




OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/27312>

Vialle, Lucie . *Utilisation des huiles essentielles de Palmarosa dans le cadre des rétentions placentaires chez les vaches*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2020, 88 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

UTILISATION DES HUILES ESSENTIELLES DE PALMAROSA DANS LE CADRE DES RETENTIONS PLACENTAIRES CHEZ LES VACHES

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

VIALLE Lucie
Née, le 25/07/1994 à NIORT (79)

Directrice de thèse : Mme Nathalie PRIYMENKO

JURY

PRESIDENT :
M. Nicolas FABRE

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :
Mme Nathalie PRIYMENKO
M. Xavier NOUVEL

Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

Directeur : Professeur Pierre SANS

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Pharmacologie - Thérapeutique*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- M. **PETIT Claude**, (Emérite) - *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 1° CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie Vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootchnie*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme **HAGEN-PICARD, Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

PROFESSEURS 2° CLASSE

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **RABOISSON Didier**, *Médecine de population et Économie de la santé animale*

PROFESSEURS CERTIFIÉS DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAÎTRES DE CONFÉRENCES HORS CLASSE

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*

- Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
 M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
 M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
 M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
 Mme **PRYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
 M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
 Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
 Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
 Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*
 M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
 M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
 Mme **DANIELS Hélène**, *Immunologie- Bactériologie-Pathologie infectieuse*
 Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et Industrie des aliments*
 Mme **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*
 M. **DIDIMO IMAZAKI Pedro**, *Hygiène et Industrie des aliments*
 M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*
 Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
 Mme **GRANAT Fanny**, *Biologie médicale animale*
 Mme **JOURDAN Géraldine**, *Anesthésie - Analgésie*
 Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des Equidés*
 Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
 M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*
 M. **LHERMIE Guillaume**, *Economie de la santé animale*
 M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
 Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
 Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*
 M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
 Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
 M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire – Maladies animales règlementées*
 Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

CHARGES D'ENSEIGNEMENT CONTRACTUELS

- M. **BOLON Pierrick**, *Production et pathologie aviaire*
 M. **LEYNAUD Vincent**, *Médecine interne*
 Mme **ROBIN Marie-Claire**, *Ophthalmologie*
 Mme **TOUSSAIN Marion**, *Pathologie des équidés*

ENSEIGNANT DE PREMIERE ANNEE COMMUNE AUX ETUDES VETERINAIRES

- Mme **GAUCHARD Cécile**, *Biologie-écologie-santé*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- Mme **BLONDEL Margaux**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
 M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie-Imagerie médicale*
 M. **COMBARROS-GARCIA Daniel**, *Dermatologie vétérinaire*
 M. **GAIDE Nicolas**, *Histologie, Anatomie Pathologique*
 M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
 M. **LESUEUR Jérémie**, *Gestion de la santé des ruminants – Médecine collective de précision*
 M. **TOUITOU Florian**, *Alimentation animale*

REMERCIEMENTS

A Monsieur Nicolas FABRE,

Professeur de Pharmacie à l'Université Paul Sabatier,
Pharmacognosie, Ethnopharmacologie et Pathologies du Sud
Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,
Hommage respectueux.

À Madame Nathalie PRIYMENKO,

Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,
Alimentation
Qui m'a fait l'honneur d'accepter de superviser ce sujet de thèse, pour son
accompagnement et ses précieux conseils,
Très sincères remerciements.

À Monsieur Xavier NOUVEL,

Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,
Pathologie de la reproduction
Qui a accepté de faire partie de notre jury de thèse,
Sincères remerciements.

TABLE DES MATIERES

Table des tableaux.....	5
Table des figures.....	7
Table des illustrations.....	9
Index des abréviations	10
INTRODUCTION.....	11
1 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES RETENTIONS PLACENTAIRES CHEZ LES BOVINS	13
1.1 Physiologie de la gestation chez la vache	13
1.2 Rappels anatomiques	13
1.2.1 Placenta	13
1.2.2 Placentomes.....	14
1.3 Mécanismes de la délivrance placentaire	18
1.3.1 Rôle des hormones	19
1.3.2 Rôle du système immunitaire	20
1.3.3 Rôle des phénomènes mécaniques	21
1.4 Présentation de la rétention placentaire.....	24
1.4.1 Définition	24
1.4.2 Signes cliniques	25
1.4.3 Diagnostic.....	26
1.5 Pathogénie.....	26
1.5.1 A l'échelle de l'individu	26
1.5.1.1 Facteurs hormonaux	27
1.5.1.2 Facteurs mécaniques.....	29
1.5.1.3 Facteurs alimentaires.....	29
1.5.2 A l'échelle tissulaire.....	30
1.6 Traitements préventifs	34
1.6.1 Alimentation.....	34
1.6.2 Traitements médicaux	35
1.7 Traitements curatifs	35

1.7.1	Délivrance manuelle	36
1.7.2	Traitements médicaux	37
1.7.2.1	Collagénase	37
1.7.2.2	Médicaments ecboliques.....	38
1.7.2.3	Antibiotiques.....	41
1.8	Conséquences de la non-délivrance sur l'animal.....	43
1.8.1	A court terme.....	43
1.8.1.1	Effets sur la santé	43
1.8.1.2	Effet sur la lactation.....	44
1.8.1.3	Effet sur la reproduction	45
1.8.2	A long terme	46
2	LES HUILES ESSENTIELLES	48
2.1	Définition.....	48
2.2	L'huile essentielle de Palmarosa (<i>Cymbopogon martinii</i>)	48
2.3	Effet antimicrobien	51
2.4	Effet antioxydant et anti-inflammatoire.....	53
3	ETUDE EXPERIMENTALE SUR L'UTILISATION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE PALMAROSA (<i>Cymbopogon martinii</i>)	58
3.1	Objectifs.....	58
3.2	Contexte	58
3.3	Protocole.....	59
3.3.1	Population ciblée	59
3.3.2	Elaboration du questionnaire.....	59
3.3.3	Choix de l'huile essentielle	59
3.3.4	Application du produit.....	60
3.3.5	Collecte des informations	61
3.4	Résultats.....	62
3.4.1	Caractéristiques de l'échantillon.....	62
3.4.2	Description des élevages participants	64
3.4.3	Utilisation de l'aromathérapie	65
3.4.4	Description des vaches participantes	65
3.4.5	Résultats de l'utilisation des flacons	67
3.4.5.1	Note de vêlage.....	67

3.4.5.2	Fréquence des applications	67
3.4.5.3	Comparaison délai vêlage-délivrance en fonction des flacons utilisés.....	68
3.4.5.4	Comparaison délai vêlage-délivrance en fonction des notes de vêlage.....	68
3.4.5.5	Comparaison délai première application-délivrance en fonction des flacons utilisés	69
3.4.5.6	Comparaison délai première application-délivrance en fonction des notes de vêlage	69
3.4.5.7	Comparaison délai vêlage-délivrance en fonction de la fréquence d'application.....	70
3.4.5.8	Comparaison délai première application-délivrance en fonction de la fréquence d'application	70
3.4.5.9	Complications.....	71
3.4.5.10	Nécessité de délivrance manuelle.....	72
3.4.5.11	Reproduction.....	73
3.4.5.12	Retours des éleveurs	73
3.6	Discussion	74
3.6.1	Limites de l'étude	74
3.6.1.1	Population	74
3.6.1.2	Protocole	74
3.6.2	Résultats de l'étude	74
3.6.2.1	Elevages et vaches participants.....	74
3.6.2.2	Utilisation de l'aromathérapie	75
3.6.2.3	Efficacité de l'huile essentielle.....	75
3.6.3	Conclusions et perspectives.....	76
3.6.3.1	Législation	76
3.6.3.2	Perspectives.....	77
4	Conclusion.....	79
	Bibliographie	80
	Annexes	85

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fréquence et risque relatif de la rétention placentaire (d'après Peters & Laven, 1996)	33
Tableau 2 : Intervalle traitement d'induction-vêlage, intervalle mise-bas-délivrance et taux de rétention placentaire (d'après Bo <i>et al.</i> , 1992)	39
Tableau 3 : Etudes concernant l'efficacité de l'ocytocine	40
Tableau 4 : Conséquences de la rétention placentaire (d'après Gaillard-Lardy, 2019)	46
Tableau 5 : Composants présents dans l'huile essentielle de <i>Cymbopogon martinii</i> (d'après Tsai <i>et al.</i> , 2011)	50
Tableau 6 : Concentrations minimales inhibitrices (CMI) en mg/mL de l'huile essentielle de <i>Cymbopogon martinii</i> sur des bactéries Gram -, Gram + et sur des champignons en comparaison avec <i>Melaleuca alternifolia</i> (référence dans cette expérience) (d'après Tsai, <i>et al.</i> , 2011)	52
Tableau 7 : Activité antimicrobienne (CMI en % v/v) de l'huile essentielle de <i>Palmarosa</i> sur 65 bactéries (d'après Mayaud <i>et al.</i> , 2008)	52
Tableau 8 : Concentrations inhibitrices médianes (CI50 en mg/mL) concernant les activités antioxydantes et anti-inflammatoires de certaines huiles essentielles (d'après Tsai, <i>et al.</i> , 2011)	53
Tableau 9 : Durée moyenne entre le vêlage et la délivrance en fonction du flacon utilisé (en heures)	68
Tableau 10 : Durée moyenne entre le vêlage et la délivrance en fonction de la note de vêlage et du flacon utilisé (en heures)	69
Tableau 11 : Durée moyenne entre la première application et la délivrance en fonction du flacon utilisé (en heures)	69
Tableau 12 : Durée moyenne entre la première application et la délivrance en fonction de la note de vêlage et du flacon utilisé (en heures)	70
Tableau 13 : Durée moyenne entre le vêlage et la délivrance en fonction de la fréquence d'application et du flacon utilisé (en heures)	70
Tableau 14: Durée moyenne entre la première application et la délivrance en fonction de la fréquence d'application et du flacon utilisé (en heures)	71
Tableau 15 : Liste des huiles essentielles autorisées en médecine vétérinaire (extrait du tableau 1 du règlement LMR), (d'après ANSES, 2020)	77

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma d'un placentome (d'après Hanzen, 2015).....	17
Figure 2 : Schéma de l'interface entre le cotylédon foetal et la caroncule maternelle (d'après Hanzen, 2015 et Eiler, 1997)	18
Figure 3 : Processus physiologique impliqué dans la séparation des membranes foetales chez les vaches (d'après Ganaie <i>et al.</i> , 2018).....	24
Figure 4: Répartition du nombre de vaches ayant eu une rétention placentaire inférieure ou égale à 24h (d'après Vanwerven, <i>et al.</i> , 1992)	25
Figure 5 : Répartition du nombre de vaches ayant eu une rétention placentaire supérieure à 24h (d'après Vanwerven, <i>et al.</i> , 1992)	25
Figure 6 : Comparaison des concentrations sanguines en progestérone et PFG2 α chez les vaches atteintes de non-délivrance et chez des vaches saines autour de J0, jour du vêlage (d'après Peter & Bosu, 1987)	28
Figure 7 : Schéma de la technique de la délivrance manuelle (d'après Lhuillier, 2008)	36
Figure 8 : Structure chimique du géraniol (d'après Andrade <i>et al.</i> , 2014)	49
Figure 9 : Viabilité des monocytes après 18h d'incubation à 37°C avec du dimethylsulfoxyde (DMSO), du LPS, diverses concentrations d'huile essentielle de <i>Cymbopogon martinii</i> et de géraniol (d'après Andrade <i>et al.</i> , 2014).....	51
Figure 10 : Activité biologique (concentrations en TNF- α , IL-1 β et IL-8 de cellules THP-1 en présence de 1 μ g/mL de lipopolysaccharides (LPS) et en présence d'huiles essentielles à 0,01 mg/mL (d'après Tsai <i>et al.</i> , 2011)	55
Figure 11 : Production de TNF α par les monocytes humains incubés avec différentes concentrations d'huile essentielle de <i>C.martinii</i> (d'après Andrade <i>et al.</i> , 2014)	56
Figure 12 : Production d'interleukine-10 par les monocytes humains incubés avec différentes concentrations d'huile essentielle de <i>C.martinii</i> (d'après Andrade, <i>et al.</i> , 2014)	56
Figure 13 : Graphique classant les différents types d'élevages participants	63
Figure 14 : Graphique classant les élevages participants en fonction de leur obtention du label « Agriculture Biologique ».....	63
Figure 15 : Boîte à moustaches représentant le nombre de vaches par exploitation (laitières et allaitantes confondues)	64

Figure 16 : Boîte à moustaches représentant la production laitière par vache et par lactation	65
Figure 17 : Graphique représentant les races des vaches participantes.....	66
Figure 18 : Graphique représentant les rangs de vêlage des vaches de l'étude	66
Figure 19 : Graphique représentant la répartition des notes de vêlage.....	67
Figure 20 : Graphique représentant le nombre d'applications du produit par jour	68
.....	
Figure 21 : Nombre de complications en fonction du flacon utilisé.....	71
Figure 22 : Nombre de délivrances manuelles en fonction du flacon utilisé	73

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Image 1 : Placenta de ruminant (d'après (Institut für Anatomie, s.d.).....	14
Image 2 : Placentomes de vache (d'après Gayrard, ENVT).....	15
Image 3 : Coupe histologique d'un cotylédon foetal avec un nombre de débris cellulaires modéré (flèches), prélevé en période post-partum (coloration à l'hémalum-éosine ; x 400), (d'après Botta <i>et al.</i> , 2019).....	21
Image 4 : Rétention placentaire partielle (Vialle).....	26
Image 5 : Coupe histologique d'un cotylédon recouvert de son placenta prélevé in utero six heures post-partum chez une vache ayant présenté une non-délivrance et montrant un stade III de l'inflammation (coloration à l'hémalum-éosine x 40), (d'après Slama, <i>et al.</i> , 2001)	30
Image 6 : Plant de <i>Cymbopogon martinii</i> (d'après (Les Litsées Citronnées, 2018)	49
Image 7 : Point d'application du produit (d'après l'illustration de Kothbauer & Van Engelenburg, 2001)	61
Image 8 : Localisation des 8 élevages participants, cartographie réalisée grâce au site BatchGéo, d'après BatchGeo LLC, 2020).....	62

INDEX DES ABREVIATIONS

CI50 : Concentration inhibitrice médiane

CMH : Complexe majeur d'histocompatibilité

CMI : Concentrations minimales inhibitrices

IA1 : Première insémination artificielle

IL-1 β : interleukine-1 β

IL-8 : interleukine-8

IL-10 : interleukine-10

IV-IA1 : Intervalle vêlage- première insémination

IV-IAF : Intervalle vêlage- insémination artificielle fécondante

IVV : Intervalle vêlage-vêlage

LPS : LipoPolySaccharides

MAO : Système d'enzymes Monoamines oxydases

PGF2 α : Prostaglandine F2 α

TNF α : Facteur de nécrose tumorale α

INTRODUCTION

Lors de la gestation, l'utérus bovin gravide contient un (ou plusieurs) fœtus ainsi que les annexes placentaires. Lors de la mise-bas, le fœtus est expulsé. Les annexes placentaires doivent également être expulsées. Dans les 6 heures qui suivent le vêlage, 66% des vaches expulsent leur placenta (Ganaie, *et al.*, 2018).

La description clinique de la non-délivrance a été effectuée à l'époque victorienne, c'est-à-dire à partir des années 1830 (McNaughton & Murray, 2009). La non-délivrance est définie comme un défaut d'expulsion des membranes placentaires 12 h après le vêlage mais, plusieurs limites, plus ou moins longues, ont été proposées (Blood, Studdert, & Gay, 2007). Nous considérons qu'il y a une non-délivrance quand les membranes placentaires n'ont pas été expulsées 12 à 24 h post-vêlage (Hagen-Picard, Berthelot, & Le Page, 2006).

Dans les élevages, l'incidence normale des non-délivrances est de 8% mais celle-ci peut augmenter jusqu'à 70% à la suite d'une dystocie (Hickey, White, Wickenden, & Armstrong, 1984). C'est une affection que nous retrouvons dans toutes les races, qu'elles soient allaitantes ou laitières. Néanmoins, nous observons que les vaches laitières sont plus affectées que les vaches de races allaitantes (Gaillard-Lardy, 2019).

Plusieurs facteurs favorisant les non-délivrances sont évoqués ; nous pouvons retrouver, par exemple : la mise-bas induite, la gémellité, l'avortement, la dystocie, la césarienne, l'immunosuppression, le déficit nutritionnel ou un agent infectieux (Beagley, Whitman, Baptiste, & Scherzer, 2010). En revanche, les mécanismes de l'expulsion du placenta et les causes de la rétention de celui-ci restent à éclaircir (Rayan, ZainEl-abedeen, & AbdEllah, 2019).

La période de transition, c'est-à-dire 3 semaines avant le vêlage et 3 semaines après, est une période critique au niveau de la santé, de la productivité et rentabilité des vaches laitières (Rayan, ZainEl-abedeen, & AbdEllah, 2019).

Les conséquences de la non-délivrance, en termes de reproduction, sont nombreuses : augmentation de la durée de l'involution utérine, de l'intervalle vêlage-IA1, du nombre d'IA et diminution du taux de gestation. Une autre conséquence de la non-délivrance est la diminution de la production laitière. Ces nombreuses conséquences jouent un grand rôle dans l'efficacité économique du troupeau. De plus,

les risques d'endométrite, de métrite, de mammite et de cétose sont augmentés. Ces métrites sont la première cause de réduction de la fertilité des vaches laitières (Beagley, Whitman, Baptiste, & Scherzer, 2010).

Les non-délivrances ont des répercussions sur la santé de la vache (métrite...), sur les indices de reproduction (IV-IAF, IVV...) ainsi que des répercussions économiques directes (frais vétérinaires). Les impacts économiques sont élevés quand la fréquence des non-délivrances atteint plus de 15% (Hagen-Picard, Berthelot, & Le Page, 2006).

En raison du manque de connaissance sur les causes des non-délivrances, les traitements allopathiques s'avèrent peu efficaces. Leur objectif est souvent de limiter les risques de métrites en cas de rétention placentaire, donc de réaliser un traitement antibiotique « préventif ». Pour cette raison, dans un contexte d'épargne des antibiotiques, l'aromathérapie est une piste de plus en plus plébiscitée par les éleveurs, notamment en agriculture biologique, voire raisonnée.

Aussi, nous avons réalisé une étude sur le terrain afin d'évaluer l'intérêt de la mise en place d'un traitement à base d'aromathérapie pour le traitement des rétentions placentaires.

Ce travail présente, dans un premier temps, les rétentions placentaires, avec notamment les mécanismes de la délivrance, la pathogénie, les facteurs favorisant les non-délivrances ainsi que les traitements traditionnellement utilisés. Dans une seconde partie, l'intérêt des huiles essentielles sur les rétentions placentaires sera détaillé, et nous justifierons le choix de l'huile de Palmarosa. Enfin, les résultats de l'étude terrain seront détaillés et discutés.

1 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES RETENTIONS PLACENTAIRES CHEZ LES BOVINS

Cette étude bibliographique a pour objectif de présenter la physiologie de la gestation et la délivrance placentaire, chez les bovins, puis de la pathogénie de la rétention placentaire. Enfin, nous détaillerons les traitements allopathiques généralement utilisés dans ces affections.

1.1 PHYSIOLOGIE DE LA GESTATION CHEZ LA VACHE

La fécondation est l'étape nécessaire conduisant à une gestation. Elle correspond à la fusion du gamète mâle (spermatozoïde) et du gamète femelle (ovocyte) et a lieu dans l'oviducte. La période embryonnaire est classiquement définie comme la période comprise entre la fécondation et la fin de l'organogenèse, soit le 42^{ème} jour de gestation (Michel, 2017).

La gestation de la vache dure en moyenne 275 à 290 jours, soit 9 mois et demi (Descôteaux & Vaillancourt, 2012).

Plusieurs facteurs peuvent influencer cette durée : la race, le sexe du veau (gestation plus longue de 2 à 3 jours pour les veaux mâles) et le caractère multipare de la mère (2 à 3 jours de plus) (Dhakal, *et al.*, 2013).

1.2 RAPPELS ANATOMIQUES

1.2.1 Placenta

Le mot « placenta » est issu du latin qui signifie « gâteau plat » à cause de la ressemblance entre les pains communs à cette époque et le placenta humain (Peter, 2013).

Le placenta est constitué d'une partie fœtale et d'une partie maternelle. Son rôle est d'assurer les échanges entre la mère et le fœtus, notamment, l'apport de nutriments par la mère et le rejet de certains déchets par le fœtus. L'anatomie du placenta sera expliquée plus en détails dans les prochaines pages.

Sur cette photo (Image 1), nous pouvons observer un placenta de ruminant, avec notamment un fœtus et de nombreux cotylédons fœtaux.

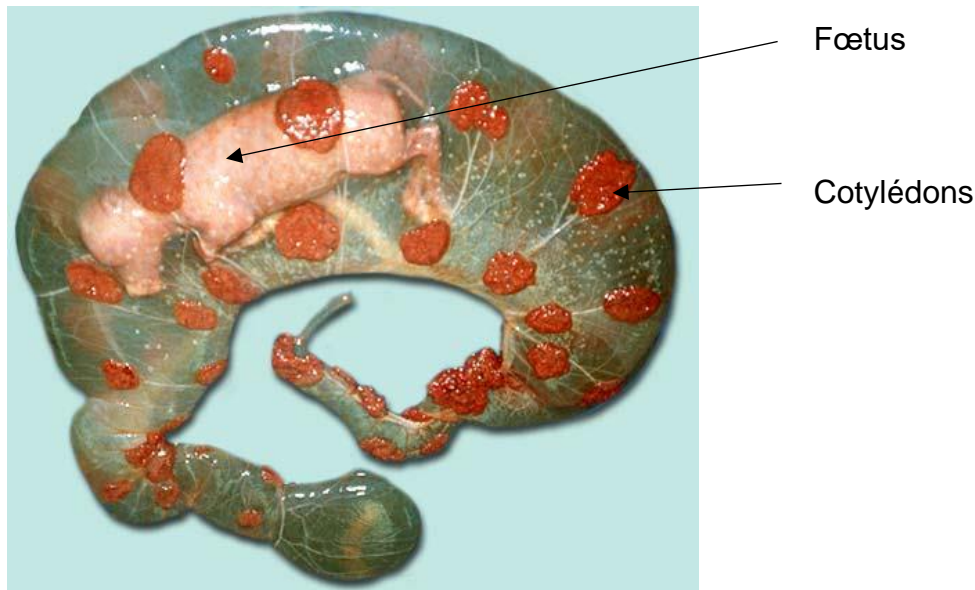


Image 1 : Placenta de ruminant (d'après (Institut für Anatomie, s.d.)

Le placenta bovin est décrit comme de type synépithéliochorial cotylédonnaire. Cette morphologie est atteinte entre le 40 et le 50^{ème} jour de gestation. Ce type placentaire est caractérisé par un syncytium hybride foeto-marternel qui est formé suite à la migration et à la fusion de cellules du trophoctoderme et de cellules utérines. Ces cellules géantes, nommées « cellules trophoblastiques binucléées », migrent et modifient l'épithélium utérin afin de former des plaques syntitiales hybrides foeto-maternelles. Le préfixe « syn » indique que les cellules trophoblastiques binucléées participent au syncytium foeto-maternel. En effet, sur le reste du placenta, de simples microvillosités permettent les échanges entre l'épithélium utérin et le trophoblaste : cette morphologie est nommée épithéliochoriale (Peter, 2013).

Le terme « cotylédonnaire » indique qu'il y a des zones localisées de prolifération du trophoctoderme que l'on nomme « cotylédons ». Chaque cotylédon correspond à la partie fœtale du placentome (Peter, 2013). Les zones d'échange foeto-marternelles sont regroupées en zones très localisées appelées placentomes.

1.2.2 Placentomes

Les placentomes sont constitués de deux parties distinctes :

- La partie maternelle correspond au caroncule maternel. Ce sont des zones de l'endomètre qui, pendant la gestation, sont des masses ovoïdes, pédiculées et creusées de cryptes caronculaires.
- La partie fœtale correspond au cotylédon fœtal. Cette partie va envelopper complètement la caroncule. Les villosités choriales s'engagent au fond des cryptes caronculaires.

A	Amnios
C	Chorion
E	Endomètre
FC	Cotylédon fœtal
MC	Caroncule maternel
M	Myomètre

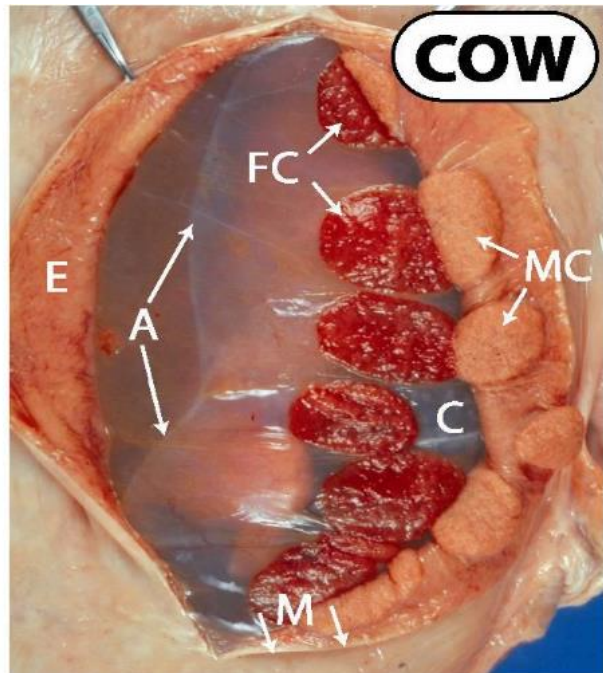


Image 2 : Placentomes de vache (d'après Gayraud, ENVT)

Sur cette photo (image 2), nous observons la mise en place du placenta dans un utérus bovin gravide. Les caroncules maternelles, présents sur l'endomètre, et les cotylédons fœtaux sont au contact l'un de l'autre.

Dans l'utérus bovin, le nombre moyen de caroncules est de 69 par corne, soit 138 en moyenne sur les deux cornes. Ce nombre est propre à chaque vache (Testard & Du Mesnil du Buisson, 1966).

Lors de la gestation, le fœtus se situe dans une seule des deux cornes mais le placenta remplit tout l'utérus. Les cotylédons sont plus nombreux dans la corne gravide que dans la corne non-gravide. En effet, à 4 mois de gestation, on compte, en moyenne, 73 cotylédons et donc de placentomes dans la corne gravide contre 34 dans la seconde, soit en moyenne 107 cotylédons sur les deux cornes. Néanmoins, en cas de gestation gemellaire bilatérale, le nombre de placentomes est plus important puisque les échanges mère-fœtus sont plus importants. On décompte en moyenne 64

cotylédons par corne. Le nombre de cotylédons pendant la gestation est supérieur au nombre de caroncules hors gestation. Ceci est dû aux placentomes complémentaires qui sont formés d'un attachement du chorion du placenta à l'utérus entre les cotylédons. Ces placentomes complémentaires se forment, en général, vers 4 mois de gestation (Testard & Du Mesnil du Buisson, 1966).

Au 5^{ème} mois de gestation, dans le cas d'une gestation simple, la masse d'un placentome atteint, en moyenne, 20,2 g dans la corne gravide contre 3,5 g dans la corne non-gravide (Testard & Du Mesnil du Buisson, 1966).

Lors de la gestation, 92% du poids total des placentomes se situe dans la corne gravide. Comme expliqué ci-dessus, cette différence de poids est justifiée par un nombre de placentomes plus important dans la corne gravide, ainsi que par un poids plus élevé de ces placentomes (Testard & Du Mesnil du Buisson, 1966).

Concernant l'utérus en lui-même, celui-ci pèse environ 80 kg en fin de gestation. Ces 80 kg comprennent le fœtus et les annexes (Pommier, 2009). Ce poids correspond à, approximativement, 12% du poids total d'une vache de 650 kg. Si on estime le poids du veau à 45 kg, le poids de l'utérus et des annexes correspond à 35 kg, soit environ 5% du poids de la mère (650 kg).

Il a été démontré que le placenta pesait, à lui seul en moyenne, 4 kg en fin de gestation (Hanzen, 2015).

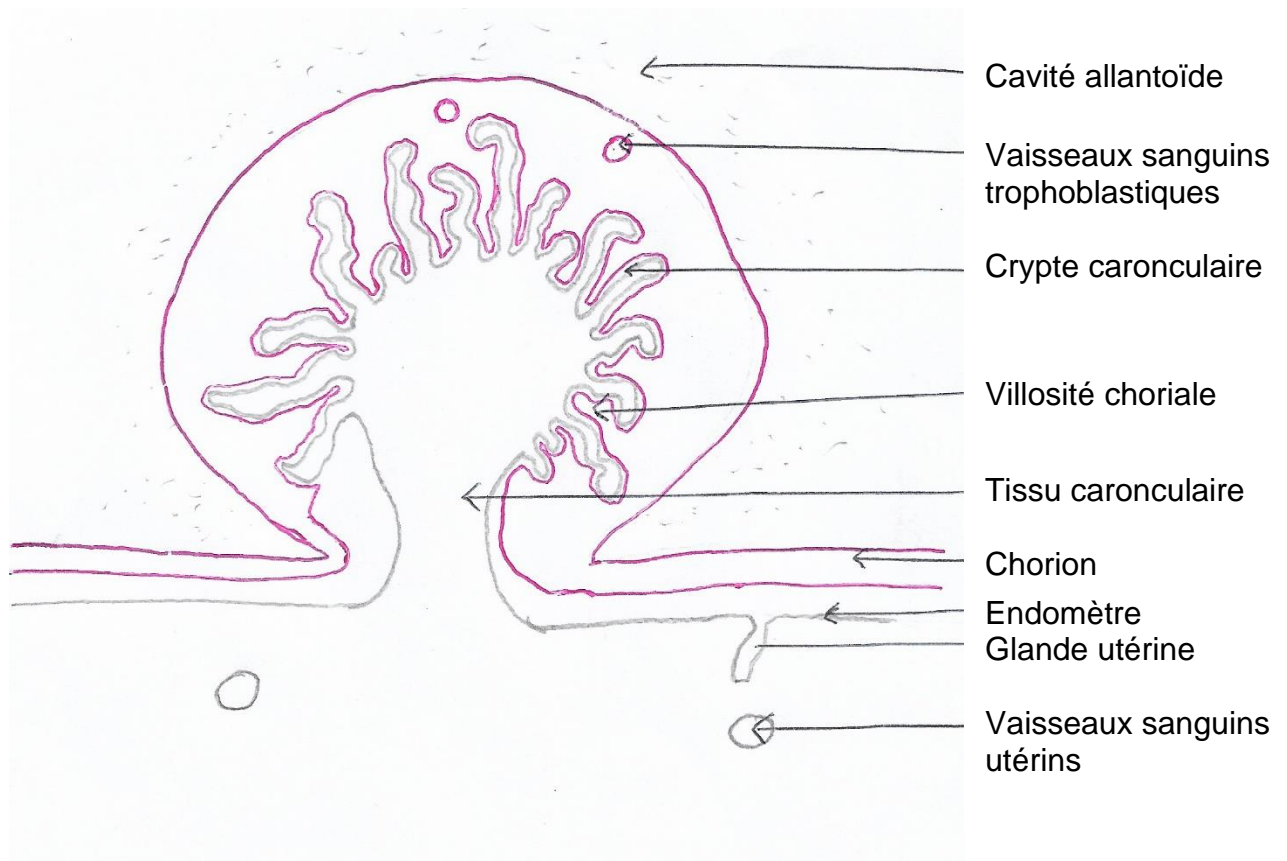


Figure 1 : Schéma d'un placentome (d'après Hanzen, 2015)

Ce schéma représente un placentome dans l'espèce bovine, avec la partie maternelle en gris et la partie fœtale en rose. Nous observons que la surface d'échange est très élevée grâce aux cryptes maternelles et aux villosités fœtales. Cette grande surface d'échange permet de faciliter les apports en nutriments par la mère et l'élimination des déchets par le fœtus, mais également l'échange d'hormones qui ont un rôle dans la communication fœtus-mère.

1.3 MECANISMES DE LA DELIVRANCE PLACENTAIRE

L'interface entre le cotylédon fœtal et la caroncule maternelle est séparé en 3 parties, comme présenté sur le schéma ci-dessous (Figure 2) : l'épithélium du cotylédon fœtal relié à sa matrice de collagène par des fibres de fibronectine, une seconde partie intermédiaire plutôt liquidienne qui possède un rôle de colle et, enfin, l'épithélium de la caroncule maternelle également relié à sa matrice de collagène par des fibres de fibronectine. Il suffit que l'une de ces parties se rompe pour que le placenta puisse être expulsé normalement (Hanzen, 2015).

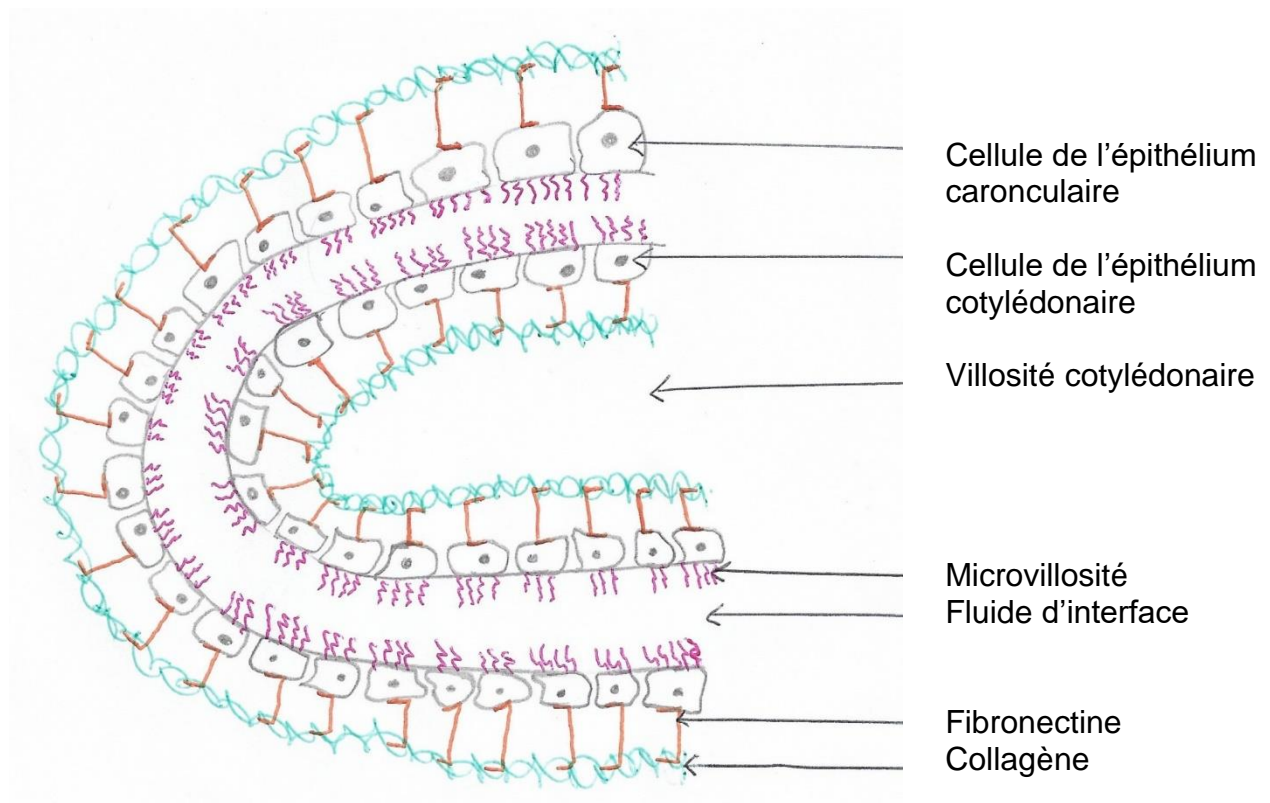


Figure 2 : Schéma de l'interface entre le cotylédon fœtal et la caroncule maternelle (d'après Hanzen, 2015 et Eiler, 1997)

Les mécanismes physiologiques de délivrance placentaire débutent environ une semaine avant la mise-bas (Slama, *et al.*, 2001).

Plusieurs facteurs sont impliqués dans la délivrance placentaire. Nous verrons dans un premier temps le rôle des hormones, puis celui du système immunitaire. Enfin nous nous pencherons sur le rôle des phénomènes mécaniques. C'est grâce à la synergie de ces actions que le placenta peut être expulsé.

1.3.1 Rôle des hormones

Le processus de la mise-bas est initié par la sécrétion fœtale de cortisol. Ce cortisol active la conversion de la progestérone sanguine en œstrogènes grâce à plusieurs enzymes d'origine placentaire (Ganaie, *et al.*, 2018).

L'augmentation de la concentration plasmatique maternelle en œstrogènes améliore la sensibilité des récepteurs à l'ocytocine situés au niveau du myomètre utérin et conduit à l'augmentation de la concentration locale en PGF2 α . En effet, la chute de la progestérone et l'augmentation des œstrogènes activent la prostaglandine synthase 2 qui synthétise du PGF2 α au niveau de l'endomètre. La sécrétion de PGF2 α entraîne une diminution de la production maternelle de progestérone aux alentours de la mise-bas et favorise les contractions du myomètre. La lyse du corps jaune, causée par les PGF2 α , induit une diminution de la progestéronémie ainsi que la sécrétion de la relaxine. La relaxine joue un rôle dans la relaxation du *cervix* et des ligaments pelviens, elle provoque aussi la lyse des fibres de collagène au niveau des placentomes, c'est-à-dire au niveau des cellules épithéliales des caroncules maternelles et des cotylédons fœtaux. La diminution de la progestéronémie et l'augmentation de la concentration sanguine de relaxine activent les collagénases (Ganaie, *et al.*, 2018). Lors de la délivrance placentaire, au niveau des placentomes, les fibres de collagène sont gonflées avec des contours indistincts et un arrangement linéaire. Leur rupture est régulée par des collagénases et des hyaluronidases (McNaughton & Murray, 2009).

Par ailleurs, les métalloprotéases de la matrice (MMPs) sont des enzymes impliquées dans la rupture des composants de la matrice extracellulaire comme le collagène. MMP-2 et MMP-9 ont été détectés dans le compartiment fœtal et maternel du placentome bovin. Ce sont des enzymes zinc et calcium-dépendantes. Plusieurs isoformes actives de MMP-2 agissent et permettent la délivrance (McNaughton & Murray, 2009).

En outre, durant la gestation, la concentration en sérotonine d'origine fœtale et placentaire est élevée. Cette concentration permet la prolifération des cellules placentaires et, donc, l'attachement du placenta à l'utérus. La sérotonine inhibe également l'activité des métalloprotéases de la matrice extracellulaire (Ganaie, *et al.*, 2018). Au moment de la mise-bas, le système d'enzymes monoamines oxydases fœtal

est mature. Ces enzymes vont agir sur l'hydrolyse de la sérotonine. Ainsi, la concentration de sérotonine va chuter au moment du vêlage.

1.3.2 Rôle du système immunitaire

Durant la gestation, l'acceptation du fœtus par le système immunitaire de la mère est indispensable pour la survie du veau. Cette acceptation est possible grâce à une faible expression des antigènes au niveau du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH-I) fœtal et à l'état d'immunosuppression dû à la gestation (Davies, *et al.*, 2004). Les réponses immunitaires locales de la mère sont inhibées afin d'éviter le rejet de l'unité foeto-placentaire : c'est un système de protection. Toute perturbation de ce système immunoprotecteur peut induire une non-délivrance placentaire (Ganaie, *et al.*, 2018).

L'inflammation joue un rôle dans le processus normal de délivrance placentaire, chez les bovins. L'infiltration leucocytaire, qui est essentiellement granulocytaire neutrophilique, est nécessaire pour un désengrènement des villosités choriales des cryptes caroncules. Dans cette réaction, des leucocytes, notamment des lymphocytes T, des granulocytes neutrophiliques et des macrophages sont recrutés au sein des placentomes et produisent d'écossanoïdes immuno-actifs. Nous observons une augmentation du chimiotactisme et de l'activité des leucocytes. Pour cette raison, en cas d'altération de la fonction des leucocytes, la délivrance placentaire peut être limitée. Les principales molécules responsables du chimiotactisme sont les cytokines du groupe interleukines IL-8. Cette réaction inflammatoire se situe surtout au niveau des villosités choriales ; le chorion et le cotylédon étant moins impliqués (Slama, *et al.*, 2001 ; Davies, *et al.*, 2004 ; Ganaie, *et al.*, 2018).

Le CMH-I fœtal est reconnu par le système immunitaire de la mère au moment de la mise-bas. Pendant le 4^{ème} mois de gestation, seuls 2% des cellules du trophoblastes expriment les antigènes du CMH-I, alors qu'au moment de la mise-bas, ce pourcentage monte, en moyenne, à 62% (Davies, *et al.*, 2004). L'identification de ce groupe de molécules fœtales contribue à la parturition et à la délivrance placentaire. Cette identification a un rôle dans le démarrage de la réponse inflammatoire qui conduit à la lyse des points de connexions entre la partie maternelle et la partie fœtale du placenta (Ganaie, *et al.*, 2018).

Lors de l'involution utérine, cette infiltration jouera un rôle essentiel dans la nécrose des cotylédons (Slama, *et al.*, 2001).

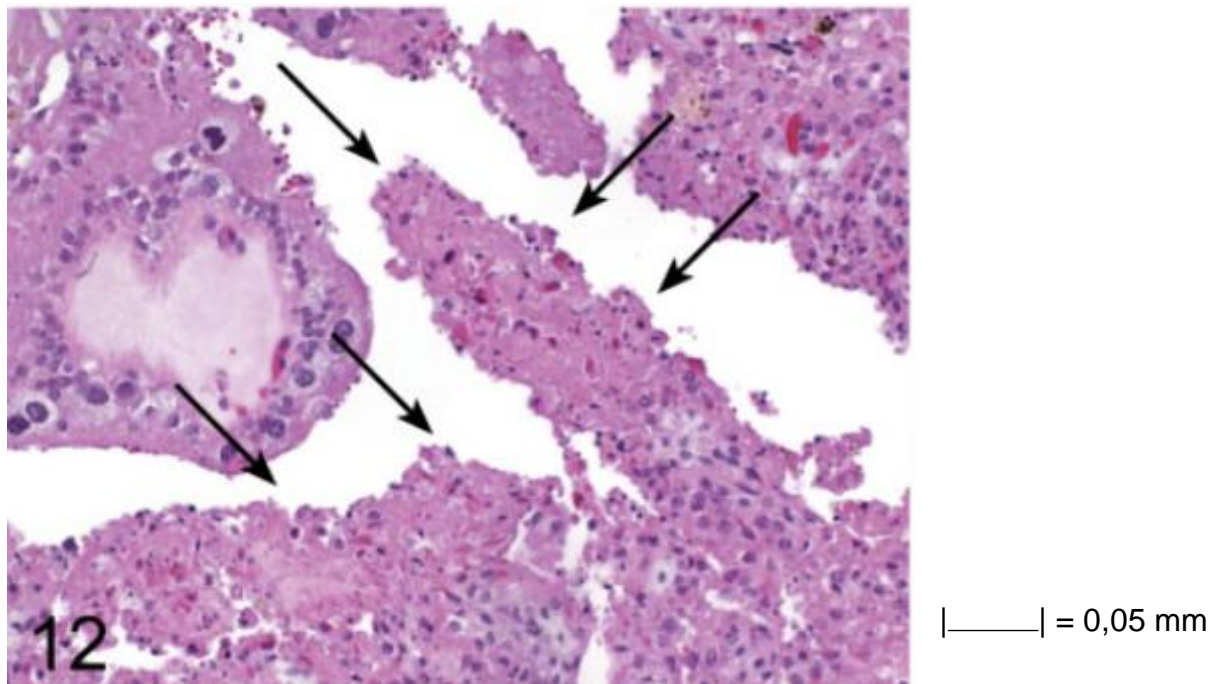


Image 3 : Coupe histologique d'un cotylédon fœtal avec un nombre de débris cellulaires modéré (flèches), prélevé en période post-partum (coloration à l'hémalum-éosine ; x 400), (d'après Botta *et al.*, 2019)

La délivrance placentaire correspond à une pycnose des cellules épithéliales des villosités choriales essentiellement, appartenant à la mère, mais aussi des cellules épithéliales du cotylédon, appartenant au fœtus. En revanche, le tissu du chorion en lui-même, c'est-à-dire hors épithélium, n'est pas concerné par l'inflammation.

D'un point de vue histologique, nous retrouvons des débris cellulaires, après la mise-bas, au niveau de 96% des cotylédons. Ces débris cellulaires sont essentiellement multifocaux, comme présenté sur l'image 3 (Botta, *et al.*, 2019).

Il existe 4 stades d'inflammation lors de la délivrance placentaire notés de 0 à III. Lors de délivrance normale, les stades 0 et I sont majoritaires puisqu'ils représentent 87,1% des cas (Slama, *et al.*, 2001).

1.3.3 Rôle des phénomènes mécaniques

Après la mise-bas, le cordon ombilical est rompu et il n'y a plus d'apport sanguin vers les villosités fœtales qui diminuent de taille. Chez la mère, les contractions utérines sont toujours présentes et l'apport sanguin à l'utérus est fortement diminué. Les

cryptes maternelles se dilatent. La forme des caroncules passent de ronde à ovale. Le poids des membranes placentaires aide au détachement ces dernières (Roberts, 1986).

Lors des contractions du myomètre, une alternance de pression au niveau des placentomes fœtaux cause une alternance ischémie-hyperémie qui facilite la séparation-libération des membranes (McNaughton & Murray, 2009).

Puis, grâce aux contractions utérines, le placenta est expulsé (Hanzen, 2015).

La figure 3, ci-dessous, explique le processus impliqué dans la séparation des membranes placentaires, chez la vache.

Trois signaux initiateurs sont à l'origine de la délivrance placentaire.

Dans un premier temps, lorsque le fœtus atteint sa maturité, la concentration sanguine en cortisol fœtal augmente. Cette augmentation oriente la production de progestérone vers la production d'œstrogènes. Il y a deux conséquences notables à cette réorientation de la production d'hormones sexuelles. La première conséquence est l'augmentation de la concentration sanguine en œstrogènes qui conduit à l'augmentation de la concentration sanguine en $\text{PGF2}\alpha$ et à une augmentation du nombre de récepteurs à l'ocytocine. Ces récepteurs vont ainsi reconnaître l'ocytocine circulante et activer les cellules musculaires du myomètre. Ces contractions du myomètre jouent un rôle dans l'expulsion du placenta.

L'augmentation de la production de $\text{PGF2}\alpha$ entraîne une cascade de conséquences. Dans un premier temps, le corps jaune encore présent sur l'ovaire se lyse. Le corps jaune étant la source de production de progestérone, sa lyse amplifie la diminution de la concentration sanguine en progestérone. La lyse du corps jaune stimule aussi la sécrétion de relaxine qui active les collagénases. Dans un second temps, l'augmentation de la concentration en $\text{PGF2}\alpha$, ajoutée à l'augmentation du nombre de récepteurs à l'ocytocine, comme vu précédemment, stimule les contractions du myomètre.

Grâce à la réorientation de la production des hormones sexuelles et à la lyse du corps jaune, la concentration sanguine en progestérone chute. Cette chute permet, à l'aide d'autres facteurs, d'activer la sécrétion de collagénases.

Un second facteur initiateur de la délivrance placentaire est la reconnaissance du complexe majeur d'histocompatibilité I fœtal par le système immunitaire de la mère. Cette reconnaissance permet d'activer le système immunitaire maternel, notamment les leucocytes et cytokines. Ceci conduit également à l'activation des collagénases.

Le dernier facteur conduisant à la délivrance est la maturation du système des enzymes monoamines oxydases. Ces enzymes sont actives dans le catabolisme de la sérotonine, notamment. Ainsi, la concentration sanguine en sérotonine passe d'un niveau élevé à bas, et cette diminution joue un rôle sur l'activation des collagénases.

Nous avons donc vu que l'activation des collagénases est induite par plusieurs facteurs : la sécrétion de relaxine, la chute de la concentration sanguine en progestérone, l'activité du système immunitaire maternel et la faible concentration sanguine en sérotonine. Le rôle des collagénases est de lyser les molécules de collagènes de l'interface entre les cotylédons fœtaux et les caroncules maternelles. Cette rupture de l'interface est la cause principale de l'expulsion des membranes placentaires. Elle y est aidée par les contractions du myomètre qui ont un rôle mécanique (Ganaie, *et al.*, 2018).

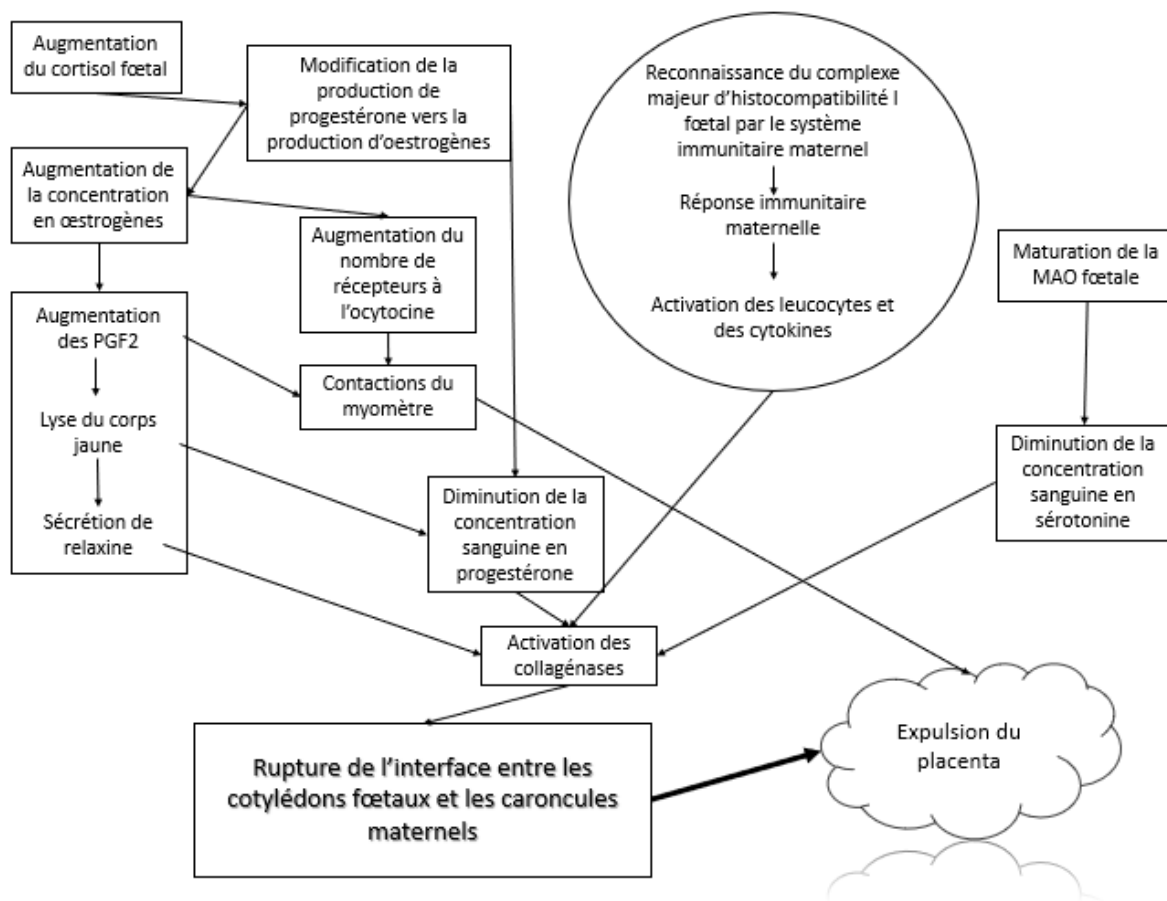


Figure 3 : Processus physiologique impliqué dans la séparation des membranes fœtales chez les vaches (d'après Ganaie et al., 2018)

1.4 PRESENTATION DE LA RETENTION PLACENTAIRE

1.4.1 Définition

La non-délivrance est une maladie classique du *post-partum* chez les bovins. Elle est caractérisée par l'absence d'évacuation des annexes fœtales dans l'utérus après la mise-bas.

La détermination du moment où la non-délivrance devient anormale est un sujet de divergences. Fréquemment, les auteurs considèrent qu'il y a rétention placentaire lorsque les enveloppes fœtales persistent dans l'utérus au-delà de 12h après la mise-bas.

Comme nous pouvons le voir sur la figure 4, l'expulsion du placenta a lieu dans 75% des cas dans les six heures *post-partum*, chez les bovins (Vanwerven, et al., 1992).

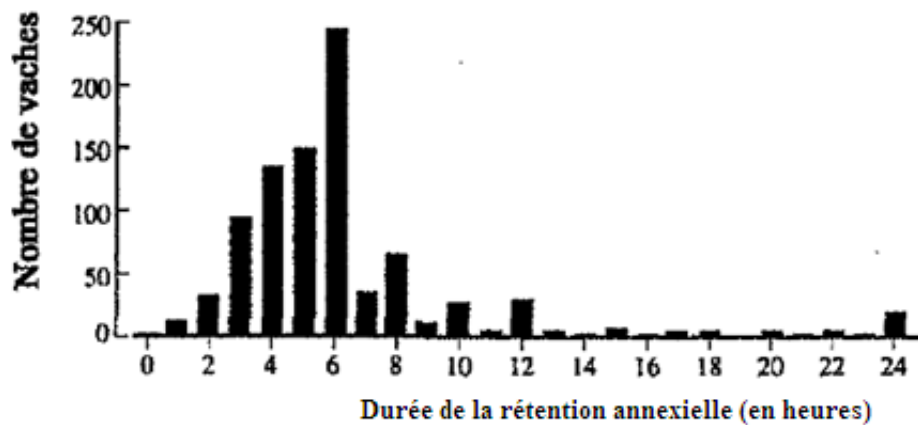


Figure 4: Répartition du nombre de vaches ayant eu une rétention placentaire inférieure ou égale à 24h (d'après Vanwerven, et al., 1992)

La figure 5 montre que la rétention placentaire peut durer jusqu'à 2 semaines chez certaines vaches, en l'absence de traitement. La majorité des vaches présentant une non-délivrance expulsent néanmoins leur placenta dans les 10 jours suivant la mise-bas (Vanwerven, et al., 1992).

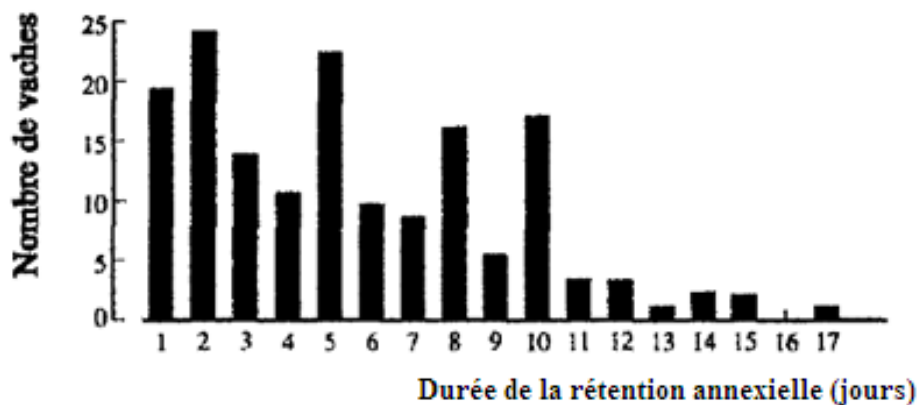


Figure 5 : Répartition du nombre de vaches ayant eu une rétention placentaire supérieure à 24h (d'après Vanwerven, et al., 1992)

1.4.2 Signes cliniques

Il existe deux degrés de rétention placentaire : la rétention totale ou la rétention partielle qui, chez les bovins, est la plus fréquente.

Dans le cas d'une rétention incomplète, on observe une partie du délivre de la vache s'échappant de sa vulve. Cette partie des annexes fœtales est de couleur rougeâtre. On y observe facilement les cotylédons séparés des caroncules. La putréfaction intervient rapidement, engendrant une odeur nauséabonde.

Dans le cas d'une rétention complète, il n'y a pas de signes extérieurs. Il arrive parfois que la vache fasse des efforts expulsifs et que des sécrétions putréfiées s'écoulent du vagin. Ces écoulements sont dus à la putréfaction des annexes fœtales qui intervient rapidement après le vêlage, c'est-à-dire à partir de 6 heures post-vêlage (Lhuillier, 2008).

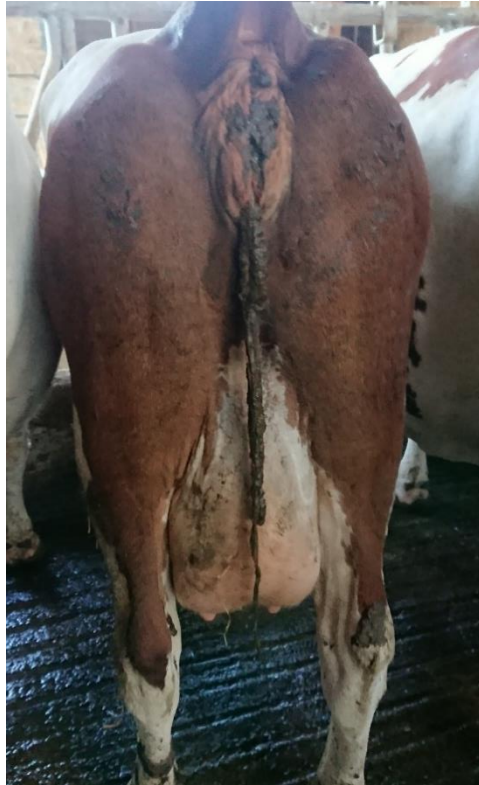


Image 4 : Rétention placentaire partielle (Vialle)

1.4.3 Diagnostic

Le diagnostic de la rétention placentaire est essentiellement clinique. En effet, l'éleveur remarque facilement une rétention placentaire partielle. Au contraire, dans le cas d'une rétention placentaire totale, l'éleveur ne peut pas trouver le délivre de la vache sur le sol et une exploration utérine sera effectuée pour confirmer le diagnostic.

1.5 PATHOGENIE

1.5.1 A l'échelle de l'individu

La rétention des membranes placentaires est due au non-détachement des villosités des cotylédons fœtaux et des caroncules maternelles (Roberts, 1986). De

par la conformation anatomique et histologique des cotylédons, les bovins sont prédisposés à la rétention placentaire (Hanzen, 2015).

La non-délivrance partielle est décrite comme une portion de membranes fœtales pendant de la vulve, caractérisée par son aspect frais, sa texture visqueuse et sa couleur rougeâtre avec de petits sacs remplis de liquide (McNaughton & Murray, 2009).

Après 48h, la putréfaction s'installe et le placenta prend une couleur grisâtre et une forte odeur qui peut, ou non, être accompagné d'écoulements vulvaires (McNaughton & Murray, 2009).

Lors d'une césarienne et/ou d'une torsion utérine, un œdème des villosités choriales peut venir perturber la séparation entre l'utérus et le chorion. La rupture du cordon ombilical provoque des hémorragies funiculaires. Or, ces hémorragies peuvent être perturbées, en cas de césarienne et/ou de torsion utérine, ce qui entraîne une hyperhémie des placentomes, ainsi que des adhérences utéro-choriales (Hagen-Picard, Berthelot, & Le Page, 2006).

D'après Peter & Bosu (1987), la durée de gestation est sensiblement la même chez les vaches saines et celles qui développent une non-délivrance. A l'inverse, d'autres auteurs ont observé des résultats différents : soit, la gestation de 50% des vaches présentant une non-délivrance était de 5 jours plus courte, soit, la gestation de 30% des vaches présentant une non-délivrance était de 5 jours plus longs que prévu (Miller & Lodge, 1984).

De nombreux facteurs peuvent favoriser les non-délivrances, comme des facteurs mécaniques, infectieux, nutritionnels ou hormonaux (Agthe & Kolm, 1975).

1.5.1.1 Facteurs hormonaux

La diminution de la concentration sanguine en progestérone autour du vêlage semble plus prononcée pour les vaches saines que pour celles présentant une non-délivrance. Chez les vaches présentant une non-délivrance, la concentration en œstrogènes augmente 12 h avant le vêlage et ne diminue que lentement pendant le premier jour *post-partum*. Cette concentration élevée en œstrogènes chez les vaches présentant une non-délivrance pourrait être expliqué par le fait que le placenta fœtal est en effet une source d'œstrogènes, chez la vache. L'augmentation de la

concentration sanguine en œstrogènes avant le vêlage et la faible diminution après peut être une cause de non-délivrance (Agthe & Kolm, 1975).

La concentration en PGF 2 α augmente plus tôt chez les vaches qui présentent une non-délivrance (2 à 6 jours avant la mise-bas) que chez les vaches saines (2 jours avant la mise-bas) (Peter & Bosu, 1987).

En plus d'être source d'œstrogènes, les cotylédons fœtaux sont également source de PGF2 α chez les vaches en *post-partum*. La concentration en PGF 2 α est plus élevée dans les cotylédons fœtaux que dans les caroncules maternelles. Les mécanismes de non-délivrance se développent tôt et provoquent la sécrétion de PGF2 α avant le vêlage. Ces événements apparaissent probablement 5 jours avant la mise-bas (Peter & Bosu, 1987).

D'après ces différents auteurs, l'évolution de la concentration plasmatique de ces hormones en fonction du temps peut être représentée (figure 6).

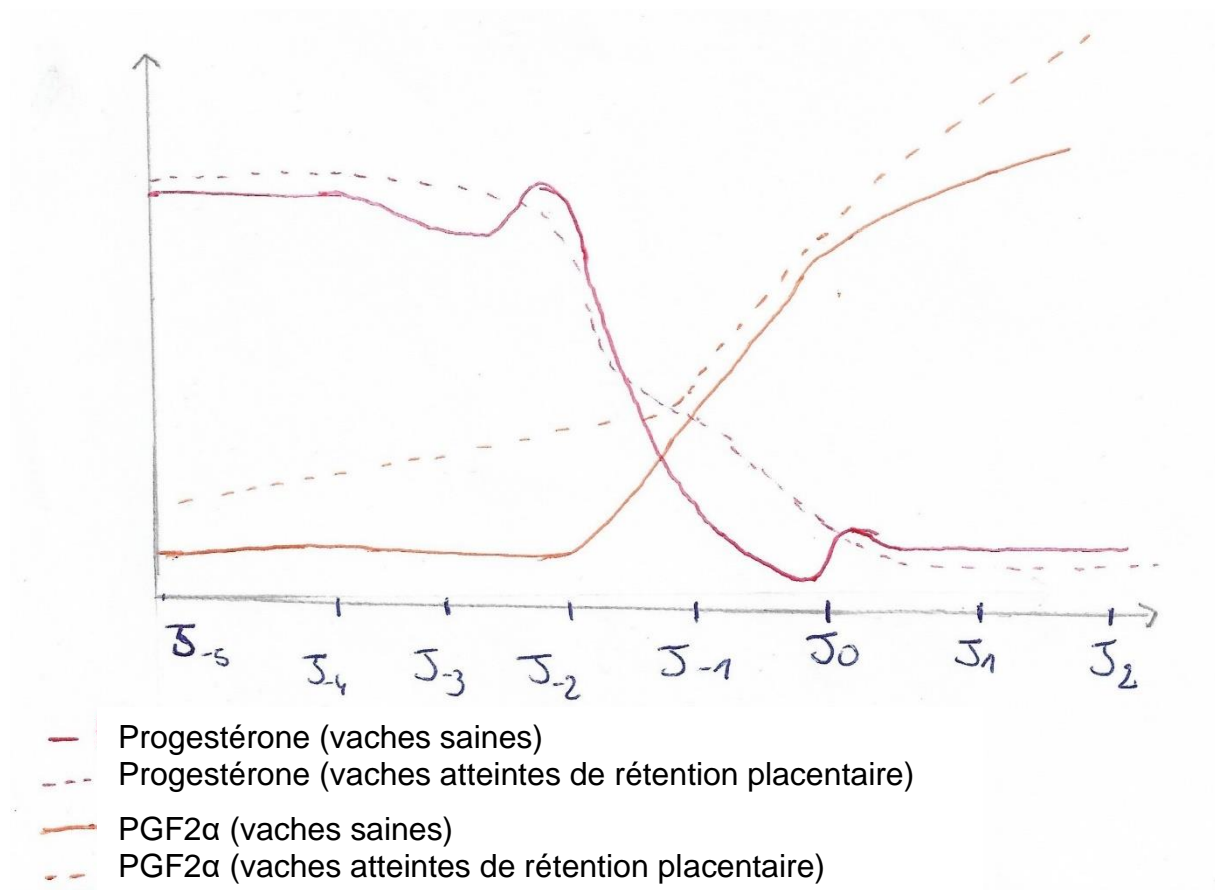


Figure 6 : Comparaison des concentrations sanguines en progestérone et PFG2 α chez les vaches atteintes de non-délivrance et chez des vaches saines autour de J0, jour du vêlage (d'après Peter & Bosu, 1987)

Sur ce graphique, la concentration sanguine en progestérone diminue de manière moins rapide chez les vaches atteintes de rétention placentaire, en comparaison avec des vaches saines. L'augmentation de la concentration en PGF2 α est plus précoce et plus forte avant et après la mise-bas chez les vaches présentant une non-délivrance, que chez les vaches saines.

Dans une étude réalisée sur 8 vaches, il a été démontré que, dans certains cas, une non-délivrance est liée à une faible concentration sanguine d'ocytocine. En effet, sur les 2 vaches présentant une non-délivrance, une présentait un faible taux d'ocytocine dans le sang (Kotwica, Janowski, Zdunczyk, & Ras, 1990). Néanmoins, au vu du faible nombre de vaches utilisées dans cette étude, la représentativité des résultats est fortement discutable.

1.5.1.2 Facteurs mécaniques

Il est commun de penser qu'un défaut de contractions spontanées du myomètre est une cause importante de non-délivrance. Or, une dysfonction du myomètre n'est pas nécessaire pour que la vache présente une rétention placentaire suite à la mise-bas (Ganaie, *et al.*, 2018). En effet, la motricité utérine n'est pas en cause lors de non-délivrance car elle est normale ou augmentée, chez les vaches atteintes de non-délivrance (Eiler H. , Retained Placenta, 1997). L'atonie représente un faible pourcentage (environ 2%) des causes de non-délivrance (Beagley, Whitman, Baptiste, & Scherzer, 2010).

1.5.1.3 Facteurs alimentaires

Les collagénases sont des enzymes zinc et calcium-dépendantes (Eiler H. , Retained Placenta, 1997). Pour cette raison, une hypocalcémie diminue l'activité des collagénases (Gaillard-Lardy, 2019). Une hypocalcémie sub-clinique ou clinique est un facteur favorisant la rétention placentaire.

Comme nous le verrons par la suite, l'oxydation est également un facteur qui agit sur la délivrance placentaire. La Vitamine E et le sélénium jouent un rôle antioxydant important au niveau de l'unité foëto-maternelle. Effectivement, le sélénium est un composant de la glutathionne peroxydase dont le rôle est de diminuer la présence de peroxyde d'hydrogène et d'autres peroxydes organiques formés dans l'organisme. (McNaughton & Murray, 2009).

1.5.2 A l'échelle tissulaire

Selon Peters, la cause primaire de non-délivrance est une réponse immunitaire réduite avant le vêlage et, notamment, une activité réduite des phagocytes utérins (Peters & Laven, 1996).

Cinquante-neuf pour cent des non-délivrances se résolvent spontanément 5 à 7 jours *post-partum* par une expulsion tardive des annexes fœtales. La non-délivrance dure, 6,8 jours en moyenne mais la distribution est bimodale : il y a un premier pic 3 jours *post-partum* qui correspond à un mécanisme de détachement et un second pic observé à 7 jours *post-partum* qui correspond à la nécrose de la caroncule. La protéolyse et la diminution de l'adhérence sont les clés du détachement du placenta.

Après un vêlage non-dystocique, une rétention placentaire est souvent liée à une ressemblance forte entre le complexe majeur d'histocompatibilité de la mère et du fœtus. Ainsi, le CMH-I du fœtus ne peut pas être reconnu par le système immunitaire de la mère. En cas de non-reconnaissance du CMH-I, le système immunitaire de la mère n'est pas activé, il n'y a donc pas de lyse des points de connexions entre la mère et le fœtus grâce à l'activation des collagénases (Ganaie, *et al.*, 2018). L'activité collagénolytique est diminuée chez les vaches atteintes de non-délivrance et une persistance du collagène de type III est observée (Eiler, 1997).

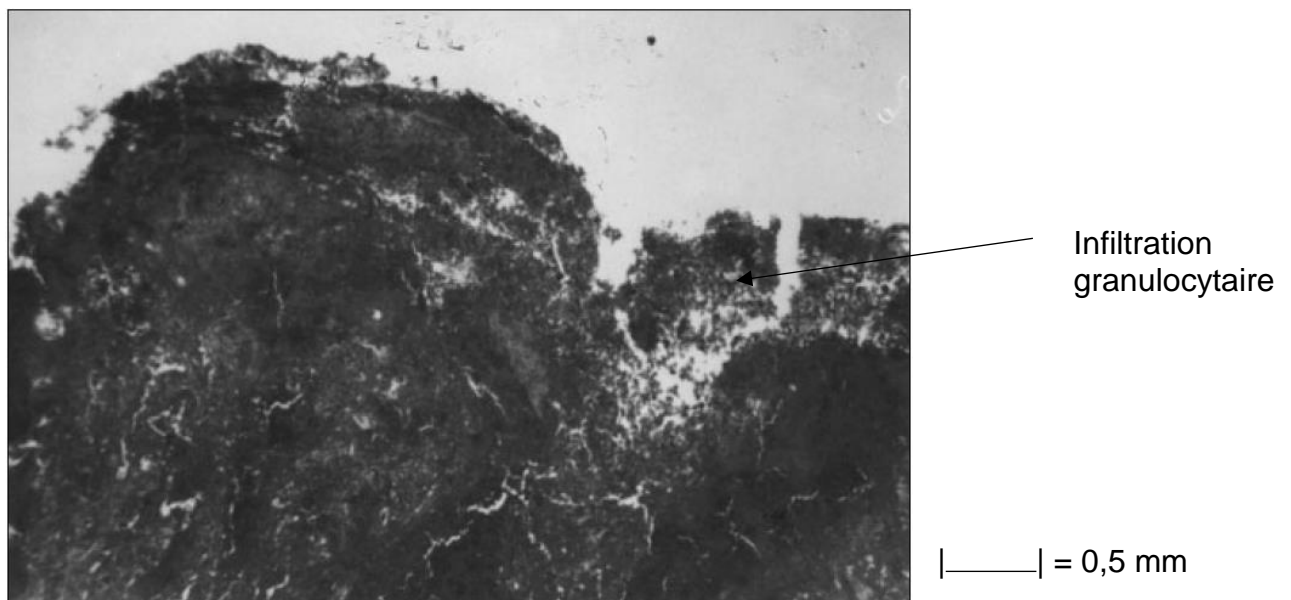


Image 5 : Coupe histologique d'un cotylédon recouvert de son placenta prélevé in utero six heures post-partum chez une vache ayant présenté une non-délivrance et montrant un stade III de l'inflammation (coloration à l'hémalun-éosine x 40), (d'après Slama, *et al.*, 2001)

Comme lors de séparation placentaire normale, en cas de non-délivrance, l'inflammation est surtout localisée au niveau des villosités choriales. Néanmoins, on retrouve tous les stades de l'inflammation (de 0 à III). Les stades les plus représentés sont les stades 0 à II, retrouvés dans 85,6% des cas. En comparaison avec une délivrance normale, la réaction inflammatoire est plus intense en cas de non-délivrance (Slama, *et al.*, 2001). De plus, à l'examen histologique, plusieurs petites plages de nécrose entre les cryptes épithéliales et les villosités du trophoblaste ont été mise en évidence, uniquement au niveau des placentomes des vaches présentant une rétention placentaire (McNaughton & Murray, 2009).

Sur l'image 5, nous observons un placentome présentant une importante infiltration granulocytaire et un foyer de suppuration.

Cette inflammation plus intense peut contribuer, en partie, aux modifications hormonales observées en cas de non-délivrance : une diminution des rapports TXB2/prostacycline, PGF2 α /PGE2 et LTB4/PGE2 sont observés au niveau du tissu allanto-chorionique. Ces déséquilibres hormonaux locaux seraient à l'origine d'une diminution de l'activité des granulocytes recrutés, et donc retarde la maturation des placentomes et la séparation placentaire (Slama, *et al.*, 2001).

Chez les vaches présentant une rétention annexielle, l'activité des collagénases et des hyaluronidases est augmentée au niveau des placentomes. Néanmoins, une plus grande proportion de collagène de type III par rapport au collagène de type I est observée chez les vaches atteintes de rétention placentaire. Cette disproportion résulte d'une synthèse ou d'une dégradation aberrante des polymères de collagène (McNaughton & Murray, 2009).

Les enzymes métalloprotéases de la matrice (MMPs) sont actives dans l'hydrolyse des composants de la matrice extracellulaire, comme le collagène. Les enzymes proMMPs sont les enzymes activatrices des MMPs. En cas d'absence de séparation placentaire, on retrouve principalement des ProMMP-2 sans que d'autres isoformes soient présentes. Cette proMMP-2 affecte l'hydrolyse du collagène. Elle augmente aussi la rigidité de la matrice extracellulaire au niveau des villosités choriales. Pour cette raison, la proMMP-2 est impliquée dans la rétention des membranes fœtales (McNaughton & Murray, 2009).

Lors du fonctionnement normal des cellules, des molécules oxydantes sont créées en permanence. Ces molécules sont nocives et des mécanismes de défenses antioxydantes sont nécessaires. Chez les vaches atteintes de rétention placentaire, l'activité antioxydante au niveau des placentomes est plus faible, jusqu'à 2 semaines avant vêlage, par rapport aux placentomes de vaches saines (McNaughton & Murray, 2009).

Comme nous l'avons étudié dans une précédente partie, la progestérone chute de manière plus lente chez les vaches atteintes de non-délivrance. Cette lente diminution de la concentration sanguine en progestérone joue un rôle sur l'activation des collagénases. En effet, la progestérone inhibe les collagénases utérines (Eiler, 1997).

En plus de permettre le détachement des caroncules maternelles et des cotylédons fœtaux, les collagénases jouent un rôle dans l'involution utérine puisque l'involution utérine est accompagnée d'une rupture des protéines de la matrice extracellulaire, notamment du collagène (Eiler, 1997).

Enfin, comme nous l'avons étudié dans une précédente partie, le peroxyde d'hydrogène est une molécule normalement détruite par certaines enzymes comme la glutathionne peroxydase. C'est une molécule avec un pouvoir oxydant et un pouvoir réducteur. Or, cette molécule est présente de manière plus importante au niveau des placentomes des vaches atteintes de non-délivrance par rapport à ceux des vaches saines (McNaughton & Murray, 2009).

Tableau 1 : Fréquence et risque relatif de la rétention placentaire (d'après Peters & Laven, 1996)

Facteurs	Fréquence (%)	RR
Concentration anormale en progestérone <i>pré-partum</i>	90	13.6
Induction du vêlage au moyen de PGF2	80	12.1
Induction au moyen de dexaméthasone et de PGF2	79	12
Avortement	62	10.3
Induction au moyen de dexaméthasone	67	10.1
Induction au moyen de dexaméthasone et d'œstrogènes	67	10.1
Gémellité	37	8.3
Deux cas de RP antérieures	25	6
Concentration anormale en œstrogènes <i>prépartum</i>	34	5.1
Veau mort-né	19	4.4
Fœtotomie	26	4.1
Age de la mère avancé	10	3.3
Césarienne	26	3.2
Raccourcissement de la gestation	12	3
Un cas de rétention antérieure	12	3
Carences en Vit E et Sélénium	23	2.4
Induction au moyen de dexaméthasone et de relaxine	15	2.2
Dystocie	13	2.1
Vêlages en été	11	1.6
Excès de Fer	16	1.5
RR : rapport entre le % de vaches présentant une RP avec le facteur considéré et le % de vaches non associées à ce même facteur		

Dans cette dernière étude, l'hypocalcémie et de nombreux facteurs alimentaires favorisant les non délivrances comme les déficits énergétiques ou protéiques n'ont pas été explorés.

1.6 TRAITEMENTS PREVENTIFS

1.6.1 Alimentation

Durant la période péripartum, l'ingestion volontaire d'aliments, donc de matière sèche, est fortement diminuée alors que les besoins énergétiques augmentent, notamment à cause du développement fœtal et de l'entrée en lactation avec la synthèse de colostrum. La balance énergétique devient négative. D'après Rayan (2019), la glycémie, les concentrations circulantes en triglycérides et en cholestérol diminuent au moment de la mise-bas et dans les jours qui suivent, par rapport aux concentrations en *prépartum*. Cette diminution est observée chez toutes les vaches qu'elles soient atteintes ou non de rétention placentaire. Cette diminution de la glycémie en fin de gestation peut être expliquée par l'augmentation de l'utilisation du glucose par le fœtus et par le développement de la glande mammaire.

En cas de rétention placentaire, la concentration plasmatique en acides gras non-estérifiés diminue pendant la mise-bas et augmente dans les jours qui suivent. Au contraire, chez les vaches saines, il n'y a pas d'augmentation du taux d'acides gras non-estérifiés en période post-partum (Rayan, 2019).

La concentration sanguine en acide gras non-estérifiés reflète la balance énergétique. En effet, lorsque celle-ci est négative, il y a une libération d'acides gras provenant du tissu adipeux. Ces acides gras sont utilisés par les muscles comme source d'énergie ainsi que pour la synthèse de la matière grasse du lait (Rayan, ZainEl-abedeen, & AbdEllah, 2019).

L'augmentation du taux d'acides gras non-estérifiés et la diminution de la glycémie dans le dernier mois de gestation sont des facteurs favorisant la rétention placentaire, chez la vache. Une balance énergétique négative à la mise-bas prédispose l'animal à la non-délivrance. Un dosage d'acides gras non-estérifiés pourrait permettre de surveiller la transition alimentaire chez les vaches laitières et d'anticiper d'éventuelles complications dues à une balance énergétique négative (Rayan, ZainEl-abedeen, & AbdEllah, 2019).

La concentration sanguine en cholestérol est également intéressante à suivre puisque, chez les vaches atteintes de rétention des membranes fœtales, elle est significativement inférieure en péripartum, en comparaison avec les vaches saines.

Cette constatation prouve que l'ingestion de matière sèche est diminuée car, chez les ruminants, le cholestérol est d'origine intestinal (Rayan, ZainEl-abedeen, & AbdEllah, 2019).

L'optimisation de la ration, en terme énergétique, est donc un outil préventif essentiel dans la gestion des non-délivrances, au sein du troupeau.

Plusieurs chercheurs se sont également intéressés à l'apport en vitamines et en oligo-éléments. Dans une première étude, l'administration de sélénium et de vitamine E en injection intramusculaire à une dose de 1000 UI par vache 19, 12 et 6 jours avant la date présumée de mise-bas, a diminué l'incidence des rétentions placentaires de 20 à 13,5% (Pontes, *et al.*, 2015). Dans une seconde étude, il a été démontré que l'apport journalier de 0,23 à 0,92 mg de sélénium par voie orale pendant les 3 dernières semaines de la gestation diminuait l'incidence des rétentions placentaires de 38 à 0% (Rayan, ZainEl-abedeen, & AbdEllah, 2019).

L'assistance au vêlage et la césarienne s'accompagnent souvent d'une augmentation du taux de non délivrance par introduction de germes qui détournent le système immunitaire de son action de maturation du placenta (Chassagne, Barnouin, & Faye, 1996).

1.6.2 Traitements médicaux

Pour induire la mise-bas, la dexaméthasone est la molécule la plus utilisée mais, lors de mise-bas déclenchée ainsi, l'incidence de non-délivrance est augmentée. L'association de la dexaméthasone avec des PGF2 α est controversée. Elle permet de réduire l'incidence des rétentions placentaires mais ne permet pas de les éviter (Ganaie, *et al.*, 2018). En revanche, selon Peters & Laven (1996), cette association n'a aucun effet.

A l'inverse, la relaxine a une action activatrice sur la collagénase, ce qui permet de contrer l'effet de la dexaméthasone (Ganaie, *et al.*, 2018).

1.7 TRAITEMENTS CURATIFS

L'ocytocine et les prostaglandines sont les hormones les plus utilisées dans le traitement de la non-délivrance (Beagley, Whitman, Baptiste, & Scherzer, 2010).

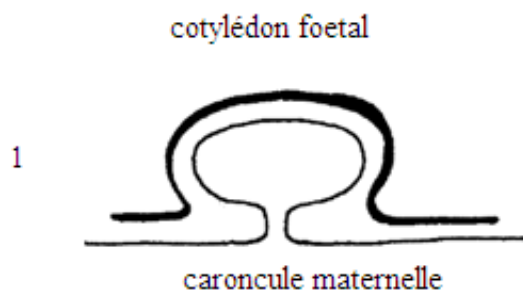
1.7.1 Délivrance manuelle

La plupart des éleveurs font appel à leur vétérinaire pour réaliser ce geste technique, en moyenne 12 à 24 heures après la mise-bas si nécessaire (Lhuillier, 2008).

La délivrance manuelle consiste à désengrener des cotylédons. La technique est simple. Elle doit être réalisée uniquement si elle est rapide (elle doit durer 10 minutes maximum) et complète.

La figure 7 explique la technique de la délivrance manuelle. Le placentome est schématisé par une partie fœtale en gras et une partie maternelle en trait fin. Pour réaliser une délivrance manuelle, l'éleveur ou le vétérinaire se sert de la partie extériorisée du placenta pour guider sa main vers les placentomes intacts. Les cotylédons fœtaux sont maintenus et pressés à leur base par le pouce et l'index et un mouvement de levier est réalisé pour faciliter la séparation. Le vétérinaire peut également passer un doigt entre la partie fœtale et la partie maternelle du placentome afin de faciliter la délivrance. L'opération est terminée quand tous les placentomes sont séparés et que le placenta est entièrement extériorisé (Lhuillier, 2008).

schématisation d'un placentome



la main enserre le cotylédon avec un mouvement de levier

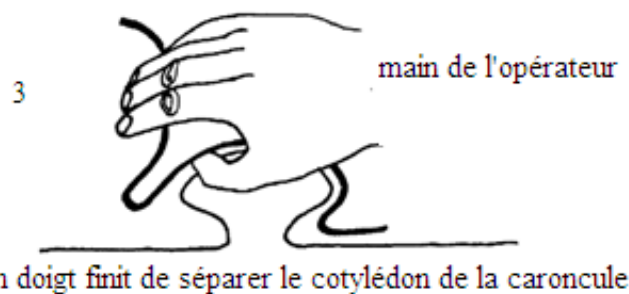


Figure 7 : Schéma de la technique de la délivrance manuelle (d'après Lhuillier, 2008)

Cette technique est utilisée, car elle est supposée bénéfique pour la vache. Mais, malgré des résultats visibles immédiatement, son intérêt est purement empirique. (Peters & Laven, 1996). En effet, comme expliqué précédemment, certaines rétentions placentaires se résolvent naturellement. Ajouté à cela, une délivrance manuelle peut avoir plusieurs conséquences pour la santé de la vache, comme nous allons l'expliquer.

L'intérêt de la délivrance manuelle a été contestée dès les premières descriptions cliniques de la maladie. En effet, la délivrance manuelle partielle peut faire plus de mal que l'inaction (McNaughton & Murray, 2009). Chez des vaches atteintes de rétention placentaire et ayant subi une délivrance manuelle, des restes de cotylédons ont été retrouvés au niveau des caroncules, des microhémorragies et des thrombi ont aussi été observés au microscope (Biner, *et al.*, 2015). Avec cette méthode, seuls 62% des cotylédons et des membranes qui y sont rattaché sont correctement retirés (Gaillard-Lardy, 2019).

La délivrance manuelle augmente les risques de contamination de l'utérus par des germes pathogènes (Gaillard-Lardy, 2019). Elle peut aussi entraîner un retard de l'involution utérine et des diminutions des performances de reproduction. Un retard à la reprise de l'activité ovarienne a été rapporté (Gaillard-Lardy, 2019).

1.7.2 Traitements médicaux

1.7.2.1 Collagénase

En 1992, Eiler et Hopkins ont incubé des sections de placentomes avec des collagénases et/ou des hyaluronidases. Ils ont remarqué que les hyaluronidases n'avaient pas d'effet, mais que les collagénases facilitaient la séparation du placenta (Eiler & Hopkins, 1992). Puis, en 1993, *in vivo*, un litre de solution contenant des collagénases a été administré dans les artères ombilicales après le vêlage : cette administration de collagénases n'a pas permis de diminuer le nombre de non-délivrances puisque 40% des non-délivrances spontanées ont dues être délivrées manuellement. Cette proportion s'élève à 70% pour les non-délivrances induites, c'est-à-dire suite à une mise-bas déclenchée. Néanmoins, les délivrances manuelles ont été réalisée plus facilement. Cette technique a été jugée lourde en termes de temps (25 minutes par vache) et de manipulations ainsi que trop chère (Eiler & Hopkins, 1993).

1.7.2.2 Médicaments ecboliques

Les médicaments ecboliques regroupent les $\text{PGF2}\alpha$, les dérivés de l'ergot, l'ocytocine et les $\beta 2$ antagonistes. Leur intérêt est de stimuler les contractions utérines et, potentiellement, aider physiquement à l'expulsion des membranes placentaires, même s'il a été démontré que l'absence de motricité utérine est rarement la cause de rétention placentaire (Peters & Laven, 1996).

i. $\text{PGF2}\alpha$

La semaine précédant la mise-bas, l'augmentation rapide du taux de cortisol fœtal initie une série d'évènements qui mènent au déclenchement de la parturition. L'utilisation de corticostéroïdes à courte action ou de prostaglandines entraînent souvent des non-délivrances placentaires. L'association de $\text{PGF2}\alpha$ et de dexaméthasone serait plus efficace que l'utilisation de l'une de ces deux molécules seule pour le déclenchement du vêlage mais le taux de rétention placentaire est trop élevé (Bo, *et al.*, 1992).

Comme nous l'avons vu précédemment, la maturation fœtale nécessite une concentration plasmatique élevée de cortisol pendant un certain temps avant la mise-bas. Ce cortisol fœtal induit une diminution de la progestérone sanguine et une augmentation des œstrogènes. Les œstrogènes stimulent la production et le relargage de prostaglandines (Bo, *et al.*, 1992).

Comme nous pouvons le voir sur le tableau 3, l'incidence de rétention placentaire et l'intervalle entre la mise-bas et la délivrance placentaire sont très augmentés suite à l'utilisation de dexaméthasone et de $\text{PGF2}\alpha$. Par rapport au groupe contrôle, l'utilisation de corticoïdes longue action, de dexaméthasone et de $\text{PGF2}\alpha$ augmente moins les risques. Le protocole utilisé est : une administration intramusculaire de 25 mg de corticoïdes longue action (soit environ 4 mg/100 kg) puis 7 jours après, une injection intramusculaire de 25 mg de dexaméthasone et une injection intramusculaire de 500 μg de cloprosténol qui est un analogue des $\text{PGF2}\alpha$. Ainsi, cette association permet de déclencher la mise-bas dans les 28 h, de manière plus précise que l'association dexaméthasone et cloprosténol, sans trop augmenter l'incidence de rétention placentaire. Ces résultats sont expliqués par une meilleure préparation endocrinienne. En effet, grâce aux corticoïdes à longue action, la maturation placentaire est présente (Bo, *et al.*, 1992).

Tableau 2 : Intervalle traitement d'induction-vêlage, intervalle mise-bas-délivrance et taux de rétention placentaire (d'après Bo et al., 1992)

Groupe	n	Délai induction-vêlage (heures)	Délivrance placentaire (heures)	Rétention placentaire (%)
I/ OPT	45	////////////////////	23,2 ± 8,7	11
II/ OPT – DEX	8	34,1 ± 2,6	57,6 ± 33,9	25
III/ OPT – DEX + CLO	8	28,3 ± 0,8	30,2 ± 23,4	13
IV/ DEX + CLO	24	38,1 ± 2,2	105,8 ± 19,9	79
V/ Contrôle	36	////////////////////	13,6 ± 5,9	6

OPT : corticostéroïdes longue action

CLO : cloprosténol (PGF2 α)

DEX : dexaméthasone

ii. Ocytocine

Les administrations d'ocytocine accélèrent l'acquisition d'une hypocalcémie sub-clinique. Dans ce cas, un apport de calcium est recommandé (Roberts, 1986).

L'administration en intramusculaire de 200 UI d'ocytocine par vache provoque un effet utéro-tonique immédiat pendant 2 heures, mais pas de contractions spastiques de l'utérus. L'intérêt de l'ocytocine est discutable puisque les non-délivrances sont rarement liées à un trouble moteur de l'utérus (Eiler, 1997).

Tableau 3 : Etudes concernant l'efficacité de l'ocytocine

Etude	Nombre d'animaux	Témoins	Traités	Exploitations, vaches	Examen
(Curtis, 1973)	n = 100	0	6 injections d'ocytocine à 30 minutes d'intervalle après vêlage		/
(Eiler <i>et al.</i> , 1984)	n = 6	Expérience 1 : 25 mg PGF2 puis, 2 à 4 h après, 200 UI ocytocine (IM) puis 10 mg de PGF2	Expérience 2 : 200 UI ocytocine puis, 2 à 4 h après, 25 mg de PGF2, puis 4-6 h après 10 mg de PGF2	Croisées	Mesure de la motricité utérine
(Hickey, <i>et al.</i> , 1984)	n = 55	n = 29 3 mL NaCl à 0,9%	n = 26 30 UI d'ocytocine	46 exploitations différentes	/
(Mollo, <i>et al.</i> , 1997)	n = 350	n = 175 2 ml de solution NaCl immédiatement après vêlage et 2-4h après	n = 175 30 UI d'ocytocine immédiatement après vêlage et 2-4 h après	Race Frisonne, multipares entre 3 et 8 ans, une ferme en Italie	12 et 24h après délivrance

En 1973, Curtis a démontré que, grâce à 6 injections d'ocytocine à 30 minutes d'intervalle, l'incidence des rétentions placentaires pouvait être réduite de 14,2 à 6,5%. En revanche, d'après Hickey *et al.*, (1984), il n'y a pas eu de différence entre le lot témoin et le lot ayant reçu une injection d'ocytocine.

Sachant que l'hypothèse principale était que les non-délivrances étaient dues à l'atonie utérine, Eiler *et al.* (1984) ont évalué l'intérêt de l'utilisation des PGF 2 α pour potentialiser l'action de l'ocytocine. Lors de l'expérience 1, l'administration de PGF 2 α seule n'a pas entraîné d'augmentation de la motricité utérine. Après l'administration de PGF 2 α , l'utilisation d'ocytocine a doublé la tonicité utérine qui a diminué ensuite linéairement et progressivement. Lors de l'expérience 2, l'administration d'ocytocine seule a entraîné une forte augmentation de la motricité utérine (multiplication par 8) qui, de même, diminue ensuite linéairement et progressivement. Après l'administration d'ocytocine, l'administration de PGF 2 α n'entraîne pas d'augmentation de la motricité utérine. (Eiler, *et al.*, 1984)

En conclusion, du fait que la motricité utérine était considérée comme la solution pour traiter les rétentions placentaires, l'ocytocine est utilisée dans le traitement des non-délivrances (Eiler, *et al.*, 1984).

De même, d'après l'expérience de Mollo *et al.* (1997), l'administration d'ocytocine a diminué l'incidence de non-délivrance (25% des vaches non traitées contre 11% des vaches traitées ont développé une non-délivrance). Comme une non-délivrance augmente le risque de développer une endométrite, l'utilisation d'ocytocine a amélioré les performances de reproduction. (Mollo, *et al.*, 1997)

1.7.2.3 Antibiotiques

i. Par voie systémique

D'après Zhou *et al.* (2001), l'administration de 1 mg/kg de ceftiofur pendant 3 jours entraînait une diminution significative de la température rectale en comparaison avec le groupe de vaches témoin (Zhou, *et al.*, 2001). Or une élévation de la température rectale est signe, dans notre cas, d'une infection et/ou d'une inflammation. La diminution de la température rectale révèle que cette infection/inflammation est contenue et en cours de résolution.

Drillich *et al.* (2006b) ont comparé l'efficacité d'un traitement préventif (dès le premier jour post-partum) et d'un traitement sélectif (après apparition d'une fièvre supérieure à 39,5°C) avec l'administration de ceftiofur 1 mg/kg par voie sous-cutanée chez les vaches atteintes de non-délivrance. Il n'a pas eu de différence de proportion de vaches ayant présenté de la fièvre avec ou sans traitement préventif. Cette étude n'a pas mis en évidence d'intérêt de la stratégie préventive par rapport à la stratégie sélective, en termes de fièvre.

Ce résultat est en contradiction avec une étude de Risco (2003) qui avait démontré qu'un traitement préventif avec 2.2 mg/kg de ceftiofur par voie intra-musculaire diminuait le risque de métrite. Cette différence pourrait être expliquée par la différence de posologie du ceftiofur entre les deux études.

Dans la même étude de Drillich *et al.* (2006b), ils ont démontré que la diminution de la température rectale après 3 à 5 jours chez les vaches ayant reçu un traitement antibiotique systémique à base de ceftiofur (1 mg/kg) prouve que 5 jours de ce traitement sont suffisants. Les vaches présentant des écoulements vulvaires ont été plus réceptives au traitement à base d'antibiotiques que les vaches ne présentant pas d'écoulements (Drillich, *et al.*, 2006b).

ii. Par voie locale

Dans une deuxième étude, Drillich *et al.* (2006a) ont également comparé l'efficacité d'un traitement antibiotique systémique sélectif (lot témoin) à base de ceftiofur, d'un traitement antibiotique intra-utérin à base d'ampicilline (1000 mg) et de cloxacilline (1000 mg) pendant 3 jours, d'une délivrance manuelle et de l'association de la délivrance manuelle et du traitement antibiotique intra-utérin. Il a montré qu'un traitement intra-utérin et l'association du traitement intra-utérin et de la délivrance manuelle diminuaient le nombre de vaches qui présentaient de la fièvre suite à une non-délivrance. En revanche, le traitement intra-utérin n'empêche pas l'apparition de fièvre. Aucune différence significative n'a été détectée concernant les performances de reproduction. (Drillich, *et al.*, 2006a)

Dans certaines études, des bactéries ont été isolées après traitement, le plus souvent il s'agissait de bactéries du genre *Bacteroides spp.* (52%) et *Fusobacterium necrophorum* (30.5%). *Bacteroides spp.* est le genre le plus retrouvé chez les vaches ayant reçu un traitement à base de ceftiofur, cette bactérie n'étant pas sensible au ceftiofur. Au contraire, dans le groupe de vaches traitées à la céphapirine, ce sont des bactéries du groupe *Fusobacterium* qui sont majoritairement retrouvées. Ces bactéries sont plus souvent retrouvées chez les vaches traitées que chez les vaches témoins (Jeremejeva, Orro, Valdmann, & Kask, 2010). Ainsi, nous pouvons conclure que les traitements antibiotiques sélectionnent les bactéries qui n'y sont pas sensibles. De plus, après un traitement antibiotique, l'utérus ne redevient pas stérile grâce à l'action d'antibiotiques, ceux-ci permettent seulement de réduire la charge bactérienne.

En conséquence, certains auteurs estiment que la meilleure option est de ne pas traiter avec des antibiotiques, sauf si l'animal présente des signes cliniques généraux importants comme un abattement sévère, une anorexie et une forte fièvre (Jeremejeva, Orro, Valdmann, & Kask, 2010).

L'utilisation des antibiotiques devrait être limitée aux cas de non-délivrance. En revanche, certains ne sont pas actifs, d'autres peuvent être néfastes. L'objectif de l'utilisation des antibiotiques, en cas de non-délivrance, n'est pas d'accélérer l'expulsion du placenta mais de limiter les risques de métrite suite à une prolifération bactérienne. Néanmoins, il a été démontré que l'injection d'oxytétracycline avait la

capacité à inhiber l'activité de la collagénase. Une autre famille d'antibiotiques non recommandée en post-partum immédiat est la famille des pénicillines. En effet, la flore anaérobie du tractus génital est capable de produire des pénicillinases. L'action de ces antibiotiques est donc nulle. Les aminosides sont inefficaces par voie utérine, car inactifs en milieu anaérobie. Enfin, les sulfamides sont inactifs en cas de présence de débris tissulaires. (Hanzen, 2015)

1.8 CONSEQUENCES DE LA NON-DELIVRANCE SUR L'ANIMAL

1.8.1 A court terme

1.8.1.1 Effets sur la santé

A la différence des autres mammifères, la vache se distingue par une contamination de l'utérus au moment du vêlage : 90% des utérus sont contaminés spontanément dans les 15 premiers jours post-partum. La prolifération bactérienne est favorisée par les remaniements histologiques de la muqueuse utérine postpartum et par les lochies. C'est le système immunitaire inné qui intervient comme première ligne de défense de l'endomètre contre la prolifération bactérienne (Deguillaume & Chastant-Maillard, 2012).

Suite à une non-délivrance, la contamination de l'utérus par des bactéries diverses est plus élevée que chez des vaches saines (Biner, *et al.*, 2015). En effet, 6 à 10 jours après la mise-bas, sans expulsion des membranes placentaires, une putréfaction liquidienne causée par la multiplication de bactéries, survient. Ainsi, de nombreux germes se développent et peuvent être à l'origine de complications comme des métrites (Hagen-Picard, Berthelot, & Le Page, 2006).

Chez les vaches ayant présenté une rétention placentaire et ayant subi une délivrance manuelle, l'utérus de 100% d'entre-elles présentait des bactéries pathogènes 3 semaines post-partum et, 37%, 5 semaines *post-partum*. Ces pourcentages s'élèvent respectivement à 37 et 12%, chez les vaches saines (Biner, *et al.*, 2015).

La métrite post-partum est caractérisée par une augmentation de la température corporelle, des écoulements vulvaires purulents et nauséabonds. Cette métrite est souvent associée à un retard d'involution utérine (Drillich, *et al.*, 2006b). Elle arrive

dans les 10 jours suivants la mise-bas. (Gaillard-Lardy, 2019). Une hyperthermie est observée dans 80% des cas (Hagen-Picard, Berthelot, & Le Page, 2006). D'après Drillich *et al.* (2006b), la proportion de vaches ayant présenté une non-délivrance suivie d'une augmentation de la température rectale (>39,5°C) dans les 10 jours post-partum était de 69,8% pour le groupe de vaches ayant eu un traitement sélectif, et de 71,7% dans le groupe de vaches ayant reçu un traitement préventif. Après 3 jours de traitement composé de ceftiofur à 1 mg/kg, cette proportion est tombée à 43,2% dans le groupe de vaches ayant reçu un traitement sélectif et à 38,3% dans le groupe de vaches ayant reçu un traitement préventif (Drillich *et al.*, 2006b)

A l'inverse de l'étude de Drillich *et al.* (2006b), dans une expérimentation de Kristula *et al.* (2001), la prévalence de la fièvre (>39,2°C) post-partum atteignait 93%. La médiane d'apparition de cette élévation de la température était de 3 jours après le vêlage. (Kristula, Smith, & Simeone, 2001).

En raison des risques plus élevés de métrite liés aux non-délivrances, toutes les vaches présentant une rétention placentaire doivent être examinée 20 à 30 jours après afin de suivre l'involution utérine (Roberts, 1986).

L'endométrite se caractérise par une inflammation de la muqueuse utérine se développant plus de 21 jours après la mise-bas. Elle peut être une conséquence de la rétention placentaire et d'une balance énergétique négative. Une conséquence de l'endométrite est l'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage (Gaillard-Lardy, 2019).

1.8.1.2 Effet sur la lactation

Il a été démontré que, sur une seule lactation, les bufflonnes atteintes de non-délivrance perdaient 239 kg de lait, soit 8% de leur production totale (pour une lactation de 3000 kg de lait) (Ganaie, *et al.*, 2018).

Une autre étude a démontré qu'une vache peut perdre entre 300 et 500 kg de lait sur une lactation, en cas de non-délivrance. Pour cette raison, en Angleterre, le coût de la rétention placentaire chez la vache a été estimé globalement à 16 millions de pounds par an, soit 17,45 millions d'euros et 9,2 € par vache et par an (Biner, *et al.*, 2015).

1.8.1.3 Effet sur la reproduction

Le tableau 5 résume les conséquences d'une non-délivrance, dont les performances de reproduction. Une non-délivrance retarde le retour en chaleur retardé. Néanmoins, dans une étude de Ganaie *et al.* (2018), l'intervalle vêlage-œstrus est augmenté de seulement 6 à 12 jours. Par conséquent, pour éviter trop de pertes, les éleveurs inséminent parfois dès les premiers retours en chaleur, aussi, le délai vêlage-IA1 est augmenté de 2 à 3 jours en moyenne. Toutefois, le taux de réussite à la première insémination est impacté : selon Ganaie *et al.* (2018), le taux de réussite à la première IA est divisé par 4 à 10 (Ganaie, *et al.*, 2018). Une autre étude a montré une diminution de 22% de réussite à la première insémination par rapport aux vaches saines (Biner, *et al.*, 2015). Alors que, d'après Gaillard-Lardy (2019), le taux de conception est diminué de 11 à 19%. De même, le nombre d'inséminations est augmenté. En conséquence, l'IVV est également augmenté de 10 à 20 jours. Cette augmentation peut aller jusqu'à 29 jours selon Biner *et al.* (2015).

Les vaches ayant présenté une non-délivrance étant plus fragiles que les vaches saines d'un point de vue de leur immunité, les risques de mammites et de métrites sont augmentés.

Tableau 4 : Conséquences de la rétention placentaire (d'après Gaillard-Lardy, 2019)

Facteurs physiologiques	Modifications observées
Appétit	Diminué dans 60% des cas
Involution utérine	Retardée de 11 jours
Immunité utérine	Diminuée
Volume de lait sécrété	Inchangé ou légèrement diminué
Composition du lait	Non modifiée
Quantité de bactéries dans l'utérus	Augmentée
Performances de reproduction	
Retour en chaleur	Retardé de 17 à 19 jours
Nombre d'inséminations	Augmenté de 15%
Taux de conception	Diminué de 11 à 19%
IVV	Augmenté de 10 à 20 jours
Taux de réforme	Augmenté de 5,2% à 10,5%
Production laitière	Diminuée de 168 à 200 kg
Nombre de jours sans gestation	Augmenté de 26 à 31 jours
Performances globales	Meilleures si la durée de la rétention est <12h
Affections ou signes associés	
Métrites	Augmentées de 18 à 55%
Quantité de lochies	Augmentée de 20%
Mammites	Inchangées ou augmentées de 5 à 15%
Rétention antérieure	Corrélation positive
Kystes ovariens	Inchangés ou augmentés de 15 à 50%
Cétose	Inchangée ou augmentée

Aux Etats-Unis, le coût moyen d'une rétention placentaire est estimé à 285 dollars par animal, soit environ 245 € (Kelton, Lissemore, & Martin, 1998).

1.8.2 A long terme

Une femelle ayant présenté une non-délivrance a 20% de risques supplémentaires de présenter à nouveau une non-délivrance (Roberts, 1986).

Les vaches ayant présenté une non-délivrance vèlent en moyenne une fois de moins que les vaches ayant délivré normalement (Roberts, 1986). D'après une étude de Drillich *et al.* (2006b), le taux de réforme chez les vaches ayant présenté une non-délivrance (23,3-28,3%) est supérieure à celui des vaches saines (17,7%).

De plus, lors de rétention placentaire, le taux de mortalité peut aller jusqu'à 2% (Roberts, 1986).

Les femelles dont la mère a déjà présenté une non-délivrance ont significativement plus de risques de présenter elles-mêmes une non-délivrance (Roberts, 1986). Par conséquent, l'aspect génétique doit être pris en compte afin de sélectionner les femelles n'ayant pas présenté de non-délivrance au cours de leur vie (Ganaie, *et al.*, 2018).

2 LES HUILES ESSENTIELLES

2.1 DEFINITION

L'aromathérapie est une branche de la phytothérapie puisque les huiles essentielles sont extraites de plantes médicinales aromatiques.

Les huiles essentielles sont utilisées depuis environ 7000 ans. Les premières preuves ont été retrouvés au Pakistan.

Les huiles essentielles sont considérées comme des « préparations à base de plantes » (Article R5121 du Code de la Santé Publique).

Il s'agit d'un « produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition » (AFSSPS, 2008).

Les huiles essentielles sont des composés complexes volatils. Elles sont caractérisées par un fort parfum dû aux métabolites secondaires des plantes (Andrade, *et al.*, 2014).

Lors d'une utilisation en application cutanée, l'absorption transcutanée des composés des huiles essentielles jusqu'à la circulation sanguine est rapide (Andrade, *et al.*, 2014).

2.2 L'HUILE ESSENTIELLE DE PALMAROSA (*CYMBOPOGON MARTINII*)

L'huile essentielle de Palmarosa provient d'une plante de la famille des Poacées nommée *Cymbopogon martinii* var. *motia* (Image 6). Cette plante se trouve essentiellement en Inde, au Pakistan, en Indonésie, au Brésil, à Madagascar et aux Comores (Franchomme, Jollois, & Plénoël, 1990).



Image 6 : Plant de *Cymbopogon martinii* (d'après *Les Litsées Citronnées*, 2018)

Le rendement du plant en huile essentielle est de 0,79% en moyenne (Kaul, Bhattacharya, & RajeswaraRao, 1998). L'huile essentielle de palmarosa est composée de monoterpénols dont plus de 50% de géraniol (figure 8) et d'esters (Tableau 6) (Tsai, *et al.*, 2011).

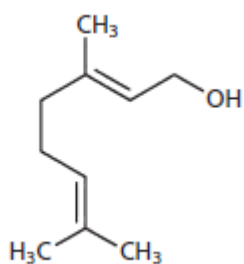


Figure 8 : Structure chimique du géraniol (d'après Andrade *et al.*, 2014)

Tableau 5 : Composants présents dans l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* (d'après Tsai et al., 2011)

Composé	<i>Cymbopogon martinii</i>
Géranol	52,49 %
Linalool	1,15 %
Acétate de géranyl	12,01 %
β -caryophyllène	0,58 %
Nérolidol	2,38 %
Hexanoate de géranyl	2,96 %
Acétate de farnésyl	0,55 %
Propanoate de néryle	2,48 %

L'huile essentielle de jeunes plants de *Cymbopogon martinii* contient plus d'acétate de géranyl que l'huile essentielle issues de plants de *Cymbopogon martinii* en pleine floraison. A l'inverse, celle issue de jeunes plants contient moins de linalol et de géranol (Kaul, Bhattacharya, & RajeswaraRao, 1998).

L'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* a des propriétés anti-infectieuses, utérotoniques et neurotoniques. Elle est indiquée en cas d'infections cutanées, de non-délivrances et de métrites (Heitz, 2017).

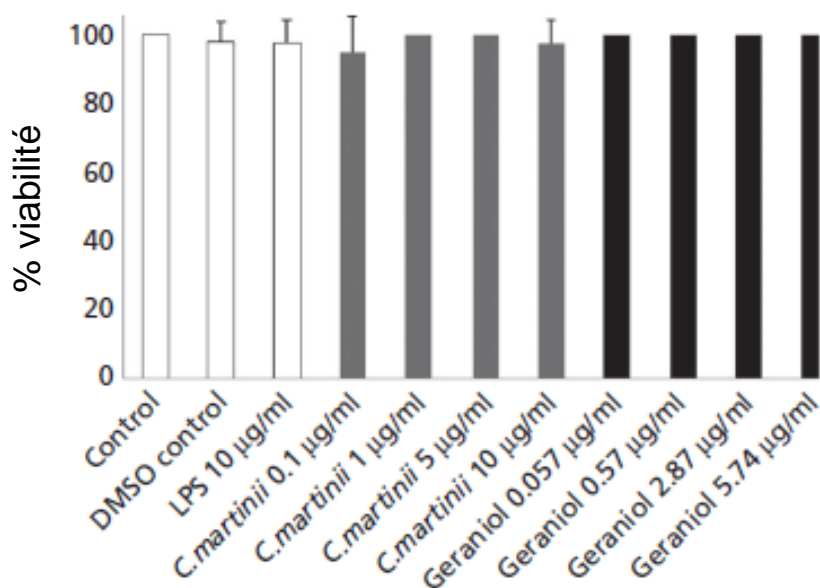


Figure 9 : Viabilité des monocytes après 18h d'incubation à 37°C avec du dimethylsulfoxyde (DMSO), du LPS, diverses concentrations d'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* et de géraniol (d'après Andrade et al., 2014)

Néanmoins, aucun effet cytotoxique n'a été mis en évidence dans l'expérience de Andrade, la viabilité des monocytes était proche de 100% (Andrade, et al., 2014).

Une concentration élevée d'huile essentielle de Palmarosa ont eu des effets sur l'ADN ont été démontrés (à 1000 µg/ml). Ces effets prouvent une cytotoxicité et une génotoxicité. Chez les lymphocytes, ces modifications génétiques entraînent l'apoptose des cellules touchées. Néanmoins, l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* est considérée comme sûre pour une consommation à faible concentration (Sinha, Jothiramajayam, Ghosh, & Mukherjee, 2014).

2.3 EFFET ANTIMICROBIEN

L'effet de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* a été démontré en 2017 par Tsai et al. Ils ont comparé les CMI de plusieurs huiles essentielles sur différents micro-organismes cultivés sur dans des substrats qui leur sont adaptés. Les huiles essentielles testées ont été micro-diluées, puis, après incubation, la CMI a été définie comme la plus faible concentration à laquelle le micro-organisme ne présentait pas de croissance visible, évaluée en fonction de la turbidité du bouillon (tableau 6).

Tableau 6 : Concentrations minimales inhibitrices (CMI) en mg/mL de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* sur des bactéries Gram -, Gram + et sur des champignons en comparaison avec *Melaleuca alternifolia* (référence dans cette expérience) (d'après Tsai, et al., 2011)

Huile essentielle	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Cutibacterium acnes</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Plasmodium ovale</i>
<i>Cymbopogon martinii</i>	1,54 ± 0,07	> 20	1,04 ± 0,07	0,91 ± 0,07	2,37	1,2 ± 0,07
<i>Melaleuca alternifolia</i>	1,58 ± 0,07	> 20	1	1,12	1,37	0,74 ± 0,01

Ce travail montre que l'huile essentielle de Palmarosa a une activité inhibitrice sur *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Cutibacterium acnes*, *Candida albicans* et *Plasmodium ovale*. En revanche, comme les autres huiles essentielles testées, aucune activité n'a été démontrée sur *Pseudomonas aeruginosa* (Tsai, Lin, Lin, & Yang, 2011).

En 2008, Mayaud *et al.* ont comparé l'activité bactériostatique de plusieurs huiles essentielles sur 65 souches bactériennes. Ce tableau résume les CMI de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* sur différentes bactéries après 48 h d'incubation à 37°C.

Tableau 7 : Activité antimicrobienne (CMI en % v/v) de l'huile essentielle de Palmarosa sur 65 bactéries (d'après Mayaud *et al.*, 2008)

Souche	<i>Enterobacter doacae</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Hafnia alvei</i>	<i>Vibrio cholerae</i>
CMI	> 10	> 10	> 10	0,62	0,24 +/- 0,08
Souche	<i>Pasteurella multocida</i>	<i>Acinetobacter baumanii</i>	<i>Stenotrophomonas maltophila</i>	<i>Aeromonas hydrophyla</i>	<i>Streptococci</i>
CMI	0,13 ± 0,04	0,35 ± 0,1	0,27 +/- 0,06	0,27 ± 0,06	0,22 ± 0,07
Souche	<i>Klebsiella</i>	<i>Bordetella bronchisepta</i>	<i>Corynebacterium</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Enterococci</i>
CMI	> 10	0,47 ± 0,16	0,18 ± 0,08	0,24 ± 0,08	0,31

Dans le tableau 7, le calcul de la CMI est différent de l'étude précédente. Celle-ci est calculée en % v/v, c'est-à-dire que c'est une fraction du volume de l'huile essentielle sur le volume de solution totale.

Ce tableau montre que l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* a eu une activité antibactérienne plus prononcée sur les bactéries Gram+ que sur les bactéries Gram- (Mayaud, *et al.*, 2008).

Pour conclure, l'huile essentielle de Palmarosa a donc une activité contre de nombreuses bactéries Gram-, Gram+ et contre *Candida albicans*, mais ne permet pas d'inhiber la croissance de *Enterobacter doacae*, *Salmonella*, *Citrobacter*, *Klebsiella* et *Pseudomonas aeruginosa*, *in vitro* (Tsai *et al.*, 2011 ; Mayaud *et al.*, 2008).

L'utilisation d'huiles essentielles pourrait être une bonne alternative à l'utilisation d'antibiotiques sur des souches bactériennes multirésistantes. Effectivement, une huile essentielle peut être active sur des souches bactériennes hautement résistantes aux antibiotiques. En effet, la résistance aux antibiotiques d'une souche bactérienne ne conditionne pas sa résistance aux huiles essentielles (Mayaud, *et al.*, 2008).

2.4 EFFET ANTIOXYDANT ET ANTI-INFLAMMATOIRE

Lors de la phase d'inflammation, les phagocytes libèrent des radicaux libres et les molécules ayant une action antioxydante luttent contre la présence de ces radicaux libres (Tsai, *et al.*, 2011).

Dans le tableau 8, nous observons que, dans l'étude de Tsai *et al.* (2011), l'activité antioxydante de plusieurs huiles essentielles a été mesurée par différentes méthodes.

Tableau 8 : Concentrations inhibitrices médianes (CI50 en mg/mL) concernant les activités antioxydantes et anti-inflammatoires de certaines huiles essentielles (d'après Tsai, *et al.*, 2011)

Huiles essentielles	Activités antioxydantes			Activités anti-inflammatoires
	Essai de piégeage radical DPPH	Essai acide linoléique/ β -carotène	Essai de piégeage radical NO	Inhibition de la 5-Lipoxygénase
<i>Cymbopogon martinii</i>	51,42 \pm 1,25	0,99 \pm 0,03	56,93 \pm 0,44	1,50 \pm 0,04
<i>Melaleuca alternifolia</i>	29,70 \pm 0,65	7,80 \pm 0,67	34,09 \pm 0,39	0,06 \pm 0,00
α -tocophérol	0,041 \pm 0,00	0,028 \pm 0,00	7,37 \pm 0,80	//////////
α -bisabolol	//////////	//////////	//////////	0,049 \pm 0,00

Ce tableau montre que l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* présente une activité antioxydante plus faible en comparaison à d'autres huiles essentielles et à la vitamine E (α -tocophérol) qui est le contrôle positif de l'étude.

Dans des conditions pathologiques, l'inflammation peut s'abcéder, devenir chronique ou évoluer vers la cicatrisation avec formation de fibrose. Pour ces raisons, une action anti-inflammatoire permet d'éviter que l'inflammation devienne pathologique.

Le tableau 8 montre que l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* présente également une activité anti-inflammatoire. Néanmoins, la concentration minimale inhibant l'enzyme 5-lipoxygénase impliquée dans certaines réactions inflammatoires, est plus élevée en comparaison à d'autres huiles essentielles et à l' α -bisabolol. Ajouté à cela, les résultats de l'étude de Tsai *et al.* (2011) démontrent qu'aucune huile essentielle ne permet d'inhiber la sécrétion de cytokines pro-inflammatoires et/ou la survie des cellules THP-1, après une attaque de LPS. En revanche, chaque huile essentielle testée a permis de diminuer significativement la sécrétion de TNF- α , IL-1 β et IL-8 par les cellules THP-1 (figure 10).

Biological Activities of Essential Oils from Selected Herbs

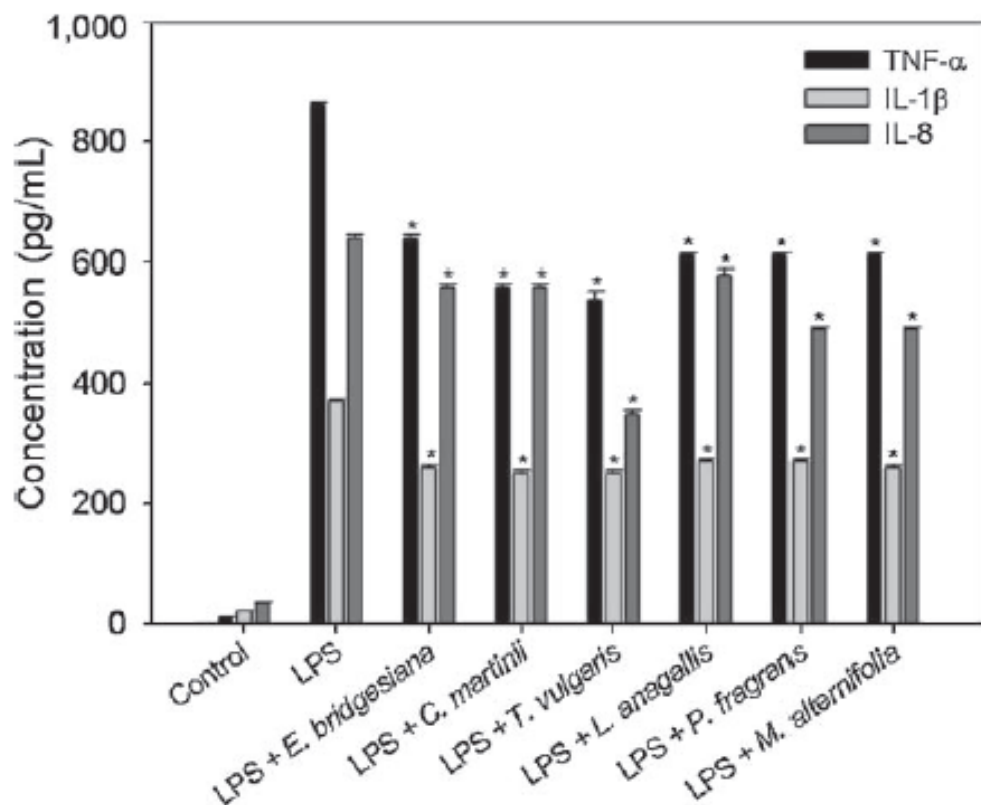


Figure 10 : Activité biologique (concentrations en TNF- α , IL-1 β et IL-8 de cellules THP-1 en présence de 1 μ g/mL de lipopolysaccharides (LPS) et en présence d'huiles essentielles à 0,01 mg/mL (d'après Tsai et al., 2011)

En 2014, Andrade *et al.* ont évalué l'effet anti-inflammatoire de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* en comparant la production de cytokines pro- et anti-inflammatoires par des monocytes humains *in vitro*. Les TNF α sont des cytokines pro-inflammatoires. Sur la figure 11, nous observons que seul l'ajout de 5 μ g/ml d'huile essentielle de Palmarosa avec des monocytes humains provoque une augmentation de la production de TNF α de manière limitée (Andrade, *et al.*, 2014).

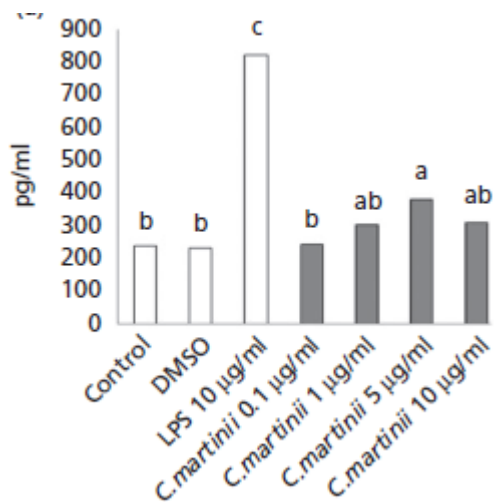


Figure 11 : Production de TNF α par les monocytes humains incubés avec différentes concentrations d'huile essentielle de *C. martinii* (d'après Andrade et al., 2014)

En revanche, il y a une augmentation significative de la production d'interleukine-10 par les monocytes humains en présence d'huile essentielle de Palmarosa. L'interleukine IL-10 est une importante cytokine anti-inflammatoire produite par les cellules immunitaires activées (figure 12). En présence d'IL-10, la production de médiateurs de l'inflammation est diminuée. De plus, IL-10 prévient et limite les réactions immunitaires spécifiques et non-spécifiques exagérées. (Andrade, et al., 2014)

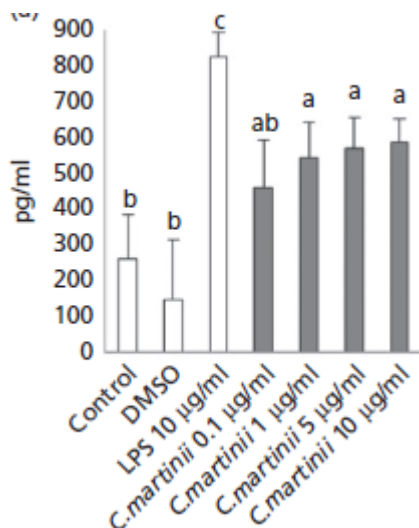


Figure 12 : Production d'interleukine-10 par les monocytes humains incubés avec différentes concentrations d'huile essentielle de *C. martinii* (d'après Andrade, et al., 2014)

En raison de son activité antimicrobienne assez large (Gram +, Gram –), anti-oxydante et anti-inflammatoire, l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* est une candidate idéale pour traiter les non-délivrances et prévenir les métrites. Le choix de cette huile essentielle pour notre étude est donc pertinent.

3 ETUDE EXPERIMENTALE SUR L'UTILISATION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE PALMAROSA (*Cymbopogon martinii*)

3.1 OBJECTIFS

Le but de cette expérimentation est de mesurer l'efficacité de l'huile essentielle de Palmarosa dans le traitement des rétentions placentaires et de leur impact dans les affections *post-partum*, chez les bovins.

3.2 CONTEXTE

Dans la littérature, nous avons mis en évidence dans la partie 1 qu'aucun traitement allopathique n'a prouvé son efficacité dans le traitement de la non-délivrance ainsi que son absence d'innocuité. Ainsi, pour cette étude, mon choix s'est porté sur les médecines complémentaires, en particulier sur l'aromathérapie.

De plus, les médecines complémentaires sont de plus en plus plébiscitées des éleveurs qu'ils soient éleveurs conventionnels ou en agriculture biologique. Leur utilisation pourrait s'inscrire dans une démarche de réduction de l'utilisation d'antibiotiques. Enfin, très peu d'études ont été menées à propos de leur utilisation et de leur efficacité réelle sur le terrain.

Ce constat a motivé la réalisation d'une étude-terrain auprès de différents éleveurs sur l'utilisation d'une huile essentielle comme traitement de rétention placentaire.

Cette étude constitue une première approche de l'utilisation de l'aromathérapie en élevage bovin. Elle pourrait être une étude préliminaire à plusieurs études plus globales sur la non-délivrance en élevage bovin, notamment en comparant plusieurs huiles essentielles, au sein d'un nombre d'élevages plus important et plus diversifié. D'autres études pourraient être mises en place concernant le traitement d'autres affections par l'aromathérapie.

3.3 PROTOCOLE

3.3.1 Population ciblée

L'enquête a été réalisée dans les départements de la Vendée, des Deux-Sèvres, de la Corrèze et de la Haute-Loire pour des raisons pratiques.

Je me suis appuyée sur le listing de la clientèle de la clinique du Marais à Chaillé-Marais (85) et sur des connaissances personnelles.

Les éleveurs nous informaient de leur souhait ou non de participer à cette expérimentation. En cas d'acceptation, les vétérinaires ou moi-même les informions des objectifs, des méthodes utilisées, des observations à réaliser et du questionnaire à remplir.

Ces élevages étaient principalement des élevages de vaches laitières.

3.3.2 Elaboration du questionnaire

Le questionnaire distribué aux éleveurs a été rédigé dans le but de faciliter l'exploitation des données. Ce questionnaire a été supervisé par la directrice de cette thèse puis vérifié par une vétérinaire travaillant sur le terrain, afin de procéder aux rectifications nécessaires avant la distribution aux éleveurs participants.

La première partie est axée sur le type d'élevage, la seconde sur les résultats de l'expérimentation et la dernière sur le ressenti de l'éleveur.

Le questionnaire est disponible en annexe 1.

3.3.3 Choix de l'huile essentielle

Le choix de l'utilisation de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* s'est faite après conseils auprès d'une vétérinaire qui pratique l'aromathérapie, le Docteur Cécile Faucher. De plus, des recherches ont été faites afin de choisir une huile essentielle qui pourrait être efficace.

Le choix de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* a été conforté par ces recherches, comme nous l'avons vu dans la partie 2.

L'huile essentielle choisie provient du laboratoire Herbes et Traditions® (42 bis rue d'Armentières, 59560 Comines).

Le placebo est une huile végétale. Ce choix a été fait car ce sont des liquides connus pour son innocuité. L'huile végétale utilisée comme placebo est une huile de lin choisie pour son odeur atypique et peu connue.

Ces huiles ont été placées dans des flacons vaporisateurs de couleur ambre de 5 mL. La couleur ambre des flacons en verre permet de protéger le contenu des UVs. Les flacons sont numérotés 1 et 2. Les flacons 1 correspondant au placebo et ont été remplis d'huile de lin. Les flacons 2 ont été remplis d'huile essentielle de *Cymbopogon martinii*.

3.3.4 Application du produit

Les flacons ont été fournis aux éleveurs en même temps que le questionnaire. Chaque éleveur a reçu un flacon numéroté 1 et un autre numéroté 2. Les éleveurs ne connaissaient pas le contenu des deux flacons et ne savaient pas lequel était le placebo et lequel était l'huile essentielle.

Lorsque ceux-ci observaient une non-délivrance 12 h après le vêlage, ils appliquaient deux aspersion sur la peau au-dessus de la queue, entre la 1^{ère} et la 2^{ème} vertèbre caudale. Ce point précis est le point GV 1-4 utilisé en acupuncture, comme nous pouvons le voir sur l'image 7. Les éleveurs appliquaient le contenu d'un flacon selon un ordre donné, cet ordre a été tiré au sort et chaque éleveur avait un ordre différent.

D'après le questionnaire, les éleveurs avaient le choix en termes de fréquence des applications. En effet, ils pouvaient appliquer le produit entre 2 et 4 fois par jour.

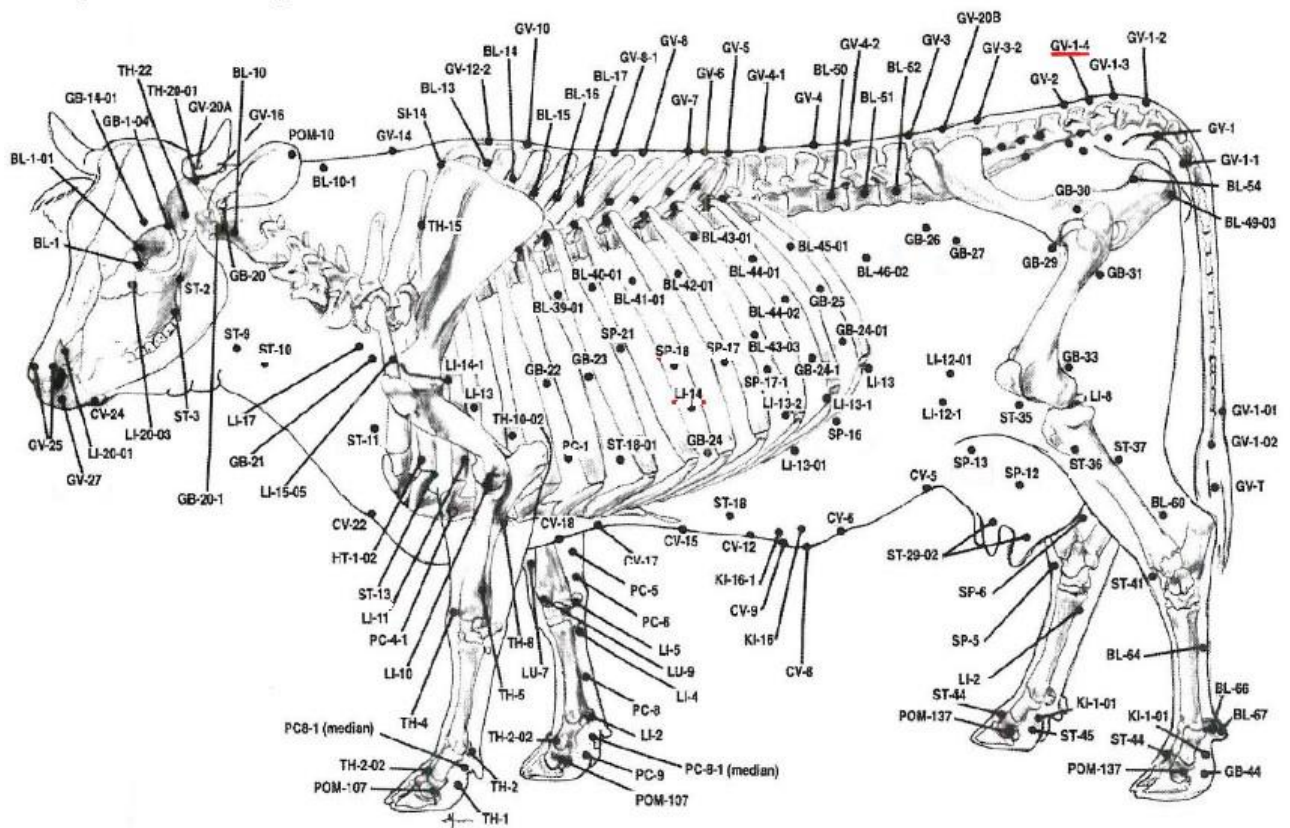


Image 7 : Point d'application du produit (d'après l'illustration de Kothbauer & Van Engelenburg, 2001)

3.3.5 Collecte des informations

La distribution des questionnaires et des flacons se sont échelonnés entre le mois de février 2020 et le mois de juin 2020. En effet, pour des raisons pratiques liées au confinement de mars à mai 2020, la distribution des flacons a été ralentie.

Les résultats ont été collectés entre le 01 octobre 2020 et le 16 octobre 2020. Ainsi, les éleveurs ont disposé des flacons pendant 3 à 7 mois.

Les résultats bruts ont été consignés dans une base de données réalisée avec le logiciel Excel. Les résultats ont été analysés à l'aide du logiciel R 4.0.3 (The R Foundation for Statistical Computing).

Chaque vache traitée s'est vue attribuer un numéro allant de 1 à 8.

3.4 RESULTATS

3.4.1 Caractéristiques de l'échantillon

Lors de cette étude, 8 élevages ont accepté de participer. Parmi eux, un seul n'a pas rempli le questionnaire concernant la partie « vache » par oubli et deux d'entre eux n'ont pas eu de cas.

La localisation des élevages participants est représentée sur l'image 8.



Image 8 : Localisation des 8 élevages participants, cartographie réalisée grâce au site BatchGéo, d'après BatchGeo LLC, 2020)

Parmi les élevages participants, 5 sont des élevages laitiers, 2 sont des élevages avec un atelier laitier et un allaitant et, enfin, le dernier est un élevage allaitant (figure 13). Ainsi, les élevages laitiers représentent 65,2% des élevages participants.

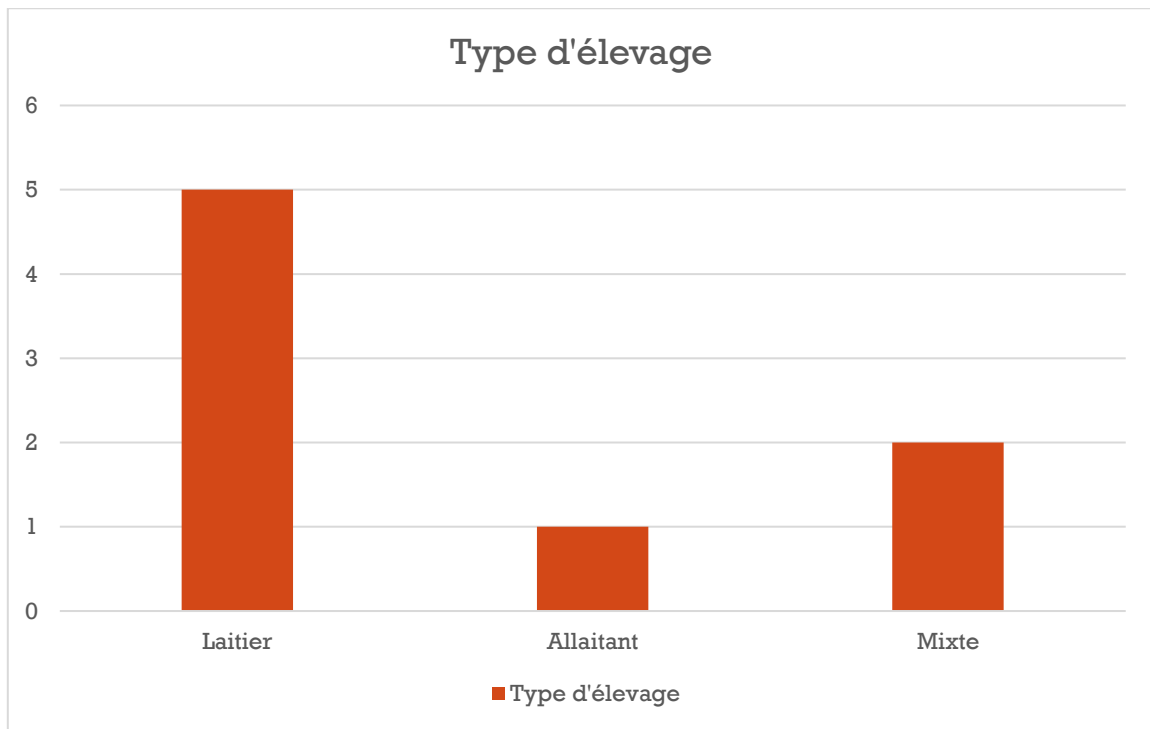


Figure 13 : Graphique classant les différents types d'élevages participants

Les éleveurs ayant participé sont essentiellement des éleveurs en agriculture conventionnelle, ils représentent 75% des participants. En effet, sur les 8 intéressés, seulement un seul est en Agriculture Biologique et un second en conversion vers l'agriculture biologique (figure 14).

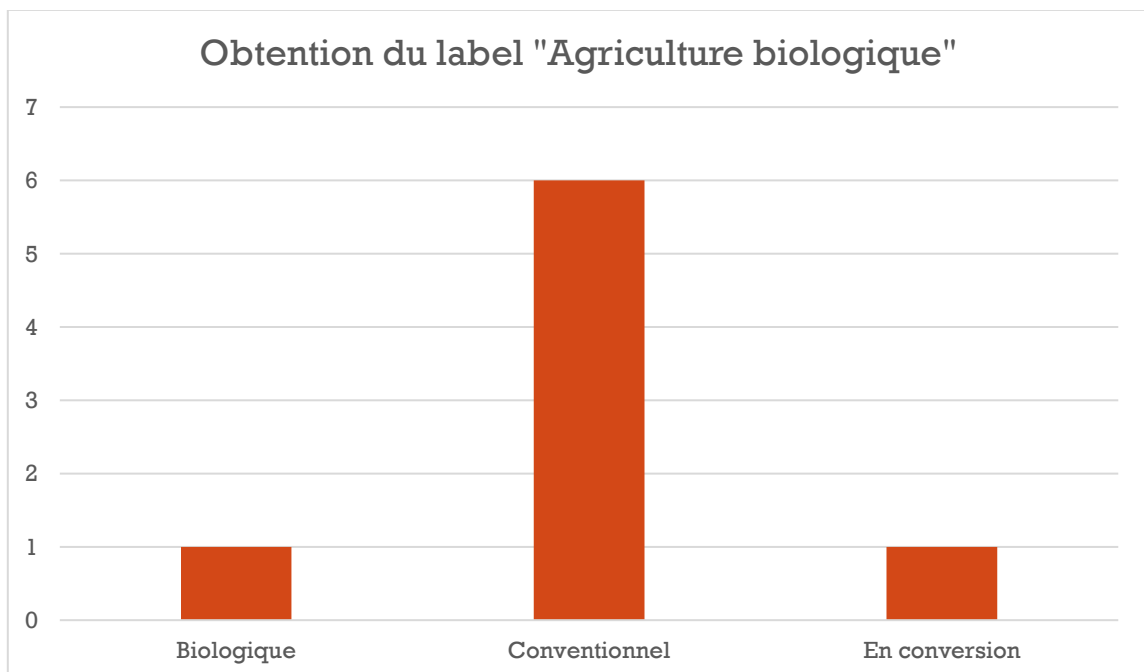


Figure 14 : Graphique classant les élevages participants en fonction de leur obtention du label « Agriculture Biologique »

3.4.2 Description des élevages participants

Le nombre moyen de vaches était de 65 vaches par élevage : l'élevage le plus grand ayant 120 vaches (60 laitières et 60 allaitantes) et le plus petit ayant 25 vaches. Ces données sont visibles sur la figure 15.

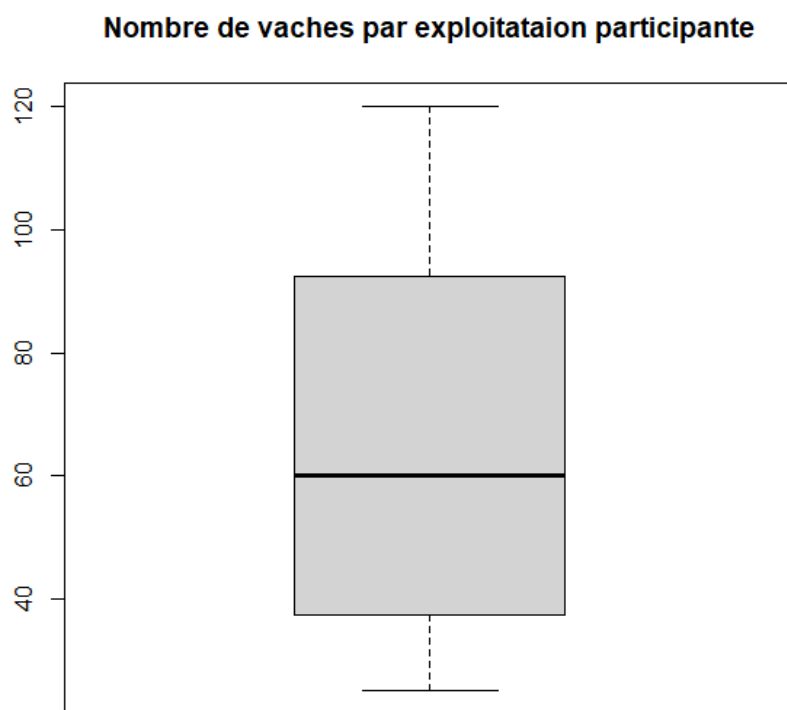


Figure 15 : Boîte à moustaches représentant le nombre de vaches par exploitation (laitières et allaitantes confondues)

Parmi les élevages laitiers et mixtes, la production laitière moyenne par vache était de 6786 L : les vaches les plus productrices étant des vaches atteignant 9000 L par lactation. Ces résultats sont visibles sur la figure 16.

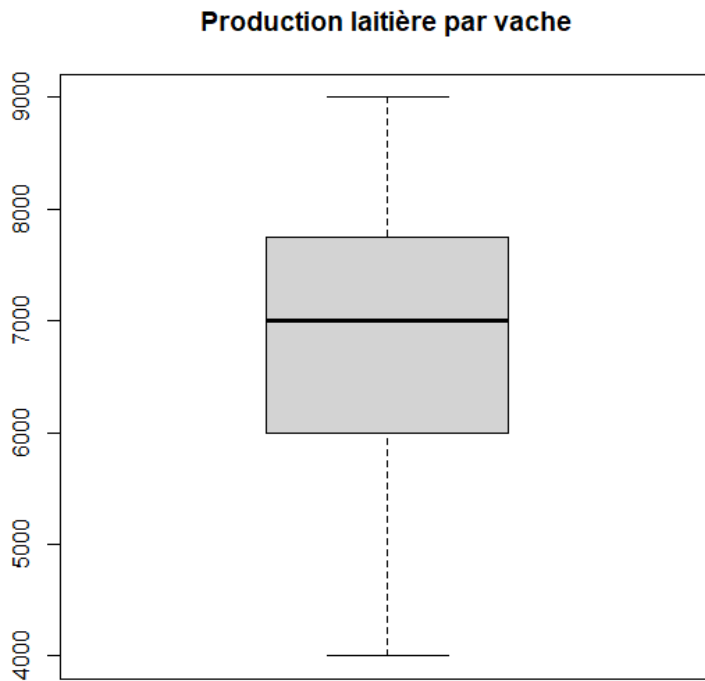


Figure 16 : Boîte à moustaches représentant la production laitière par vache et par lactation

3.4.3 Utilisation de l'aromathérapie

Parmi les élevages participants, un seul utilise les huiles essentielles. Les éleveurs les utilisent pour des maladies comme les troubles digestifs chez les veaux et sur des œdèmes de mamelle.

Néanmoins, aucun élevage n'utilise les huiles essentielles pour traiter des troubles de la reproduction. Cette expérience est donc une première pour tous les participants.

3.4.4 Description des vaches participantes

En tout, 11 vaches ont participé à l'expérimentation. Néanmoins, 3 résultats ont été perdus par certains éleveurs. Le nombre de résultats analysés est donc de 8.

Les vaches étaient de race laitière (87,5%) avec 4 Prim'Holstein et 3 Montbéliardes (figure 17). La seule vache allaitante était une vache croisée Limousin x Charolais.

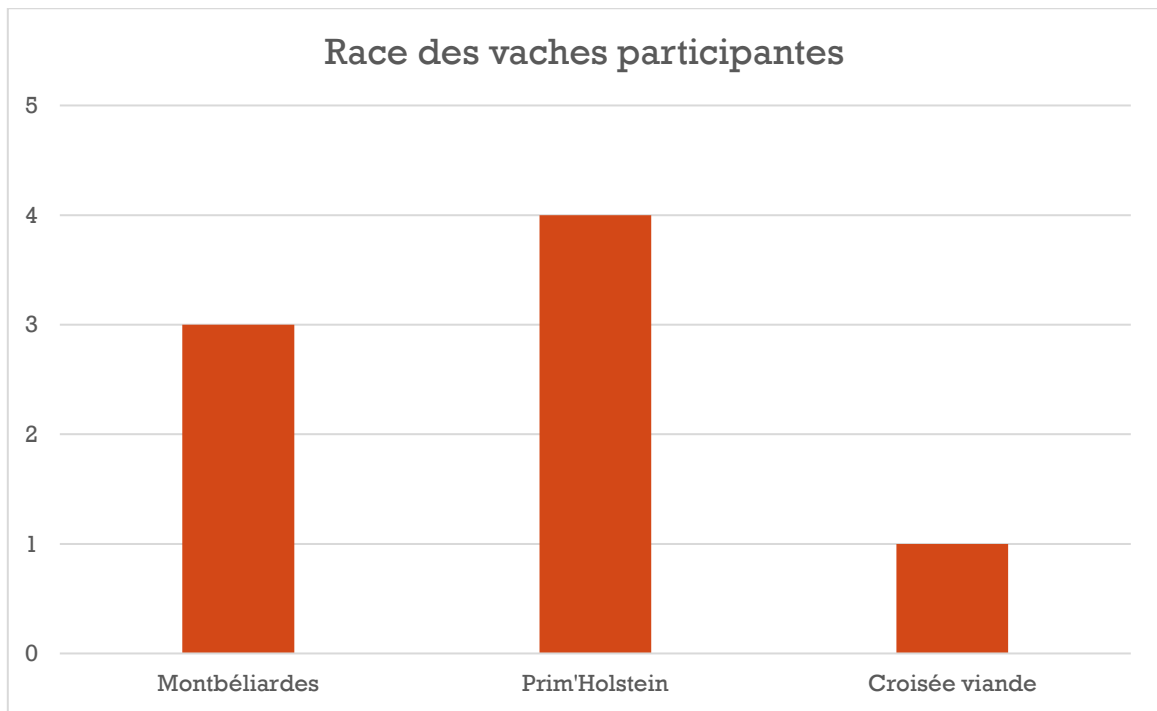


Figure 17 : Graphique représentant les races des vaches participantes

La rétention placentaire était la première observée chez chacune des vaches participantes.

Les rangs de vêlage s'étalent du rang 1 au rang 5 (figure 18). La plupart des vaches vêlaient pour la deuxième fois.

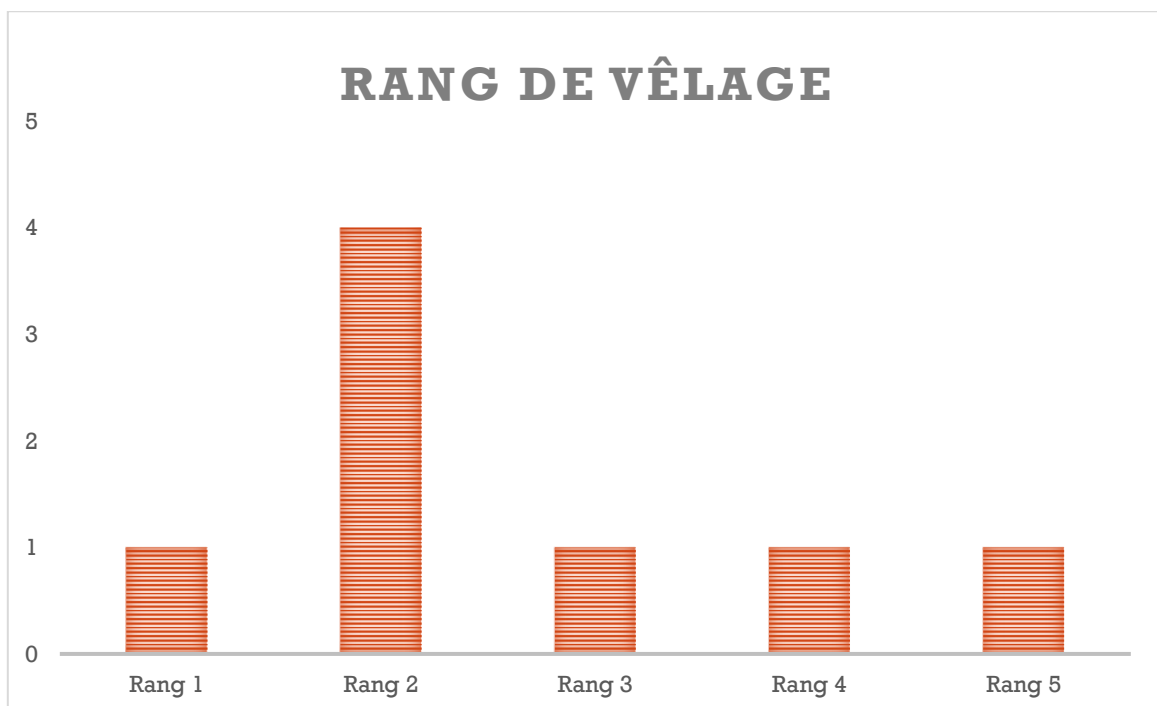


Figure 18 : Graphique représentant les rangs de vêlage des vaches de l'étude

3.4.5 Résultats de l'utilisation des flacons

3.4.5.1 Note de vêlage

Dans le questionnaire, nous avons intégré des notes de vêlages. Celles-ci représentent la facilité du vêlage caractérisée en fonction de l'intervention humaine, elles vont de 1 (vêlages faciles) à 4 (césarienne).

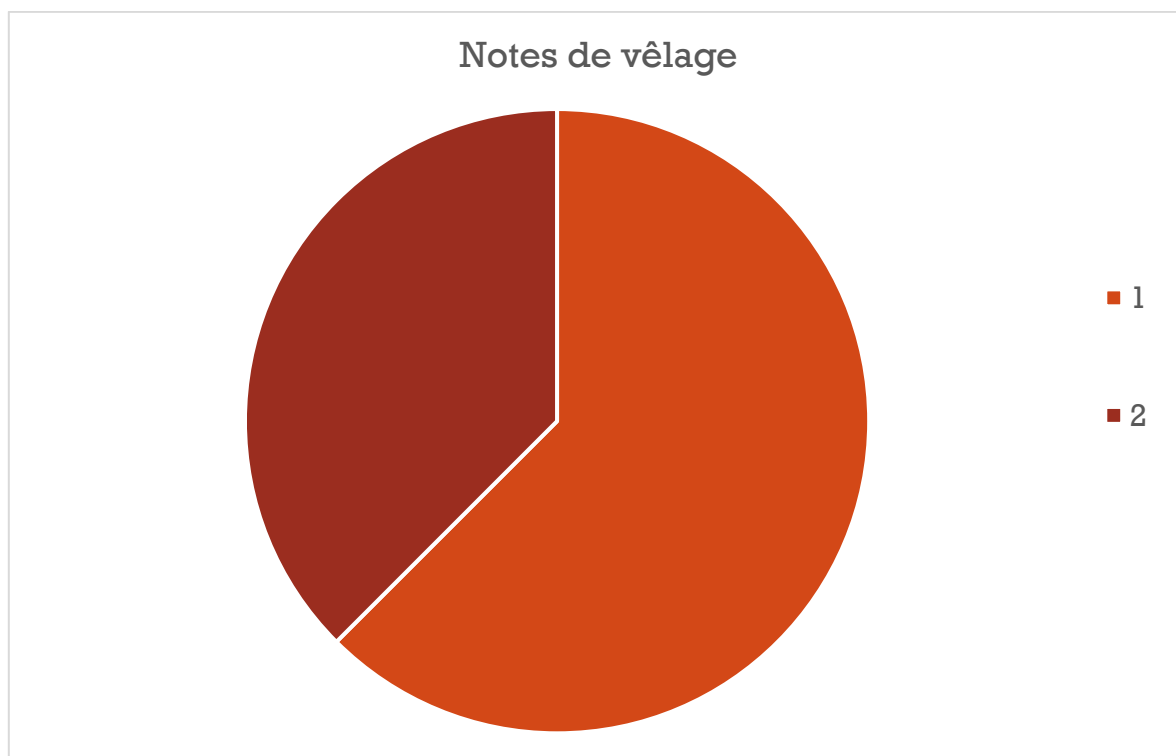


Figure 19 : Graphique représentant la répartition des notes de vêlage

Tous les vêlages se sont plutôt bien passés, aucun n'a demandé l'intervention du vétérinaire (voir graphique 19).

3.4.5.2 Fréquence des applications

D'après le questionnaire, les éleveurs avaient le choix de réaliser des sprays entre 2 et 4 fois par jour. Nous remarquons sur la figure 20 que la moitié des vaches ont reçu 2 applications du spray par jour et la seconde moitié en a reçu 3 par jour. Nous remarquons qu'aucune vache n'a reçu 4 applications par jour.

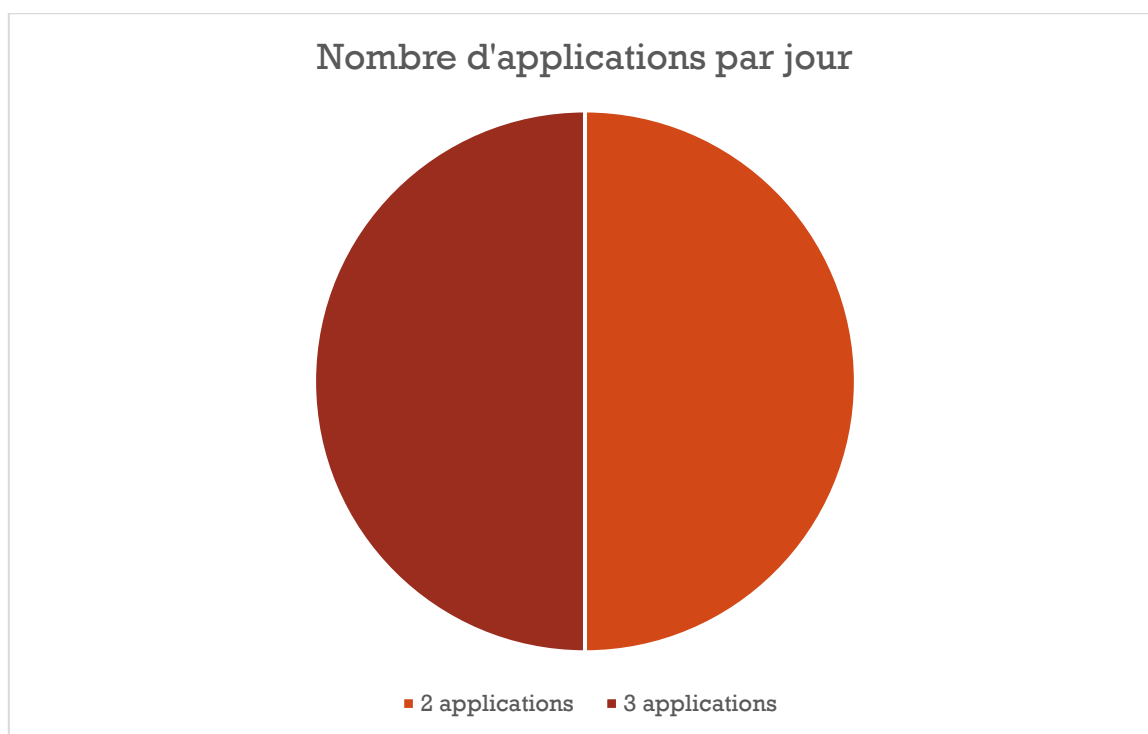


Figure 20 : Graphique représentant le nombre d'applications du produit par jour

3.4.5.3 Comparaison délai vêlage-délivrance en fonction des flacons utilisés

D'après le test de Shapiro-Wilk, les deux échantillons suivent la loi normale ($\alpha < 0,05\%$). Puis, suite au test de Student, nous n'avons pas mis en évidence de différence au risque de 0,05% (tableau 9). En conséquence, nous ne pouvons pas conclure que le contenu d'un des deux flacons soit plus efficace que l'autre pour réduire la durée de délivrance en cas de rétention placentaire.

Tableau 9 : Durée moyenne entre le vêlage et la délivrance en fonction du flacon utilisé (en heures)

	Placebo	Cymbopogon martinii	p
Durée entre le vêlage et la délivrance	80,5 ± 66,5	85,625 ± 72,45	0,9204

3.4.5.4 Comparaison délai vêlage-délivrance en fonction des notes de vêlage

La difficulté de vêlage ayant un impact sur la durée de la délivrance, nous avons effectué des comparaisons de l'efficacité du traitement en fonction des notes de vêlage. D'après le test de Student, il n'y a pas eu de différence concernant la durée de la délivrance entre les deux flacons, que ce soit dans le cas d'un vêlage facile ou d'un vêlage ayant nécessité l'intervention d'un éleveur (tableau 10).

Tableau 10 : Durée moyenne entre le vêlage et la délivrance en fonction de la note de vêlage et du flacon utilisé (en heures)

	Placebo	Cymbopogon martinii	p
Note de vêlage 1	75,33 ± 80,47	75,25 ± 70,36	0,9991
Note de vêlage 2	96	96	///

3.4.5.5 Comparaison délai première application-délivrance en fonction des flacons utilisés

Compte-tenu que les éleveurs n'ont pas tous réalisé la première application du traitement 12h après le vêlage comme préconisé et afin de prendre en compte ce biais, nous avons comparé le délai entre la première application et la délivrance. D'après le test de Shapiro-Wilk, les deux échantillons suivent la loi normale ($\alpha < 0,05\%$). Puis, suite au test de Student, nous n'avons pas mis en évidence de différence au risque de 0,05% (tableau 11).

Tableau 11 : Durée moyenne entre la première application et la délivrance en fonction du flacon utilisé (en heures)

	Placebo	Cymbopogon martinii	p
Durée entre la première application et la délivrance	70 ± 69,5	67,3 ± 61,37	0,9547

3.4.5.6 Comparaison délai première application-délivrance en fonction des notes de vêlage

D'après le test de Student, nous n'avons pas mis en évidence de différence entre les 2 flacons concernant le délai entre la première application et la délivrance au risque de 0,05%, que ce soit dans le cas d'un vêlage facile ou d'un vêlage ayant nécessité l'intervention d'un éleveur (tableau 12).

Tableau 12 : Durée moyenne entre la première application et la délivrance en fonction de la note de vèlage et du flacon utilisé (en heures)

	Placebo	Cymbopogon martinii	p
Note de vèlage 1	63 ± 73,18	46,25 ± 46,32	0,77
Note de vèlage 2	91	88,25	///

3.4.5.7 Comparaison délai vèlage-délivrance en fonction de la fréquence d'application

Le nombre de traitements pouvant impacter sa réussite, nous avons comparé l'efficacité en fonction de la fréquence d'application. D'après le test de Student, lorsque le produit est appliqué 2 fois par jour, nous n'avons pas mis en évidence de différence entre les 2 flacons concernant la durée de la délivrance au risque de 0,05%. Il en est de même lorsque le produit est appliqué 3 fois par jour (voir tableau 13).

Tableau 13 : Durée moyenne entre le vèlage et la délivrance en fonction de la fréquence d'application et du flacon utilisé (en heures)

	Placebo	Cymbopogon martinii	p
2 applications par jour	132 ± 50,91	146,5 ± 30,41	0,7688
3 applications par jour	29 ± 8,49	24,75 ± 1,06	0,6071

3.4.5.8 Comparaison délai première application-délivrance en fonction de la fréquence d'application

D'après le test de Student, lorsque le produit est appliqué 2 fois par jour, nous n'avons pas mis en évidence de différence entre les 2 flacons concernant le délai entre la première application et la délivrance au risque de 0,05%. Il en est de même lorsque le produit est appliqué 3 fois par jour (tableau 14).

Tableau 14: Durée moyenne entre la première application et la délivrance en fonction de la fréquence d'application et du flacon utilisé (en heures)

	Placebo	<i>Cymbopogon martinii</i>	<i>p</i>
2 applications par jour	119 ± 39,60	120 ± 57,98	0,986
3 applications par jour	21 ± 11,31	14,5 ± 1,41	0,5647

3.4.5.9 Complications

Comme nous pouvons le remarquer sur la figure 21, les deux complications qui ont été observées sont des métrites et un état de fatigue lié au vêlage. Cinquante pour cent des vaches ayant reçu le placebo ont eu des complications qui correspondent uniquement à des métrites. Pour les vaches ayant reçu l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii*, le taux de complications s'élève également à cinquante pour cent. Parmi ces complications, on retrouve une métrite et une fatigue liée au vêlage difficile et non à la non-délivrance.

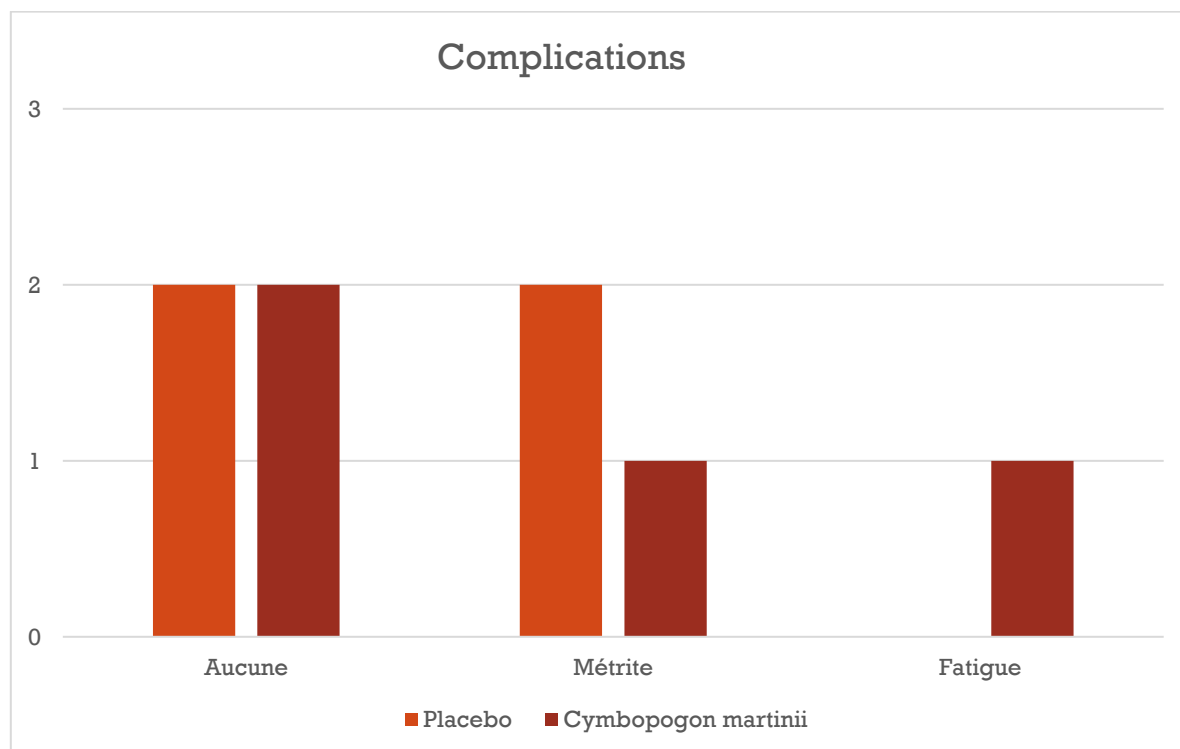


Figure 21 : Nombre de complications en fonction du flacon utilisé

En cas de métrite, les vaches ont reçu un traitement allopathique, soit trois vaches (37,5%) sur huit. Les traitements utilisés ont été des antibiotiques et des anti-inflammatoires. Les antibiotiques utilisés étaient uniquement des pénicillines (11,4 mg/kg par voie intramusculaire pendant 4 jours) ajoutées à la streptomycine (20 mg/kg par voie intramusculaire pendant 4 jours). Les anti-inflammatoires utilisés sont de l'acide tolfénamique (2 injections de 2 mg/kg par voie intramusculaire à 48 h d'intervalle) ou de la dexaméthasone (0,025 mg/kg par jour par voie intramusculaire pendant 4 jours). Ces traitements allopathiques ont été administrés après l'expérimentations. Ces traitements ont permis de soigner la métrite dans tous les cas.

Pour conclure, soixante-quinze pour cent des vaches ont reçu uniquement l'huile essentielle et cinquante pour cent des vaches ont reçu uniquement le placebo.

3.4.5.10 Nécessité de délivrance manuelle

Parmi les huit rétentions placentaires, trois (soit 37,5%) ont fait l'objet d'une intervention manuelle pour compléter ou accélérer la délivrance. Par ailleurs, comme nous l'observons sur la figure 22, cette proportion s'élève à 50% chez les utilisateurs du flacon 1 (placebo) et à 25% chez les utilisateurs du flacon 2 (huile essentielle de *Cymbopogon martinii*). Les trois délivrances manuelles ont été effectuées par les éleveurs.

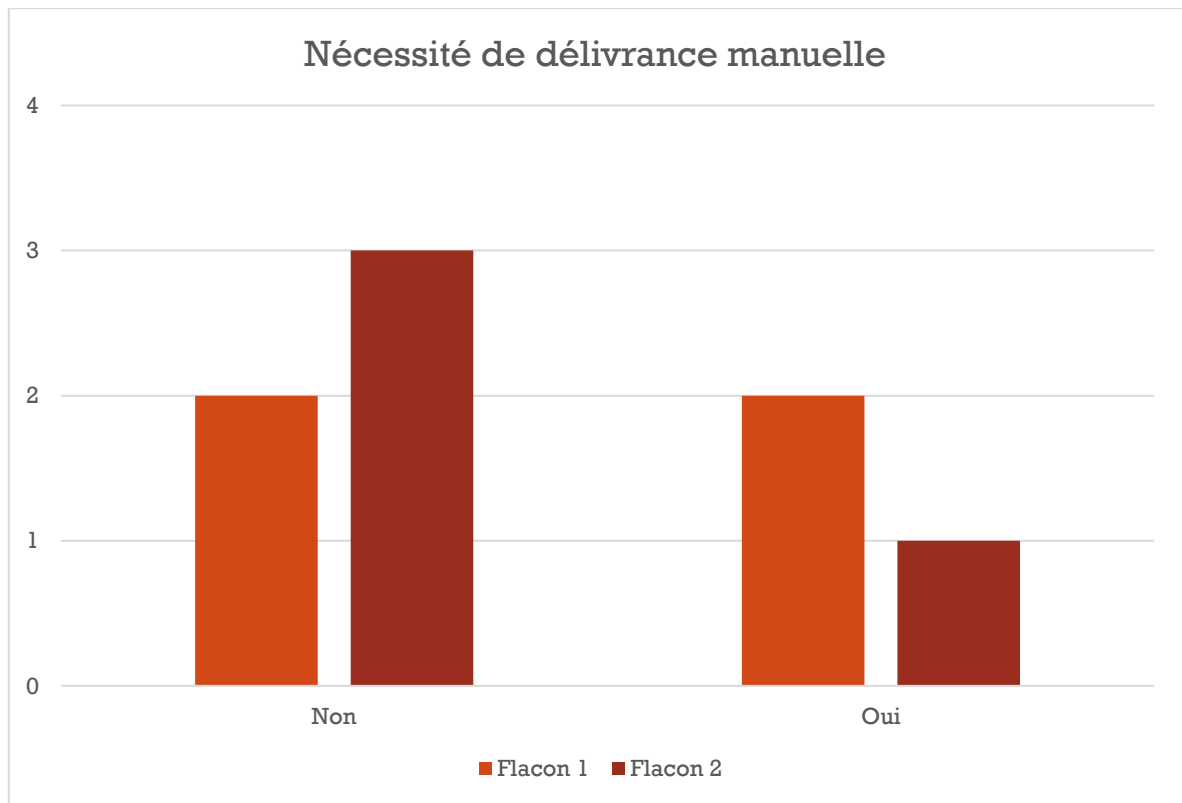


Figure 22 : Nombre de délivrances manuelles en fonction du flacon utilisé

En outre, ce sont les trois cas de mérite que nous avons mis en évidence dans la précédente partie qui ont été délivré manuellement.

3.4.5.11 Reproduction

Dans le questionnaire, deux questions portaient sur la reproduction : la première sur le retour en chaleurs et la seconde sur la première insémination artificielle (ou première mise à la reproduction). En raison du manque de temps durant lequel les éleveurs ont pu remplir le questionnaire, aucune comparaison de l'efficacité du traitement sur le succès ultérieur de la mise à la reproduction des vaches n'a pu être effectué.

3.4.5.12 Retours des éleveurs

Un seul éleveur a eu 6 non-délivrances (mais seulement 3 résultats transmis). Il a signalé ne pas avoir observé de différence d'efficacité entre les deux flacons.

3.6 DISCUSSION

3.6.1 Limites de l'étude

3.6.1.1 Population

La représentativité de l'échantillon n'est pas idéale. En effet, nous pouvons remarquer que les éleveurs se situaient essentiellement dans le Massif Central et que les vaches étaient essentiellement des vaches de race laitière, et particulièrement des montbéliardes.

En revanche, même si les élevages laitiers du Massif central sont très représentés, des élevages très divers y ont participé.

De plus, le nombre d'élevages ayant participé est assez faible. En effet, en raison du confinement ayant eu lieu de mars à mai, la distribution des flacons a été retardée. Néanmoins, mes déplacements n'étaient pas forcément nécessaires. Ainsi, certains questionnaires et flacons ont été envoyés par courrier. Les envois ayant tardé, le nombre final de cas de rétentions placentaires étudiées est très faible.

3.6.1.2 Protocole

Les déplacements ont été privilégiés afin d'expliquer au mieux le protocole aux éleveurs. Néanmoins, pour plusieurs raisons, certains questionnaires ont été envoyés. Les consignes étaient bien décrites. Pourtant, le protocole même de l'étude peut constituer un biais. Effectivement, ce sont les éleveurs qui ont fait les manipulations : il se peut donc que celles-ci n'aient pas correctement été réalisées. Une seconde piste à améliorer est la communication et le contrôle des éleveurs. En effet, il aurait été positif de suivre les éleveurs durant l'expérimentation, de les voir manipuler et de les guider si nécessaire.

En revanche, grâce aux éleveurs, cette étude a constitué une étude terrain. Elle a été réalisée dans les conditions réelles, avec ses contraintes de temps et de résultats.

3.6.2 Résultats de l'étude

3.6.2.1 Elevages et vaches participants

D'après Agreste, 2010, les élevages participants sont représentatifs de leur lieu d'exercice (annexe 2).

Dans cette étude, parmi les élevages participants, 75% sont des élevages pratiquant une agriculture conventionnelle. Cette proportion importante du nombre d'élevages conventionnels qui ont participé montre que certains éleveurs sont curieux des médecines complémentaires. Cette curiosité peut s'expliquer par les nouvelles attentes des consommateurs.

La taille moyenne nationale des exploitations est de 53 vaches (laitières et allaitantes confondues) (Maigret, 2020). Dans notre étude, celle-ci est de 65 vaches, c'est-à-dire 12 vaches de plus.

Les vaches laitières des exploitations participantes produisent en moyenne 7000L, ce qui correspond à la moyenne nationale (Maigret, 2020). Ainsi, de ce point de vue-là, les exploitations étaient représentatives.

3.6.2.2 Utilisation de l'aromathérapie

Un seul éleveur utilisait l'aromathérapie et un second avait commencé une formation d'aromathérapie avec pour objectif de l'utiliser dans sa propre exploitation. Ainsi, seulement 12,5% des éleveurs utilisaient l'aromathérapie comme traitement au sein de leur exploitation. Dans une étude de Gaillard, suite à un questionnaire auprès d'une quarantaine d'élevages, ce chiffre s'élevait également à 12,5% (Gaillard, 2019). L'aromathérapie reste donc très peu utilisée en élevage bovin. Néanmoins, les éleveurs ayant accepté de participer à cette étude ne sont pas fermés à cette médecine complémentaire.

3.6.2.3 Efficacité de l'huile essentielle

Cette étude n'a pas mis en évidence d'efficacité de cette huile essentielle par rapport au placebo, pour réduire la durée de la délivrance chez les vaches atteintes de rétention placentaire. Néanmoins, le premier biais de cette étude est la taille de l'échantillon qui était très faible. Etant donné que la rétention placentaire atteint en moyenne 8% des vêlages, le nombre d'élevages nécessiterait d'être plus conséquent afin d'obtenir un échantillon suffisamment grand pour que les résultats soient mieux analysables.

Un second biais de cette étude est le fait que ce soit les éleveurs qui aient réalisé eux-mêmes les manipulations. Effectivement, nous ne pouvons pas être sûr qu'elles aient été réalisées correctement, notamment en ce qui concerne la précision de l'endroit où doit être réalisé le spray sur la vache. Comme vu précédemment dans la

partie protocole, sur l'image 7, le point précis de l'application du produit est situé sur la peau au-dessus de la queue entre la 1^{ère} et la 2^{ème} vertèbre coccygienne. Il est possible que les éleveurs n'appliquent pas toujours le produit au bon endroit ou n'appliquent qu'une pression de spray et non deux comme cela était indiqué.

Concernant le protocole, un biais important est lié au délai. En effet, certains délais entre le vêlage et la première application ont été supérieurs à 12 h. Par exemple, sur une vache, le délai entre le vêlage et la première application a été de 46 h, soit près de 4 fois le délai recommandé. Or, quand ce délai est important, le traitement risque d'être moins efficace. Afin de limiter ce biais, nous avons comparé le délai entre la première application et la délivrance pour chaque traitement. Néanmoins, même en prenant en compte ce biais, aucune différence n'a été mise en évidence.

Enfin, certains éleveurs ont réalisé 2 sprays par jour et d'autres 3 sprays par jour. Les huiles essentielles ayant une demi-vie assez faible (entre 0,5 et 10 h chez l'homme), les applications doivent être réalisées de manière fréquente et régulière (Poirot, 2016).

En somme, il serait bénéfique de comparer ces différents paramètres, notamment la fréquence des applications, de 2 à 4 applications par jour. Néanmoins, réaliser 3 ou 4 applications par jour reste très contraignant pour les éleveurs dont les vaches sont au pâturage ou qui ont d'autres activités comme la polyculture. L'observance serait plus difficile à suivre.

3.6.3 Conclusions et perspectives

3.6.3.1 Législation

Les huiles essentielles ne disposent pas d'AMM car leur composition peut varier d'un lot à un autre. Les études sur l'efficacité de l'aromathérapie sont très peu nombreuses. Les preuves scientifiques concernant l'efficacité des huiles essentielles sont donc faibles. Pour cette raison, les avancées en termes de législation sont freinées malgré les demandes sociétales (ANSES, 2020).

Actuellement, seules les substances, qui sont inscrites au « tableau 1 des médicaments vétérinaires autorisés », peuvent être prescrites par un vétérinaire. La liste de huiles essentielles autorisées est décrite dans le tableau 15. Celles-ci peuvent être administrées par voie orale, sauf spécificité. Les temps d'attente sont

de 7 jours pour le lait et 28 jours pour la viande lorsque les huiles essentielles sont prescrites par un vétérinaire (ANSES, 2020). De plus, le vétérinaire se doit de respecter la cascade thérapeutique.

Tableau 15 : Liste des huiles essentielles autorisées en médecine vétérinaire (extrait du tableau 1 du règlement LMR), (d'après ANSES, 2020)

Substance pharmacologiquement active	Espèce animale	Autres dispositions
Angelicae radix aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Anisi aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Carvi aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Caryophylli aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Cinnamomi cassiae aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Cinnamomi ceylanici aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Citri aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Citronellae aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Coriandri aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Cupressi aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	Pour usage topique uniquement
Eucalypti aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Foeniculi aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Lauri folii aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Lavandulae aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	Pour usage topique uniquement
Melissae aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Menthae arvensis aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Menthae piperitae aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Myristicae aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	À n'utiliser que sur l'animal nouveau-né
Rosmarini aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-
Terebinthinae aetheroleum* rectificatum	Toutes les espèces productrices d'aliments	Pour usage topique uniquement
Thymi aetheroleum*	Toutes les espèces productrices d'aliments	-

L'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* n'est pas dans la liste autorisée, elle ne peut donc pas être prescrite par un vétérinaire en tant que médicament. Les huiles essentielles sont classées comme des cosmétiques car destinées à la voie externe. Dans notre cas, il n'y a pas eu de prescription puisque l'huile essentielle a été utilisée par voie cutanée.

Dans la pratique, AMM ou non, lorsque l'on veut prescrire un traitement à base de plantes à un animal, la rédaction d'une ordonnance par le vétérinaire et l'inscription des soins réalisés dans le registre sanitaire d'élevage par l'éleveur restent obligatoires (Gaillard, 2019).

3.6.3.2 Perspectives

Afin d'obtenir une représentativité plus importante, il serait intéressant de reconduire une expérimentation sur l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* à plus grande échelle. L'objectif serait notamment de comparer l'efficacité de cette huile

essentielle dans un panel d'élevages plus large (localisation, élevage plus ou moins intensifs...).

Compte-tenu de la durée restreinte de notre expérimentation, l'impact du traitement sur la reproduction n'a pas été étudié. Il conviendrait aussi d'établir une étude similaire qui prendrait en considération le succès reproductif des vaches atteintes de non-délivrance traitées avec l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* ou avec un placebo. Etablir une comparaison entre les IVV des vaches atteintes de rétentions placentaires soignées avec un placebo ou avec de l'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* permettrait de mettre en évidence l'efficacité du traitement à plus long terme.

Chez la vache laitière, l'importance de l'appétit et de la production laitière n'est pas à négliger. Or, comme nous l'avons vu précédemment, l'appétit des vaches atteintes de non-délivrance est théoriquement diminué dans 60% des cas. Cette baisse d'appétit entraîne une diminution de la production laitière. C'est pourquoi une étude de grande ampleur pourrait également mesurer l'impact du traitement à base d'huile essentielle de *Cymbopogon martinii* sur l'appétit et sur l'évolution de la production laitière en début de lactation.

4 CONCLUSION

Les non-délivrances sont des troubles peu fréquents mais susceptibles de toucher tous les élevages. Cette affection peut avoir des conséquences sur la lactation à suivre et sur les performances de reproduction de la vache atteinte. Les traitements actuels de la rétention placentaire consistent en la prévention des risques de métrite essentiellement grâce à la délivrance manuelle et à l'administration d'antibiotiques.

L'utilisation des médecines dites « alternatives » étant plébiscitées par les consommateurs et dans le cadre de la réduction de l'utilisation des antibiotiques, le développement de l'aromathérapie intéresse de nombreux éleveurs, qu'ils soient en agriculture conventionnelle ou biologique. L'aromathérapie est donc un outil thérapeutique amené à être utilisé de manière plus régulière par les vétérinaires et par les éleveurs mais, pour que cela soit possible, de nombreuses études doivent être réalisées afin de définir l'efficacité et l'innocuité des huiles essentielles utilisées.

Ce constat a motivé la réalisation d'une expérimentation terrain dans plusieurs élevages. L'objectif de cette étude était de déterminer l'efficacité de l'huile essentielle de Palmarosa (*Cymbopogon martinii*) comme traitement des non-délivrances dans l'espèce bovine. Huit vaches ont participé à cette expérimentation. Parmi elles, quatre ont reçu le placebo et quatre ont reçu le traitement à base d'huile essentielle de Palmarosa (*Cymbopogon martinii*). En raison de la petite taille de l'échantillon, aucune différence d'efficacité entre le placebo et l'huile essentielle n'a pu être mise en évidence. Cette étude a néanmoins suscité de la curiosité de la part des éleveurs, même en agriculture conventionnelle.

A l'avenir, d'autres études devraient être menées à plus grande échelle afin de tester l'efficacité de l'aromathérapie sur différentes affections, chez les bovins. En cas de preuves de l'efficacité et de l'innocuité des huiles essentielles, la législation vis-à-vis des huiles essentielles pourrait être amenée à évoluer.

BIBLIOGRAPHIE

- AFSSPS. (2008, Mai). *Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles*. Consulté en septembre 2020 sur ANSM: https://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/657257784ff10b16654e1ac94b60e3fb.pdf
- Agreste. (2010). *Agreste*. Consulté en octobre 2020 sur Ministère de l'agriculture et de l'alimentation: <http://agreste.agriculture.sg-ppd.maaf.ate.info>
- Agthe, O., & Kolm, H. (1975). Oestrogen and progesterone levels in the blood plasma of cows with normal parturition or with a retained placenta. *Journal of Reproduction and Fertility* 43, 163-166.
- Andrade, B. F., Conti, B. J., Santiago, K. B., Júnior, A. F., & Sforcin, J. M. (2014). Cymbopogon martinii essential oil and geraniol at noncytotoxic concentrations exerted immunomodulatory/anti-inflammatory effects in human monocytes. *Journal of Pharmacy And Pharmacology*, 1491-1496.
- ANSES. (2020, Janvier 30). *Tableau 1 : substances autorisées - règlement LMR 37/2010*. Consulté en septembre 2020 sur ANSES: <https://www.anses.fr/fr/system/files/2020-01-30%20Tableau%201.pdf>
- BatchGeo LLC. (2020). Consulté en octobre 2020 sur BatchGéo: <https://fr.batchgeo.com/>
- Beagley, J., Whitman, K., Baptiste, K., & Scherzer, J. (2010). Physiology and Treatment of Retained Fetal Membranes in Cattle. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 261-268.
- Biner, B., Biscoff, M., Klarer, F., Suhner, F., Hüsler, J., & Hirsbrunner, G. (2015). Treatment of Retained Fetal Membranes : Comparison of the Postpartum Period after Routine Treatment or Routine Treatment including an additional phytotherapeutic substance in dairy cattle in Switzerland. *Open Journal of Veterinary Medicine*, 93-99.
- Blood, D. C., Studdert, V. P., & Gay, C. C. (2007). Retained placenta. *Elsevier*, 1397.
- Bo, G. A., Fernandez, M., Barth, A. D., & Mapletoft, R. J. (1992). Reduced incidence of retained placenta with induction of parturition in the cow. *Theriogenology*, 45-61.
- Botta, C., Pellegrini, G., Hässig, M., Pesch, T., Prähauser, B., Wunderlin, S., & Borel, N. (2019). Bovine Fetal Placenta During Pregnancy and the Postpartum Period. *Veterinary Pathology*, 248-258.
- Chassagne, M., Barnouin, J., & Faye, B. (1996). Epidemiologie descriptive de la retention placentaire en systeme intensif laitier en Bretagne. *Veterinary Research*, 491-501.
- Curtis, R. A. (1973). Prevention of retained fetal membranes in cattle. *Veterinary Record*, 291-292.

- Davies, C. J., Hill, J. R., Edwards, J. L., Schrick, F. N., Fisher, P. J., Eldridge, J. A., & Schlafer, D. H. (2004). Major histocompatibility antigen expression on the bovine placenta: its relationship to abnormal pregnancies and retained placenta. *Animal Reproduction Science*, 267-280.
- Deguillaume, L., & Chastant-Maillard, S. (2012). Les mécanismes de défenses immunitaires de l'utérus postpartum chez la vache. *Le nouveau praticien vétérinaire*, 81-84.
- Descôteaux, L., & Vaillancourt, D. (2012). *Gestion de la reproduction des bovins laitiers*. Paris (France): Med'Com.
- Dhakal, K., Maltecca, C., Cassady, J., Baloche, G., Williams, C., & Washburn, S. (2013). Calf birth weight, gestation length, calving ease, and neonatal calf mortality in Holstein, Jersey, and crossbred cows in a pasture system. *Journal of Dairy Science*, 690-698.
- Drillich, M., Mahlstedt, M., Reichert, U., Tenhagen, B., & Heuwieser, W. (2006). Strategies to Improve the Therapy of Retained Fetal Membranes in Dairy Cows. *American Dairy Science Association*, 627-635.
- Drillich, M., Reichert, U., Mahlstedt, M., & Heuwieser, W. (2006). Comparison of Two Strategies for Systemic Antibiotic Treatment of Dairy Cows with Retained Fetal Membranes: Preventive vs Selective Treatment. *American Dairy Science Association*, 1502-1508.
- Eiler, H. (1997). Retained Placenta. *Bovine Theriogenology*, 340-348.
- Eiler, H., & Hopkins. (1992). Bovine retained placenta: effects of collagenase and hyaluronidase on detachment of placenta. *Biology of Reproduction*, 580-585.
- Eiler, H., & Hopkins. (1993). Successful treatment of retained placenta with umbilical cord injections of collagenase in cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 436-443.
- Eiler, H., Hopkins, Armstrong-Backus, & Lyke. (1984). Uterotonic effect of prostaglandin F2 and oxytocin on the postpartum cow. *American Journal of Veterinary Research*, Vol 45, N°5, 1011-1014.
- Franchomme, P., Jollois, R., & Plénoël, D. (1990). *L'aromathérapie exactement*. France (Paris): Roger Jollois.
- Gaillard, V. (2019). Thérapies complémentaires en reproduction bovine : état des lieux des pratiques des éleveurs dans la Nièvre. *Thèse en doctorat de médecine vétérinaire*, 138. Alfort.
- Gaillard-Lardy, C. (2019). Rétention placentaire et infection utérine post-partum: confronter les recommandations avec les pratiques du terrain. *Le Point Vétérinaire*, 44-48.
- Ganaie, B. A., Japheth, K. P., Ali, M., Lone, S. A., Mir, S. H., & Malik, T. A. (2018). An Insight into the Pathophysiology, Preventive and Treatment Strategies of Retained Fetal Membranes in Bovines– A Review. *Journal of Animal Health and Production*, 62-72.

- Hagen-Picard, N., Berthelot, X., & Le Page, P. (2006). La non délivrance chez la vache : traiter ou ne pas traiter ? *Le nouveau praticien vétérinaire*, 45 -54.
- Hanzen, C. (2015). La rétention placentaire chez les ruminants. (pp. 1-13). Liège: Faculté de Médecine Vétérinaire, Service de Thériogenologie des animaux de production.
- Heitz, F. (2017). *Aromathérapie pour les ruminants*. Paris (France): Editions France Agricole.
- Hickey, G., White, M., Wickenden, R., & Armstrong, D. (1984). Effects of oxytocin on placental retention following dystocia. *Veterinary Record* 114, 189-190.
- Institut für Anatomie, T. B. (s.d.). *Placenta cotyledonaire, ruminant*. Consulté en avril 2020 sur Embryology:
<http://www.embryology.ch/francais/fplacenta/popuppl/type/cotyledonaire.html>
- Jeremejeva, J., Orro, T., Valdmann, M., & Kask, K. (2010). Bacteriological and cytological findings during the late puerperal period after two different treatments of retained placenta followed by acute puerperal metritis. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 52:41.
- Kaul, P. N., Bhattacharya, A. K., & RajeswaraRao, B. R. (1998). Volatile constituents of the essential oil of palmarosa (*Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats. var. *motia* Burk.) seedlings. *Indian Perfumer*, 106-108.
- Kelton, D. F., Lissemore, K. D., & Martin, R. E. (1998). Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2502-2509.
- Kothbauer, O., & Van Engelenburg, G. (2001). Acupuncture in cattle. Dans A. M. Schoen, *Veterinary acupuncture ancient art to modern medicine* (pp. 635-654). St Louis, USA: Mosby, 2nd ed.
- Kotwica, G., Janowski, T., Zdunczyk, S., & Ras, A. (1990). Oxytocin plasma levels in cows with normal parturition or dystocia and with placental retention. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, Vol n°95, 203-209.
- Kristula, M., Smith, B. I., & Simeone, A. (2001). The use of daily postpartum rectal temperatures to select dairy cows for treatment with systemic antibiotics. *The Bovine Practitioner*, 117-124.
- Les Litsées Citronnées. (2018, Juillet). *Palmarosa*. Consulté en août 2020 sur Les Litsées Citronnées: <https://leslitseescitronnees.com/2016/07/18/palmarosa-cymbopogon-martinii-var-motia/>
- Lhuillier, J. (2008). Prévention de la rétention annexielle par injection de collagénase dans l'artère utérine au cours de la césarienne, chez la vache à terme, en clientèle. *Thèse de doctorat en médecine vétérinaire*, 99. Lyon.
- Maigret, C. (2020). *Chiffres clés bovins 2019, productions lait et viande*. Consulté en octobre 2020 sur Idele: <http://idele.fr/filieres/bovin-viande/publication/idelesolr/recommends/chiffres-cles-bovins-2019.html>

- Mayaud, L., Carricajo, A., Zhiri, A., & Aubert, G. (2008). Comparison of bacteriostatic and bactericidal activity of 13 essential oils against strains with varying sensitivity to antibiotics. *Letters in Applied Microbiology*, 167-173.
- McNaughton, A., & Murray, R. (2009). Structure and function of the bovine fetomaternal unit in relation to the causes of retained fetal membranes. *Veterinary Record* 165, 615-622.
- Michel, C. (2017). Test rapide de diagnostic de gestation sur sang chez les bovins: étude économique dans le cas d'élevages laitiers avec suivi de reproduction. *Thèse de doctorat en médecine vétérinaire*, 158. Lyon.
- Miller, B., & Lodge, J. (1984). Postpartum oxytocin treatment for prevention of retained placenta. *Theriogenology*, volume 22 n°4, 385-388.
- Mollo, A., Veronesi, M., Cairoli, F., & Soldano, F. (1997). The use of oxytocin for the reduction of cow placental retention and subsequent endometritis. *Elsevier*, 47-51.
- Palomares, R. A., Gutiérrez, J. C., Portillo, G., Boscan, J., Montero, M., López, Y., & Soto, E. (2010). Oxytocin treatment immediately after calving does not reduce the incidence of retained fetal membranes or improve reproductive performance in crossbred Zebu cows. *Theriogenology*, Volume 74, Issue 8, 1414-1419.
- Peter, A. (2013). Bovine placenta: a review on morphology, components and defects from terminology and clinical perspectives. *Theriogenology* vol 80, n°7, 693-705.
- Peter, A., & Bosu, W. (1987). Periparturient endocrine changes associated with retained placenta in dairy cows. *Theriogenology* vol 28, n°3, 383-394.
- Peters, A., & Laven, R. (1996). Treatment of bovine retained placenta and its effects. *The Veterinary Record*, 535-539.
- Poirot, T. (2016). Bon usage des huiles essentielles, effets indésirables et toxicologie. *Université de Lorraine*, 97.
- Pommier, A. (2009, Mai 28). *Splanchnologie abdominale bovine*. Consulté en mars 2020 sur http://theses.vet-alfort.fr/Th_multimedia/Splanchnologie/pages/fichesrecapitulatives/appgenetmamelles/fichgestation.htm
- Pontes, G. C., Monteiro, P. L., Prata, A. B., Guardieiro, M. M., Pinto, D. A., Fernandes, G. O., & Sartori, R. (2015). Effect of injectable vitamin E on incidence of retained fetal membranes and reproductive performance of dairy cows. *Journal of dairy science*, 2437-2449.
- Rayan, M., ZainEl-abedeen, A., & AbdEllah, M. (2019). Some Metabolic Parameters during transition period in dairy Cows with and without Retained Fetal Membranes. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 45-48.

- Risco, C. A., & Hernandez, J. (2003). Comparison of ceftiofur hydrochloride and estradiol cypionate for metritis prevention and reproductive performance in dairy cows affected with retained fetal membranes. *Theriogenology*, 47-58.
- Roberts, S. (1986). Puerperal Infections, uterine infections and diseases. *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases*, 373-393.
- Sinha, S., Jothiramajayam, M., Ghosh, M., & Mukherjee, A. (2014). Evaluation of toxicity of essential oils palmarosa, citronella, lemongrass and vetiver in human lymphocytes. *Food Chem Toxicol*, 71-77.
- Slama, H., Amara, A., Tainturier, D., Khleifi, T., Chemli, J., Zaiem, I., & Bencharif, D. (2001). Étude de la réaction inflammatoire associée au processus normal de séparation placentaire et à la non délivrance chez la vache laitière. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 183-188.
- Stevens, R. D., & Dinsmore, R. P. (1997). Treatment of dairy cows at parturition with prostaglandin F2 alpha or oxytocin for prevention of retained fetal membranes. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1280-1284.
- Testard, J., & Du Mesnil du Buisson, F. (1966). Étude biométrique des placentomes dans les gestations simples et gémellaires des bovins. *Annales de biologie animale, biochimie, biophysique*, 483-493.
- Tsai, M.-L., Lin, C.-C., Lin, W.-C., & Yang, C.-H. (2011). Antimicrobial, Antioxidant, and Anti-Inflammatory Activities of Essential Oils from Five Selected Herbs. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 1977-1983.
- Vanwerven, T., Schukken, Y. H., Lloyd, J., Brand, A., Heeringa, H. T., & Shea, M. (1992). The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production, postpartum disease and culling rate. *Theriogenology*, 1191-1203.
- Zhou, C., Boucher, J. F., Dame, K. J., Moreira, M., Graham, R., Nantel, J., & Olson, J. (2001). Multilocation trial of ceftiofur for treatment of postpartum cows with fever. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 805-808.

ANNEXES

Questionnaire sur l'utilisation d'huiles essentielles dans le traitement des non-délivrances

Dans le cadre de ma thèse vétérinaire, je suis amenée à évaluer l'intérêt de l'utilisation de l'huile essentielle de Palmarosa dans le traitement des non-délivrances. Pour cela, je compare l'efficacité de l'huile essentielle à celle d'un placebo.

Informations sur l'élevage

Nom de l'élevage :

Situation géographique (code postal, commune) :
.....

Elevage conventionnel ou en agriculture biologique ? :
.....

Nombre de vaches en moyenne sur l'année :

Race prédominante :

Niveau de production (si vaches laitières) :

Utilisation d'huiles essentielles

Utilisez-vous les huiles essentielles au sein de votre élevage ? (Jamais, rarement, parfois, souvent, à chaque fois) :
.....

Pour quelles pathologies ? :

Globalement, en êtes-vous satisfait ? :

Utilisation de l'HE de Palmarosa sur les non-délivrances (Un questionnaire par vache atteinte de non-délivrance)

Protocole : On estime qu'il y a non-délivrance quand la vache n'a pas expulsé son placenta 12h après vêlage. Passé ce délai, 2 sprays d'huile de l'un des deux flacons en avant de l'attache de queue, 2 à 4 fois par jour.

Identification de la vache	
Race (si différente)	
Rang de vêlage	
1 ^{ère} ND ?	
Note vêlage	
Numéro de flacon utilisé	
Date et heure vêlage	
Date et heure 1 ^{ère} application traitement	
Date et heure 2 ^{ème} application traitement	
Date et heure 3 ^{ème} application traitement	
Date et heure délivrance	
Délivrance manuelle (Oui ou Non)	
Etat général de la vache après délivrance ?	
Utilisation d'un traitement complémentaire (antibiotiques, anti-inflammatoires...)	
Développement d'une métrite ?	
Date Retour en chaleur	
Date IA1	

Nous notons 1 : pour les vêlages faciles ; 2 : pour les vêlages avec intervention de l'éleveur ; 3 : intervention du vétérinaire ; 4 : césarienne |

Si vous avez plus de 6 non-délivrances durant l'expérimentation :

Suite à cette expérience, trouvez-vous que l'huile contenue dans l'un des 2
flacons a été efficace pour accélérer la délivrance ?

.....

Si oui, seriez-vous prêt à l'utiliser régulièrement ?

.....

Pour toute question, n'hésitez pas à me contacter :

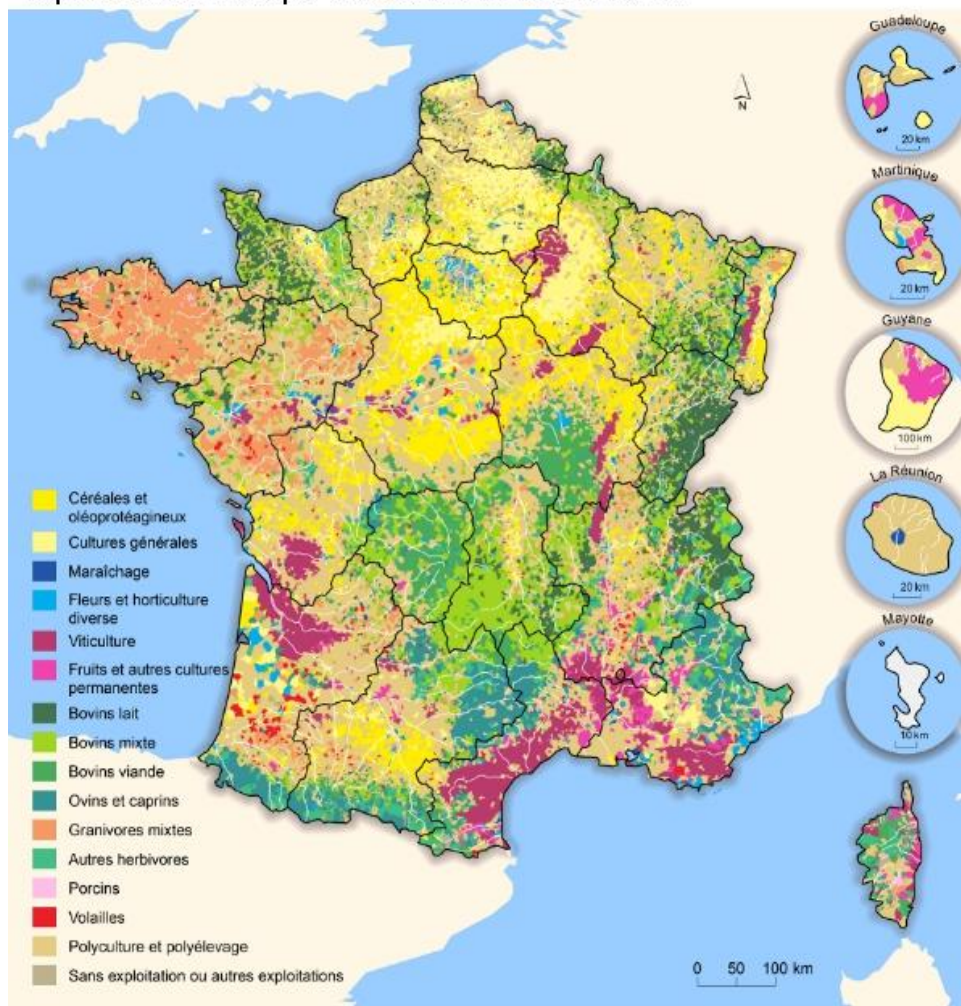
Mail : lucie.vialle_15@envt.fr

Téléphone : 06.

Les questionnaires remplis sont à envoyer par mail avant le 30 septembre
2020.

Annexe 1 : Questionnaire

Répartition des OTEX par commune en France en 2010



Annexe 2 : OTEX des communes françaises

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussignée Nathalie PRIYMENKO, Enseignant-chercheur, de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse, directrice de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **VIALLE Lucie** intitulée « **Utilisation des huiles essentielles de Palmarosa dans le cadre des rétentions placentaires chez les vaches** » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 05/11/2020
Enseignant-chercheur de l'École Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Docteure Nathalie PRIYMENKO



Vu :
Le Président du jury
Professeur Nicolas FABRE



Vu :
Le Directeur de l'École Nationale
Vétérinaire de Toulouse
M. Pierre SANS

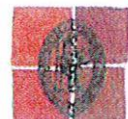


Vu et autorisation de l'impression :
Le Président de l'Université Paul Sabatier
M. Jean-Marc BROUARD



Le Président de l'Université Paul Sabatier,
Délégué,
La Vice-Présidente de la CFVU
Fabienne ALARY

M. VIALLE Lucie
a été admis sur concours en : 2015
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le: 09/07/2019
a validé son année d'approfondissement le: 25/06/2020
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.



NOM : VIALLE

Prénom : Lucie

Titre : Utilisation des huiles essentielles de Palmarosa dans le cadre de rétentions placentaires chez les vaches

Résumé : La rétention placentaire est une maladie orpheline en termes de traitement. En effet, hormis la délivrance manuelle, aucun traitement conventionnel ne permet de réduire la durée de la délivrance. En parallèle, les médecines complémentaires sont de plus en plus utilisées par les éleveurs et les vétérinaires dans l'objectif actuel de réduction de l'utilisation de l'antibiothérapie. Néanmoins, très peu d'études ont porté sur l'efficacité de l'aromathérapie en reproduction bovine. Ce constat a motivé la réalisation d'une expérimentation terrain en utilisant de l'huile essentielle de Palmarosa (*Cymbopogon martinii*) contre placebo, lors de non-délivrance chez la vache.

La majorité des éleveurs participants étaient en agriculture conventionnelle. Leur choix de participer à cette étude démontre leur curiosité vis-à-vis de l'aromathérapie. Cette étude n'a pas permis de mettre en évidence de différence entre l'efficacité du placebo et celle de l'huile essentielle de Palmarosa (*Cymbopogon martinii*). Il serait nécessaire de l'étendre à un plus grand nombre d'animaux.

Mots clés : MÉDECINE COMPLÉMENTAIRE, AROMATHÉRAPIE, THÉRAPIE ALTERNATIVE, REPRODUCTION, ÉLEVAGE BOVIN, VACHE, RETENTION PLACENTAIRE, NON-DELIVRANCE, HUILE ESSENTIELLE, PALMAROSA, CYMBOPOGON MARTINII

SURNAME : VIALLE

Given name : Lucie

English Title: Use of Palmarosa essential oils in the context of placental retention in cows

Summary: Placental retention is an orphan disease in terms of treatment. In fact, apart from manual delivery which can have harmful effects for reproduction, no conventional treatment can reduce the duration of delivery. At the same time, complementary medicines are increasingly used by farmers and veterinarians in a context of reduction in the use of antibiotics. However, very few studies have investigated the effectiveness of aromatherapy in bovine reproduction. This observation motivated the carrying out of an experiment with the essential oil of Palmarosa (*Cymbopogon martinii*) during non-delivery in cows.

The majority of the participating breeders were in conventional farming. Their choice to participate in this study demonstrates their curiosity for aromatherapy. However, this study did not show any difference between the efficacy of placebo and that of Palmarosa essential oil (*Cymbopogon martinii*). It would be necessary to extend it to a greater number of cows.

Keywords : COMPLEMENTARY MEDICINE, AROMATHERAPY, ALTERNATIVE THERAPY, REPRODUCTION, CATTLE BREEDING, COW, PLACENTARY RETENTION, NON-DELIVERY, ESSENTIAL OIL, PALMAROSA, CYMBOPOGON MARTINII