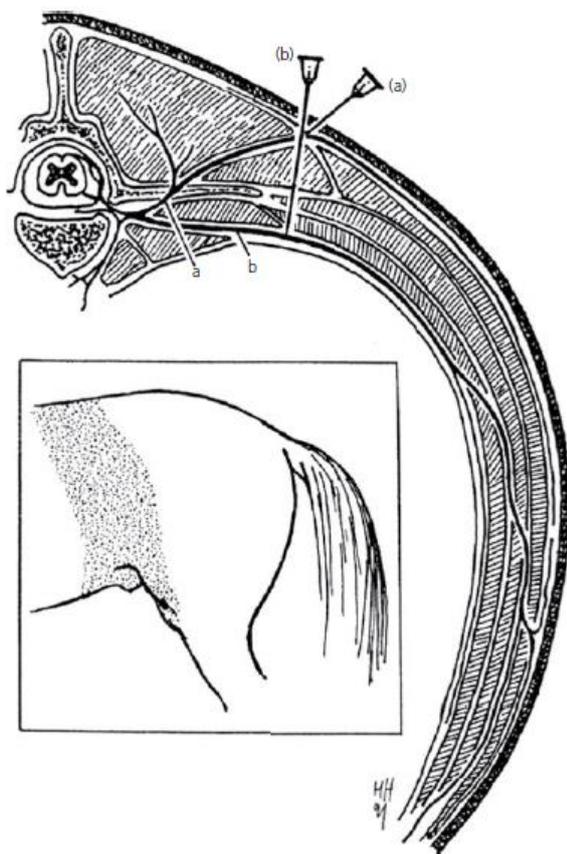
L'anesthésie de la paroi abdominale sur un animal debout peut être réalisée via différentes techniques (infiltration de la ligne d'incision (line block), infiltration en « L » inversé (7-block), anesthésie thoraco-lombaire). Toutes ces techniques donnent une anesthésie suffisante pour la réalisation d'une laparotomie (Skarda, 1996 ; Carpenter et Byron, 2015).

Pour réaliser une infiltration de la ligne d'incision, une première aiguille de 22G est utilisée afin de désensibiliser la peau et le tissu sous-cutané à l'aide de petits volumes (0,5 à 1 ml) d'anesthésique local espacés de 1 à 2 cm. Ensuite, une aiguille de 18G est employée pour anesthésier le muscle et le péritoine en injectant lentement 10 à 15 ml d'anesthésiant (Skarda, 1996 ; Carpenter et Byron, 2015). Il est parfois nécessaire d'injecter 50 à 150 ml pour obtenir une désensibilisation suffisante. Pour un cheval adulte de 500kg, il n'y a pas de toxicité décrite pour une dose inférieure à 250 ml de lidocaïne 2%. Cette technique est facile à réaliser et ne demande pas la connaissance de la localisation des nerfs (Carpenter et Byron, 2015). Les désavantages sont qu'elle demande de grands volumes, un délai d'action parfois long, qu'elle provoque une analgésie et une relaxation musculaire parfois incomplète et qu'elle peut engendrer des œdèmes et hématomes au niveau de la plaie d'incision (Skarda, 1996 ; Carpenter et Byron, 2015).

L'anesthésie en ligne a le désavantage de modifier l'architecture normale des tissus sur le site d'incision. Le recours à l'infiltration en « L » inversé peut alors être intéressant. Ici, 100 ml de lidocaïne 2% sont injectés le long des tissus longeant le bord dorso-caudal de la dernière côte et le bord ventro-latéral des processus transverses des trois premières vertèbres lombaires (Skarda, 1996 ; Carpenter et Byron, 2015).

Si une grande incision doit être réalisée et que l'anesthésie générale n'est pas une option, l'anesthésie thoraco-lombaire para-vertébrale (figure 3) peut être utilisée à la place de l'anesthésie par infiltration. Le dernier nerf thoracique et les deux premiers nerfs lombaires vont être désensibilisés à environ 10 cm de la ligne dorsal, après qu'ils soient sortis du foramen intervertébral et qu'ils se soient divisés en branches ventrales et dorsales. La distance entre les sites d'injection est de 3 à 6 cm. Après avoir anesthésié la peau, les branches ventrales de T18, L1 et L2 sont bloqués à l'aide d'une aiguille 18G en injectant 15 ml d'anesthésiant. Les avantages de cette technique sont qu'elle permet d'utiliser un plus petit volume d'anesthésique local et qu'on obtient une meilleure relaxation musculaire ainsi que l'anesthésie d'une plus grande surface sans mettre d'anesthésiant sur le site d'incision. Toutefois, c'est une technique difficile à réaliser, surtout si l'animal a un bon état d'embonpoint et il ne faut surtout pas anesthésier le 3<sup>ème</sup> nerf lombaire afin d'éviter la perte du contrôle moteur au niveau du membre postérieur ipsilatéral (Carpenter et Byron, 2015).

Figure 3 : Placement des aiguilles pour le bloc para-vertébral d'après Carpenter et Byron, 2015



Vue crâniale d'une coupe au niveau de L1.  
 (a) infiltration sous-cutanée et (b) infusion rétro-péritonéale.  
 A, branche dorsale et b, branche ventrale du 1<sup>er</sup> nerf lombaire.  
 Désensibilisation sous-cutanée après un bloc de T18-L1 et L2.

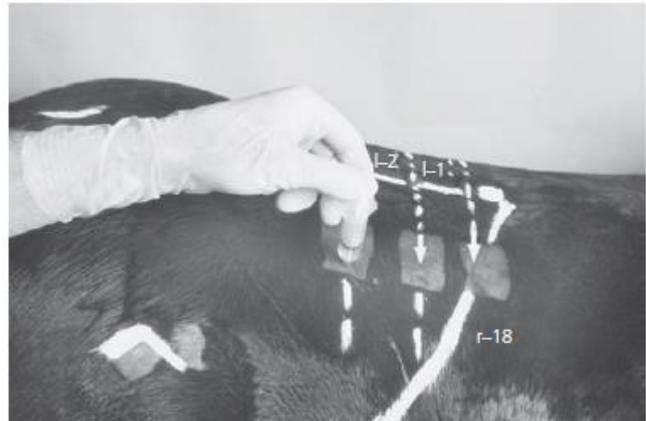
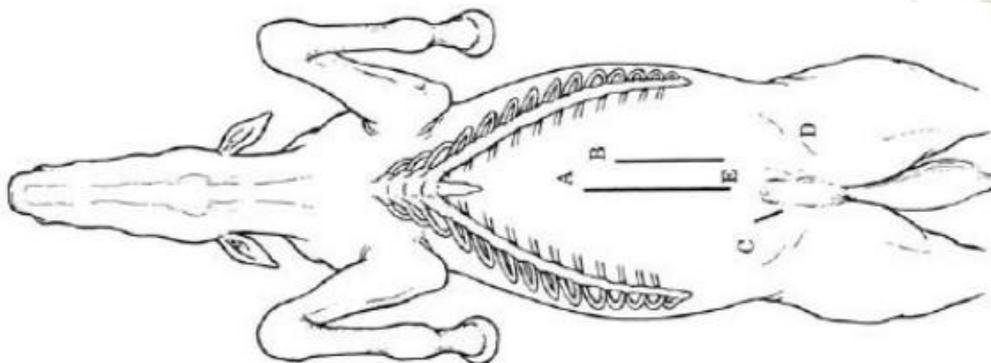


Figure 5 : surface thoraco-lombaire droite chez un cheval adulte avec les sites d'injections pour un bloc para-vertébral distal. Les lignes pointillées correspondent à l'espace entre le processus épineux et le processus transverse d'après Carpenter et Bryon, 2015.

### 1.3.2. Anatomie et lieu d'incision

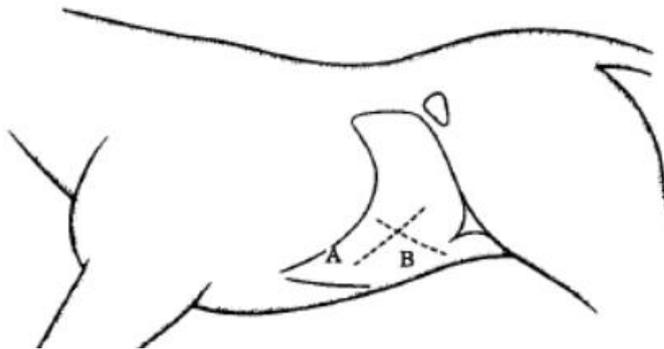
Lors d'une césarienne couchée, deux approches sont généralement décrites : en décubitus dorsal ou en décubitus latéral droit de façon à ce qu'on ne soit pas gêné par le caecum pour accéder à l'utérus (Dugardin, 2009). En décubitus dorsal, deux incisions sont possibles. L'incision sur la ligne blanche est la plus souvent pratiquée, mais une incision paramédiane ventrale réalisée sur le muscle droit, 8 à 12 cm par rapport à la ligne blanche est aussi possible (figure 4) (Kummer, 2012).

Figure 4 : Abords chirurgicaux par la paroi abdominale ventrale en décubitus dorsal. Abord par la ligne blanche (A) et abord paramédian (B) (Bathe, 1998).



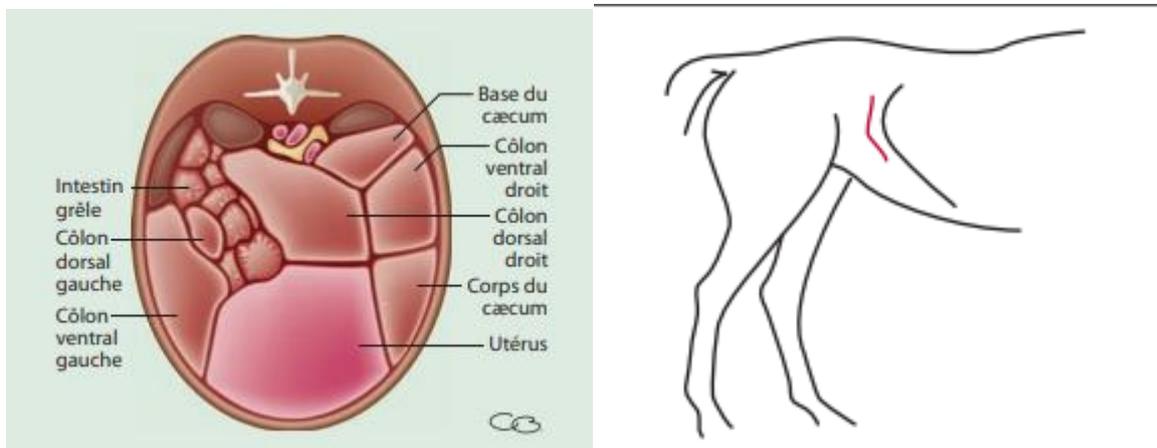
Lors d'une césarienne en décubitus latérales différentes approches sont décrites. Dugardin réalise une incision allant de l'avant du grasset vers l'ombilic (Dugardin 2009). Selon Vandeplassche et ses collaborateurs, l'approche de Marcenac (figure 5), c'est-à-dire par le bas du flanc en décubitus latéral droit est idéale. La position serait plus confortable pour la jument et réduirait les risques de hernie abdominale (Vandeplassche *et al*, 1972). Une incision allant de cranio-dorsal vers caudo-ventral est alors réalisée (Embertson, 1992 ; Gandini *et al*, 2013). Une autre alternative proposée est une incision se trouvant plus haute, sous la corde du flanc et parallèlement à celle-ci (Edwards *et al*, 1974).

Figure 5 : Abords chirurgicaux par le bas du flanc, en décubitus latéral : abord paracostal crânio-ventral (A) et abord de Marcenac caudo-ventral (B) (Bathe, 1998).



Lors d'une césarienne sur jument debout, Covillault (2012) suggère de réaliser une incision dans le creux du flanc droit (figure 6), elle est centrée entre le *tuber coxae* et la dernière côte. Malgré que l'accès à l'utérus soit plus difficile dû à la présence du caecum, celui-ci permettrait d'éviter les hernies intestinales au travers de la plaie (Descours, 2006 ; Covillault, 2012). Toutefois, l'incision dans le flanc gauche reste une approche décrite et réalisable permettant un accès à l'utérus plus aisé (Vandeplassche *et al*, 1972). En dépit des risques (hémorragies, difficultés à suturer les couches musculaires profondes, prolapsus par la plaie opératoire, ...) l'intervention sur la jument debout, est moins compliquée, plus rapide et beaucoup moins onéreuse (Descours, 2006).

Figure 6 : Coupe transverse de l'abdomen en fin de gestation passant par la 16<sup>ème</sup> vertèbre thoracique et lieu d'incision cutanée pour une césarienne dans le flanc droit, d'après Covillault, 2012



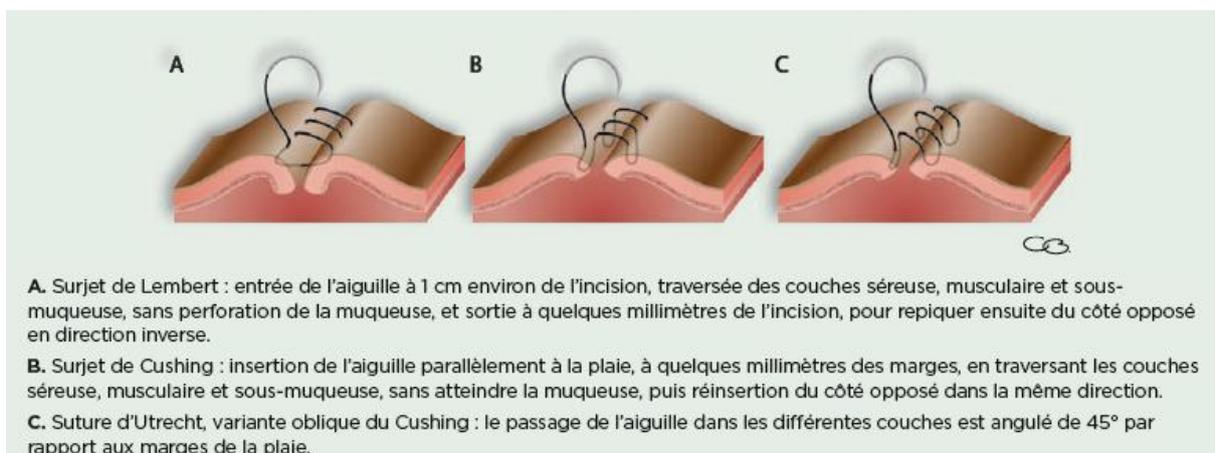
### 1.3.3. Incision de l'utérus et suture utérine

Une fois l'incision de la paroi abdominale réalisée, le praticien doit trouver l'utérus. Certains auteurs n'extériorisent pas l'utérus (Abernathy-Young et al., 2012 ; Covillault, 2012) et d'autres préfèrent le sortir au maximum de la cavité abdominale afin d'éviter que cette dernière ne soit contaminée par les eaux fœtales (Embertson 2012). Selon Covillault, si les règles d'asepsie ont été respectées pour réaliser les manipulations obstétricales alors les liquides utérins sont peu contaminés (Covillault, 2012). Le chirurgien réalisera ensuite une incision sur la grande courbure de la corne utérine gravide (Taylor et al, 1989 ; Dugardin, 2009 ; Embertson, 2012).

Avant de refermer l'utérus, la majorité des auteurs retirent le placenta lorsqu'il est faiblement adhérent ou le séparent des marges de la plaie sur 5 à 10 cm (Edwards *et al.*, 1974 ; Juzwiak *et al.*, 1990 ; Maaskant, 2010 ; Gandini *et al.*, 2013). Covillault, lui préfère gagner du temps, il ne sépare pas les bords du placenta, mais prend son premier surjet finement pour l'inclure au moins possible dans la suture (Covillault, 2012).

Plusieurs techniques de suture utérine sont décrites selon les différents auteurs. Certains conseillent de réaliser une suture en 2 couches de la plaie utérine en commençant par un surjet simple hémostatique sur chaque bord de plaie et ensuite en réalisant un surjet invaginant (figure 7) (Watkins *et al.*, 1990 ; Embertson, 1992 ; Bussy et Sublime, 2006). En effet, selon Vandeplassche et collaborateurs (1972), la réalisation d'une suture hémostatique permettrait d'éviter les hémorragies utérines et donc d'accroître les chances de survie de la jument (Vandeplassche *et al.*, 1972). A contrario, une étude réalisée sur 66 juments démontre qu'une suture hémostatique n'éliminerait pas l'anémie post-opératoire et les sévères hémorragies utérines. De plus, la réalisation d'un surjet hémostatique prolongerait le temps de chirurgie. Selon Freeman, une compression et ligature des gros vaisseaux utérins suivit d'un surjet de Lembert modifié (figure 9) prenant toute l'épaisseur de la paroi utérine, y compris ses vaisseaux, aurait le même effet qu'une suture hémostatique. Ensuite, il réalise un surjet de Cushing pour soutenir et enfouir son premier surjet (Freeman *et al.*, 1999b).

Figure 7 : Sutures enfouissantes pour la fermeture de la paroi utérine (Mespoulhès-Rivière et Lacourt, 2017).



Pour la fermeture de l'utérus, Dugardin préfère ne pas prendre trop de tissus dans ses bords de plaie pour éviter les nécroses et donc diminuer la largeur de la cicatrice (Dugardin, 2009). D'autres chirurgiens ligaturent uniquement les vaisseaux sectionnés puis réalisent un surjet de Lembert suivi d'un surjet de Cushing (Gandini *et al*, 2013). Covillault utilise un surjet de Schmieden hémostatique perforant (figure 8) suivi d'un surjet de Lembert enfouissant. Cette technique semblerait suffisante à la prévention des hémorragies et moins chronophage qu'un surjet simple sur chaque bord de plaie (Covillault, 2012).

Figure 8 : Surjet de Schmieden selon Covillault, 2012.

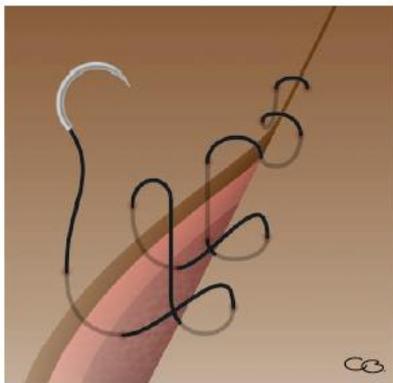
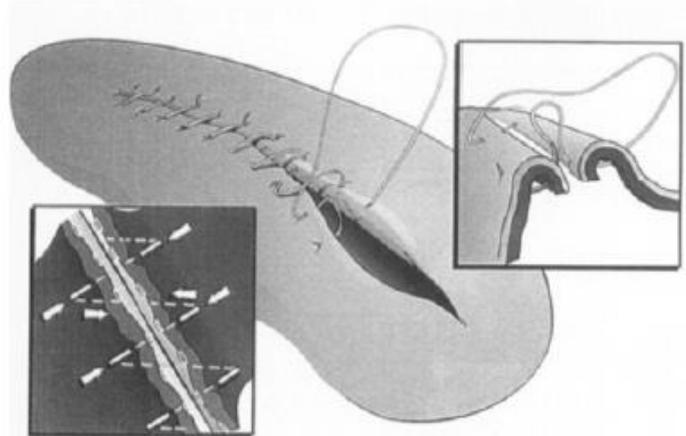


Figure 9 : Surjet de Lembert modifié, selon Freeman et al., 1999b



Il serait préférable d'utiliser un monofilament résorbable plutôt qu'un polyfilament pour fermer l'utérus. Ce dernier augmente les risques d'infection par capillarité (Newman, 2008).

#### 1.3.4. Suture de la paroi et de la peau

Lors d'une approche par la ligne blanche, plusieurs surjets sont réalisables pour refermer l'abdomen, mais un surjet continu constitué de points espacés de 1,2 à 1,5 cm semblerait être le plus solide. Chez les juments de races lourdes ou gestantes, des points en X peuvent être ajoutés tous les 2 à 3 cm afin de renforcer la suture. (Kummer, 2012). Une autre étude déclare que la réalisation de points de Blair-Donati espacés de 3 cm entre lesquels sont mis des points simples, en croix ou en croix inversée serait, elle aussi, une option solide avec un taux de complications faible (Salciccia *et al.*, 2020). Dans le cas d'une ouverture paramédiane, il faudra veiller à inclure le fascia du muscle droit dans notre suture. La pose d'un bandage abdominal est conseillée. Cela permet de diminuer les tensions sur la plaie, les infections post-opératoires et les hernies (Kummer, 2012).

Dans le cas d'une approche par le flanc, sur une jument couchée, plusieurs techniques sont décrites. Edwards et ses collaborateurs suturent la paroi abdominale en 3 couches : le péritoine et le muscle transverse avec un surjet continu puis les deux muscles obliques pour finir par la tunique abdominale avec des points simples (Edwards et al., 1974). Gandini *et al*, suturent chaque couche musculaire individuellement avec un surjet continu simple (Gandini *et al*, 2013). Dugardin, lui, referme le péritoine puis la paroi abdominale en 2 ou 3 plans à l'aide d'un surjet simple (Dugardin, 2009).

Sur une jument debout, une suture en plusieurs plans est décrite. Le premier plan est constitué du péritoine et du muscle transverse. Ensuite, chaque couche musculaire est suturée séparément (Descours, 2006 ; Mangold *et al.*, 2006). Descours utilise un surjet simple espacé de points de 2 cm pour le premier plan et, ensuite, il utilise un surjet plus espacé pour les autres plans (Descours, 2006). Covillault préfère suturer la paroi en 2 plans, avec 2 surjets simples, en prenant d'abord le péritoine et le muscle transverse puis les 2 muscles obliques. Pour prévenir le risque de déhiscence dû à la tension, il réalise de larges points d'appui en U (Covillault, 2012).

Quel que soit le type d'approche chirurgicale choisie, il est conseillé de réaliser une suture du tissu sous-cutané à l'aide d'un fil résorbable afin d'éviter les espaces morts et pour réduire les tensions sur la plaie (Watkins *et al.*, 1990 ; Embertson, 1992 ; Kümmerle, 2012).

Pour la fermeture de la peau, beaucoup de possibilités existent (surjet simple, surjet intradermique, points simples, agrafes, ...) (Kümmerle, 2012). Sur la jument debout, Covillault utilise un surjet à points passés (Covillault, 2012). L'avantage de ce surjet est qu'il donne une bonne sécurité en cas de rupture partielle, mais il peut être difficile à enlever et causer des nécroses par pression lorsqu'il est mis sous tension (Kümmerle, 2012).

#### *1.3.5. Soins post-opératoires*

Sur les juments, chez qui le placenta n'a pas été retiré pendant la chirurgie, un bolus d'ocytocine (20 UI en IV) peut être administré pour stimuler les contractions utérines et permettre l'expulsion du placenta (Embertson, 1992).

Le reste des soins sera similaire à ceux mis en place lors d'une chirurgie de colique contaminante. La mise en place d'une antibiothérapie pendant 5 jours ainsi que d'un anti-inflammatoire comme la flunixin méglumine pendant 3 jours est conseillé (Mespoulhès-Rivière et Lacourt, 2017). Covillault met en place 5 jours de pénicilline procaine (22 000 UI/kg) deux fois par jour en IM ainsi que 3 jours de flunixin méglumine (1,1 mg/kg) une fois par jour. Il ajoute de la gentamycine à son antibiothérapie uniquement lorsque les conditions d'asepsie de la chirurgie n'ont pas été optimales (Covillault, 2012).

#### *1.3.6. Complications post-opératoires*

De nombreuses complications sont décrites, plus la dystocie dure longtemps plus la fréquence des complications augmente (Abernathy-Young *et al.*, 2012). Le risque de complication lors d'une césarienne élective est moins élevé que lors de césariennes d'urgence (Freeman *et al.*, 1999). Toutefois, un type de complication semble déroger à cette règle. En effet, le taux de rétention placentaire est plus important lors d'une césarienne élective. Il peut monter jusqu'à 100% dans certaines études. La césarienne étant dans ce cas réalisée avant le déclenchement du part, la libération d'ocytocine et de prostaglandine n'a pas encore eu lieu entraînant une diminution de la contractilité utérine, ce qui expliquerait ce phénomène (Edwards *et al.*, 1974 ; Abernathy-Young *et al.*, 2012).

Dans toutes les situations chirurgicales, la rétention placentaire semble être la complication majeure. Vandeplassche et ses collaborateurs (1972) ont observé un taux de rétention d'arrière-faits de 66%. Dans l'étude de Juzwiak *et al* (1990), sur les 8 juments, chez qui le placenta n'a pas été enlevé pendant la chirurgie, 6 ont présenté une rétention placentaire. Le même phénomène est observé lors des césariennes en décubitus latéral droit de Gandini et ses collaborateurs (2013), 4 juments sur 7 ont présenté une rétention placentaire de plus de 12h. Pour finir, c'est aussi la première cause de complication (56%) parmi les juments de l'étude de Abernathy-Young *et al* (2012). Face à cette situation, les auteurs préconisent l'administration d'ocytocine (Byron *et al.*, 2012 ; Maaskant *et al.*, 2010 ; Gandini *et al.*, 2013).

Une autre complication possible est l'infection voire la déhiscence de la plaie de laparotomie. Cette affection a touché 3 juments sur 14 (soit 21%) dans l'étude d'Edwards *et al* (1974). Cette complication a aussi été constatée dans les études de Abernathy-Young *et al* (2,5%) et Maaskant (2010).

L'hémorragie utérine, le choc, la fourbure, les coliques ainsi que toutes les complications associées aux interventions chirurgicales sont possibles (annexe 6). Contrairement aux idées populaires, les cas de péritonites restent peu fréquents. Leur fréquence d'apparition est d'ailleurs plus élevée lors d'extraction vaginale contrôlée que lors de césarienne (Freeman *et al*, 1999).

Lors d'une césarienne debout, les complications sont identiques à celles citées précédemment. Toutefois, il y aurait un plus grand risque de déhiscence de plaie et de sérome. Selon Covillault, en cas de déhiscence, un nettoyage de la plaie suivi de la mise en place d'un pansement imbibé d'une solution cicatrisante serait suffisant pour permettre une cicatrisation par seconde intention (Covillault, 2012).

### 1.3.7. Pronostic de survie maternel

De manière générale, le taux de survie des juments lors d'une césarienne est bon voir excellent. En effet, lors des césariennes électives couchées, le taux de survie approche les 100% (Vandeplassche *et al.*, 1972 ; Edwards *et al.*, 1974 ; Vandeplassche, 1980 ; Freeman *et al.*, 1999a ; Abernathy-Young *et al.*, 2012).

Le taux de survie des juments ayant eu une césarienne est de 88% alors qu'il n'est que de 38 % pour la mise-bas contrôlée (Freeman *et al.*, 1999a). A contrario, Byron et ses collaborateurs obtiennent des meilleurs résultats avec un taux de survie de 94% pour la mise-bas contrôlée et de 89% pour la césarienne (Byron *et al.*, 2002). Cette différence s'explique sûrement par la gestion du temps de prise en charge des dystocies. Byron et ses collaborateurs interviennent sur les cas rapidement alors que, dans l'étude de Freeman, le temps de dystocie moyen est de 5h45. Lorsque la dystocie dure depuis longtemps, le recours à la césarienne couchée est une meilleure option que la délivrance vaginale contrôlée (Freeman *et al.*, 1999a). Le taux de mortalité augmente lui aussi avec le temps de dystocie (Abernathy-Young *et al.*, 2012).

Juzwiak *et al* (1990) et Byron *et al* (2002) obtiennent un taux identique de 89% de survie chez les juments après une césarienne. Dans ces études, différentes causes de mortalité sont décrites : péritonites, chocs, coliques, hernies, fractures, paralysies, myopathies, hémorragies utérines, ... (annexe 6). Selon Vandeplassche (1980), l'hémorragie utérine serait la cause majeure de mortalité lors d'une césarienne.

Aucune différence significative entre les taux de survie des césariennes réalisées en décubitus latéral et celles en décubitus dorsal n'a pu être observée. Pour la césarienne debout, les juments présentes dans les articles de Covillault (2012), Descours (2006) et Mangold *et al* (2006) ont toutes survécu, mais le nombre de cas décrits est faible ne permettant pas de tirer des conclusions.

### 1.3.8. Pronostic de survie fœtal

Comme chez la jument, lors d'une procédure couchée, le taux de survie du poulain en cas de césarienne élective est meilleur qu'en cas de césarienne pour une dystocie. Ce taux varie de 78% à 100% (annexe 6).

Vandeplassche estime le taux de survie d'un poulain après une césarienne à 30%. La durée de la dystocie aurait plus d'influence sur le taux de survie fœtal que la méthode de résolution (Vandeplassche, 1980).

Comme dit précédemment, plus le temps de dystocie augmente plus le taux de mortalité est élevé. Ce phénomène se reflète dans l'étude de Freeman *et al* (1999a) où l'on retrouve uniquement 11% de fœtus nés vivants après la césarienne et seulement 5% ont survécus après la période d'hospitalisation. Tous les poulains nés vivants provenaient de jument dont la dystocie n'a pas dépassé les 90 minutes (Freeman *et al.*, 1999a). Il est étonnant de voir que Maaskant et ses collaborateurs obtiennent un taux de survie de 42% malgré une durée moyenne de dystocie de 164 minutes chez les nouveau-nés survivants. Selon eux, cela serait dû à la grande incidence de positions transverses entraînant un travail moins violent et un détachement du placenta plus lent (Maaskant *et al.*, 2002).

Tout comme pour le taux de survie maternel, peu de cas et d'informations sont disponibles sur les taux de survie du poulain lors d'une césarienne debout.

### 1.3.9. Impact sur la fertilité

Il est souvent rapporté que la césarienne entraînerait une baisse de fertilité chez la jument. Selon Embertson, le taux de conception baisserait de 50 à 60% après une césarienne d'urgence et la fréquence des résorptions embryonnaires ainsi que des avortements serait plus élevée (Embertson, 1992). Toutefois, il y a un meilleur pronostic reproducteur lors d'une césarienne élective. Les baisses de fertilité seraient donc plutôt liées aux traumatismes de l'appareil reproducteur causés par la dystocie et les manœuvres obstétricales que par la chirurgie en elle-même (Juzwiak *et al.*, 1990 ; Embertson, 1992).

Dans l'étude de Byron et ses collaborateurs, le taux de poulinage entre les juments ayant subi une césarienne (72%) et celle ayant eu une mise-bas contrôlée (66%) est similaire (Byron *et al.*, 2002). Les résultats obtenus par Abernathy-Young montrent que les juments ayant eu une dystocie de plus de 90 minutes présentent des taux de poulinage significativement inférieures aux juments dont la dystocie avait duré moins de 90 minutes. De plus, le taux de poulinage observé chez les juments avec une dystocie inférieure à 90 minutes est similaire à ceux des juments ayant subi une césarienne électorale (Abernathy-Young, 2012). Ces observations appuient l'hypothèse selon laquelle le temps de dystocie et les différentes manipulations auraient plus de conséquences sur la fertilité que la chirurgie (annexe 7).

Il est intéressant d'observer que le taux de poulinage augmente une fois l'année de la césarienne passée. Dans l'étude de Juzwiak et ses collaborateurs, ce taux n'est que de 11% l'année de la césarienne et il monte ensuite à 50% l'année d'après (Juzwiak *et al.*, 1999). Le même constat peut être fait dans l'étude de Byron qui obtient un taux de poulinage de 66% puis de 72% sur un plus long terme (Byron *et al.*, 2002). Des résultats semblables sont obtenus dans l'évolution des taux de poulinage exposés par Abernathy-Young. De plus, l'âge a un impact important sur le taux de fertilité et de poulinage. Dans son étude, il démontre que dans le groupe de juments de plus de 16 ans, le taux de poulinage n'augmente pas au cours des années post-césariennes contrairement aux autres groupes d'âge (Abernathy-Young *et al.*, 2012).

Byron et ses collaborateurs recommandent d'attendre 6 à 8 semaines post-césarienne avant de remettre la jument à la saillie afin de permettre une cicatrisation correcte de l'incision sur la ligne blanche. Ce délai est plus ou moins similaire à celui conseillé après une délivrance vaginale contrôlée (Byron *et al.*, 2002).

Une fois de plus, peu d'informations sont disponibles sur le suivi de la fertilité des juments ayant subi une césarienne debout ou en décubitus latéral. Toutefois, Gandini précise que parmi les 7 juments opérées, 3 ont eu une gestation dans les 6 mois suivant l'opération et ont donné naissance à 3 poulains sans incidents lors de la mise-bas (Gandini *et al.*, 2013). Parmi les 3 juments opérées par Covillault, une n'a pas été remise à la reproduction, une a avorté l'année de la césarienne puis a donné un poulain l'année d'après et la dernière a produit 2 poulains les deux années après la césarienne (Covillault, 2012). Ici encore, il faudrait avoir plus de cas pour pouvoir établir une évaluation objective.

## 2. Objectifs de l'étude

Contrairement à la césarienne chez le bovin, la césarienne debout sur le terrain chez la jument est rarement pratiquée. Pourtant, celle-ci pourrait être une alternative intéressante autant d'un point de vue économique pour les propriétaires que pour augmenter le taux de survie des poulains en évitant un transport long ou pour éviter une euthanasie de la jument (Gandini *et al.*, 2013).

Comme écrit précédemment, il y a actuellement très peu de littérature et de statistiques permettant de comparer de manière objective les chiffres de survie entre la césarienne couchée et la pratique debout. Via cette enquête, nous espérons pouvoir évaluer l'intérêt de la césarienne debout en termes de survie et de complications pour la mère et le poulain.

### 3. Matériel et méthode

Ce questionnaire (annexe 8) se divise en 5 parties. Les questions de la première partie s'intéressent au profil du vétérinaire et au cadre d'exercice. L'objectif de la deuxième partie est d'obtenir des informations sur la jument et sur les raisons du choix de la césarienne. La troisième partie porte sur les conditions de la jument pendant la césarienne. La quatrième partie récolte les informations sur les différents protocoles d'asepsie, d'anesthésie, de chirurgie et de médication mis en place. Pour finir, la dernière partie interroge le praticien sur les complications rencontrées ainsi que sur les résultats obtenus en terme de survie.

L'enquête est constituée de 57 questions élaborées en collaboration avec le Dr. Geoffroy de La Rebiere De Pouyade, chirurgien équin à l'université de Liège. Les questions proposées dans cette enquête sont à choix multiples en partie ainsi que des questions ouvertes courtes. A la fin du questionnaire, il est proposé aux vétérinaires de laisser d'éventuelles remarques.

Le questionnaire a été retranscrit sur Google forms au lien suivant : [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdr5vBgMUDA74jFOxhEJR8alq938e9fHTuQf2jPTZ9TT1XaOg/viewform?fbclid=IwAR3CzHiClrEJDuWhYOO5VfvkWPXWhRTAHfmx\\_6d06j5mmZb37gMNak-0wU4](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdr5vBgMUDA74jFOxhEJR8alq938e9fHTuQf2jPTZ9TT1XaOg/viewform?fbclid=IwAR3CzHiClrEJDuWhYOO5VfvkWPXWhRTAHfmx_6d06j5mmZb37gMNak-0wU4). Les réponses saisies sont automatiquement enregistrées dans le logiciel. L'analyse des données a ensuite été réalisée manuellement via Excel et Word. Le questionnaire a été diffusé via différents groupes vétérinaire Facebook ainsi que par le bouche à oreilles depuis le 15 janvier 2021. Il a été publié sur le site Vétofocus le 13 mai 2021. De plus, un mail a été envoyé à tous les abonnés Vétofocus grâce au Dr Denis Aouizerate. Les réponses reçues entre le 15 janvier et le 1<sup>er</sup> juin 2021 ont été prises en compte.

Le questionnaire a été rempli plusieurs fois par le même vétérinaire lorsque celui-ci a réalisé l'intervention sur plusieurs juments. Un total de 20 questionnaires a été comptabilisé. Parmi ceux-ci, un questionnaire répondait à plusieurs cas ne permettant pas d'établir une analyse statistique précise individuelle. Nos résultats ont donc finalement été basés sur 19 questionnaires.

Les résultats de cette enquête sont interprétés relativement aux études rapportées dans la première partie bibliographique ainsi qu'en gardant à l'esprit que la pratique varie selon le vétérinaire et que chaque situation est différente. Il n'y a pas toujours eu de réponses à toutes les questions. Pour chacune d'entre-elles, le taux de réponse a été indiqué sachant que l'effectif maximal est de 19 réponses. Plusieurs formats d'illustration seront utilisés pour représenter et décrire les réponses des vétérinaires.

## 4. Résultats

### 4.1. Informations sur les vétérinaires

Parmi les 19 questionnaires récoltés, 3 vétérinaires ont répondu respectivement 2, 3 et 7 fois au sondage. Les résultats de cette première partie sont donc basés sur 10 praticiens.

Sur les 10 vétérinaires, 4 pratiquent en Belgique (40%), 5 en France (50%) et 1 en Algérie (10%). La majorité d'entre eux (50%) sont des praticiens mixtes (rurale-équine), 30% font de la pratique rurale, 10% font de la pratique mixte (équine – animaux de compagnie (AC)) et seulement 10% de la pratique équine seule. Parmi les 3 vétérinaires ruraux, 2 pratiquent en Belgique. Les vétérinaires mixtes (rurale-équine) sont eux aussi majoritairement situés en Belgique (60%) (Tableau III).

Tableau III : Répartition des vétérinaires selon leur pratique et leur pays.

	France	Belgique	Algérie	Total
<b>Equine</b>	1	0	0	1 (10%)
<b>Rural</b>	1	2	0	3 (30%)
<b>Mixte (Eq-AC)</b>	1	0	0	1(10%)
<b>Mixte (Eq-rurale)</b>	1	3	1	5 (50%)
<b>Total</b>	4 (40%)	5 (50%)	1 (10%)	10

Les années d'expérience des vétérinaires varient de 2 à 41 ans, la moyenne est de 15,7 ans ( $\sigma \approx 12$  ans) avec une médiane de 13 ans. Ils ont été divisés en 5 groupes selon leurs années d'expérience. Une répartition égale (30%) peut être observée dans les groupes constitués de vétérinaires ayant moins de 6 ans d'expérience et ceux ayant plus de 20 ans de pratique. Les 4 vétérinaires restants sont répartis comme suit : deux dans le groupe 16-20 ans, un dans le groupe 11 -15 ans et un dans le groupe 6-10 ans (Tableau IV).

Tableau IV : Expérience des vétérinaires selon leur pratique

	< 6 ans	6 à 10 ans	11 à 15 ans	16 à 20 ans	>20 ans	Total
<b>Mixte : Rural –Eq</b>	2	1	0	0	2	5
<b>Rurale</b>	0	0	1	1	1	3
<b>Mixte : Eq –AC</b>	1	0	0	0	0	1
<b>Equine</b>	0	0	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>3 (30%)</b>	<b>1 (10%)</b>	<b>1 (10%)</b>	<b>2 (20%)</b>	<b>3 (30%)</b>	10

Sept vétérinaires soit 70% ont déjà pratiqué plus de cent césariennes chez la vache au cours de leur carrière. Parmi ces 7 vétérinaires, 3 font de la pratique rurale et 4 de la pratique mixte (rurale-équine). Le vétérinaire équin signale qu'il a quand même déjà réalisé entre 50 et 100 césariennes chez le bovin. Seulement 2 vétérinaires (20%), 1 mixte (équine –AC) et 1 mixte (rurale-équine), ont réalisé moins de 50 césariennes (Tableau V).

Tableau V : Nombre de césariennes pratiquées chez la vache selon la pratique du vétérinaire

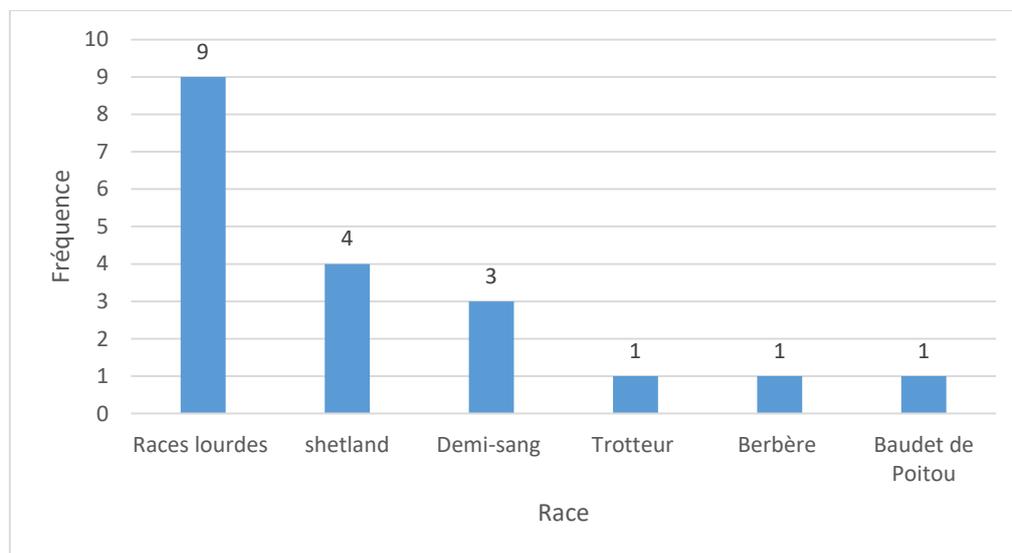
	< 50	50-100	>100	Total
Mixte : Rurale –Eq	1	0	4	5
Rurale	0	0	3	3
Mixte Eq – AC	1	0	0	1
Equine	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>3 (30 %)</b>	<b>1 (10%)</b>	<b>7 (70%)</b>	<b>10</b>

Bien que la césarienne debout chez la jument ne soit pas une pratique répandue, un des vétérinaires de cette enquête en a déjà réalisé une dizaine et un autre praticien en comptabilise 7 à son effectif. Six vétérinaires (60%) n'ont tenté la chirurgie qu'une seule fois. Les deux restants ont fait cet acte à 2 et 3 reprises.

#### 4.2. Informations sur les juments

Les races lourdes sont les races les plus représentées dans ce sondage. Sur les 19 chevaux, il y a 7 traits ardennais (37%), 4 shetlands (21%), 3 demi-sang (16%). Les autres races (trait belge, trotteur, percheron, berbère et baudet du Poitou) sont représentées une seule fois (figure 10).

Figure 10 : Diagramme représentant la répartition des races



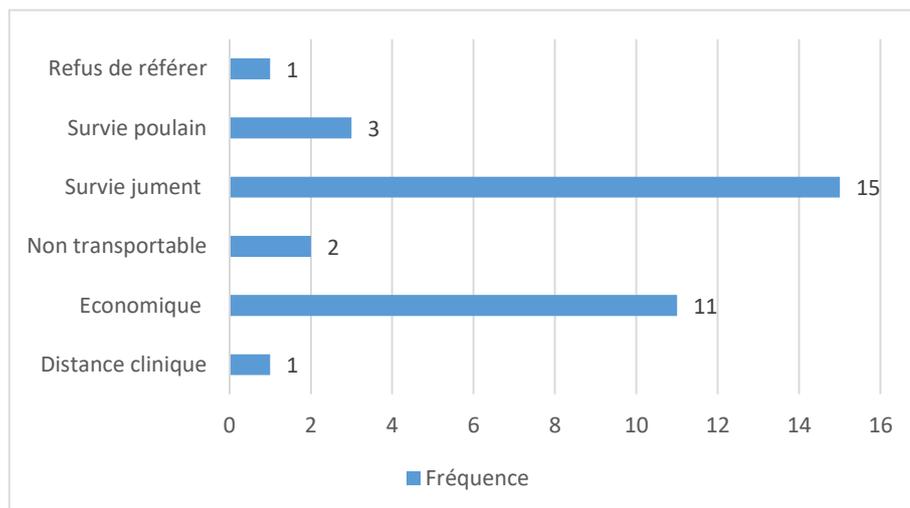
Les juments ont entre 3 et 22 ans avec une moyenne de 9,5 ans ( $\sigma \approx 5,5$  ans) et une médiane de 6 ans. Pour 3 juments sur les 19, l'âge n'est pas renseigné. Le nombre de juments primipares s'élève à 7, soit 37% (tableau VI). Le groupe des moins de 6 ans est le plus grand. Parmi les 6 juments de ce groupe 4 sont primipares (67%). Chez les juments non-primipares, le nombre de gestations antérieures à la césarienne varie de 1 à 9.

Tableau VI : Age des juments et primiparité

	< 6 ans	6-10 ans	11-16 ans	>16 ans	Non répondu	Total
<b>Nombre de juments</b>	6 (32%)	4 (21%)	4 (21%)	2 (10%)	3 (16%)	19
<b>Nombre de primipares</b>	4	0	1	0	2	7 (37%)

Les raisons avancées pour la décision d'une césarienne debout sont souvent multiples, mais celle qui ressort majoritairement (79%) est l'objectif de sauver la jument. Le deuxième critère important est l'aspect économique. Il est pris en compte dans le choix des propriétaires dans 58% des cas. L'éloignement de la clinique (5%) et le transport (11%) ne semblent pas beaucoup influencer cette décision (figure 11). La survie du poulain est un critère avancé que dans 16% des cas. Le nombre de poulain vivant avant la césarienne (32%) pourrait être l'explication à cette faible représentation.

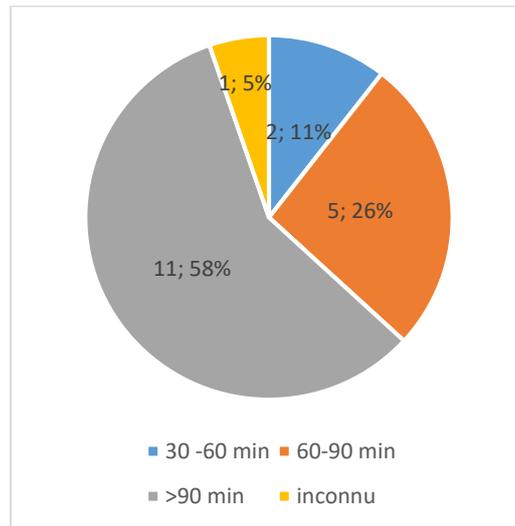
Figure 11 : Diagramme représentant la répartition des différentes raisons menant au choix d'une césarienne



### 4.3. Déroulement de la césarienne

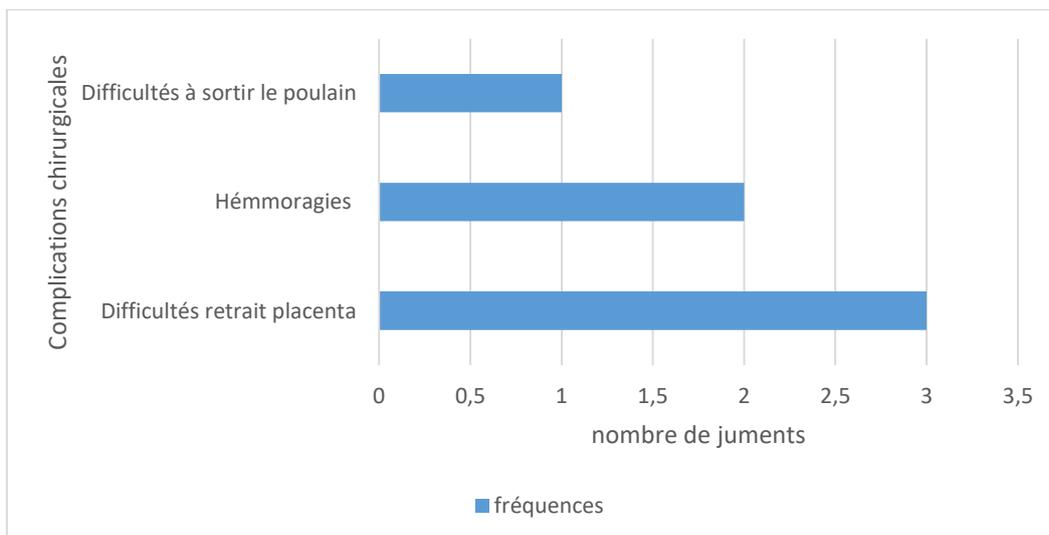
Les juments ont été divisées en 4 groupes en fonction de leur temps de travail (début de la phase 2 de la mise-bas). Il y a 1 jument dont on ne connaît pas le temps, 2 juments dans le groupe 30 à 60 minutes et 5 juments chez qui le travail avait commencé depuis 60 à 90 minutes (figure 12).

Figure 12 : Diagramme représentant la répartition des juments selon leur temps de travail.



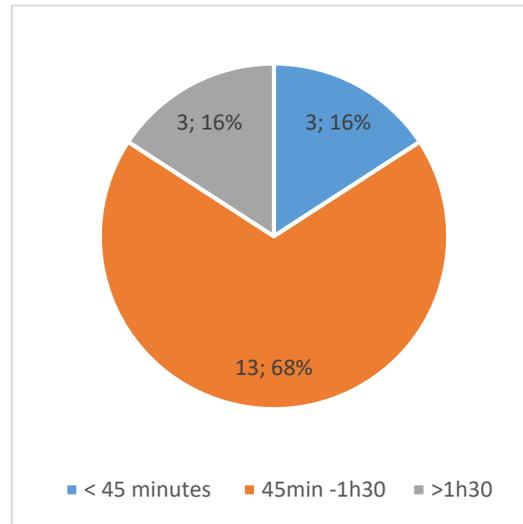
Durant l'opération, six juments (32%) ont présenté des complications peropératoires. Chez trois d'entre elles, le vétérinaire explique avoir eu des difficultés à retirer le placenta. Deux ont eu une hémorragie utérine et chez la dernière le poulain était difficile à sortir (figure 13). Au cours de l'intervention, une des juments n'a pas survécu à son hémorragie. Il apparaît que 4 juments (21%), dont la dystocie durait depuis plus de 90 minutes, se sont couchées pendant la césarienne.

Figure 13 : Diagramme présentant la fréquence d'apparition des différentes complications chirurgicales



La chirurgie a duré moins de 45 minutes dans 16% des cas. Treize juments (68%) ont une opération qui a duré entre 45 minutes et 1h30. Les trois dernières ont été réalisées en plus d'une heure et demie (figure 14).

Figure 14 : Diagramme représentant la répartition des temps de chirurgie



#### 4.4. Protocole d'intervention

##### 4.4.1. Asepsie

Avant la chirurgie, tous les chevaux (19) ont été rasés. L'asepsie a ensuite été réalisée avec de la Chlorhexidine sur 14 juments (74%), de l'iso Bétadine dans 2 cas (10%) et un mélange de Chlorhexidine et d'iso Bétadine sur les 3 dernières (16%). Douze chevaux (63%) ont ensuite été rincés avec de l'alcool, 3 (16%) avec de l'eau physiologique et 4 (21%) avec une autre option.

Dans la majorité des chirurgies, le praticien utilise de la Chlorhexidine (89%), les 11% restant préfèrent l'iso Bétadine pour se laver les mains. Ils les rincent ensuite avec de l'alcool (53%), de l'eau (21%), de la Chlorhexidine (16%) ou un mélange d'eau et de Chlorhexidine (10%).

Lors des 19 interventions, 18 ont été réalisées avec des gants (stériles (13) ou non-stérile (5)) ainsi qu'avec une blouse (stérile (3) ou non-stérile (15)). Un seul praticien (5%) a mis un masque lors de la chirurgie.

##### 4.4.2. Anesthésie

Sur les 19 juments opérées, des précisions sur 18 protocoles anesthésiques ont été enregistrées. 39% des juments ont reçu une anesthésie loco-régionale (épidurale) et 61% une anesthésie locale. L'épidurale a été associée à une administration de clenbutérol et de morphine ainsi qu'à une tranquillisation à base de détomidine. Sur les 11 chevaux ayant eu une anesthésie locale, 4 ont été sédatisés avec du butorphanol et des  $\alpha 2$ -agonistes (romifidine ou détomidine), 3 ont reçu une association de romifidine, morphine et adrénaline, 2 chevaux ont eu de l'acépromazine avec de la romifidine pour l'un et de la kétamine pour l'autre. Les 2 chevaux restant n'ont reçu

aucune sédation ou analgésie supplémentaire à l'anesthésie locale. Au total sur les 18 chevaux, 83% ont reçu un  $\alpha 2$ -agoniste, 56% de la morphine, 39% du clenbutérole, 22% du butorphanol, 17% de l'adrénaline, 11% de l'ACP et 6% de la kétamine. Sur les 6 juments avec un poulain encore vivant avant la césarienne, 4 ont reçu le protocole 1 et une a reçu le protocole 6. Le protocole anesthésique utilisé sur la dernière n'a pas été précisé (tableau VII).

Tableau VII : Protocoles anesthésiques

Protocole 1	Protocole 2	Protocole 3	Protocole 4	Protocole 5	Protocole 6	Protocole 7		
<b>Epidurale</b>		<b>Anesthésie locale : 11 ( 61%)</b>						
Détomidine	Romifidine	Détomidine	Romifidine	Romifidine			<b>15/18 (83%)</b>	
	Butorphanol	Butorphanol					<b>4/18 (22%)</b>	
				ACP	ACP		<b>2/18 (11%)</b>	
					Kétamine		<b>1/18 (6%)</b>	
Morphine			Morphine				<b>10/18 (56%)</b>	
Clenbutérole							<b>7/18 (39%)</b>	
			Adrénaline				<b>3/18 (17%)</b>	
<b>7/18 (39%)</b>	<b>1/18 (6%)</b>	<b>3/18 (17%)</b>	<b>3/18 (17%)</b>	<b>1/18 (6%)</b>	<b>1/18 (6%)</b>	<b>2/18 (6%)</b>		

*Présentation des différents protocoles anesthésiques et de la fréquence d'utilisation des différentes molécules*

#### 4.4.3. Chirurgie

Sur les 19 juments opérées, 15 ont été incisées dans le flanc droit, soit 79%. Parmi les 10 vétérinaires interrogés, 3 choisissent la technique à gauche. On retrouve parmi eux 1 vétérinaire mixte (équine –petits animaux, 1 vétérinaire rural et 1 vétérinaire mixte (rurale-équine). Sur les 7 vétérinaires préférant l'abord par le flanc droit, 6 (soit 86%) ont une activité rurale. Parmi les 6 juments ayant eu des complications pendant la chirurgie, toutes ont été opérées par le flanc droit (Tableau VIII).

Tableau VIII : Accès chirurgical en fonction de la pratique du vétérinaire

Pratique	Flanc droit	Flanc gauche
<b>Équine</b>	1	
<b>Rurale</b>	2	1
<b>Mixte (Equine-AC)</b>		1
<b>Mixte (Equine-rurale)</b>	4	1
<b>Total</b>	7 (70%)	3 (30%)

Lors de la suture de l'utérus, un surjet hémostatique a été appliqué dans 63% des cas et une fermeture en deux couches a été réalisée sur 95% des juments. Sur les 2 juments ayant fait une hémorragie, l'une n'a pas eu de surjet hémostatique et l'utérus a été fermé avec 2 surjets invaginants, l'autre a eu un surjet hémostatique et l'utérus a ensuite été recousu avec des points simples invaginants. Sur les 18 réponses reçues, 16 (soit 89%) réalisent au minimum un surjet invaginant. Seize vétérinaires (94%) sur les 17 ayant répondu ont utilisé un mono filament pour suturer l'utérus (Tableau IX).

Tableau IX : Types de suture et de fils utilisés pour la fermeture de l'utérus.

	2 couches (18)					1 couche	Total
	Non répondu	Points séparés	Surjet simple + surjet invaginant	2 Surjets invaginants	2 Surjets éversants	1 surjet invaginant	
Mono filament			2	13		1	16 (94%)
Poly filaments					1		1 (6%)
<b>Non répondu</b>	1	1					2
<b>Total</b>	1	1	2 (11%)	13 (72%)	1	1	19

Pour la fermeture des muscles, sur les 19 juments, trois (16%) ont été recousues en 2 plans et quinze (79%) en 3 plans. Il n'y a pas d'information à ce sujet pour la dernière jument. Parmi les 17 réponses obtenues, tous les vétérinaires ont réalisé un surjet simple (100%) à l'aide d'un mono filament (53%) ou d'un poly filament (47%) pour refermer la paroi musculaire (tableau X).

Tableau X : Nombre de plans et types de fils utilisés pour la suture de la paroi musculaire

	2 plans	3 plans	Non répondu	Total
<b>Mono filament</b>	1	8		9
<b>Poly filaments</b>	2	6		8
<b>Non répondu</b>		1	1	2
<b>Total</b>	3	15	1	19

Sur les 18 participations, la peau a été recousue à l'aide d'un surjet points passés sur 13 juments (72%), d'un surjet simple chez 4 d'entre-elles (22%) et une a eu des points simples en « X ». Du fil résorbable a été utilisé sur 33% d'entre-elles (tableau XI).

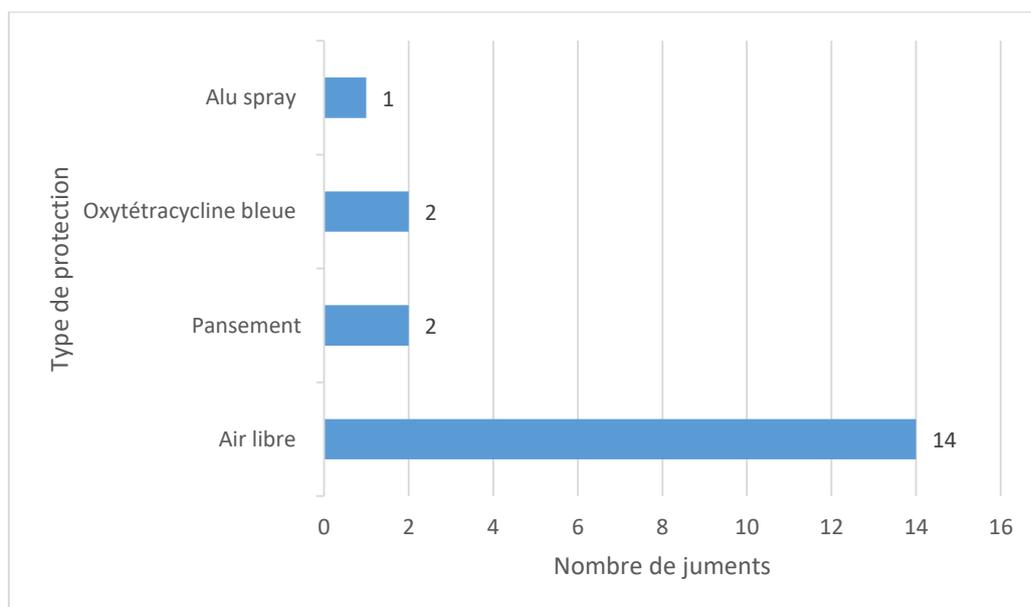
Tableau XI : Types de sutures et types de fils utilisés pour fermer la peau

	Surjet points passés	Surjet simple	Points en X	Total
<b>Résorbable</b>	1	4	1	6 (33%)
<b>Non résorbable</b>	12	/	/	12 (67%)
<b>Total</b>	13 (72%)	4 (22%)	1 (6%)	18

#### 4.4.4. Protection plaie et médication post-opératoire

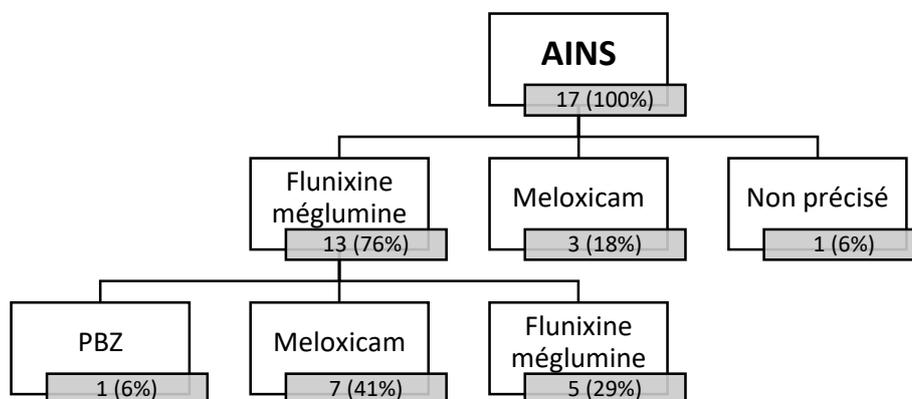
Une fois la peau refermée, la majorité des juments sont laissées avec leur plaie à l'air libre (74%), un pansement a été mis en place dans 10% des cas, un spray d'oxytétracycline bleu a été aspergé sur la plaie de 2 juments (10%) et une a reçu de l'alu spray (6%) (figure 15).

Figure 15 : Diagramme présentant la répartition des options choisies pour la protection de la plaie



Les 19 juments ont reçu un traitement anti-inflammatoire et antibiotique après l'opération. Dans 17 questionnaires, il était précisé qu'il s'agissait d'anti-inflammatoire non-stéroïdiens (AINS). Il y a 12% des chevaux qui ont reçu uniquement du meloxicam et 76% de la flunixin méglumine. Parmi eux 6% ont ensuite eu un traitement avec du phénylbutazone, 41% avec du meloxicam et les autres ont continué à recevoir un traitement de flunixin méglumine. Pour 6% des chevaux, le type d'AINS utilisé n'a pas été précisé (figure 16).

Figure 16 : Diagramme représentant la répartition des différents anti-inflammatoires utilisés



Beaucoup de protocoles d'antibiothérapie différents ont été proposés. Ils ont donc été regroupés et classifiés par famille d'antibiotique. Sur les 18 antibiothérapies utilisées, 94% ont recours aux pénicillines et 6% aux fluoroquinolones. Dans les 94%, seulement 27% utilisent les pénicillines seules. Dans 67% des cas, elles ont été associées avec des aminosides (dont 61% avec de la gentamicine) (tableau XII). Chez une jument de l'histiabiosone a été administré pendant 10 jours puis une antibiothérapie à base de pénicillines a été mise en place. Une autre a reçu des pénicillines puis est passée à un traitement à base de triméthoprime sulfamides.

Tableau XII : Représentation des différents antibiotiques utilisés

	<b>Pénicillines</b>	<b>Fluoroquinolones</b>
<b>Seules</b>	5 (27%)	1 (6%)
<b>Aminosides</b>	12 (67%)	0
<b>Total</b>	17 (94%)	1 (6%)

#### 4.5. Taux de survie et complications post-opératoires

Sur les 19 chevaux opérés, un n'a pas survécu à la chirurgie et est mort d'une hémorragie. Des complications post-opératoires ont été observées sur 10 des 18 juments survivantes (56%). Parmi celles-ci, sont recensés : 6 déhiscences de plaie, 2 péritonites ainsi qu'une toxémie, un abattement avec une baisse de l'appétit, un œdème sous-ventral, une fourbure et un abcès (tableau XIII). Une jument a présenté 3 complications et une autre en a développé deux. Il est intéressant de noter que sur les 4 juments qui se sont couchées pendant l'intervention, trois (75%) ont développé une déhiscence de plaie.

Tableau XIII : Types et taux de complications post-opératoires

<b>Complications</b>	<b>Nombre de cas</b>
Déhiscence de plaie	6
Péritonites	2
Toxémie	1
Abattement + ↓ appétit	1
Œdème sous-ventral	1
Fourbure	1
Abcès	1
<b>Taux de complication</b>	<b>10/18 (56%)</b>

Parmi les 18 juments ayant survécu à la chirurgie, 12 ont survécu plus d'un an, deux ont vécu entre 10 jours et un mois mais la cause de leur mort n'est pas connue et pour finir trois sont mortes après moins de 10 jours dû à une péritonite, une toxémie ou de multiples complications (déhiscence, fourbure) pour la dernière. Le temps de survie post-opératoire n'est pas connu pour une des juments. Le taux de survie maternel est de 95% à la fin de la chirurgie, de 78% après 10 jours et de 67% après un mois post-opératoire (tableau XIV). Toutes les juments ayant survécu plus d'un mois après l'opération étaient vivantes après un an (67%).

Tableau XIV : Taux de survie maternel en fonction du temps

Juments	Après opération	>10j	10jours- 1mois	>1an
<b>Vivantes</b>	18	14	12	12
<b>Mortes</b>	1	4	6	6
<b>Non répondu</b>		1	1	1
<b>Taux de survie</b>	18/19 (95%)	14/18 (78%)	12/18 (67%)	12/18 (67%)

Toutes les juments de plus de 16 ans et 60% de celles entre 11 et 15 ans ont développé des complications. Ce taux est plus bas chez les juments de moins de 6 ans (50%) et entre 6 et 10 ans (25%). Ce groupe obtient également le meilleur taux de survie (100%). Les taux de survie obtenus sont semblables pour les autres groupes d'âge, il est le plus bas chez les chevaux ayant plus de 16 ans (50%) (tableau XV).

Tableau XV : Complications et taux de survie maternel en fonction de l'âge de la jument.

Âge	Nbr juments	Complications	Vivantes après 1an
< 6 ans	6	3 (50%)	3/5 (60%)
6 -10 ans	4	1 (25%)	4 (100%)
11 -15 ans	5	3 (60%)	3 (60%)
>16 ans	2	2 (100%)	1 (50%)
?	3	2 (67%)	2 (67%)
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>11 (58%)</b>	<b>12 (67%)</b>

Les shetlands et les trotteurs présentent à chaque fois des complications (100%) mais survivent tous à ces dernières. Chez les demi-sang le taux de complication s'élève à 33% avec un taux de survie de 67%. Chez le trait ardennais, ces taux sont de 57% (tableau XVI).

Tableau XVI : Complications et taux de survie maternel en fonction de la race de la jument

Race	Nbr juments	Complications	Vivantes après 1an
<b>Shetland</b>	4	4 (100%)	4 (100%)
<b>Trait ardennais</b>	7	4 (57%)	4 (57%)
<b>Trait belge</b>	1	0 (0%)	1 (100%)
<b>Percheron</b>	1	0 (0%)	Non connu
<b>Trotteur</b>	1	1 (100%)	1 (100%)
<b>Demi-sang</b>	3	1 (33%)	2 (67%)
<b>Berbère</b>	1	0 (0%)	0 (0%)
<b>Baudet de Poitou</b>	1	1 (100%)	0 (0%)

Les praticiens ne faisant pas de rural ont à chaque fois eu des complications (100%) alors que ce taux n'est que de 45% pour ceux ayant une pratique mixte (équine-rurale) et de 60% pour les ruraux (tableau XVII).

Tableau XVII : Complications et taux de survie maternel en fonction de la pratique du vétérinaire

	<b>Nbr juments</b>	<b>Complications</b>	<b>Vivantes après 1an</b>
<b>Equine</b>	1	1 (100%)	0 (0%)
<b>Rurale</b>	5	3 (60%)	3/4(75%)
<b>Mixte (Equine-AC)</b>	2	2 (100%)	2 (100%)
<b>Mixte (Equine –rurale)</b>	11	5 (45%)	7 (64%)

Toutes les juments ayant eu un temps de dystocie inférieur à 60 minutes ont survécu et n'ont fait aucune complication. Plus le temps de dystocie augmente plus le taux de complication est élevé, entre 60 et 90 minutes ce taux est de 40% et monte ensuite à 73% au-dessus d'une heure et demie. Par contre, le taux de survie ne suit pas cette tendance. Les juments avec une dystocie de plus de 90 minutes ont un meilleur pronostic de survie que celles chez qui elle a duré entre 60 et 90 minutes (tableau XVIII).

Tableau XVIII : Complications et taux de survie maternel en fonction du temps de dystocie

<b>Temps dystocie</b>	<b>Nbr juments</b>	<b>Complications</b>	<b>Vivantes après 1an</b>
<b>30 – 60 minutes</b>	2	0 (0%)	2 (100%)
<b>60 – 90 minutes</b>	5	2 (40%)	1/4 (25%)
<b>&gt; 90 minutes</b>	11	8 (73%)	9 (82%)
<b>Inconnu</b>	1	1 (100%)	0 (0%)

Chez les 11 juments présentant un temps de dystocie supérieur à 90 minutes, aucun poulain était vivant avant le début de la césarienne. Parmi les 6 poulains vivants avant le début de l'intervention, 2 provenaient de mère dont la dystocie durait depuis 30 à 60 minutes et les 4 autres du groupe de jument dystocique depuis 60 à 90 minutes (tableau XIX). L'un d'entre eux n'a pas survécu à l'intervention. Sur les 5 poulains survivants, aucun n'a présenté de complications. Trois d'entre eux ont survécu plus de 6 mois. Un d'eux est mort après moins de 3 mois et le temps de survie du dernier n'est pas connu (tableau XX). Plus le temps de dystocie est long plus le taux de survie des poulains est faible.

Les causes de la mort des 15 poulains ont été recensées. La majorité d'entre eux (11) étaient morts avant l'arrivée du vétérinaire. Un poulain présentait une hydrocéphalie. La cause de mortalité du poulain décédé avant ses trois mois n'est pas connue, mais on constate qu'il a perdu sa mère pendant son premier mois de vie. L'origine de la mort des deux derniers est également inconnue. Le taux de survie fœtal après 6 mois est de 17%.

Tableau XIX : Taux de survie des poulains en fonction du temps de dystocie

<b>Temps de dystocie</b>	<b>Nombre de juments</b>	<b>Avant césarienne</b>	<b>Après 6 mois</b>
<b>30 – 60 minutes</b>	2	2 (100%)	2 (100%)
<b>60 – 90 minutes</b>	5	4 (80%)	1/4 (25%)
<b>&gt;90 minutes</b>	11	0 (0%)	0 (0%)
<b>Inconnu</b>	1	0 (0%)	0 (0%)
<b>Total</b>	19	6/19 (32%)	3/18 (17%)

Tableau XX : Taux de survie des poulains en fonction du temps.

Poulains	Avant césarienne	Après césarienne	Après 1h	Après > 3mois	Après > 6 mois
Vivants	6	6	4	3	3
Morts	13	13	13	14	14
Inconnu			1	1	1
Taux de survie	6/19 (32%)	6/19 (32%)	4/18 (22%)	3/18 (17%)	3/18 (17%)

## 5. Discussion

Comme notifié dans la première partie, la césarienne debout chez la jument est une technique peu souvent réalisée. Dans cette enquête, il est interpellant de voir que 80% des vétérinaires ayant tenté cette technique ont de l'expérience dans la pratique rurale avec pour la grande majorité d'entre eux plus d'une centaine de césariennes à leur actif sur le bovin. De plus, 40% des vétérinaires interrogés ont effectué l'intervention sur la jument plusieurs fois.

La majorité des chevaux de ce sondage sont des chevaux de races lourdes (47%) et des shetlands (21%). Ces races sont connues pour être prédisposées aux dystocies notamment dues à leur tendance à produire des gros poulains (Vandeplassche *et al.*, 1993 ; Maaskant *et al.*, 2010). D'autre part, au vu des gabarits extrêmes de ces races, les manipulations obstétricales sont souvent compliquées ne laissant pas beaucoup d'autres possibilités qu'une césarienne (Maaskant *et al.*, 2010 ; Gandini *et al.*, 2013). L'âge des juments varie entre 3 et 22 ans, mais le groupe des moins de 6 ans est le plus grand. Parmi ces juments, 67% d'entre elles sont primipares. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle les juments primipares en bas âge sont des candidates à risque de dystocie (Maaskant *et al.*, 2010).

Il est intéressant de comprendre les raisons ayant poussé au choix de cette pratique. Bien que la césarienne debout soit réputée plus dangereuse, dans 79% des cas la césarienne a été réalisée dans l'objectif de sauver la jument et l'aspect économique n'intervient que dans 58% des situations. La capacité à transporter le cheval et la distance par rapport à une clinique ne semble pas être les facteurs les plus importants. La survie du poulain est seulement évoquée dans 16% des cas. L'explication à ce faible taux est sûrement que seule 32% d'entre eux étaient encore vivants avant la césarienne.

De nombreux protocoles anesthésiques différents ont été décrits. Une épidurale a été réalisée chez 7 juments (39%). Elles ont toutes été réalisées par le même vétérinaire. Selon certains auteurs, sa mise en place est souvent trop longue pour permettre la survie de fœtus (Frazer *et al.*, 2002 ; Covillault, 2012). Pourtant, sur les 6 juments de l'étude, dont le poulain était encore vivant avant la césarienne, 4 ont reçu une épidurale. Leurs 4 poulains sont nés vivants, mais l'un d'eux est mort après quelques minutes de vie. L'épidurale semble donc être une bonne alternative lorsque sa technique est maîtrisée. Malgré leurs effets secondaires, l'utilisation des  $\alpha$ 2-agonistes offre une bonne sécurité, sédation et analgésie lors d'une contention debout (De Neve *et Blais*, 1996 ; Frazer, 2004 ; Bidwell, 2013). Quinze juments (83%) en ont reçu (55% détomidine, 28% romifidine). Parmi elles, 4 avaient un poulain encore vivant et ont toutes été

sédatives avec de la détomidine. Cette dernière ne semble pas avoir eu un impact sur les fonctions cardio-respiratoires des poulains ce qui confirmerait l'observation de Luukkanen et ses collaborateurs (1997). Bien que la morphine soit connue pour provoquer une diminution du transit digestif (Frazer, 2004), celle-ci a été administrée à 56% des chevaux et aucune complication de colique n'a été rapportée. L'utilisation d'adrénaline dans le protocole anesthésique est interpellant, sa voie d'administration n'ayant pas été précisée, on suppose que celle-ci a été mise localement sur le site d'incision dans le but de diminuer les saignements. Pour finir, le protocole associant ACP et kétamine est plutôt surprenant, surtout avec un poulain encore vivant. L'effet hypotenseur de l'ACP sur la jument et les effets déresseurs de la kétamine sur le système cardio-respiratoire du poulain ne semble pas être le choix le plus sécuritaire. De plus, si la dose de kétamine est trop élevée, la jument se couchera, mais cela n'est pas arrivé au cours de cette intervention et le poulain a survécu à l'anesthésie.

Dans ce sondage, 79% des juments ont été opérées par le flanc droit et 21% par le flanc gauche. Parmi les complications recensées, on compte 2 hémorragies, trois sont dus à une difficulté à extraire le placenta et une à sortir le poulain. Si l'accès par le flanc droit permet de diminuer les risques de hernie intestinale au travers de la plaie (Descours, 2006 ; Covillault, 2012). Celui-ci rend l'accès à l'utérus plus compliqué que par le côté gauche (Vandeplassche *et al*, 1972). Cela pourrait avoir joué un rôle dans les complications rencontrées par les vétérinaires. Toutefois, face à un placenta difficile à extraire, celui-ci peut être laissé en place, évitant ainsi cette complication et l'augmentation du temps de chirurgie.

L'utérus a ensuite été refermé en 2 couches dans 95% des cas. Selon Vandeplassche et al (1972), un surjet hémostatique permet d'éviter les hémorragies utérines. Il a été appliqué sur 12 juments de l'enquête (63%). L'une d'entre-elles a malgré tout fait une hémorragie. Cela appuie l'argument de Freeman selon lequel le surjet hémostatique n'élimine pas les sévères hémorragies utérines (Freeman *et al*, 1999b). Un mono filament a été utilisé sur la majorité des juments (94%) ce qui permettrait de diminuer les risques d'infection par capillarité (Newman, 2008). De nombreuses possibilités sont décrits pour la fermeture de la paroi musculaire. Elle a été réalisée chez toutes les juments avec un surjet simple et majoritairement en 3 plans (83%).

Un surjet à points passés a été utilisé chez 72% des juments. Ce surjet offre l'avantage d'être résistant en cas de rupture partielle, mais il peut s'avérer difficile à enlever et créer des nécroses lorsqu'il est trop mis sous tension (Kümmerle, 2012). Parmi les 6 déhiscences de plaie décrites, 4 ont eu lieu avec un surjet points passés (67%) et 2 avec un surjet simple (33%). Il serait intéressant de réaliser une étude comparative entre les différentes sutures afin de voir si il existe un lien de causalité entre leur utilisation et le développement de déhiscence de plaie lors d'une césarienne debout chez la jument.

Un pansement pour protéger la plaie a été mis en place que sur 10% des juments. Chez certaines, la plaie a été aspergée par un antibiotique (10%) ou par un antiseptique (6%). Pour les autres, elle a été laissée à l'air libre. Toutes les juments ont reçu un traitement anti-inflammatoire non-stéroïdien ainsi qu'un antibiotique. Dans 96% des cas, des pénicillines ont été utilisées dans l'antibiothérapie. Elles étaient associées à des aminosides chez 67% des juments. Seule 27% ont reçu des pénicillines seules. Les 6% restants ont reçu des fluoroquinolones. L'idéal voudrait que pour une utilisation raisonnée des antibiotiques, les associations d'antibiotique ne soient utilisées que lorsque les conditions d'asepsie n'ont pas été optimales (Covillault, 2012).

Dans cette étude, 56% des juments ayant survécu à la césarienne ont développé des complications. Plus le temps de dystocie est long, plus leur fréquence est élevée (Abernathy-Young *et al.*, 2012). Les juments avec un temps de dystocie inférieur à 60 minutes n'ont fait aucune complication alors que dans le groupe de 60 à 90 minutes et celui à inférieur à 90 minutes ce taux est respectivement de 40 et 73%. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Abernathy-Young lors d'une césarienne couchée. Il obtient un taux de complications de 38% lorsque les dystocies sont inférieures à 90 minutes et de 64% lorsqu'elles sont supérieures à 90 minutes. Son taux de complications total est de 66% (Abernathy-Young *et al.*, 2012). On constate que l'âge a aussi une influence sur le taux de complication, dans cette étude, toutes les juments de plus de 16 ans ont fait des complications.

Lors d'une césarienne debout, le risque de déhiscence de plaie et de sérome est plus élevé (Covillault, 2012). Elle est la majeure complication rencontrée, elle a touché un tiers des juments. En deuxième position se trouvent les péritonites (11%). Ces dernières semblent être plus nombreuses lors d'une césarienne debout que lors d'une césarienne couchée. Dans l'étude de Freeman, seul 1% des juments ont fait un péritonite (Freeman *et al.*, 1999a). Lors d'une césarienne couchée, la majorité des études décrit la rétention placentaire comme première complication. Dans cette étude, aucun cas n'a été déclaré, mais il n'a pas été demandé dans le questionnaire si les praticiens enlevaient ou non le placenta pendant la chirurgie. Il n'est donc pas possible de tirer des conclusions.

95% des juments ont survécu à la chirurgie. Au cours de celle-ci une jument est morte d'une hémorragie utérine. Cela appuie l'hypothèse de Vandeplassche (1980) selon laquelle l'hémorragie utérine est la majeure cause de mortalité lors d'une césarienne. Après le 1<sup>er</sup> mois post-opératoire, ce taux de survie descend à 67%. Ce taux est inférieur aux chiffres trouvés dans la littérature pour la césarienne couchée, mais il est influencé par le temps de dystocie. Toutes les juments dont le temps de dystocie est inférieur à 60 minutes ont survécu.

Plus le temps de dystocie est élevé plus le taux de mortalité néonatale augmente (McCue et Ferris, 2012). Sur les 11 poulains dont la mère était en dystocie depuis plus de 90 minutes aucun n'a survécu. Lorsque la seconde phase de la mise-bas dure plus de 60 à 90 minutes les chances de survie sont rares (Embertson, 1999). Cela se reflète dans les taux de survie obtenus lors de cette enquête. Dans le groupe de 60 à 90 minutes, il est de 25% alors que dans celui de 30 à 60 minutes, tous les poulains ont survécu. Cela non mène à la même conclusion que l'étude de Freeman et ses collaborateurs (1999), selon laquelle aucun des poulains survivants ne provient d'une jument dont la dystocie a dépassé les 90 minutes (Freeman *et al.*, 1999a).

Le taux de survie des poulains après 24h post césarienne est de 22% et descend ensuite à 17% après 6 mois, mais il faut garder à l'esprit que le taux de poulains vivants avant la césarienne n'était que de 32%. Parmi ces poulains survivants, 60% étaient toujours en vie après 6 mois. Le taux de survie fœtale de cette enquête est inférieur à la majorité des chiffres obtenus dans la littérature, mais lorsque ce résultat est comparé au taux de l'étude de Freeman, dans laquelle le temps de dystocie est élevé, il est bien supérieur. En effet, Freeman et ses collaborateurs obtiennent un taux de survie de 11% qui descend ensuite à 5% à la sortie d'hospitalisation (Freeman *et al.*, 1999a).

Pour finir, il serait intéressant de connaître le taux de survie fœtal et maternel en cas de césarienne debout élective afin que les résultats ne soient pas influencés par le temps de dystocie.

## 5.1. Limites de l'enquête

Dans l'idéal, il aurait fallu tirer les vétérinaires au sort afin d'obtenir un échantillonnage aléatoire simple. Cependant, au vu du faible taux de réponse générale lié à la pratique non-courante de cette technique, l'échantillonnage des vétérinaires s'appuie sur leur volontariat et leur intérêt pour l'obstétrique équine. Il existe donc un défaut de représentativité de la population.

Le questionnaire étant constitué de questions ouvertes, certaines réponses étaient parfois imprécises et certaines informations parfois manquantes.

De plus, il aurait été intéressant d'approfondir quelques points supplémentaires lors de cette enquête comme le type d'anesthésie locale utilisée (traçante, en « L » inversé) et leur impact sur la cicatrisation de la plaie, le site et la technique d'incision, le devenir du placenta (retrait en chirurgie, séparation des marges) et l'administration d'ocytocine avec leurs conséquences sur le temps de délivrance ainsi que l'évolution de la fertilité chez les juments après la césarienne.

## 6. Conclusion

Face à une dystocie, le temps joue un rôle important. Le recours à la césarienne est parfois la seule solution possible. Même si la césarienne debout sur le terrain est rarement pratiquée, car ses indications sont peu nombreuses, celle-ci ne devrait pas être considérée comme une pratique décevante. Elle s'avère être une technique intéressante tant pour la survie de la mère et de son poulain que d'un point de vue économique pour les propriétaires (Gandini *et al.*, 2013).

Bien que sa réputation n'ait pas bonne presse, il semble que cette technique soit quand même tentée par certains vétérinaires. Ces derniers sont la plupart du temps expérimentés dans la pratique rurale avec souvent plus d'une centaine de césariennes à leur actif sur le bovin.

Les candidates sont majoritairement des juments de races lourdes ou des shetlands et des juments en bas âge qui sont plus souvent prédisposées aux dystocies et dont le gabarit ne permet pas toujours une manipulation obstétricale (Maaskant *et al.*, 2010 ; Gandini *et al.*, 2013).

La césarienne debout a l'avantage d'éviter une anesthésie générale qui représente toujours un risque et qui peut parfois s'avérer trop dangereuse lorsque la jument est en choc (Rioja *et al.*, 2012 ; Gandini *et al.*, 2013).

Les techniques chirurgicales employées par les vétérinaires trouvent souvent des similitudes avec la technique utilisée en bovine (anesthésie locale, accès par le flanc droit, fermeture de l'utérus, utilisation de surjets à points passés pour fermer la peau). Celle-ci ne demande pas une intervention très technique et devrait être connue et maîtrisée par les vétérinaires exerçant en région d'élevage (Dugardin, 2009).

Le risque de complication lors d'une césarienne debout sur le terrain ne semble pas être plus important que lors d'une césarienne couchée en milieu hospitalier. Dans les résultats de ce sondage, on obtient un taux de complications de 56%. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus dans la littérature (Abernathy-Young *et al.*, 2012). Dans cette enquête, le même constat qu'eux est fait, plus le temps de dystocie est élevé plus le taux de complications est important.

La majeure complication rencontrée est la déhiscence de plaie, mais elle peut être facilement gérée par la mise en place de soins locaux avec une solution cicatrisante et des pansements (Covillault, 2012).

Le taux de survie maternel obtenu après 1 mois post-opératoire est de 67%. Ce pronostic de survie est moins élevé que celui retrouvé dans la littérature lors d'une césarienne couchée, mais il faut garder à l'esprit que le temps de dystocie influence ce résultat. Toutes les juments ayant eu une dystocie inférieure à 60 minutes ont survécu ainsi que leur poulain.

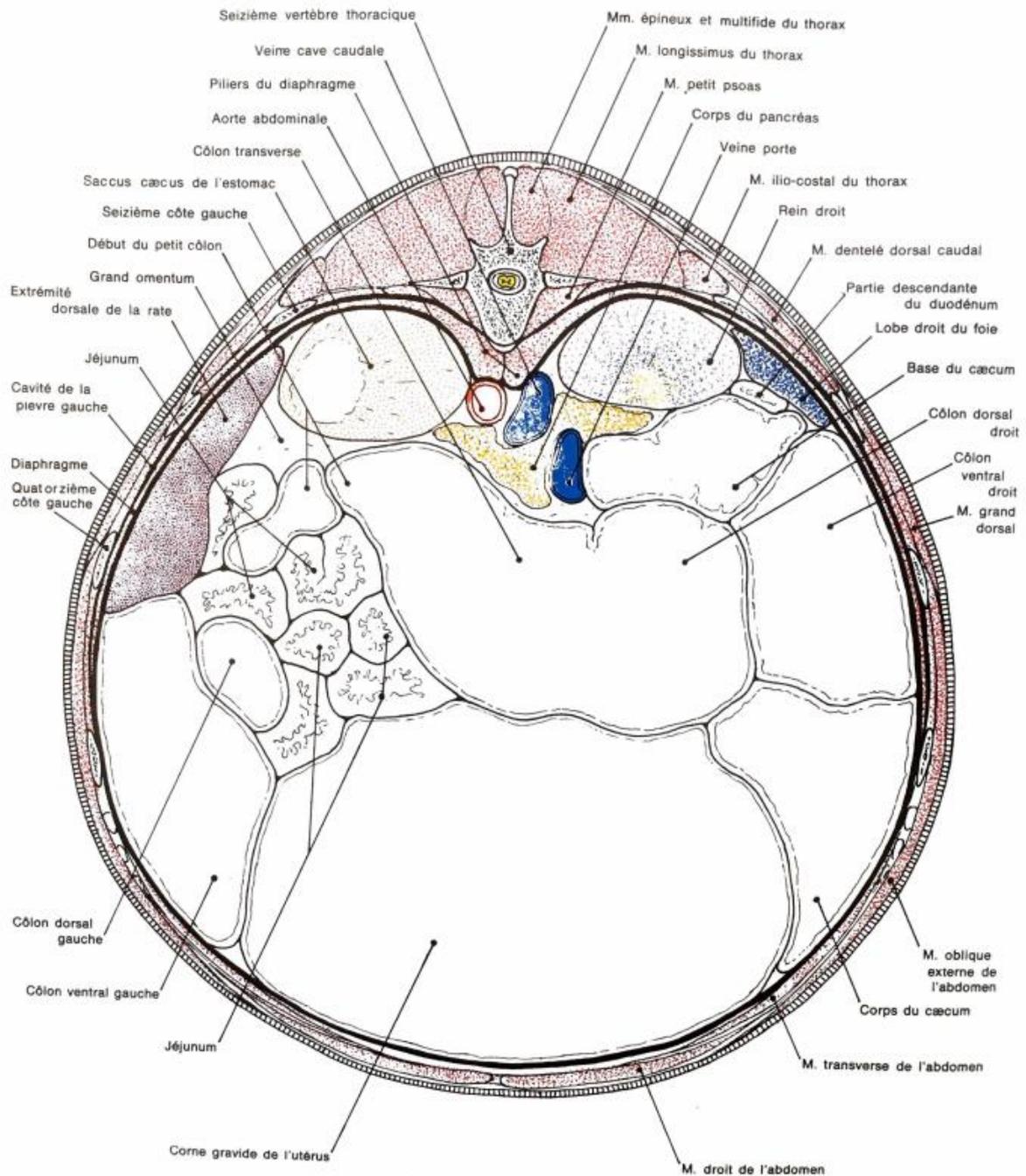
Chez les poulains, on obtient un taux de survie après 6 mois de 17%, mais seulement 32% d'entre eux étaient encore vivants avant le début de la césarienne. Ici, aussi, le temps de dystocie joue un rôle important. Ce pronostic de survie est meilleur que celui de Freeman et ses collaborateurs qui n'obtiennent qu'un taux de 5% de survie à la sortie d'hospitalisation (Freeman *et al.*, 1999a). Parmi les poulains vivants avant la césarienne, 60% ont survécu à l'intervention debout.

Les résultats obtenus lors de cette enquête montrent que la césarienne debout sur le terrain est une technique qui devrait être tentée plus souvent surtout lorsque le transfert en clinique n'est pas réalisable pour une quelconque raison. Elle pourrait devenir une alternative intéressante et obtenir des résultats encore plus satisfaisants si les propriétaires sont formés à détecter les signes de complications lors de la mise-bas et si les vétérinaires connaissent et maîtrisent sa technique.

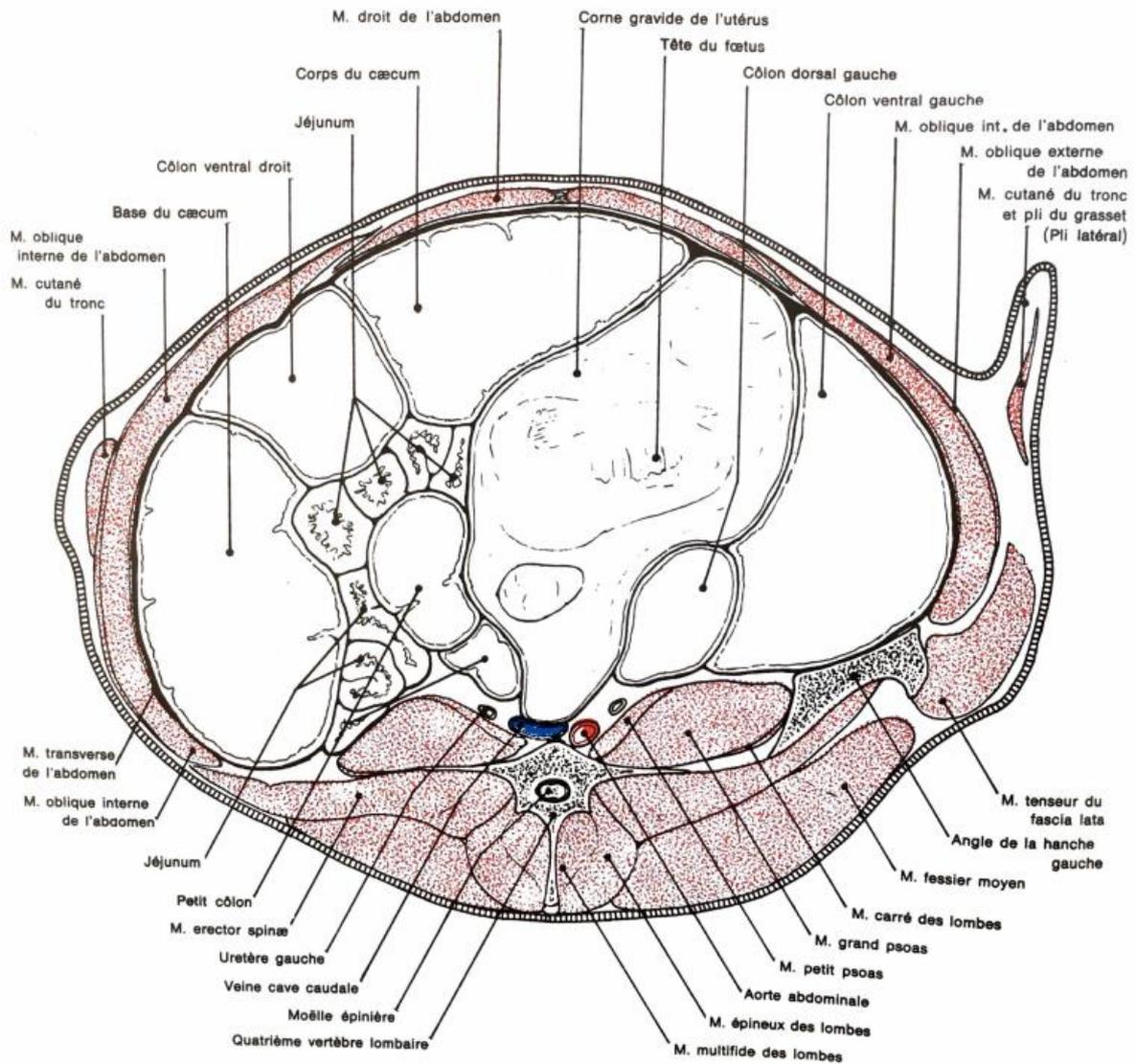
Pour finir, il serait intéressant d'approfondir l'étude avec une plus grande population de cas afin de pouvoir établir non seulement les protocoles les plus performants, mais également l'impact de la césarienne debout sur la fertilité future de la jument. De plus, il serait intrigant de connaître les résultats obtenus lors de la pratique de césariennes électives debout sur le terrain.



**Annexe 3 : Coupe transversale de l'abdomen d'une jument grévde passant par la 16<sup>ème</sup> vertèbre thoracique d'après Barone, 2001**



**Annexe 4 :** Coupe transversale de l'abdomen d'une jument grvide passant par la 14<sup>ème</sup> vertèbre lombaire, d'après Barone 2001.



**Annexe 5 : Tableau récapitulatif des différents protocoles anesthésiques décrits dans la littérature**

Vandeplassche, 1974 *Décubitus latéral droit et gauche	<b>Prémédication</b> : ACP + étorphine hydrochloride <b>Induction</b> : methohexital sodium (1g/400lb = 1g/181 kg) <b>Maintien</b> : Halotane
Watkins, 1990 *Décubitus dorsal	<b>Prémédication</b> : Xylazine (0,3 mg/kg) IV <b>Induction</b> : GGE (60 à 80 mg/kg) IV + Kétamine (1,5 à 2 mg/kg) IV <b>Maintien</b> : Halotane
Juzwiak <i>et al</i> , 1990 *Décubitus dorsal	<b>Prémédication</b> : xylazine + épidurale <b>Induction</b> : GGE + thiamyl sodium <b>Maintien</b> : halotane
Byron <i>et al</i> , 2002 Abernathy-Young <i>et al</i> , 2012 *Décubitus dorsal	<b>Prémédication</b> : Xylazine (0,8 mg/kg) IV <b>Induction</b> : diazépam (0,08 mg/k) IV + kétamine (2,2 mg/kg) IV <b>Maintien</b> : Isoflurane ou halotane
Dugardin <i>et al</i> , 2009 *Décubitus latéral droit	<b>Prémédication</b> : romifidine (0,07 mg/kg) IV ou xylazine (0,6 à 0,8 mg/kg) IV ou détomidine (15 à 20µg/kg) IV <b>Induction</b> : Bolus kétamine (2,2 mg/kg) IV + diazépam (0,05 à 0,1 mg/kg) <b>Maintien</b> : triple drip → kétamine 0,5 g + GGE 25g + xylazine 200 mg ou romifidine 18 mg ou détomidine 5mg dans 500 ml de glucose 5%
Gandini <i>et al</i> , 2013 *Décubitus latéral droit	<b>Sédation</b> : ACP (0,02-0,04 mg/kg) IV + épidurale (2-3 ml lidocaïne 2%) + xylazine (0,17 mg/kg) Puis clenbutérol (0,4 mg/kg) IV + ACP (0,02-0,04 mg/kg) <b>Anesthésie locale</b> en « L » inversé ou infiltration de la ligne d'incision : lidocaïne 20% (20 à 40ml)
Bidwell, 2013 *Décubitus dorsal	<b>Prémédication</b> : xylazine (1mg/kg) <b>Induction</b> : kétamine (2,2 – 2,5 mg/kg) + diazépam (0,05 -0,1 mg/kg) <b>Maintenance</b> : TIVA → Kétamine 0,1% + xylazine 0,05% + GGE 5% puis relais avec isoflurane
Ninu <i>et al</i> , 2015 *Décubitus latéral droit	<b>Prémédication</b> : 5ml sérum anti-tétanique IM + Ceftriaxone sodium 3g IM + 5ml Dexaméthasone dans 15 L de dextrose (DNS) 5% <b>Anesthésie locale</b> par infiltration de la ligne d'incision : xylocaïne 2%
Mangold <i>et al</i> , 2006 *césarienne debout	<b>Sédation</b> : perfusion détomidine (0,15 à 0,3 µg/kg/min) + bolus butorphanol (0,03 mg/kg) <b>Anesthésie locale</b> : 150 ml lidocaïne 2%
Covillault, 2012 *césarienne debout	<b>Sédation</b> : α2-agonistes : détomidine (1 à 2 mg/100kg) + butorphanol (2,5 mg/100kg) <b>Anesthésie locale</b> traçante : 60 ml lidocaïne 2%

**Annexe 6 : Tableau présentant les complications et taux de survie dans la littérature**

	<b>Informations</b>	<b>Complications</b>	<b>Taux de survie mère</b>	<b>Taux de survie poulains</b>
Vandeplassche <i>et al</i> , 1972	63 césariennes Dont 2 électives	Retrait placentaire (16/63) = 25% Rétention placentaire > 6heures : - (31/47) = 66%	51/63 = 80% de survie Dont élective 2/2 = 100% Causes de la mort <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hémorragies utérines : 5</li> <li>▪ Péritonites : 2</li> <li>▪ Hématome vaginal</li> <li>▪ Choc</li> <li>▪ Hernie</li> <li>▪ Fracture sacro-iliaque</li> <li>▪ Décubitus et pyémie</li> </ul>	Poulains mort-nés (41/63) = 65% Poulains morts (4/63) = 6% Poulains survivants (18/63) = 29%
Edwards <i>et al</i> , 1974	Césariennes électives (14) Sur 12 juments	100% Rétention placentaire Prolapsus utérine : 3/14 (21%) Infection plaie : 3/14 (21%) Adhérence : 2/14 (14%)	11/12 juments vivantes (92%) N.B. 2 juments ont survécu 2 fois à l'opération	11/14 poulains vivants (78%) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 morts dans les 24h</li> <li>- 1 mort = paralysie chute après 4j.</li> </ul>
Vandeplassche, 1980	Césariennes sur 77 juments Dont 2 électives	14 juments mortes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hémorragie utérine : 5</li> <li>- Hémorragie vaginale : 1</li> <li>- Choc : 1</li> <li>- Hernie : 2</li> <li>- Fourbure : 1</li> <li>- Fracture ilio-sacrée : 1</li> <li>- Rupture suture+ péritonite : 1</li> <li>- Maladie pré-op : 2</li> </ul>	62/77 juments = 61% Dont 2/2 électives = 100%	23/77 = 30% Dont 2/2 électives = 100%
Watkins <i>et al</i> , 1990	8 césariennes électives sur 5 juments		5/5 juments = 100% survie N.B : une jument a survécu à 3 césariennes	7/8 vivants = 87% de survie

Juzwiak <i>et al</i> , 1990	<p>19 césariennes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 électives</li> <li>- 17 dystocies</li> </ul>	<p>Œdème plaie : 17/17 = 100%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cicatrisation 1<sup>ère</sup> intention</li> </ul> <p>Douleur abdo : 13/17 = 76%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2/17 → 2<sup>ème</sup> chir : colique, déplacement colon pas de lien de causalité établi avec la césarienne.</li> </ul> <p>Rétention placentaire : 6/8 (75%) N.B : 11/19 retrait placenta en chir Anémie : 9/17 = 59% Fourbure : 1/17</p>	<p>17/19 = 89% de survie</p> <p>1 morte dans la salle de réveil dû à une hépatite chronique nécrosante. 1 euthanasiée car pronostic reproducteur pauvre</p>	<p>19 poulains</p> <p>6 nés vivants = 32%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 euthanasiés</li> <li>- 1 chute → soins intensif mort à J-6</li> </ul> <p>→ 2 survivants à la sortie de l'hôpital (=10%) 100% survie (2/2) = électives</p>
Freeman <i>et al</i> , 1999	<p>116 juments</p> <p>66 césariennes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 électives</li> <li>- 48 dystocies</li> <li>- 8 coliques</li> </ul> <p>22 mises-bas assistées 28 mises-bas contrôlées</p>	<p>Complications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2/10 : électives (=20%)</li> <li>- 20/48 : dystocies (= 42%)</li> </ul> <p>Métrite : 1 Plaie utérine : 3 Hémorragie utérine : 3 Plaie vaginale/col : 2 Colite : 2 Myopathie : 2 Péritonite : 1 Déhiscence de plaie : 1 Ischémie du grêle : 1</p>	<p>10/10 = 100% élective 41/48 = 85% dystocie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 péritonite</li> <li>- 2 myopathies</li> <li>- 1 déhiscence</li> <li>- 3 complications chir</li> </ul> <p>3/8 = 38% colique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 mortes dû à la colique</li> <li>- 1 hémorragie utérine</li> </ul> <p>Taux survie césarienne (coliques exclues) = 88% (51/58)</p>	<p>9/10 = 90% élective 3/8 = 38% coliques</p> <p>Dystocie (avec et sans césarienne) 11% nés vivants → 5% vivants post-hospit (dystocie)</p>
Byron <i>et al</i> , 2002	<p>247 juments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 177 mise-bas contrôlée</li> <li>- 61 césariennes</li> <li>- 9 foetotomies</li> </ul>		<p>61 césariennes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 51 après CVD</li> <li>- 10 après foetotomie</li> </ul> <p>Taux survie = 89% (54/61)</p>	<p>Poulains vivants : 16/51 = 31%</p>

<p>Maaskant <i>et al</i>, 2010</p>	<p>45 césariennes</p>	<p>Complications : 14/45 = 31%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déhiscence de plaie : 4</li> <li>- Métrite : 3</li> <li>- Hémorragie utérine : 3</li> <li>- Fourbure : 2</li> <li>- Péritonite : 1</li> <li>- Prolapsus rectal : 1</li> <li>- Colique : 1</li> <li>- Hémorragie lgt large : 1</li> <li>- Hémorragie vaginale : 1</li> </ul> <p>N.B : les rétentions placentaires n'ont pas été prises en compte dans les complications.</p>	<p>41/45 juments vivantes = 91%</p>	<p>19/45 poulains nés vivants</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 euthanasies pour malformation</li> <li>→ 14 poulains survivants = 31%</li> </ul> <p>Durée moyenne dystocie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vivants = 164 min</li> <li>- Morts = 490 min</li> </ul>
<p>Abernathy-Young <i>et al</i>, 2012</p>	<p>95 césariennes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dystocies : 71 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt; 90 min : 8</li> <li>▪ &gt;90 min : 25</li> <li>▪ Durée ? : 23</li> </ul> </li> <li>- Foetotomies : 15</li> <li>- Maladies : 20</li> <li>- Électives : 4</li> </ul>	<p>Complications (68/95) = 72%</p> <p>Survivantes (53/80) = 66%</p> <p>Dystocies (47/71) = 66%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 90min (3/8) = 38%</li> <li>- &gt;90 min (16/25) = 64%</li> <li>- Durée ? (14/23) = 61%</li> <li>- Foetotomie (14/15) = 93%</li> </ul> <p>Maladie concomitante (17/20) = 85%</p> <p>Césarienne élective (4/4) = 100%</p> <p>→Rétention placentaire (45/95) = 45%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 90 min : 3</li> <li>- &gt; 90 min : 12</li> <li>- Durée ? : 8</li> <li>- Foetotomie : 6</li> <li>- Maladie : 12</li> <li>- Élective : 4</li> </ul>	<p>Survie : 80/95 = 84%</p> <p>15 mortes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 90 min = 0/8</li> <li>- &gt;90 min = 3/25 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hernie diaphragmatique</li> <li>▪ Fracture tibia</li> <li>▪ Déhiscence plaie</li> </ul> </li> <li>- Durée ? = 1/23 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prolapsus IG par la paroi vaginale</li> </ul> </li> <li>- Foetotomie = 6/15 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réveil anesth : 2</li> <li>▪ Parésie/ paralysie : 2</li> <li>▪ Hémorragie intra-abdo post-op</li> <li>▪ Lésion utérine</li> </ul> </li> <li>- Maladie = 5/20</li> </ul>	<p>Survie : 28/80 = 35%</p> <p>*15 foetotomies non inclus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dystocie = 14/56</li> <li>- Maladie = 10/20</li> <li>- Élective = 0/4</li> </ul> <p>Déformations congénitales : 23/80 → 3 survivants</p> <p>Causes de la mort</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asphyxie</li> <li>- Déformations</li> </ul>

		<p>→Rupture artère utérine (5/95) = 5%</p> <p>→Paralysie postérieurs (3/95) = 3%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foetotomie : 3</li> </ul> <p>→Péritonite : 2</p> <p>→Fourbure : 2</p> <p>→Infection plaie : 2</p> <p>→Prolapsus utérin : 1</p> <p>→Colique médicale : 1</p> <p>→Colique chirurgicale : 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rupture artère utérine : 2</li> <li>▪ Rupture paroi utérine : 1</li> <li>▪ Lésion lgt gastro-splénic : 1</li> <li>▪ Fracture vertèbre lombaire + infection plaie + pneumonie : 1</li> </ul> <p>- Élective = 0/4</p>	
Gandini <i>et al</i> , 2013	<p>7 césariennes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 shetlands</li> <li>- 2 poneys miniatures</li> </ul>	<p>4 rétentions placentaires &gt; 12h</p> <p>1 infection de plaie</p> <p>1 fourbure</p>	7/7 = 100% de survie	<p>0/7 = 0%</p> <p>Poulains tous morts avant la réalisation de la césarienne.</p> <p>Temps de dystocie entre 2 et 5h.</p>
Ninu A.R. <i>et al</i> , 2015	1 césarienne		100% survie	<p>0%</p> <p>Poulain mort avant la césarienne</p>
Covillault, 2012 *césarienne debout	3 césariennes debout	<p>Rétention placentaire</p> <p>Déhiscence de plaie</p>	3/3 = 100% survie	Non précisé

**Annexe 7** : Tableau présentant l'impact sur les taux de fertilité dans la littérature

Vandeplassche <i>et al</i> , 1972	53 juments	Non remise à la reproduction : 23 Remise mais non gestante : 12 Remise et gestante : 13 Avortement/ mort embryonnaire : 5
Watkins <i>et al</i> , 1990	5 juments	Non remise à la reproduction : 2 Remise à la reproduction : 3 Gestation l'année suivant la césarienne
Juzwiak <i>et al</i> , 1999	17 juments → 16 vivantes	16 juments remise à la repro sur 25 saisons <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 juments ont pouliné (50%) dont une deux fois</li> <li>- Total = 9 poulains vivants (taux de poulinage = 36%)</li> </ul> Même année que la césarienne <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 juments mise à la repro</li> <li>- 4 juments gestantes</li> <li>- 1 jument → 1 poulain vivant (taux de poulinage = 11%)</li> </ul> Année suivant la césarienne <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12 juments mise à la repro sur 16 saisons</li> <li>- 11 juments gestantes</li> <li>- 3 avortements</li> <li>- 8 poulains vivants (taux de poulinage = 50%)</li> </ul>
Byron <i>et al</i> , 2002	247 juments	Avant dystocie taux de poulinage = 84% Année de la dystocie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Césarienne : taux de poulinage = 66%</li> <li>- Mise-bas contrôlée : taux de poulinage = 58%</li> </ul> Sur le long terme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Césarienne : taux de poulinage = 72%</li> <li>- Mise-bas contrôlée = 66%</li> </ul>
Maaskant <i>et al</i> , 2010	45 césariennes	23 juments remettent à la repro 23 poulains vivants Temps moyen entre césarienne et gestation = 9,2 mois

Abernathy-young <i>et al</i> , 2012		<p>Taux de poulinage (nbr de poulain à terme/nbr de juments mise à la repro) = 77% avant césarienne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 16 ans = 82%</li> <li>- ≥ 16 ans = 75%</li> </ul> <p>Taux de gestation (%) et de poulinage (%) sur trois ans</p> <table border="1" data-bbox="1043 379 1693 644"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">1<sup>ère</sup></th> <th colspan="2">2<sup>ème</sup></th> <th colspan="2">3<sup>ème</sup></th> <th colspan="2">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 90 min</td> <td>50</td> <td>33</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>88</td> <td>79</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>≥ 90 min</td> <td>69</td> <td>50</td> <td>61</td> <td>52</td> <td>63</td> <td>53</td> <td>64</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Durée ?</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>76</td> <td>65</td> <td>60</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>Maladie</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>91</td> <td>82</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>60</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>Elective</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>67</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>51</b></td> <td><b>41</b></td> <td><b>69</b></td> <td><b>61</b></td> <td><b>68</b></td> <td><b>58</b></td> <td><b>64</b></td> <td><b>55</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Taux de perte de gestation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1<sup>ère</sup> année = 19%</li> <li>- 2<sup>ème</sup> année = 12%</li> <li>- 3<sup>ème</sup> année = 14%</li> </ul>		1 <sup>ère</sup>		2 <sup>ème</sup>		3 <sup>ème</sup>		Total		< 90 min	50	33	80	80	100	88	79	68	≥ 90 min	69	50	61	52	63	53	64	52	Durée ?	25	25	60	50	76	65	60	51	Maladie	50	50	91	82	33	33	60	57	Elective	0	0	100	100	0	0	67	67	<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>69</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>55</b>
	1 <sup>ère</sup>		2 <sup>ème</sup>		3 <sup>ème</sup>		Total																																																										
< 90 min	50	33	80	80	100	88	79	68																																																									
≥ 90 min	69	50	61	52	63	53	64	52																																																									
Durée ?	25	25	60	50	76	65	60	51																																																									
Maladie	50	50	91	82	33	33	60	57																																																									
Elective	0	0	100	100	0	0	67	67																																																									
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>69</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>55</b>																																																									
Covillault, 2012	3 juments	<p>1 non remise à la repro</p> <p>1 jument</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Année césarienne non remise à la repro</li> <li>- 2 années post-césarienne : 2 poulains</li> </ul> <p>1 jument</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Année césarienne : avortement</li> <li>- Année post-césarienne 1 poulain</li> </ul>																																																															
Gandini <i>et al</i> , 2013	7 juments	<p>Après 6 mois</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 juments gestantes</li> <li>- 3 poulains vivants</li> <li>- Gestation et mise-bas sans incident</li> </ul>																																																															

## Annexe 8 : Sondage mis en ligne

# La césarienne debout chez la jument

Chers futurs confrères/consœurs

Dans le cadre de mon travail de fin d'étude, je m'intéresse à la césarienne debout chez la jument. La littérature conseille généralement la césarienne couchée plutôt que la procédure debout. Malgré l'existence des chiffres de survie pour la césarienne couchée sur la ligne blanche, la comparaison avec les résultats de la pratique debout est compliquée en raison du manque de documentation et de chiffres pour cette dernière.

Nous souhaitons donc récolter davantage d'informations auprès des vétérinaires de terrain, plus susceptibles d'avoir été confrontés à cette situation. Nous espérons in fine pouvoir évaluer de manière objective l'intérêt d'une césarienne debout chez la jument en termes de survie et de complications, tant pour la mère que pour le poulain.

Je vous remercie d'avance du temps que vous prendrez pour répondre à ce questionnaire du mieux que vous pouvez. J'ai conscience que toutes les questions ne trouveront peut-être pas de réponse mais, même partiellement complété, chaque questionnaire devrait se montrer utile.

Pour les vétérinaires ayant pratiqués plusieurs césariennes debout, je vous propose de remplir plusieurs fois ce questionnaire en utilisant le même nom (ou pseudonyme) et en ne répondant plus qu'aux parties B, C, D et E après votre premier envoi.

Bien à vous,

Maureen Binard,

Étudiante en 3ème master en médecine vétérinaire à l'université de Liège

**\*Obligatoire**

### A. information sur le vétérinaire

Votre nom (ou pseudonyme si vous souhaitez rester anonyme) \*

Votre réponse

Combien d'année d'expérience avez-vous ?

Votre réponse

Dans quel pays pratiquez-vous au moment de l'intervention ?

Votre réponse

Pratiquiez-vous comme vétérinaire ...?

Rural

Equin

Mixte (Rural- Equin)

Mixte (Animaux de compagnie -Equine)

Autre :

Si vous faites de la rurale, combien de césarienne avez-vous déjà effectuées chez la vache ?

< 50

50-100

>100

Combien de césarienne debout avez-vous déjà réalisée chez la jument ?

Votre réponse

## B. Informations sur la jument

Quelle est la race de la jument ?

Votre réponse

Quel âge avait la jument

Votre réponse

La jument était-elle primipare ?

oui

non

Si la jument n'était pas primipare, combien de gestation a-t-elle déjà eu avant ?

Votre réponse

Quelle était la raison qui vous a poussé à prendre la décision de réaliser une césarienne debout ?

La clinique était trop éloignée

Le cheval était non transportable

L'aspect financier pour les propriétaires

Urgence vitale pour sauver la jument

Urgence vitale pour sauver le poulain

Autre :

### C. Déroulement de la césarienne

Depuis combien de temps le travail avait-il commencé lors du début de l'intervention ?

- < 30 minutes
- 30 minutes - 1heure
- 1h - 1h30
- > 1h30

Combien de temps a duré l'intervention ?

- < 45 minutes
- 45 minutes - 1h30
- > 1h30

Le poulain était-il vivant avant le début de la césarienne ?

- oui
- non

La jument s'est-elle couchée pendant l'intervention ?

- oui
- Non

Avez-vous eu des complications pendant l'intervention ?

- oui
- non

Si vous avez eu des complications, lesquelles ?

Votre réponse

## D. Protocole de l'intervention

### Protocole d'asepsie de l'animal

#### Préparation de l'animal

Tonte

Rasage

Autre :

#### Asepsie de l'animal

Chlorexidine

Isobétadine

Autre :

#### Rinçage

alcool

Eau physiologique

Autres

### Protocole d'asepsie du chirurgien

#### Asepsie des mains

Chlorexidine

Isobétadine

Autre :

#### Rinçage des mains

Alcool

Eau

Autre :

#### Equipements

Gants stériles

Gants non stériles

Blouse stérile

Blouse non stérile

Masque

Autre :

## Protocole de chirurgie

Quel protocole d'analgésie/ sédation avez-vous utilisé pour réaliser votre intervention ?

Votre réponse

Quel était l'accès de la chirurgie ?

Par le flanc droit  
Par le flanc gauche

Suture de l'utérus

Avez-vous réalisé un surjet hémostatique sur les marges de la plaie ?

oui  
Non

Fermez-vous l'utérus à l'aide de

1 couche ?  
2 couches ?

Quel type de suture avez-vous employé ?

Votre réponse

Quel type de fil avez-vous utilisé pour la suture de l'utérus ?

Votre réponse

Quelle taille de fil avez-vous utilisé pour la suture de l'utérus ?

Votre réponse

## Suture musculaire

En combien de plans avez-vous suturé la paroi musculaire ? Si possible précisez les ensembles musculaires

Votre réponse

Quel type de suture avez-vous fait pour suturer la paroi musculaire (surjet, points simples, ...) ?

Votre réponse

Quel type de fil avez-vous utilisé pour la suture de la paroi musculaire ?

Votre réponse

Quelle taille de fil avez-vous utilisé pour la suture de la paroi musculaire ?

Votre réponse

## Suture de la peau

Quelle type de suture avez-vous réalisé pour la peau (points simples, en X, surjet,...) ?

Votre réponse

Quel type de fil avez-vous utilisé pour suturer la peau ?

Votre réponse

Quelle taille de fil avez-vous utilisé pour suturer la peau ?

Votre réponse

Soins post-opératoires

Protection de la plaie

A l'air libre  
Pansement  
Bandage abdominal  
Autre :

Mise en place d'antibiotiques

oui  
Non

Si oui, quel antibiotique, par quelle voie (orale, IM, IV, ...) et pendant combien de temps l'avez-vous administré ?

Votre réponse

Mise en place d'anti-inflammatoires

oui  
non

Si oui, quel anti-inflammatoire, par quelle voie (orale, IM, IV, ...) et pendant combien de temps l'avez-vous administré ?

Votre réponse

## E. Après l'intervention

Avez-vous eu des complications chez la jument dans les heures/jours/semaines/mois après l'intervention ?

oui  
Non

Si vous avez eu des complications, lesquelles ?

Votre réponse

La jument a-t-elle survécu à l'intervention

oui  
Non

Si non, quelle était la cause de la mort ?

Votre réponse

si oui, combien de temps a-t-elle survécu ?

< 10 jours  
10 jours - 1mois  
1mois - 6mois  
6mois - 1an  
> 1an

Le poulain était-il vivant après l'intervention ?

oui  
non

Si oui, le poulain a-t-il présenté des problèmes dans les heures/jours/semaines/mois suivant l'intervention ?

oui  
Non

Si oui, quelles complications a-t-il présenté ?

Votre réponse

A-t-il eu besoin d'une hospitalisation suite aux complications ?

oui  
Non

Combien de temps le poulain a-t-il survécu ?

< 3 mois  
3 - 6 mois  
> 6 mois

Si le poulain n'a pas survécu, quelle était la cause de la mort ?

## F. Contact

Je souhaite être informé des résultats de cette enquête

oui  
Non

J'accepte d'être contacté pour d'éventuelles questions

oui  
Non

si oui, veuillez laisser votre adresse mail

Votre réponse

Remarques éventuelles

# BIBLIOGRAPHIE

**Abernathy-Young K.K., LeBlanc M., Embertson R.M., Pierce S.W., and Stromberg A.J.,** 2012 : Survival rates of mares and foals and postoperative complications and fertility of mares after cesarean section : 95 cases (1896-2000). JAVMA, Vol 241, No. 7, October 1, 2012. DOI: 10.2460/javma.241.7.927

**Barone R.,** 2001 : Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 4 : splanchnologie II, Troisième édition, Vigot, Paris, 730-732

**Bathe A.P.,** 1998 : Surgical approaches to the abdomen of the horse, Equine Vet. Educ., 10 (1), 12-15. DOI: 10.1111/j.2042-3292.1998.tb00839.x

**Bernard W.V.,** 2012 : Neurologic disorders, Equine pediatric medicine, Manson publishing itd, Barcelona 215-245

**Bidwell L.A.,** 2013 : Anesthesia for Dystocia and Anesthesia of the Equine Neonate, Vet Clin North Am Equine Pract. 2013 Apr; 29 (1), 215-222. DOI: 10.1016/j.cveq.2012.11.003. Epub 2012 Dec 23.

**Blanchard T.L., Morehead J.P., Whithman J.L., Peterson E.S.,** 2011 : How to provide obstetrical intervention in equine ambulatory practice. AAEP proceedings, vol. 57, 280-283

**Brinsko S.P.,** 2011 : Manual of Equine Reproduction – 3<sup>rd</sup> edition. Elsevier, Maryland Heights, Missouri, 108,124-130, 132-134

**Bussy C., Sublime E.,** 2006 : Comment réaliser une césarienne par la ligne blanche chez la jument, Nouv. Prat. Vet. équine, 7 (2), 37-41

**Byron C.R., Embertson R.M., Bernard W.V., Hance S.R., Bramlage L.R., Hopper S.A.,** 2002 : Dystocia in a referral hospital setting : approach and results. Equine Vet J. 2003 Jan ; 35 (1), 82-85. DOI: 10.2746/042516403775467405

**Card C.E., Hillman R.B,** 1993 : Parturition. Equine Reproduction. Lea and Febiger, Malvern, Pennsylvania, 567-573

**Carpenter R.E. et Byron C.R.,** 2015 : Equine Local Anesthetic and Analgesic Techniques, Veterinary Anesthesia and Analgesia The Fifth Edition, 901-911

**Clutton R.E.,** 2010 : Opioid analgesia in horses, Vet. Clin. North Am., Equine Practice, 26 (3), 551-564

**Covillault G.,** 2012 : Césarienne sur une jument debout par le flanc droit, Prat. Vet. Eq. (2017), (N°special 2017 la jument gestante : guide pratique), 130-136

**De Neve C., Blais D.,** 1996 : L'anesthésie de la jument en fin de gestation, Prat. Vet. Eq., 7 (2), 42-46

**Descours G.,** 2006 : La césarienne debout à droite chez une jument pur-sang, Nouv. Prat. Vet. équine., 7 (2), 42-46

**Dugardin D.**, 2009 : La césarienne chez la jument, en clientèle, Bulletin des GTV, n°51, 49-52

**Edwards G.B., Edwards Allen W., Newcombe J.R.**, 1974 : Elective Caesarean Section in the Mare for the Production of Gnotobiotic Foals, Equine Vet. J., 4 (1), 31-36, DOI : 10.1111/j.2042-3306.1974.tb03944.x

**Embertson R.M.**, 1992 : Indications and surgical techniques for caesarean section in the mare. Equine Vet. Educ., Manual 5 (2002), 60-64. DOI : 10.1111/j.2042-3292.2002.tb01795

**Embertson R.M.**, 1999 : Dystocia and caesarean section : the importance of duration and good judgement. Equine Vet J. 1999 May ; **31** (3), 179-180. DOI: 10.1111/j.2042-3306.1999.tb03167.x

**Embertson R.M.**, 2012 : Uterus and ovaries. Equine Surgery Fourth Edition, Saunders, St. Louis, Missouri, 883-893

**Frazer G.S., Perkins N.R., Blanchard T.L., Orsini J., Threlfall W.R** (1997) : Prevalence of fetal maldispositions in equine referral hospital dystocias. Equine Vet J. 1997 Mar, **29** (2), 111-116. DOI: 10.1111/j.2042-3306.1997.tb01651.x

**Frazer G.S.**, 2002 : Fetotomy technique in the mare. Equine vet. Educ., Manual 5 (2002), 33-40. DOI : 10.1111/j.2042.3292.2001.tb00081.x

**Frazer G. S., Perkins N.R., Embertson R.M.**, 2002 : Normal parturition and evaluation of the mare in dystocia. Equine Vet. Educ., Manual 5 (2002), 22-26. DOI: 10.1111/j.2042-3292.2002.tb01790.x

**Frazer G.S.** 2004 : Disorders of the reproductive system, Equine Internal Medicine, 2<sup>nd</sup> edition, Saunders, 1025-1168

**Freeman D.E., Johnston J.K., Baker G.J, Hungerford L.L., Lock T.F.**, 1999a : Caesarean section and other methods for assisted delivery : comparison of effects on mare mortality and complications, Equine Vet. J. (1999), **31** (3), 203-207. DOI : 10.1111/j.2042-3306.1999.tb03173.x

**Freeman D.E., Johnston J.K., Baker G.J, Hungerford L.L., Lock T.F.**, 1999b : An evaluation of the haemostatic suture in hysterotomy closure in the mare, Equine Vet. J. (1999), **31** (3), 208-211, DOI : 10.1111/j.2042-3306.1999.tb03174.x

**Grandini M., Iotti B., Nervo T.**, 2013 : Field Caesarean Section in Seven Miniature Horses and Ponies (2009-2012). Reprod Domest Anim. 2013 Aug ; 48 (4), 49-51. DOI: 10.1111/rda.12158. Epub 2013 Mar 15

**Grimm K.A., Lamont L.A., Tranquilli WJ., Greene SA., Robertson SA.**, 2015 : Veterinary Anesthesia and Analgesia., Fifth edition, 2015, Wiley-Blackwell, 1072

**Johnston G.M.**, 1992 : Perioperative care of mares subjected to caesarean section, Part 1 : anesthesia, Australian Veterinary Journal, 86 (7), 272-276. DOI : 10.1111/j.2042.3292.2002.tb0179.x

- Juzwiak J.S., Slone D.E., Santschi E.M., Davod Moll H.**, 1990 : Cesarean section in 19 mares, Results and postoperative fertility, *Veterinary Surgery*, 19 (1), 50-52. DOI: 10.1111/j.1532-950x.1990.tb01143.x
- Knottenbelt D.C, Holdstock N., Madigan J.E.**, 2004 : the foal at delivery, *Equine Neonatology Medicine and Surgery*, Saunders, Edinburgh, 29-64
- Kummer M.R.**, 2012 : Surgical Approches to the Abdomen, *Equine Surgery Fourth Edition*, Saunders, St. Louis, Missouri, 407-410
- Kümmerle J.M.**, 2012 : Suture Materials and Patterns, *Equine Surgery Fourth Edition*, Saunders, St. Louis, Missouri, 407-410
- Love E.J.**, 2012 : Equine Pain Management, *Equine Surgery Fourth Edition*, Saunders, St. Louis, Missouri, 263-270
- Lu K.G., Barr B.S., Embertson R.M., Scher B.D.**, 2006 : Dystocia –A True Equine Emergency, *Clinical Technique Equine Practice*, 5, 145-153. DOI : 10.1053/j.ctep.2006.03.008
- Luukkanen L., Katila T. et Kiskinen E.**, 1997 : Some effects of multiple administration of detomidine during the last trimester of equine pregnancy. *Equine Vet J.*, 29 (5), 400 - 402
- Maaskant A., de Bruijn C.M., Schtrups A.H., and Stout T.A.E.**, 2010 : Dystocia in Friesian mares : Prevalence, causes and outcome following caesarean section. *Equine vet. Educ.* (2012) 22 (4), 190-195. DOI: 10.1111/j.2042-3292.2010.00046.x
- Mangold L., Kazmierczyk A., Lheraud P.**, 2006 : Césarienne debout lors de torsion uterine chez une jument, *Nouv. Prat. Vet. Equine*, 7 (2), 47-50
- McCue P.M. and Ferris R.A.**, 2012 : Parturition, dystocia and foal survival : A retrospective study of 1047 births. *Equine vet. J.* ISSN 0425-1644, DOI: 10.1111/j.2042-3306.2011.00476.x
- McCue P.M.**, 2013 : Approaches to dystocia in the field. *Proceedings of the British Equine Veterinary Association Congress (BEVA)*, Sep. 11-14, 2013, Manchester, United Kingdom
- Mespoulhès-Rivière C., Lacourt M.**, 2017 : La césarienne sous anesthésie générale chez la jument, *Prat. Vet. Eq.*, 49, (N°special 2017 la jument gestante : guide pratique), 122-129
- Mulr W.W.**, 2009 : intravenous anesthetic drugs, *Equine Anesthesia : Monitoring and Emergency Therapy*, second Edition, 249
- Neewman K.D.**, 2008 : Bovine Cesarean Section in the Field, *Vet. Clin. Food. Anim.* (2008), 24, 273-293
- Ninu A.R., Saxena A.C., Sivanarayanan T.B., Remya V., Binsila B.K., Maiti S.K., Zama M.M.S.**, 2015 : Caesarean in mare by Marcenac incision under local anesthesia, *Iranian Journal of Veterinary Research*, 16 (1), 117-119
- Rioja E., Cernicchiaro N., Costa M.C., Valverde A.**, 2012 : Perioperative risk factors for mortality and lenght of hospitalization in mare with dystocia undergoing general anesthesia : A retrospective study, *The Canadian Veterinary Journal*, 53 (5), 502-510.
- Salciccia A., de la Rebière de Pouyade G., Gougnard A., Detilleux, J., Caudron, I., Verwilghen D., Serteyn, D., Grulke S.**, 2020 : Complications associated with closure of the

linea alba using a combination of interrupted vertical mattress and simple interrupted sutures in equine laparotomy, *Veterinary Record: Journal of the British Veterinary Association* (2020), DOI : 10.1136/vr.105855

**Skarda R.T.**, 1996 : Local and regional anesthesia in ruminants and swine, *Veterinary Clinics of North America : food and animal practice*, 12 (3), 589-600

**Steffey E.P.**, 2009 : Inhalation anesthetics and gases, *Equine Anesthesia : Monitoring and Emergency Therapy*, second Edition, 249

**Troncy E., Lainay O., Bussière G.**, 2003 : l'anesthésie et l'analgésie épidurale chez le cheval : indications et mise en oeuvre, *Prat. Vet. Eq.*, 35, n°spécial, 80 -88

**Vandeplassche M., Spincemaille J., Bouters R., Bonte P.**, 1972 : Some aspects of Equine Obstetrics, *Equine Vet J.*, 35, n°spécial, 25-3, DOI : 10.1111/j.2042-3306.1972.tb03890.x

**Vandeplassche M.**, 1980 : Obstetrician's view of the physiology of equine parturition and dystocia, *Equine Vet. J.*, 12 (2), 45-49, DOI : 10.1111/1.2042-3306.1980.tb02307.x

**Vandeplassche M.**, 1993 : Dystocia. *Equine reproduction*. Ed : A.O. McKinnon, J.L. Voss, Williams Wilkins Media, Pennsylvania, 578-587

**Volkman D.**, 2009 : Practical management of equine dystocia. *Proc Scientific Assoc for health (WVGP) Merelbeke*, 1-11.

**Watkins J.P., Taylor T.S., Day W.C., Varner D.D., Schumaker J., Baird A.N., Welch R.D.**, 1990 : Elective cesarean section in mares : eight cases (1980-1989). *J Am Vet Med Assoc*. 1990 Dec 15 ; 197 (12), 1639-1645