VETAGRO SUP

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2013 - Thèse n°

LA PRODUCTION DE LAIT DE JUMENT EN FRANCE : GENERALITES, TYPOLOGIE DES ELEVAGES ET PATHOLOGIE DOMINANTE

THÈSE

Présentée à l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 13 décembre 2013
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Emilie MESNARD
Née le 11 Janvier 1988
à Poitiers (86)

VetAgro Sup

UNIVERSITÉ DE LYON

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Civilité	Nom	Prénom	Unité pédagogique	Grade
M.	ALOGNINOUWA	Théodore	Pathologie du bétail	Professeur
M.	ALVÈS DE OLIVEIRA	Laurent	Gestion des élevages	Maître de conférences
Mme	ARCANGIOLI	Marie-Anne	Pathologie du bétail	Maître de conférences
M.	ARTOIS	Marc	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur
M.	BARTHÉLÉMY	Anthony	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences Contractuel
Mme	BECKER	Claire	Pathologie du bétail	Maître de conférences
M.	BELLI	Patrick	Pathologie morphologique animaux de compagnie	Maître de conférences Contractuel
Mme	BELLUCO	Sara	Pathologie morphologique animaux de compagnie	Maître de conférences
Mme	BENAMOU-SMITH	Agnès	Équine	Maître de conférences
M.	BENOIT	Etienne	Biologie fonctionnelle	Professeur
M.	BERNY	Philippe	Biologie fonctionnelle	Professeur
Mme	BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Biologie fonctionnelle	Professeur
Mme	BOULOCHER	Caroline	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences
M.	BOURDOISEAU	Gilles	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur
M.	BOURGOIN	Gilles	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
M.	BRUYÈRE	Pierre	Biotechnologies et pathologie de la reproduction	Maître de conférences Contractuel
M.	BUFF	Samuel	Biotechnologies et pathologie de la reproduction	Maître de conférences
M.	BURONFOSSE	Thierry	Biologie fonctionnelle	Maître de conférences
M.	CACHON	Thibaut	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences Contractuel
M.	CADORÉ	Jean-Luc	Pathologie médicale des animaux de compagnie	Professeur
Mme	CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
M.	CAROZZO	Claude	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences
M.	CHABANNE	Luc	Pathologie médicale des animaux de compagnie	Professeur
Mme	CHALVET-MONFRAY	Karine	Biologie fonctionnelle	Maître de conférences
M.	COMMUN	Loïc	Gestion des élevages	Maître de conférences
Mme	DE BOYER DES ROCHES	Alice	Gestion des élevages	Maître de conférences Stagiaire
Mme	DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Biologie fonctionnelle	Professeur
M.	DEMONT	Pierre	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur
Mme	DESJARDINS-PESSON	Isabelle	Équine	Maître de conférences Contractuel
Mme	DJELOUADJI	Zorée	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
Mme	ESCRIOU	Catherine	Pathologie médicale des animaux de compagnie	Maître de conférences
M.	FAU	Didier	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Professeur
Mme	FOURNEL	Corinne	Pathologie morphologique animaux de compagnie	Professeur
M.	FRANCK	Michel	Gestion des élevages	Professeur
M.	FREYBURGER	Ludovic	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
M.	FRIKHA	Ridha	Pathologie du bétail	Maître de conférences
M.	GENEVOIS	Jean-Pierre	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Professeur
Mme	GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Biologie fonctionnelle	Professeur
M.	GONTHIER	Alain	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
Mme	GRAIN	Françoise	Gestion des élevages	Professeur
M.	GRANCHER	Denis	Gestion des élevages	Maître de conférences
Mme	GRÉZEL	Delphine	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
M.	GUÉRIN	Pierre	Biotechnologies et pathologie de la reproduction	Professeur
Mme	GUÉRIN -FAUBLÉE	Véronique	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
Mme	HUGONNARD	Marine	Pathologie médicale des animaux de compagnie	Maître de conférences
M.	JUNOT	Stéphane	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences
M.	KECK	Gérard	Biologie fonctionnelle	Professeur
M.	KODJO	Angeli	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur
Mme	LAABERKI	Maria-Halima	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences Stagiaire
M.	LACHERETZ	Antoine	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur
Mme	LAMBERT	Véronique	Gestion des élevages	Maître de conférences
Mme	LE GRAND	Dominique	Pathologie du bétail	Maître de conférences
Mme	LEBLOND	Agnès	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur
Mme	LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Équine	Maître de conférences
M.	LEPAGE	Olivier	Équine	Professeur
Mme	LOUZIER	Vanessa	Biologie fonctionnelle	Maître de conférences
M.	MARCHAL	Thierry	Pathologie morphologique animaux de compagnie	Professeur
Mme	MIALET	Sylvie	Santé Publique et Vétérinaire	Inspecteur en santé publique vétérinaire
Mme	MICHAUD	Audrey	Gestion des élevages	Maître de conférences Stagiaire
M.	MOUNIER	Luc	Gestion des élevages	Maître de conférences
M.	PÉPIN	Michel	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur
M.	PIN	Didier	Pathologie morphologique animaux de compagnie	Maître de conférences
Mme	PONCE	Frédérique	Pathologie médicale des animaux de compagnie	Maître de conférences
Mme	PORTIER	Karine	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences
Mme	POUZOT-NEVORET	Céline	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences Stagiaire
Mme	PROUILLAC	Caroline	Biologie fonctionnelle	Maître de conférences
Mme	RÉMY	Denise	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Professeur
M.	ROGER	Thierry	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Professeur
M.	SABATIER	Philippe	Biologie fonctionnelle	Professeur
M.	SAWAYA	Serge	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences
Mme	SÉGARD	Émilie	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences Contractuel
Mme	SERGENTET	Delphine	Santé Publique et Vétérinaire	Maître de conférences
Mme	SONET	Juliette	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Maître de conférences Contractuel
M.	THIÉBAULT	Jean-Jacques	Biologie fonctionnelle	Maître de conférences
M.	VIGUIER	Éric	Anatomie Chirurgie (ACSAI)	Professeur
Mme	VIRIEUX-WATRELOT	Dorothée	Pathologie morphologique animaux de compagnie	Maître de conférences Contractuel
M.	ZENNER	Lionel	Santé Publique et Vétérinaire	Professeur

Remerciements

A Monsieur le Professeur Bernard ALLAOUCHICHE,

De la Faculté de Médecine de Lyon,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,

Qu'il reçoive ici l'expression de ma gratitude et de mes hommages respectueux.

A Monsieur le Docteur Samuel BUFF,

Du Campus Vétérinaire de VetAgro Sup,

Qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce travail,

Qu'il trouve ici l'expression de mes remerciements les plus sincères.

A Monsieur le Professeur Pierre GUERIN,

Du Campus Vétérinaire de VetAgro Sup,

Qui m'a fait l'honneur de juger ce travail et de participer à mon jury de thèse,

Qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance.

A Madame le Docteur Anne JOSSON-SCHRAMME,

Du Campus Vétérinaire de VetAgro Sup,

Qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce travail,

Sincères remerciements.

Au Docteur Pierre Bruyère, pour son aide précieuse, qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude. Avec toute mon amitié,

A tous les éleveurs qui ont accepté de prendre quelques minutes de leur temps pour répondre à notre questionnaire,

Remerciements tout particuliers à La ferme de Gorge, qui m'a autorisée à réaliser des photos de la traite et des juments,

A ma famille,

A mes amis.

Table des tableaux 11
Table des figures 14
Table des abréviations 17
INTRODUCTION 19
PREMIERE PARTIE : LE LAIT DE JUMENT ET LA FILIERE EQUINE 21
I. COMPOSITION DU LAIT DE JUMENT 23
A. Facteurs affectant la composition du lait de jument 23
B. Matières grasses 24
1. Globules gras 24
2. Acides gras 24
3. Triglycérides 26
4. Phospholipides 27
C. Matières azotées 27
1. Caséines 28
2. Protéines solubles 30
3. Azote non protéique 33
4. Peptides bioactifs 33
5. Acides aminés libres 34
D. Glucides 34
E. Vitamines 34
1. Vitamines hydrosolubles 35
2. Vitamines liposolubles 36
F. Minéraux 36
G. Propriétés physiques du lait de jument 38
II. UTILISATIONS ET DEBOUCHES 39
A. Consommation alimentaire humaine 39
1. Digestibilité des protéines équines 39
2. Substitut de lait maternel 39
3. Lait fermenté 39
4. Valeur nutritionnelle et thérapeutique 40
5. Allergies au lait de vache chez l'enfant 41

6. Autres 41
B. Cosmétiques 41
1. Vertus dermatologiques 41
2. Produits cosmétiques à base de lait de jument 42
C. Autres produits 42
III. QUALITE DU LAIT 43
DEUXIEME PARTIE : ASPECTS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DE LA PRODUCTION DE LAIT CHEZ LA JUMENT 45
I. CYCLE DE REPRODUCTION DE LA JUMENT LAITIERE 45
A. Puberté 46
B. Saisonnalité 46
C. Aspects endocriniens du cycle œstral 48
1. GnRH, Gonadotropin-Releasing Hormone 49
2. Les gonadotropines : FSH, Follicule-Stimulating Hormone et LH, Luteinizing Hormone 49
3. Œstrogènes 50
4. Progestérone 50
5. Prostaglandines 50
D. Cycle œstral 52
E. Gestation et parturition 53
II. PARTICULARITES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DE LA GLANDE MAMMAIRE DES EQUIDES. 56
A. Anatomie 56
1. Nombre et situation 56
2. Conformation 56
3. Structure 59
B. Evolution et contrôle hormonal 62
III. LACTATION 63
A. Contrôle de la lactation 63
B. Production laitière 65
1. Le point sur les méthodes de mesures 65
2. Courbe de lactation 65
3. Facteurs de variations 66

C. Induction de la lactation chez la jument non gestante 68
IV. MALADIES ASSOCIEES A UN DYSFONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE OU DE LA LACTATION 69
A. Agalactie 69
B. Mammite 72
C. Galactorrhée 73
1. Développement mammaire et lactation prématurés 73
2. Lactation inappropriée 74
D. Œdème mammaire 74
E. Abcédassions de la glande mammaire 75
F. Autres affections 75
TROISIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE - TYPOLOGIE DES ELEVAGES LAITIERS EQUINS, PATHOLOGIE GENERALE ET THERAPEUTIQUE APPLIQUEE 77
I. Matériel et méthodes 77
A. Recensement et choix des élevages 77
B. Questionnaire 78
C. Collecte des données 78
D. Traitement des données et statistiques 78
II. Résultats et discussions 79
A. Typologie des élevages laitiers français 79
1. Le producteur 79
2. L'exploitation 84
3. Devenir du lait 94
B. Considérations zootechniques 97
1. Logement 97
2. Ration 98
3. Traite 100
4. Reproduction 108
C. Pathologie dominante 113
1. Prévention 113
2. Affections rencontrées. 115
3. Principales options thérapeutiques en élevage laitier équin 124

Conclusion 135
Bibliographie 137
ANNEXES..... 144

Liste des Annexes :

ANNEXE I – Recensement des élevages producteurs de lait de jument en France en 2013.....147
ANNEXE II – Lettre d'accompagnement du questionnaire..... 148
ANNEXE III – Questionnaire d'enquête..... 149
ANNEXE IV – Récapitulatif des variables étudiées lors de l'enquête statistique et plan de codage du questionnaire..... 153
ANNEXE V – Elevages recensés en 2007 par Bayle-Labouré..... 157
ANNEXE VI – Article L5143-4 du Code de la Santé Publique..... 158
ANNEXE VII – Arrêté du 4 mai 2010 relatif à la fixation par le vétérinaire du temps d'attente applicable lors de l'administration d'un médicament en application de l'article L. 5143-4 du code de la santé publique..... 160

Table des tableaux

Tableau I Comparaison des filières laitières françaises 22
Tableau II Composition brute du lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE, et al., 2010)..... 23
Tableau III Principaux constituants lipidiques du lait de jument, de femme et de vache. D'après (PARK, et al., 2008)..... 24
Tableau IV Répartition des principaux acides gras (en pourcentage des acides gras totaux) dans le lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) 25
Tableau V Répartition des principaux phospholipides (en pourcentage des phospholipides totaux) dans le lait de jument et de femme. D'après (MALACARNE, et al., 2002) 27
Tableau VI Principaux composants azotés du lait de jument, de femme et de vache. D'après (MALACARNE, et al., 2002)..... 27
Tableau VII Concentrations des différentes caséines (g.kg-1) présentes dans les laits de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE, et al., 2010)..... 28
Tableau VIII Comparaison par paire des séquences aminées de la caséine αs1 de différentes espèces. 28
Tableau IX Comparaison par paire des séquences aminées de la caséine β de différentes espèces. 29
Tableau X Comparaison par paire des séquences aminées de la caséine κ de différentes espèces. 30
Tableau XI Concentrations des différentes protéines solubles ($g.kg^{-1}$) présentes dans les laits de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE, et al., 2010)..... 30
Tableau XII Concentrations des différentes immunoglobulines ($g.L^{-1}$) présentes dans le lait et le colostrum de différentes espèces. D'après (MARNILA & KORHONEN, 2011) 32
Tableau XIII Concentration des différentes vitamines ($mg.L^{-1}$) dans le lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011)..... 35
Tableau XIV Concentration des minéraux ($mmol.L^{-1}$) du lait de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) 36
Tableau XV Concentration des oligo-éléments ($mg.L^{-1}$) dans le lait de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) et (HUGON, 1996)..... 37
Tableau XVI Propriétés physiques du lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) et (MARIANI, et al., 2001)..... 38
Tableau XVII Flore totale et comtage des cellules somatiques du lait chez différentes espèces 43
Tableau XVIII Variation de certains composants du lait après différents traitements thermiques (SALIMEI & FANTUZ, 2012) 43
Tableau XIX Comparaison de la conformation des mamelles de jument et de vache. D'après (BARONE, 1978)..... 58
Tableau XX Comparaison des principaux pathogènes de mammites chez la jument et la vache. D'après (Mc CUE & SITTERS, 2011) et (GAY, et al., 2010)..... 73

Tableau XXI Motivation de l'éleveur dans la création d'un atelier "Lait de jument" (N=28)... 79
Tableau XXII Classe d'âge du producteur de lait de jument (N=28) 81
Tableau XXIII Présence d'une autre activité (N=28)..... 82
Tableau XXIV Nature des activités agricoles exercées en parallèle du lait de jument (N=28) 82
Tableau XXV Le lait de jument est-il votre activité principale ? (N=28)..... 83
Tableau XXVI Année de création des élevages français **et** Tableau XXVII Ancienneté des élevages français.....84
Tableau XXVIII Exploitations en agriculture biologique (N=31) 84
Tableau XXIX Evolution de l'activité "Lait de jument" à moyen terme (N=28)..... 86
Tableau XXX Effectifs des élevages en juments laitières et en étalons 88
Figure XXXI : Taille des élevages (juments laitières) 88
Tableau XXXII Taille des élevages laitiers équins français..... 89
Tableau XXXIII Répartition des différentes races, en fonction du nombre d'élevages et des effectifs totaux en France (N=28)..... 90
Tableau XXXIV Comparaison de l'importance de la race Haflinger, des chevaux lourds et des autres races ; importance relative en France (N=29)..... 91
Tableau XXXV Devenir des poulains (N=28)..... 92
Tableau XXXVI Opinion de l'éleveur sur la difficulté à vendre ses poulains (N=28) 93
Tableau XXXVII Transformation du lait (N=27) 94
Tableau XXXVIII Devenir du lait après transformation (N=28)..... 95
Tableau XXXIX Circuit de commercialisation (N=28)..... 96
Tableau XL Différents logements des laitières (N=28)..... 97
Tableau XLI Type de ration, individuelle ou collective (N=28)..... 98
Tableau XLII Mois où la traite est pratiquée par les élevages (N=27)..... 100
Tableau XLIII Durée totale de la saison de traite (N=27) 101
Tableau XLIV Début de la traite (N=27)..... 102
Tableau XLV Durée de la lactation « utile » (N=27) 103
Tableau XLVI Nombre de traites par jour..... 104
Tableau XLVII Production laitière (N=25) 105
Tableau XLVIII Traite mécanique ou manuelle (N=27)..... 106
Tableau XLIX Nettoyage de la mamelle avant la traite (N=27) 107
Tableau L Pos-trempage après la traite (N=27) 108
Tableau LI Âge au premier poulinage (N=27)..... 109
Tableau LII Traite dès le premier poulain (N=27)..... 110
Tableau LIII Type de reproduction (N=27) 111
Tableau LIV Diagnostic de gestation (N=27) 111
Tableau LV Surveillance des poulinages (N=27)..... 112
Tableau LVI Présence d'un plan vaccinal..... 113
Tableau LVII Présence d'un plan de vermifugation (N=27)..... 114
Tableau LVIII Pathologies déclarées sur les juments laitières et sur l'année 2012 116

Tableau LIX Récapitulatif des principaux antibiotiques utilisables ou non en élevage laitier équin. 126
Tableau LX Récapitulatif des principaux antifongiques utilisables ou non en élevage laitier équin 128
Tableau LXI Récapitulatif des principaux antiparasitaires utilisables ou non en élevage laitier équin 128
Tableau LXII Récapitulatif des principales molécules anesthésiques et analgésiques utilisables ou non en élevage laitier équin 129
Tableau LXIII Récapitulatif des principaux AINS utilisables ou non en élevage laitier équin. 130
Tableau LXIV Récapitulatif des anti-inflammatoires stéroïdiens utilisables ou non en élevage laitier équin 130
Tableau LXV Récapitulatif des molécules utilisables ou non en thérapeutique gastro-intestinale en élevage laitier équin 131
Tableau LXVI Récapitulatif des molécules utilisables ou non en thérapeutique oculaire en élevage laitier équin 132
Tableau LXVII Récapitulatif des molécules utilisables ou non en thérapeutique respiratoire en élevage laitier équin 132

Table des figures

Figure 1 : Localisation des producteurs de lait de jument en France métropolitaine 22
Figure 2 Exemple d'un acide gras : l'acide α-linoléique noté $C_{18:3\ n-3}$ 25
Figure 3 : Comparaison du lait de vache (à gauche) et du lait de jument (à droite). On remarque que le lait de vache parait plus jaune. 38
Figure 4 : Représentation schématique du cycle de reproduction d'une jument laitière 46
Figure 5 : Représentation schématique des étapes annuelles du cycle œstral de la jument. Les flèches indiquent les ovulations. D'après (ENGLAND, 2005) 47
Figure 6 : Schéma fonctionnel de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien. D'après (DAVIES MOREL, 2008) 48
Figure 7 : Profil hormonal du cycle œstral de la jument. Nous avons utilisé les abréviations suivantes : Oes pour Oestrogènes, LH pour Luteinizing Hormone, FSH pour Follicule-Stimulating Hormone, PF2α pour Prostaglandines et PG pour Progestérone. D'après (ENGLAND, 2005) et (PRADAL, 2006) 51
Figure 8 Evolution de l'ovaire au cours du cycle œstral 52
Figure 9 : Observation de cire sur les ostiums papillaires chez une jument avant le poulinage. Crédit photo : Anne Josson. 54
Figure 10 : Evolution des concentrations en électrolytes dans le lait à l'approche de la mise-bas. D'après (WESSEL, 2005). 54
Figure 11 : Jument à l'approche de la mise-bas 55
Figure 12 : Mamelle de jument laitière Haflinger multipare de 8 ans, à 5 mois et demi de lactation : conformation. 56
Figure 13 : Mamelles de jument laitière Haflinger multipare de 6 ans, à 5 mois et demi de lactation (profil) 57
Figure 14 : Mamelles d'une jument Selle Français nullipare de 10 ans (profil) 57
Figure 15 : Mamelles de jument laitière Haflinger multipare de 6 ans, à 5 mois et demi de lactation (de trois quarts). 58
Figure 16 : Mamelles de jument Selle Français nullipare de 10 ans (de trois quarts). 58
Figure 17 : Coupe sagittale d'une mamelle d'après (BARONE, 1978) et (DAVIES MOREL, 2008) 59
Figure 18 : Coupe transversale des mamelles d'après (COLLIN, 2005) 59
Figure 19 : Structure des alvéoles mammaires. D'après (BARONE, 1978) et (DAVIES MOREL, 2008) 60
Figure 20 : Organisation d'un lobe de glande mammaire. D'après (DAVIES MOREL, 2008) ... 61
Figure 21 : Réflexe d'éjection du lait. D'après (DAVIES MOREL, 2008) 64
Figure 22 : Courbes de lactation pour la production laitière (kg) chez la jument lourde de trait italien et chez la jument lusitanienne d'après (CENTODUCATI, et al., 2012) (SANTOS & SILVESTRE, 2008) 66
Figure 23 : Traite mécanique d'une jument laitière de race Haflinger 67

Figure 24 : Carte de répartition de la fétuque roseau (*Festuca arundinacea*) en France. D'après (INPN, 2003-2013)..... 70
Figure 25 : Carte de répartition de l'avoine rude (*Avena Strigosa*) en France. D'après (INPN, 2003-2013) 71
Figure 26 : Carte de répartition de *Claviceps purpurea* en France. D'après (INPN, 2003-2013) 71
Figure 27 : Œdème ventral chez une jument primipare. Crédits photo : Coralie Michon. 74
Figure 28 : Motivation des éleveurs à produire du lait de jument 80
Figure 29 : Répartition des éleveurs français par classe d'âge 81
Figure 30 : Double-activité chez les éleveurs laitiers équins 82
Figure 31 : Nature et fréquence des différentes autres activités de l'éleveur de lait de jument 82
Figure 32 : Activité de l'élevage considérée comme principale..... 83
Figures 33 et Figure 34 : Année de création des élevages laitiers équins français..... 84
Figure 35 : Elevages en agriculture biologique 85
Figure 36 : Corrélation entre la taille de l'élevage et l'adhésion à l'agriculture biologique 85
Figure 37 Elevages adhérents à un autre label ou une autre appellation 86
Figure 38 : Prévisions d'évolution concernant l'activité "Lait de jument" à moyen terme 87
Figure 39 : Nombre d'étalons présent dans les élevages laitiers..... 89
Figure 40 : Répartition des différentes races en fonction du nombre d'élevages..... 90
Figure 41 : Nombre d'élevages producteurs de lait en races Haflinger, de trait ou autres..... 91
Figure 42 : Devenir des poulains à la vente 92
Figure 43 : Opinion de l'éleveur sur la vente de ses poulains..... 93
Figure 44 : Transformation du lait à la ferme ou par un organisme extérieur 94
Figure 45 : Devenir du lait en fonction du type de produit transformé vendu par les élevages 95
Figure 46 : Différents circuits de commercialisation des élevages français producteurs de lait de jument 96
Figure 47 : Mode de logement des juments laitières 97
Figure 48 : Mode de distribution des rations..... 99
Figure 49 : Relation entre mode de distribution et production laitière 100
Figure 50 : Saison de la traite 101
Figure 51 : Durée de la saison de traite en mois..... 101
Figure 52 : Début de la traite en mois après le poulinage 102
Figure 53 : Durée de la lactation « utile » 103
Figure 54 : Nombre moyen de traites par jour 104
Figure 55 : Production laitière par jument et par traite 105
Figure 56 : Corrélation entre la production moyenne et la présence de machine à traire ... 105
Figure 57 : Présence d'une machine à traire..... 106
Figure 58 : Corrélation entre la taille des élevages et la présence d'une machine à traire .. 107
Figure 59 : Nettoyage de la mamelle avant la traite..... 107

Figure 60 : Post-trempage après la traite 108
Figure 61 : Âge au premier poulinage 109
Figure 62 : Traite au premier poulinage 110
Figure 63 : Type de reproduction 111
Figure 64 : Diagnostic de gestation sur les laitières 112
Figure 65 : Surveillance des poulinages chez les laitières 112
Figure 66 : Plan de vaccination 113
Figure 67 : Protocole de vermifugation 115

Table des abréviations

Al : Aluminium
AMM : Autorisation de Mise sur le Marché
ANP : Azote Non Protéique
APLA : Association des Producteurs de Lait d'Anesse
Av. : avant
B : Bore
Ba : Barium
BSA : Blood Serum Albumin
Ca : Calcium
CaCO3 : Carbonate de calcium
Cu : Cuivre
CRH : Corticotropin-Releasing Hormone
DMV : Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires
Fe : Fer
FSH : Follicle Stimulating Hormone
GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone
I : Iode
IFCE : Institut Français du Cheval et de l'Equitation
IgA : Immunoglobuline A
IGF : Insulin-like Growth Factor
IgG : Immunoglobuline G
IgM : Immunoglobuline M
IM : intramusculaire
IV : intraveineuse
JC : Jésus Christ
K : Potasium
LH : Luteinising Hormone
Li : Lithium
LMR : Limite Maximale Autorisée
Mg : Magnésium
MGMF : Milk Fat Globule Membrane
Mn : Manganèse
Mo : Molybdène
MUFAs : Acides gras mono-insaturés
Na : Sodium
P : Phosphore
Pb : Plomb
PGF2α : Prostaglandines F2α
PO : *Per Os*, par voie orale
PUFAs : Acides gras polyinsaturés
RCP : Résumé des Caractéristiques du Produit
SCC : Somatic Cells Count
Se : Sélénium
Si : Silicium
SNC : Système Nerveux Central
Sr : Strontium
Ti : Titane
TBC : Total Bacterial Count
URSS : Union des Républiques Socialistes Soviétiques
RESPE : Réseau d'Epidémio-Surveillance en Pathologie équine
Zn : Zinc
TRH : thyrotropine-releasing hormone

INTRODUCTION

Consommé depuis la préhistoire dans certaines régions du monde, le lait de jument est produit en France depuis les années 1980. Il s'agit d'un secteur en croissance, qui connaît un net développement depuis une dizaine d'années, avec l'essor de l'alterconsommation, du mouvement « Bio » et de la recherche par les consommateurs d'une alimentation saine.

Aujourd'hui, la production de lait de jument concerne 32 élevages répartis dans toute la France. Pourtant, si la composition et les valeurs nutritionnelles du lait de jument font l'objet de nombreuses publications scientifiques, il existe peu de documentation relative à la zootechnie et la pathologie associées à cette production. Même les organismes liés à la filière cheval comme l'IFCE, le Conseil des Chevaux, l'Institut de l'Elevage, les chambres d'agriculture ou le réseau REFErence disposent de peu d'informations concernant ces élevages.

L'objectif de ce travail est donc multiple. A travers un questionnaire adressé aux éleveurs français producteurs de lait de jument, nous avons voulu dresser une typologie de ces élevages, identifier les principales pratiques et techniques d'élevage usitées et recenser les affections majoritaires rencontrées dans cette activité. La caractérisation de cette autre forme d'élevage équin doit permettre de mieux connaître et mieux comprendre le mode de fonctionnement de ces structures.

L'exposé de cette étude se déroule en 3 parties. La première consiste en un état des lieux des connaissances actuelles générales relatives au lait de jument. La deuxième partie présente les particularités anatomiques et physiologiques de la production laitière chez la jument. Enfin la dernière partie concerne notre enquête en tant que telle, avec, d'une part, l'analyse de la typologie des élevages laitiers équins français, et, d'autre part, l'identification des dominantes pathologiques rencontrées dans ce type de production.

PREMIERE PARTIE : LE LAIT DE JUMENT ET LA FILIERE EQUINE

La production de lait de jument et d'ânesse peut sembler novatrice et originale. Pourtant, la traite des équidés est pratiquée depuis plusieurs millénaires.

Déjà à la préhistoire, il semble que certaines populations consommaient du lait de jument. Le camp préhistorique de Botaï (Nord Kazakhstan) est considéré comme le plus ancien site archéologique attestant d'une domestication du cheval par les hommes. C'est là qu'ont été découvertes des poteries datées du IVème siècle avant Jésus Christ (av. JC), sur lesquelles des analyses ont mis en évidence des traces de lait de jument (OUTRAM, 2009). Les populations d'Asie centrale consomment encore aujourd'hui du kumis, la boisson traditionnelle à base de lait de jument fermenté, qui était déjà produite avant le VIIème.

Pendant l'antiquité, le lait de jument était utilisé par les grecs, les romains et les égyptiens pour ses vertus curatives (œdèmes, épistaxis, empoisonnements, plaies, fièvres, …), soulignées notamment par Hippocrate ou Pline l'ancien. Employé également comme cosmétique, il était selon Pline l'Ancien particulièrement prisé par Cléopâtre ou même Poppée, la femme de l'empereur romain Néron (Hippocrate, Ier siècle av. JC), (Pline, Ier siècle).

Si, jusqu'à la fin du XIXème siècle, le lait d'ânesse est vendu comme boisson aux élégantes ou comme lait de remplacement pour les nourrissons dans les grandes villes (DENEL, 2001), la production de lait de jument n'apparaît en France qu'à la fin des années 80[1]. Jusque là totalement absent des habitudes alimentaires françaises, il faut attendre l'apparition d'un besoin de diversification de certaines filières (trait et bouchère) et de nouveaux modes de consommation (agriculture biologique notamment), pour qu'un certain nombre d'élevages se développent sur le modèle des élevages laitiers équins nombreux en ex-URSS (DOREAU, 1991). Ainsi, en 2007, Bayle-Labouré recensait 16 élevages de lait de jument, contre 32 que nous avons pu recenser en 2013. (Cf. Annexe I - Recensement des élevages producteurs de lait de jument en France).

Actuellement, en France, la filière Lait est dominée par la filière laitière bovine, en raison du nombre d'exploitations, de la taille du cheptel, de la production et de la consommation majoritaire de produits laitiers à base de lait de vache. Les autres principales filières laitières présentes en France sont les filières caprine, et ovine. Les filières laitières

[1] Il n'existe pas dans la littérature de témoignage de l'existence d'une exploitation du lait de jument en France avant les années 80.

asine et équine sont nettement moins développées, avec un nombre d'exploitations très inférieur

Tableau I Comparaison des filières laitières françaises

Filières	Bovine	Caprine	Ovine	Asine	Equine
Exploitations	75 000 [a]	6 000 [a]	4 000 [a]	41[c]	33
Cheptel (million de têtes)	3,5[b]	1,253[b]	1.3[b]	-	-
Production (t/an)	23 756 788[b]	474 340[b]	253 253[b]	-	-

[a] (FranceAgriMer, 2012) [b] (FranceAgriMer, 2013) [c] (LEMARECHAL, 2011)

D'après notre étude (cf partie III), le cheptel équin s'élève à environ 500 juments laitières et d'après Bayle-Labouré (en 2007), la production annuelle s'élève à environ 30 000L de lait collecté. Comparée aux cheptels en million de têtes et aux productions annuelles en milliers voire millions de tonnes de lait des filières traditionnelles, la production de lait de jument reste donc très marginale.

Si la filière laitière asine est relativement organisée, avec notamment l'APLA, Association des Producteurs de Lait d'Anesse, qui existe depuis 2005 ; la filière du lait de jument ne dispose pas de syndicat, ni d'association d'éleveur, ni d'interprofession.

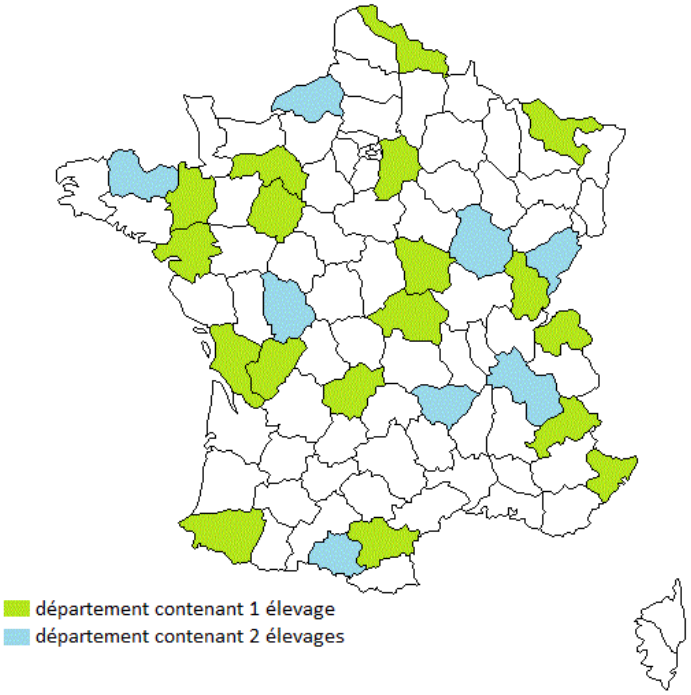


Figure 1 : Localisation des producteurs de lait de jument en France métropolitaine

Dans ce contexte de production à petite échelle, dans une filière encore jeune et peu organisée, les éleveurs insistent sur l'originalité de leur lait comparé à celui des espèces traditionnelles laitières. Nous allons donc dans cette partie nous arrêter sur la composition du lait de jument d'une part, et sur ses débouchés d'autre part. Nous traiterons également de la qualité sanitaire du lait de jument.

I. COMPOSITION DU LAIT DE JUMENT

(UNIACKE-LOWE & FOX, 2011)

Selon l'espèce, les jeunes mammifères naissent à des stades très différents de maturité, et leurs laits maternels varient d'autant en termes de composition. La composition du lait de jument diffère radicalement du lait des espèces laitières traditionnelles, telles que la vache, la chèvre ou la brebis.

Tableau II Composition brute du lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE, et al., 2010)

Espèces	Extrait sec	Protéines	Matières grasses	Lactose	Cendres	Energie brute
Femme[a]	124	9	38	70	2	2763[c]
Vache[b]	127	34	37	48	7	2763[d]
Jument[a]	102	21.4	12.1	63.7	4.2	1883[c]
Anesse[a]	88.4	17.2	14	68.8	3.9	1582[c]
Chèvre[a]	122	35	38	41	8	2719[c]
Brebis[b]	181	55.9	68.2	48.8	10	4309[d]

[a] Valeurs exprimées en $g.kg^{-1}$ de lait [b] Valeurs exprimées en $g.L^{-1}$ de lait
[c] Valeurs exprimées en $kJ.kg^{-1}$ de lait [d] Valeurs exprimées en $kJ.L^{-1}$ de lait

De façon générale, en comparaison du lait de vache, le lait de jument contient moins de gras, de protéines et de matières minérales ; mais davantage de lactose, avec une teneur proche de celle du lait de femme.

Dans cette partie, nous verrons tout d'abord les principaux facteurs influençant la composition du lait chez la jument, puis nous étudierons de façon détaillée la composition du lait de jument.

A. Facteurs affectant la composition du lait de jument

Si la composition du lait diffère radicalement d'une espèce à l'autre, il existe des variations intraspécifiques. Ainsi, de nombreux facteurs génétiques et environnementaux influencent la composition du lait de jument, comme :

- la race (UNIACKE-LOWE, et al., 2010) ;
- l'individu (DOREAU, et al., 1990) ;
- le stade de lactation (DOREAU, et al., 1990) (MARIANI, et al., 2001) ;
- la fréquence de traite et type de lait recueilli (citernal, alvéolaire ou un mélange des deux) (HUGON, 1996) ;
- la taille et l'état d'embonpoint de la jument (DOREAU, et al., 1993) (DOREAU, et al., 1991) ;
- la ration (MARTUZZI & DOREAU, 2006) (DOREAU & MARTUZZI, 2006).

B. Matières grasses

Le lait de jument contient un faible taux de matières grasses, c'est plutôt le lactose qui est la principale source d'énergie. Dans le lait de femme et de vache, la matière grasse représente respectivement 53 et 51% des apports énergétiques, contre 25% seulement chez la jument (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011). Le taux butyreux dans le lait de jument est en moyenne de 12,1g.kg^{-1}, avec des variations rapportées de 0 à 79g.kg^{-1} (DOREAU & MARTUZZI, 2006). Ces valeurs font du lait de jument un des laits les plus pauvres en matières grasses, avec celui du rhinocéros blanc, du koala et du singe écureuil.

Tableau III Principaux constituants lipidiques du lait de jument, de femme et de vache. D'après (PARK, et al., 2008)

	Jument	Femme	Vache
Taux butyreux (g.kg^{-1})	12.1	36.4	36.1
Triglycérides (%)	81.1	98	97
Phospholipides (%)	5	1.3	1.5
Stérols (%)	4.5	0.7	1.5
Acides gras libres (%)	9.4	Traces	Traces
Taille des globules gras (µm)	2-3	4	3-5

1. Globules gras

(UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) (PARK, et al., 2008)

Chez la jument, la matière grasse est organisée en globules gras émulsionnés de 2-3µm de diamètre, dont la structure et la composition se rapprochent de celles retrouvées dans le lait humain (4µm), et diffèrent du lait des ruminants (3-5 µm).

Les globules gras sont recouverts d'une couche complexe, nommée Milk Fat Globule Membrane (MFGM), composée de protéines et de phospholipides. Chez la jument et chez la femme, on retrouve dans cette MFGM une couche externe de glycoprotéines à haut poids moléculaire, formant de longs filaments glycoprotéiniques à la surface du globule gras, qui ne sont pas retrouvés chez la vache. Ces filaments :

- facilitent l'adhésion des globules gras à l'épithélium intestinal et améliorent donc probablement la digestion des lipides ;
- inhibent l'adhésion bactérienne et pourraient prévenir les tumeurs du tissu mammaire.

2. Acides gras

Le taux des acides gras saturés, mono-insaturés (MUFAs) et polyinsaturés (PUFAs) dans le lait varie d'une espèce à l'autre.

On utilisera ci-après la nomenclature biochimique pour décrire les différents acides gras. Ainsi, chaque acide est désigné de la façon suivante : $C_{x:y(c\ ou\ t)\ n-z}$ avec x : nombre de

carbones, y : nombre de double liaison, c ou t : stéréo-isomérie cis ou trans des double-liaisons et z : la position de la première double liaison (comptée depuis l'extrémité $-CH_3$ de la molécule.

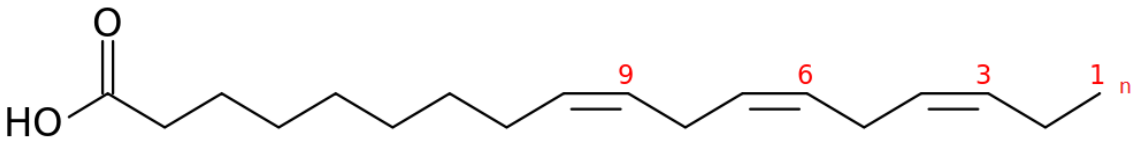


Figure 2 Exemple d'un acide gras : l'acide α-linoléique noté $C_{18:3\ n-3}$

Tableau IV Répartition des principaux acides gras (en pourcentage des acides gras totaux) dans le lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011)

		Jument	Femme	Vache
Acides gras saturés dont :		46	45.33	68.62
$C_{4:0}$	Butyrique	0.09	3.9	0.19
$C_{6:0}$	Caproïque	0.24	2.5	0.15
$C_{8:0}$	Caprylique	3.15	1.5	0.45
$C_{10:0}$	Caprique	6.48	3.2	1.3
$C_{12:0}$	Laurique	6.65	3.6	4.4
$C_{14:0}$	Myristique	7.04	11.10	6.27
$C_{15:0}$	Pentadécanoïque	0.39	1.20	0.43
$C_{16:0}$	Palmitique	20.43	27.9	22
$C_{18:0}$	Stéarique	1.18	12.2	8.06
MUFAs dont :		31.23	39.45	24.65
$C_{10:1}$		1.46	0.15	-
$C_{16:1c\ n-7}$	Palmitoléique	5.68	1.5	3.29
$C_{18:1c\ n-9}$	Oléique	20.26	17.20	31.30
$C_{18:1c\ n-11}$		1.31	-	-
$C_{18:1t\ n-9}$		-	-	2.67
$C_{18:1t\ n-11}$	Vaccénique	-	3.9	-
PUFAs dont :		22.77	15.27	5.82
Séries n-6				
$C_{18:2cc}$	Linoléique	16.04	1.4	10.85
$C_{18:2\ conj}$	Linoléique conjugué	-	1.1	-
$C_{18:3}$	γ-Linolénique	-	1	-
Séries n-3				
$C_{18:3}$	α-Linolénique	5.31	1.8	1.03

On trouve dans le lait de jument une grande quantité d'acides gras à moyenne chaîne (20-35% des acides gras totaux), mais il est pauvre en acides gras saturés à longues et courtes chaînes, avec notamment une quasi absence d'acide butyrique.

Le lait de jument, comme celui de femme, contient davantage de PUFAs que le lait de ruminant. La présence d'acide α-linolénique en quantité non négligeable peut être reliée d'une part au fait que le cheval est un herbivore et qu'on retrouve donc cet acide dans son régime alimentaire ; et que d'autre part c'est un monogastrique et qu'il n'y a donc pas de biohydrogénation ruminale. L'acide α-linolénique est un acide gras omega-3 essentiel et les acides linoléiques sont des acides gras omega-6. Omega-3 ou omega-6, tous sont dits acides gras « essentiels », car ils ne peuvent être synthétisés par l'organisme et doivent donc être apportés par l'alimentation. La teneur en omega-3 et 6 dans le lait de jument varie fortement en fonction de son alimentation : elle est donc moins importante en hiver par exemple.

3. Triglycérides

Chez la jument, les triglycérides ne représentent que 81% des lipides totaux, contre environ 98% dans le lait des espèces laitières conventionnelles ou chez la femme.

Rappel : les triglycérides sont obtenus par estérification des 3 fonctions alcools du glycérol. Si les 3 acides gras fixés sont les mêmes, on parle de triglycéride simple ; sinon on parle de triglycérides mixtes. On note Sn-1, Sn-2 et Sn-3 les 3 positions où sont fixés les acides gras (Sn-2 correspondant à la position interne, Sn-1 et Sn-3 aux positions externes).

La variation du nombre d'atomes de carbones présents dans les triglycérides du lait est caractéristique de l'espèce. Chez la femme et la jument, la distribution suit un modèle typique monomodal, avec un maximum de 50-52 atomes de carbone. Chez la vache, la distribution suit un modèle bimodal, avec un premier maximum allant de 34 à 40 atomes et un second de 42 à 54 atomes. (PARK, et al., 2008)

D'autre part, la position préférentielle des différents acides gras dans les triglycérides varie d'une espèce à l'autre. Ainsi, chez la jument, on retrouve plutôt $C_{10:0}$ (acide caprique) en Sn-3 contre Sn-2 chez la vache. De même, $C_{16:0}$ (acide palmitique) est localisé préférentiellement en Sn-2 chez la jument et la femme, alors que la répartition est distribuée de façon égale entre la position Sn-2 et Sn-1 chez la vache. (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) D'un point de vue nutritionnel, la structure des triglycérides a un rôle capital dans l'action des enzymes lipolytiques et donc dans l'absorption des lipides. La position Sn-2 pour l'acide palmitique est considérée comme favorable pour l'assimilation de cet acide gras par l'enfant (MALACARNE, et al., 2002).

4. Phospholipides

Les phospholipides représentent 5% de la matière grasse totale du lait chez la jument, contre respectivement 1.3% et 1.5% chez la femme et la vache. On ne retrouve pas la même proportion des différents phospholipides entre le lait de jument et le lait de femme.

Tableau V Répartition des principaux phospholipides (en pourcentage des phospholipides totaux) dans le lait de jument et de femme. D'après (MALACARNE, et al., 2002)

	Jument	Femme
Phosphatidyl-éthanolamine	31	20
Phosphatidyl-sérine	16	8
Phosphatidyl-choline	19	28
Phosphatidyl-inositol	Traces	5
Sphingo-myéline	34	39

C. Matières azotées

(UNIACKE-LOWE, et al., 2010)

On trouve dans la littérature une quantité de matières azotées totales moyenne de 21.4g.L^{-1} (MARTUZZI & DOREAU, 2006) avec des variations de 15.5g.L^{-1} (MARKIEWICZ-KESZYCKA, et al., 2013) à 32.6g.L^{-1} (DOREAU, et al., 1986).

Bien que la teneur en protéines dans le lait de jument soit bien inférieure à celle du lait de vache, la composition qualitative s'en rapproche. Ainsi, les principales classes de protéines présentes dans le lait, à savoir caséines et protéines solubles (ou protéines de lactoserum), sont semblables chez les deux espèces. Cependant, alors que les caséines constituent la classe protéique prédominante chez la vache (près de 80% du total des protéines), le lait de jument contient davantage de protéines solubles (38.8%) et moins de caséines (50%) (MALACARNE, et al., 2002). Le lait de jument est donc un lait dit albumineux, comme les laits de femme, ânesse, chienne, chatte et truie (HUGON, 1996).

Tableau VI Principaux composants azotés du lait de jument, de femme et de vache. D'après (MALACARNE, et al., 2002)

	Jument	Femme	Vache
Protéines brutes (g.kg^{-1})	21.4	14.2	32.5
Protéines solubles (g.kg^{-1})	8.3 (38.9%)	7.6 (53.52%)	5.7 (17.54%)
Caséines (g.kg^{-1})	10.7 (50%)	3.7 (26.06%)	25.1 (77.23%)
Azote Non Protéique (ANP) (g.kg^{-1}) ANP x 6.38 (g.kg^{-1})	0.381 2.4 (11.21%)	0.489 2.9 (20.42%)	0.296 1.7 (5.23%)

1. Caséines

Les caséines sont présentes dans le lait sous la forme de micelles de phosphocaséinates de calcium. Elles sont donc source d'acides aminés, de calcium, de phosphate et de peptides bioactifs pour le nouveau-né. On distingue : la caséine αs1, la caséine αs2, la caséine β et la caséine κ. Seules les caséines α_{s1}, α_{s2} et β sont sensibles au calcium. La fonction biologique des caséines réside dans leur habilité à former des structures macromoléculaires, les micelles de caséines, qui transfèrent d'importantes quantités de calcium au nouveau-né, sans risquer une calcification pathologique de la glande mammaire.

Tableau VII Concentrations des différentes caséines (g.kg-1) présentes dans les laits de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE, et al., 2010)

Constituant	Jument	Femme	Vache
Caséines totales	13.50	4.64	26
Caséines α_S	2.6 (19.26%)	0.77 (16.59%)	13.5 (51.92%)
α_{S1}	2.4	0.77	10.7
α_{S2}	0.2	-	2.8
Caséine β	10.66 (78.96%)	3.87 (83.41%)	8.6 (33.08%)
Caséine κ	0.24 (1.78%)	-	3.1 (11.92%)
Caséine γ	-	-	0.8 (3.08%)
Taille des micelles (nm)	255	64	182

a) Caséine αs1

Elle contient 205 acides aminés chez la jument, contre 199 chez la vache et 170 chez la femme. La caséine α_{s1} est la plus proche de la caséine humaine. Elle présente 6 sites de phosphorylation potentiels, dont 5 très rapprochés et qui peuvent former un centre de phosphorylation, important dans la structure des micelles. Le faible taux de caséine αs1 dans le lait de jument, relativement au lait de vache où elle constitue le principal composant, explique en partie l'impossibilité de réaliser un caillé à partir de lait de jument. Elle est présente en très faible concentration dans le lait de femme.

Tableau VIII Comparaison par paire des séquences aminées de la caséine αs1 de différentes espèces. D'après (MARTUZZI & DOREAU, 2006)

Caséine α_{s1}		
	Jument	Femme
Jument	100%	54%
Femme	54%	100%
Vache	42%	34%
Chèvre	42%	34%
Brebis	40%	31%
Truie	44%	38%
Chamelle	46%	43%

La comparaison des séquences aminées des caséines α_{s1} de différentes espèces a permis de montrer que la caséine α_{s1} la plus proche de celle du lait de femme est celle retrouvée dans le lait de jument.

b) Caséine α_{s2}

Sa séquence peptidique n'est pas encore entièrement déterminée. Sa teneur est faible dans le lait de jument et elle est absente du lait de femme.

c) Caséine β

Elle contient 226 acides aminés chez la jument, contre 209 chez la vache et 211 chez la femme. Chez la jument, comme chez la femme, la caséine β constitue la fraction majoritaire des caséines. Elle est responsable de la formation en micelle, et influence leur taille.

Tableau IX Comparaison par paire des séquences aminées de la caséine β de différentes espèces. D'après (MARTUZZI & DOREAU, 2006)

Caséine β		
	Jument	Femme
Jument	100%	59%
Femme	59%	100%
Vache	55%	54%
Chèvre	54%	55%
Brebis	55%	56%
Truie	59%	60%
Chamelle	53%	60%

La comparaison des séquences aminées des caséines β de différentes espèces a permis de montrer que les caséines β les plus proches de celle du lait de femme sont celles retrouvées dans les laits de truie et de chamelle. Parmi les espèces laitières élevées en France (jument, vache, chèvre ou brebis), la jument produit la caséine β la plus proche de celle retrouvée dans le lait de femme.

d) Caséine κ

C'est une molécule dont la présence dans le lait de jument n'a été démontrée que récemment (2001). Elle contient 165 acides aminés, contre 169 chez la vache et 162 chez la femme. C'est la seule caséine glycosylée. Elle est présente principalement à la surface des micelles et est responsable de leur stabilité.

La comparaison des séquences aminées des caséines κ de différentes espèces a permis de montrer que la caséine κ la plus proche de celle du lait de femme est celle retrouvée dans le lait de jument.

Tableau X Comparaison par paire des séquences aminées de la caséine κ de différentes espèces. D'après (MARTUZZI & DOREAU, 2006)

Caséine κ		
	Jument	Femme
Jument	100%	65%
Femme	65%	100%
Vache	57%	52%
Chèvre	57%	51%
Brebis	60%	51%
Truie	62%	56%
Chamelle	67%	58%

e) Les micelles

Il s'agit de structures hydratées sphériques de l'ordre du sous-micron, formées d'agrégats de caséine (80%) et de matière inorganique (essentiellement phosphate de calcium). Il n'existe pas de consensus concernant la structure des micelles, plusieurs modèles ayant été proposés (modèle de la sous-micelle, modèle de Holt, ou modèle à double liaison qui semble le plus plausible) (HORNE, 2011). Les micelles équines sont d'un diamètre moyen de 255 nm, contre 180 nm chez la vache et 60-80 nm chez l'homme.

2. Protéines solubles

Elles représentent 38.8% des protéines totales. Les principales protéines solubles sont la β-lactoglobuline, l'α-lactalbumine, les immunoglobulines, la sérumalbumine (BSA = Blood Serum Albumin), la lactoferrine et le lysozyme ; qui sont similaires aux protéines présentes dans le lait de vache. En dehors de la β-lactoglobuline, toutes ces protéines sont également présentes dans le lait humain. Cependant, les teneurs relatives de ces protéines diffèrent considérablement selon les espèces.

Tableau XI Concentrations des différentes protéines solubles ($g.kg^{-1}$) présentes dans les laits de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE, et al., 2010)

Constituants	Jument	Femme	Vache
Protéines solubles totales	8.3	6.2	6.3
β-lactoglobuline	2.55 (30.75%)	-	3.2 (20.10%)
α-lactalbumine	2.37 (28.55%)	2.5 (42.37%)	1.2 (53.59%)
Sérumalbumine	0.37 (4.45%)	0.48 (7.56%)	0.4 (6.20%)
Immunoglobulines totales	1.63 (19.77%)	0.96 (18.15%)	0.8 (11.73%)
IgG	0.38	0.03	0.65
IgA	0.47	0.96	0.14
IgM	0.03	0.02	0.05
Lactoferrine	0.58 (9.89%)	1.65 (30.36%)	0.1 (8.38%)
Lysozyme	0.87 (6.59%)	0.34 (1.66%)	0.1×10^{-3} (traces)

a) β-lactoglobuline

C'est la protéine soluble principale du lait des ruminants, également présente chez les monogastriques et les marsupiaux. En revanche, elle est absente des laits de femme, de chamelle, de lagomorphes et de rongeurs. Chez la jument, elle représente 32.4% des protéines du lactosérum. Elle est synthétisée par les lactocytes, sous le contrôle de la prolactine. Bien que de nombreux rôles biologiques aient été attribués à la β-lactoglobuline, il n'existe aucune preuve concluante d'une fonction biologique spécifique de cette protéine. Chez le cheval, il existe 2 isoformes de cette protéine, la forme I contenant 162 aa et la forme II en contenant 163 (+ 1 glycine en position 116).

b) α-lactalbumine

C'est une métalloprotéine contenant un atome de calcium, souvent présent sous forme d'ion ($Ca^{2+)}$ et qui joue un rôle crucial dans le repliement de la chaîne peptidique de la molécule et le maintien de sa structure. Elle représente 28.6% des protéines du lactosérum. Elle est également synthétisée dans les lactocytes. L' α-lactalbumine joue un rôle dans la biosynthèse du lactose, en modulant l'affinité de la β-1,4-galactosyltransférase au glucose, lors de la fixation du glucose au galactose. Similaire aux α-lactalbumines bovine, caprine, ovine, asine, cameline et humaine, l'α-lactalbumine équine contient 123 acides aminés et présente 3 variants génétiques A, B et C, qui diffèrent seulement de quelques acides aminés. A titre de comparaison, l'α-lactalbumine bovine présente 2 (voire 3 variants) et l'α-lactalbumine humaine 2 variants. Les structures primaires des α-lactalbumines équine, bovine et humaine sont très proches et ces protéines ont des propriétés similaires.

c) Les immunoglobulines

Il existe 3 classes d'immunoglobulines communément retrouvées dans le lait : les immunoglobulines G (IgG), A (IgA) et M (IgM). Les immunoglobulines G sont souvent subdivisées en deux sous-classes : les IgG_1 et les IgG_2. Quelle que soit leur classe, ces glycoprotéines présentent toutes une structure semblable, composée de 4 chaînes polypeptidiques : deux chaînes lourdes et deux chaînes légères, liées entre elles par des ponts disulfures et formant une sous-unité de masse moléculaire d'environ 160kDa. Les IgG sont constituées d'une seule sous-unité, les IgA de 2 sous-unités (forme dimérique, de 380kDa environ) et les IgM de 5 sous-unités (forme pentamérique, de 900kDa environ) (MARNILA & KORHONEN, 2011). La glande mammaire synthétise uniquement les IgA, mais elle est capable de sélectionner et concentrer les autres classes d'Ig à partir du sérum.

Chez les ruminants et les chevaux, le placenta ne laissant pas passer les anticorps maternels, les IgGs contenues dans le colostrum permettent le transfert de l'immunité de la mère au petit : la muqueuse intestinale du jeune reste ainsi perméable aux immunoglobulines dans les 36 premières heures de vie, permettant au jeune d'avoir un taux d'IgG sérique semblable à celui de l'adulte pendant 2-3 jours. A l'inverse chez l'homme (ou le chien), le placenta hémochorial (ou endothéliochorial) permet le transfert des IgG maternelles au fœtus *in utero*, et les intestins du nouveau-né sont relativement

imperméables aux protéines. Il en découle que les proportions relatives de chacune des classes d'Igs dans le lait diffèrent radicalement d'une espèce à l'autre d'une part, et entre le lait et le colostrum d'une même espèce d'autre part.

En conséquence : les igG sont majoritaires dans le colostrum de jument, comme chez la vache, et à la différence de la femme ou la chienne, chez qui ce sont les IgA qui dominent. Cependant, dans le lait, les IgA deviennent majoritaires chez la jument, comme chez la femme ou la chienne, alors que les IgG restent prédominantes chez la vache.

Tableau XII Concentrations des différentes immunoglobulines ($g.L^{-1}$) présentes dans le lait et le colostrum de différentes espèces. D'après (MARNILA & KORHONEN, 2011)

	Jument		Femme		Vache	
	Lait	Colostrum	Lait	Colostrum	Lait	Colostrum
IgG	0.39	113.4	0.03	0.4	0.65	60
IgA	0.48	10.7	0.96	11.4	0.14	3.5
IgM	0.03	5.4	0.02	0.3	0.05	5

Dans le colostrum : Les Ig représentent 63 à 75% des protéines du lactosérum, soit 11 à 271g/L dans la première heure post-partum. Au bout de 12h, le taux d'Ig décroît en dessous de 50g/L, et dans le lait, les immunoglobulines ne représentent plus que 19,8% des protéines du lactosérum.
Rôle des Ig :

Les IgG jouent le rôle d'anticorps, alors que les IgA exercent une action immunitaire locale en colonisant les muqueuses du tube digestif du jeune et de la mamelle de la mère. Les IgM, minoritaires, sont des agglutinines.

d) Lactoferrine

C'est une glycoprotéine, constituée d'une unique chaîne polypeptidique. Elle représente 8,2% des protéines du lactosérum. On la retrouve également abondamment dans le colostrum, et dans une moindre mesure dans les larmes, la salive, les sécrétions muqueuses et dans les granules secondaires des neutrophiles. Chez la vache, elle est produite dans la mamelle, majoritairement dans l'épithélium canalaire du trayon, sous contrôle de la prolactine. La lactoferrine est une protéine de transport du fer. Elle est structurellement très proche de la transferrine, protéine de transport du fer plasmatique (également présente dans le lait, mais à des concentrations moindres), bien que son affinité pour le fer soit environ 300 fois plus élevée. La capacité de transport du fer de la lactoferrine équine est proche de celle de la lactoferrine humaine, mais plus importante que celle de la lactoferrine bovine. De nombreuses fonctions biologiques ont été attribuées à la lactoferrine, mais son rôle exact dans le transport du fer dans le lait est inconnu, et il n'existe aucune relation entre la concentration en lactoferrine et la concentration en fer dans le lait (par exemple, le lait humain est très riche en lactoferrine et pauvre en fer). Les rôles biologiques de la lactoferrine équine n'ont pas fait l'objet d'études, mais on peut supposer qu'ils sont similaires à ceux des lactoferrines humaine et bovine. Chez l'homme et la vache,

la lactoferrine a un rôle antibactérien : en effet, sa capacité à fixer le fer lui permet de perméabiliser la paroi bactérienne en se liant aux polysaccharides. Elle agirait en synergie avec le lysozyme dans l'élimination de nombreuses bactéries, permettant par ses liaisons à la paroi d'ouvrir des pores par lesquels le lysozyme pénétrerait et disloquerait les liaisons glucosidiques entre les peptidoglycanes de la paroi. Elle permet également d'inhiber les infections virales, en se liant étroitement à l'enveloppe protéique des virus ; et est supposée stimuler l'établissement d'une microflore intestinale bénéfique et agir comme facteur de croissance. La lactoferrine équine contient 689 acides aminés, comme la lactoferrine bovine, soit 2 acides aminés de moins que la lactoferrine humaine.

e) Lysozyme

Il s'agit d'une enzyme relativement abondante dans le lait de jument. Elle représente 6,6% des protéines du lactosérum. La teneur en lysozyme dans le lait est 2.6 à 3.6 fois plus importante chez la jument que chez la femme ; et si cette enzyme est retrouvée également dans le lait de vache, c'est en très faible quantité. Le lysozyme provient de la destruction des cellules des lignées granulocytaire et monocytaire, qui contiennent cette enzyme stockée dans leurs lysosomes. Comme dans le lait humain, la défense antimicrobienne dans le lait de jument semble être principalement attribuable au lysozyme (et dans une moindre mesure à la lactoferrine), à la différence du lait de vache où les immunoglobulines constituent la principale défense contre les microbes. Comme indiqué plus haut, le lysozyme a la faculté de rompre les liaisons β-1,4-glucosidiques entrant dans la structure de base du peptidoglycane constituant la paroi des bactéries. Le lysozyme équin est constitué d'une simple chaîne de 129 acides aminés, homologue à 51% avec le lysozyme humain et à 50% avec le lysozyme retrouvé dans l'œuf de poule (Mc KENZIE & SHAWN, 1985). Deux formes de lysozyme équin ont été identifiées, mais il ne s'agit pas de variants génétiques (MARTUZZI & DOREAU, 2006).

f) Autres protéines du lactosérum

La sérumalbumine représente 4,4% des protéines du lactosérum. On retrouve également dans le lait de jument : la lipase, l'amylase, la gamma-glutamyl-transférase, la lactoperoxydase, la catalase, la lactate-déshydrogénase et la malate-déshydrogénase (HUGON, 1996).

3. Azote non protéique

Il s'agit essentiellement d'urée (à 40%), de peptides, d'acides aminés, et d'ammoniac. Il représente 10 à 15% de l'azote total dans le lait de jument, contre 25% chez l'homme et 5% chez la vache. L'azote non protéique dans le lait de jument n'a pas été étudié en détail.

4. Peptides bioactifs

(PIHLANTO, 2011)

Les peptides sont des séquences d'acides aminés issus de protéines, susceptibles d'être libérés après leur hydrolyse ou fermentation. Le terme de peptide bioactifs réfère à différents peptides d'origine animale ou végétale qui seraient capables de moduler des

fonctions biologiques spécifiques. Leur activité serait fondée sur leur composition et leur séquence en acides aminés. Les peptides bioactifs contiennent usuellement entre 3 et 20 acides aminés.

Les peptides dérivés des protéines du lait (caséines comme protéines solubles) ont montré de multiples propriétés biologiques : activité antimicrobienne, modulation des enzymes digestives, de l'absorption des nutriments, de la réponse immunitaire et activités opioïdes, anti-thrombotiques et anti-hypertensives. Il existe peu de recherches sur les peptides bioactifs du lait de jument, mais certaines publications soutiennent que les peptides dérivés de la caséine β pourraient avoir un effet positif sur la santé humaine (UNIACKE-LOWE, et al., 2010).

5. Acides aminés libres

Les concentrations en acides aminés libres dans les laits de jument, vache et femme sont respectivement de 1960, 578 et 3020 $\mu M.L^{-1}$. La glutamine, le glutamate, la glycine, l'alanine et la serine sont les acides aminés prédominants chez ces 3 espèces. Le taux de taurine est remarquablement élevé dans le lait de femme. Il s'agit d'un métabolite essentiel pour l'enfant, qui pourrait être impliqué dans la structure et la fonction des photorécepteurs de la rétine. Bien que 10 fois moins riche en taurine que le lait humain, celui de jument apporte une quantité appréciable de cet acide aminé en comparaison du lait de vache.

D. Glucides

Il s'agit essentiellement de lactose, avec un taux élevé de $63.7 g.kg^{-1}$, ce qui le rapproche du lait de femme ($70 g.kg^{-1}$). Le glucose sanguin est le principal précurseur du glucose (95%), avec l'acide propionique (DOREAU & MARTIN-ROSSET, 2011). Les autres glucides présents dans le lait ont été peu étudiés, on dispose seulement des teneurs en oligosaccharides du colostrum.

E. Vitamines

Rappels : Les vitamines sont des molécules organiques, souvent d'origine exogène, indispensables en très faibles quantités et indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. Elles sont pas ou peu synthétisées par l'individu, et sont donc essentiellement apportées par l'alimentation. Certaines vitamines peuvent être synthétisées par la flore du tractus digestif, essentiellement chez les ruminants, même si cette synthèse existe également chez l'homme et les équidés. Les vitamines sont des biocatalyseurs intervenants dans les réactions métaboliques d'anabolisme et de catabolisme permettant la croissance, l'entretien, la reproduction, la résistance aux maladies, etc. Elles peuvent jouer un rôle dans la fabrication et le transport des hormones. (MEYER, 2013)

En dehors de la concentration en vitamine C, qui est très élevée chez la jument, les apports vitaminiques du lait de jument sont proches de ceux du lait de vache.

Tableau XIII Concentration des différentes vitamines (mg.L^{-1}) dans le lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011)

		Jument	Femme	Vache
Vitamines hydrosolubles				
Thiamine	B1	0.3	0.15	0.37
Riboflavine	B2	0.3	0.38	1.8
Niacine	B3	1.4	1.7	0.9
Acide pantothénique	B5	3	2.7	3.5
Pyridoxine	B6	0.3	0.14	0.64
Biotine	B7	-	0.006	0.035
Acide folique	B9	-	0.16	0.18
Cobalamine	B12	0.003	0.5	0.004
Acide ascorbique	C	150	43	21
Vitamines liposolubles				
	A	0.12	2	0.32-0.5
Calciférol	D3	0.003	0.001	0.003
α-tocophérol	E	1.13	6.6	0.98-1.28
	K	0.02	0.002	0.01

1. Vitamines hydrosolubles

La vitamine C ou acide ascorbique est présente en très forte concentration dans le lait de jument, certaines publications rapportent des teneurs allant jusqu'à 366mg.kg^{-1}. Son taux est plus élevé au printemps et diminue lorsque le numéro de lactation augmente (HUGON, 1996). C'est un antioxydant, elle intervient dans la cicatrisation, la défense contre les infections et l'absorption du fer.

Les vitamines B sont des coenzymes.

La thiamine (vitamine B1), ou coenzyme E, est un facteur d'équilibre neuroendocrinien intervenant comme cofacteur des décarboxylases et dans la régulation du métabolisme de l'eau et du métabolisme des glucides.

La riboflavine (vitamine B2) est présente chimiquement liée dans le lait de jument alors qu'elle est majoritairement libre dans le lait des ruminants ; elle est impliquée dans la dégradation des glucides et des protides.

La niacine (vitamine B3), ou facteur PP, est vasodilatatrice et intervient dans l'utilisation des protéines, des glucides et des lipides en entrant dans la composition de plusieurs enzymes. Elle a une action protectrice de la peau et est nécessaire à la croissance.

L'acide pantothénique (vitamine B5) participe à la constitution du coenzyme A et ainsi aux réactions de dégradation des acides gras et des stérols. Il stimule la croissance et permet la pigmentation des phanères, et intervient dans le maintien du bon état de la peau et la cicatrisation des plaies.

La pyridoxine (vitamine B6) est un co-ferment qui décarboxyle les acides aminés lors de l'utilisation des protéines. Elle participe également à la formation des globules rouges.

L'inositol (vitamine B7), l'acide folique (vitamine B9) et la cobalamine (vitamine B12) sont présents en quantités infimes ou négligeables dans le lait de jument. Il s'agit respectivement d'un sucre hépato-protecteur, d'une provitamine antianémique et d'un facteur de croissance.

2. Vitamines liposolubles

La vitamine A est issue de l'hydrolyse des caroténoïdes dans le foie. Sa concentration dans le lait est plus élevée lorsque la jument consomme des fourrages frais riches en caroténoïdes, elle est donc 5 fois plus importante l'été que l'hiver. La vitamine A est indispensable à la vision et au maintien du bon état des muqueuses et des épithéliums.

Le calciférol (vitamine D3) sert à maintenir les quantités de calcium et de phosphore nécessaires à la minéralisation des os, et possède une action indirecte sur la reproduction en améliorant l'assimilation d'oligo-éléments. Elle se forme par irradiation ultraviolette des stérols de la peau dérivés du cholestérol. Elle est présente en faible quantité dans le lait (toutes espèces confondues).

Le tocophérol (vitamine E) intervient dans le métabolisme des lipides et du glucose, et dans la respiration tissulaire. Elle agit en synergie avec la progestérone et a une action antioxydante et anti-myopathique. Elle est indispensable à la gestation et à la formation des spermatozoïdes. Sa concentration est plus élevée l'été.

La vitamine K a une action antihémorragique et est indispensable à la coagulation du sang. Elle est présente en faible quantité dans le lait (toutes espèces confondues).

F. Minéraux

La quantité de matière minérale contenue dans le lait de jument est plus élevée que chez la femme, mais presque deux fois moins importante que chez la vache.

Tableau XIV Concentration des minéraux (mmol.L^{-1}) du lait de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011)

		Jument	Femme	Vache
Matières minérales (en g.kg^{-1})		4.2	2.2	7.6
Calcium	Ca	16.5	7.8	29.4
Potassium	K	11.9	16.5	34.7
Phosphore inorganique	P	6.7	2.5	20.9
Sodium	Na	5.7	5	24.2
Magnésium	Mg	1.6	1.5	5.1
Rapport Ca:P		2.46	3.12	1.41

Les principaux sels présents dans le lait de jument sont les phosphates, chlorures, carbonates et citrates de potassium, sodium, calcium et magnésium. La concentration en macroéléments est fortement influencée par le stade de lactation : on observe une nette diminution du Ca, K, P, Na et Mg à mesure qu'on avance dans la lactation (SUMMER, et al., 2004).

Le ratio Ca:P de la jument est proche de 2, qui correspond à la valeur maximale d'absorption chez les humains.

Tableau XV Concentration des oligo-éléments (mg.L^{-1}) dans le lait de jument, de femme et de vache. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) et (HUGON, 1996)

		Jument	Femme	Vache
Aluminium	Al	0.123	0.125	0.098
Fer	Fe	0.224	0.26	0.194
Cuivre	Cu	0.155	0.314	0.052
Zinc	Zn	1.835	2.15	3.96
Manganèse	Mn	0.014	0.007	0.021
Plomb	Pb	<0.05	0.05	-
Iode	I	0.023	0.155	0.067
Sélénium	Se	0.02	0.02	0.014
Silicium	Si	0.161	0.472	0.472
Strontium	Sr	0.442	0.06	0.417
Titane	Ti	0.145	0.025	0.111
Molybdène	Mo	0.016	0.017	0.022
Bore	B	0.097	0.125	0.098
Barium	Ba	0.076	0.149	0.188
Lithium	Li	0.015	0.007	0.024

Les oligoéléments sont présents dans le lait à l'état de traces. Certains sont indispensables pour l'homme comme le zinc, le fer, le cuivre, le manganèse, l'iode, le molybdène, le fluor, le sélénium et le chrome ; d'autres, éventuellement toxiques, proviennent de la pollution comme le plomb, le cadmium, le mercure ou l'arsenic. Ils interviennent notamment dans des réactions enzymatiques (catalyse, oxydation, synthèse du collagène, …) ou dans la structure des micelles de caséine (zinc).

G. Propriétés physiques du lait de jument

De la composition du lait, et de la structure des différentes molécules qui le composent découlent ses propriétés physiques. Nous aborderons ici le pH, le point de congélation, la densité et la couleur des laits de femme, de vache et de juments, ainsi que du colostrum de jument.

Tableau XVI Propriétés physiques du lait de différentes espèces. D'après (UNIACKE-LOWE & FOX, 2011) et (MARIANI, et al., 2001)

Espèces	pH (à 25°C)	Point de congélation (°C)	Densité ($kg.m^{-3}$, à 20°C)	Couleur[2] (L*, a*, b*)
Femme	6.8		1031	
Vache	6.5-6.7	-0.512 à -0.550	1027-1033	79.12, -7.46, 2.31
Jument (lait)	7.1-7.3	-0.554 à -0.548	1032	86.52, -2.34, -0.15
Jument (colostrum)			1080	

Le point de congélation du lait de jument est plus bas que celui de la vache, ce qui peut être imputé à la forte quantité de lactose. La densité présente une corrélation linéaire avec le taux d'IgG, ce qui explique la différence retrouvée entre le lait et le colostrum de jument. Les différences de pH sont probablement liées aux différences de composition en protéines et minéraux. Le lait de jument devrait être moins blanc que le lait de vache si l'on tient compte de sa faible teneur en protéines et de la largeur des micelles de caséines. Cependant la présence de β-carotène dans la matière grasse du lait de vache explique que celui-ci paraisse plus jaune.

Figure 3 : Comparaison du lait de vache (à gauche) et du lait de jument (à droite). On remarque que le lait de vache parait plus jaune.

[2] La couleur est ici exprimée dans l'espace couleur L*a*b*, aussi appelé CIELAB. L* indique la clarté, a* et b* correspondent aux coordonnées de chromaticité.

II. UTILISATIONS ET DEBOUCHES

Les éleveurs de juments laitières s'appuient sur la composition du lait de jument, très différente de celle des laits des espèces laitières traditionnelles (vache, chèvre et brebis), pour concevoir différents produits et créer de nouveaux débouchés à leur matière première qu'est le lait de jument, que nous allons présenter dans la section suivante.

A. Consommation alimentaire humaine

1. Digestibilité des protéines équines

Chez le jeune humain, la digestion *in vivo* des protéines est initiée dans l'estomac par la pepsine et la chymosine. La coagulation du lait dans l'estomac retarde la dégradation des protéines et permet une meilleure assimilation. La structure du caillé formé dans l'estomac dépend de la composition en caséine du lait ingéré. Ainsi les laits à forte teneur en caséine forment des caillés fermes et durs. Les espèces qui allaitent leur petit à intervalles fréquents, comme le cheval ou l'homme, produisent un lait dilué avec un taux de caséines inférieur à 60% du total des protéines, et le caillé formé dans l'estomac est mou et facilement désintégré.

Les différences physico-chimiques entre les caséines humaines et bovines entrainent la formation de caillés différents dans l'estomac. Le profil protéique du lait de jument se rapprochant davantage de celui du lait de femme, il serait plus approprié pour la nutrition humaine que le lait de vache. Turner en 1945 et Kalalia en 1951 ont comparé les digestibilités des laits de femme, de vache et de jument. Ils ont montré que si le lait de jument est légèrement moins digestible que le lait de femme, il l'est significativement plus que le lait de vache. Le lait humain forme des flocons mous et fins dans l'estomac, avec une évacuation en 2 à 2,5h, alors que le lait de vache forme un caillé dur et compact, avec une évacuation en 3 à 5h. (UNIACKE-LOWE, et al., 2010)

2. Substitut de lait maternel

C'est une idée largement répandue que le lait de jument est le plus proche du lait de femme en termes de composition. Malgré de nombreuses différences (cf. partie III.), le lait de jument est parfois donné aux nourrissons à la place du lait maternel, notamment dans les pays scandinaves ou en Italie. Selon certains auteurs, le lait de jument possède des particularités structurelles et fonctionnelles qui le rendent plus adapté à la consommation infantile que le lait de vache (MALACARNE, et al., 2002).

3. Lait fermenté

Le koumiss est produit à base de lait de jument qui a subit une fermentation lactique et alcoolique sous l'action d'une population microbienne (*Saccharomyces lactis* qui initie la fermentation alcoolique et *Lactobacilus* sp. la fermentation lactique). C'est une boisson traditionnelle contenant 0.6 à 3% d'alcool, prisée en Russie, Mongolie et Asie de l'ouest. A la suite de la fermentation, on observe des modifications dans la composition du produit : la

teneur en lactose diminue autour de 24 $g.L^{-1}$, celle en protéines diminue d'environ 10% et on observe un taux d'acide lactique d'environ 11.5 $g.L^{-1}$. (BAYLE-LABOURE, 2007). Sa composition en acides gras est proche de celle du lait (SALIMEI & FANTUZ, 2012). La population bactérienne lactique participe à l'amélioration de la microflore intestinale et à la préservation de l'homéostasie de l'organisme, elle est considérée comme un probiotique en nutrition humaine.

Il n'est pas possible d'obtenir du fromage à partir du lait de jument. En effet, il n'y a pas de coagulation des micelles de caséines de jument avec la chymosine, probablement en raison de la faible teneur en caséine κ dans ce lait, ou encore en raison du pH du lait de jument (plus élevé que dans celui de vache) qui inhiberait l'action de l'enzyme. (DOREAU, et al., 2002). Cependant, il est possible de réaliser des yaourts à partir de lait de jument, par fermentation lactique seule avec un *Lactobacillus acidophilus* et un *Bactérium bifidum*.

4. Valeur nutritionnelle et thérapeutique

Le lait de jument est parfois commercialisé sous forme lyophilisée (gélules, sachets, pots) ou congelée, comme complément alimentaire, pour ses propriétés nutritionnelles. Le principal argument de vente concerne sa forte teneur en acides gras omega-3 et 6. Cependant, cette teneur est variable selon l'alimentation des juments. (DOREAU, et al., 2002)

Le lait de jument est supposé avoir de nombreuses vertus thérapeutiques : traitement des ulcères gastriques, des hépatites, de la tuberculose, … Sa forte teneur en phospholipides et vitamine A favoriserait la cicatrisation. Les acides gras omega-3, interviendraient dans la synthèse des prostaglandines, thromboxanes, leucotriènes et autres molécules anti-inflammatoires, et participent à la réduction du cholestérol. Le fort taux de lysozyme et de lactoferrine en comparaison du lait de vache pourrait intervenir dans le système immunitaire de défense non-spécifique, l'activité antimicrobienne et antioxydante, la régulation du transport du fer, le contrôle de la prolifération cellulaire, ... Enfin, les peptides bioactifs entreraient dans la régulation de nombreuses fonctions biologiques (DOREAU, et al., 2002).

Une étude réalisée en Allemagne a montré que la consommation de lait de jument améliore significativement l'état de la peau des malades touchés par la dermatite atopique (MARTUZZI & DOREAU, 2006). Une autre étude, en 2002, a montré que la consommation de lait de jument congelé inhibe significativement la phagocytose, le chimiotactisme et l'explosion respiratoire (ou « burst oxydatif »[3]), et pourrait être envisagée dans le traitement de maladies inflammatoires (ELLINGER, et al., 2002).

---

[3] N.B. : le terme d'explosion respiratoire désigne le phénomène de production d'espèces réactives de l'oxygène brutale et intense qui accompagne la phagocytose des bactéries et parasites par les macrophages ou les polynucléaires (FAVIER, 2003).

5. Allergies au lait de vache chez l'enfant

L'allergie au lait de vache à médiation IgE est une maladie commune chez le nourrisson et le jeune enfant, avec une prévalence de près de 2.5% dans les 3 premières années de la vie. Si l'enfant n'est pas nourri au sein, un substitut au lait de vache est nécessaire car le lait est la seule source de nutrition chez les plus jeunes. Actuellement, les substituts les plus couramment utilisés sont des préparations à base de soja, de caséines hydrolysées ou de lactosérum hydrolysé. Les inconvénients de ces produits sont les potentielles allergies, un goût déplaisant, un coût élevé et des carences nutritionnelles. Une étude de 2000 a montré que le lait de jument est très bien toléré par 96% des enfants souffrant d'allergie au lait de vache de l'étude. Le lait de jument pourrait être utilisé comme substitut au lait de vache chez les enfants souffrant d'allergie sévère à médiation IgE. (BUSINCO, et al., 2000)

6. Autres

Certains producteurs produisent des confiseries et des liqueurs au lait de jument.

B. Cosmétiques

1. Vertus dermatologiques

(BAYLE-LABOURE, 2007)

Bien qu'aucune publication scientifique ne soit disponible concernant les propriétés spécifiques du lait de jument, celui-ci est principalement utilisé en France pour ses supposées vertus dermatologiques.

a) Hydratation

Les protéines du lait, l'hydrolysat de caséine, le lactosérum et les glycoprotéines du lait ont un pouvoir hydratant.

b) Lutte contre le vieillissement cellulaire

Les protéines solubles ont un effet tenseur filmogène (action temporaire sur les rides). Les glycoprotéines participent au maintien de l'organisation de la matrice extracellulaire, les phospholipides à la reconstruction du ciment lipidique intercellulaire et les acides gras insaturés à la formation et l'entretien des membranes cellulaires. La lactoferrine inhibe le vieillissement de la peau.

c) Autres propriétés

L'hydrolysat de caséine a un pouvoir tampon dans le maintien du pH de la peau, la lactoferrine participe à la protection contre le soleil et la lactopéroxydase a des propriétés antibactériennes intéressantes pour les peaux grasses à tendance acnéique.

Les protéines du lait sont également aptes à la gélification (utilisation comme adjuvant de liaison) et ont des propriétés émulsifiantes et moussantes.

2. Produits cosmétiques à base de lait de jument

Les cosmétiques produits à partir de lait de jument sont divers : savons, gel douche, shampooing, crèmes de soin, lait démaquillant, baume pour les lèvres, … Leur teneur en lait de jument varie selon le producteur (de 4 à 20%). Certains producteurs fabriquent eux-mêmes leurs cosmétiques, d'autres font appel à des laboratoires fabricants à façon, enfin certains livrent leur lait à des laboratoires vendeurs.

C. Autres produits

Le colostrum de jument lourde étant plus riche que celui des juments de selle, il existe notamment en Suisse ou en Belgique des élevages produisant du colostrum lyophilisé ou congelé pour les poulains orphelins, rejetés par leur mère ou dont le colostrum maternel est insuffisant en qualité ou en quantité (DOREAU & MARTIN-ROSSET, 2011).

Il existait également en France en 2007 un producteur de produit de post-trempage des trayons des vaches laitières à base de lait de jument (Equilactus), mais nous n'avons pas réussi à le contacter.

III. QUALITE DU LAIT

Peu de publications sont disponibles concernant la qualité bactériologique du lait de jument. Le comptage de la flore totale dans le lait de jument (aussi appelé TBC pour Total Bacterial Count) est inférieur à celui retrouvé chez les espèces laitières conventionnelles. Des études chez l'âne ont montré la rare présence de microorganismes indésirables comme *Streptococcus equi*, *Streptococcus equisimilis*, *Staphylococcus spp*. et l'absence de *Listeria monocytogenes* et *Salmonella spp*.

Chez la jument, les mammites ne représentent pas un facteur limitant de la production laitière, elles sont rares et très majoritairement d'origine traumatique. Le statut mammaire des juments est en général considéré comme bon, avec un comptage des cellules du lait (appelé aussi SCC pour Somatic Cell Count) inférieur à celui retrouvé chez les espèces laitières conventionnelles.

Tableau XVII Flore totale et comtage des cellules somatiques du lait chez différentes espèces

Espèces	Vache	Chèvre	Brebis	Jument
TBC (en $10^3.mL^{-1}$)	50 à 100[a]	50 à 400[b]	138[c]	40[d]
SCC (en $10^3.mL^{-1}$)	50 à 100[d]	1000[d]	300[d]	50[d]

[a] (BRAMLEY & Mc KINNON, 1990) [b] (PAAPE & CAPUCO, 1997) [c] (GONZALO, et al., 2010)
[d] (DANKOW, et al., 2006)

N.B. : Comme chez les autres espèces laitières, la qualité bactériologique du lait est conditionnée par l'hygiène de traite et la désinfection du matériel de traite, de stockage et de transformation du lait. Ainsi, des contaminations coliformes et *Listeria spp.* peuvent être constatées.

Malgré le fort taux d'acides gras insaturés, et probablement en raison de la présence d'antioxydants, le lait de jument semble peu sensible à l'oxydation. Cependant, il semble que la lipolyse survient rapidement, à l'origine du rancissement du lait, ce qui rend nécessaire un traitement physique immédiat pour assurer sa conservation. (DOREAU & MARTIN-ROSSET, 2011). Cependant, les traitements thermiques nécessaires à la stérilisation du lait impliquent des altérations irréversibles de certains composants du lait. Des études menées sur du lait d'ânesse (aucune donnée chez la jument), montrent les variations des teneurs en différents éléments dans le lait selon les différents traitements thermiques. (SALIMEI & FANTUZ, 2012).

Tableau XVIII Variation de certains composants du lait après différents traitements thermiques (SALIMEI & FANTUZ, 2012)

Composants	Lait cru	66°C – 10min	63°C – 30min	70°C – 1min	90°C – 1min
Caséines [a]	0.8	0.9	0.9	1	1.6
Protéines solubles [a]	0.9	0.9	0.9	0.8	0.3
Vitamine A	16.7	16.4	13.9	14.2	14.1
Vitamine E	51.4	47.3	43.5	46.7	30.3

[a] en $g.kg^{-1}$ [b] en $\mu g.kg^{-1}$

DEUXIEME PARTIE : ASPECTS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DE LA PRODUCTION DE LAIT CHEZ LA JUMENT

La production du lait dont nous venons de développer la composition et les débouchés implique de nombreuses considérations physiologiques et anatomiques qui doivent être prises en compte par l'éleveur. Le lait est produit par la jument pour nourrir son poulain. La production de lait de jument implique donc avant tout d'avoir une jument adulte correctement cyclée, puis capable de mener une gestation à son terme. C'est là l'objet des prochaines pages, dans lesquelles nous nous attacherons à présenter le cycle de reproduction de la jument laitière. La suite de notre étude exposera les caractéristiques anatomiques et physiologiques de la glande mammaire et détaillera la lactation chez la jument. Enfin nous aborderons les affections relatives à la mamelle et à la lactation.

I. CYCLE DE REPRODUCTION DE LA JUMENT LAITIERE

L'élevage de juments laitières nécessite une bonne connaissance et la maîtrise du cycle de reproduction : en effet, l'objectif, tout comme en élevage laitier bovin, est de produire un poulain par jument et par an, afin de bénéficier d'une lactation par jument et par an. Certains élevages, souhaitant produire du lait toute l'année, doivent également contrôler finement ce cycle, afin de pouvoir obtenir des naissances étalées sur une plus longue période de l'année, aussi nous nous intéresserons également à la maîtrise du cycle œstral de la jument.

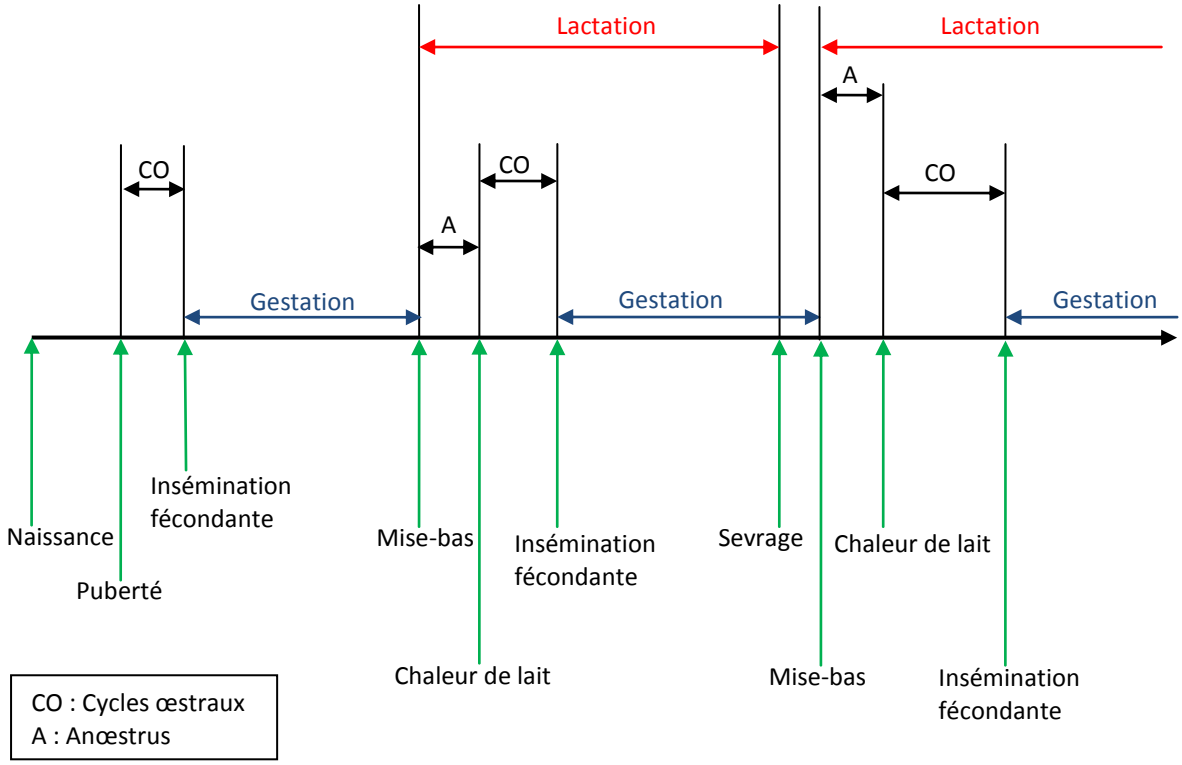


Figure 4 : Représentation schématique du cycle de reproduction d'une jument laitière

A. Puberté

(ENGLAND, 2005)

La jument atteint la puberté entre 8 et 37 mois. L'âge des premières chaleurs varie selon :

- la photopériode ;
- la période de naissance ;
- la condition physique ;
- la présence d'autres juments en chaleurs ou d'étalon ;
- l'utilisation sportive ;
- l'utilisation d'agents anabolisants.

B. Saisonnalité

(ENGLAND, 2005) (PRADAL, 2006)

La jument a une activité poly-œstrale saisonnière : succession de cycles courts pendant les jours longs, et anœstrus l'hiver.

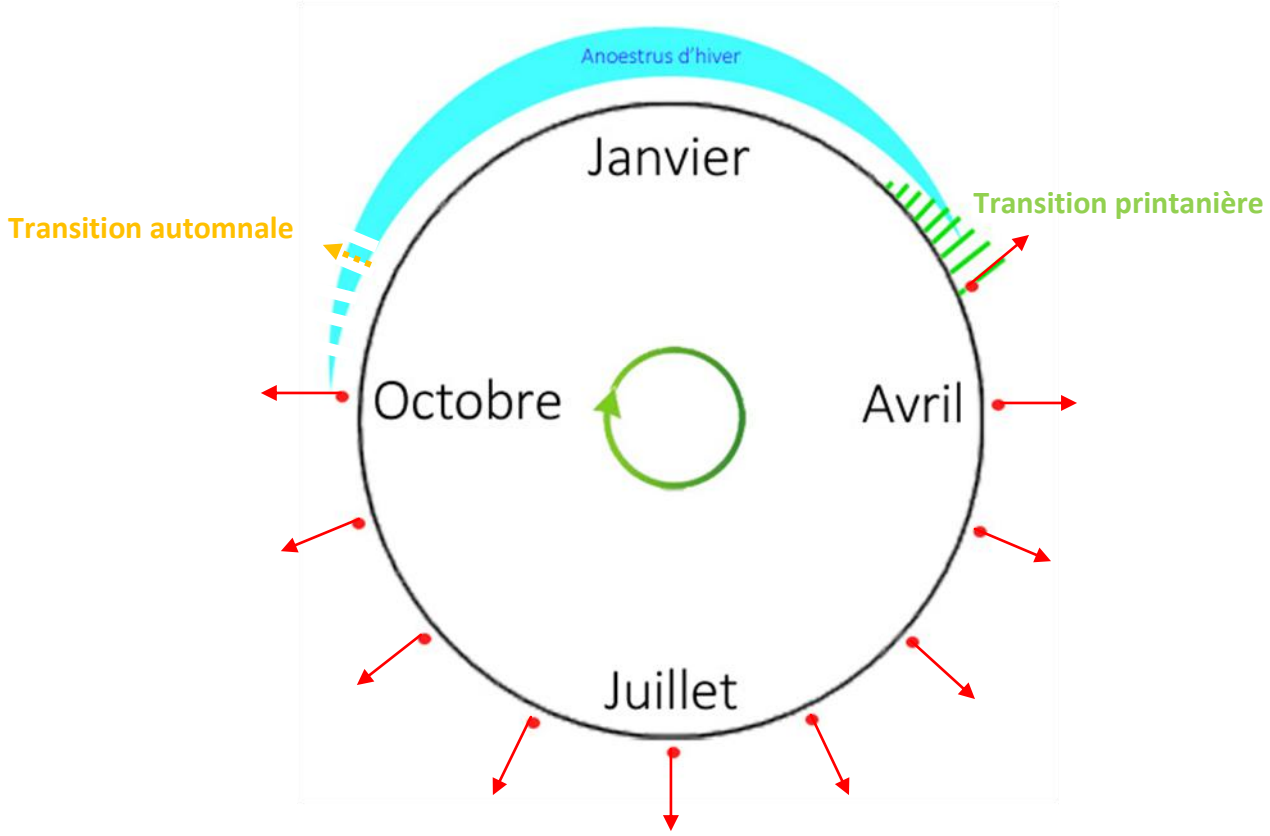


Figure 5 : Représentation schématique des étapes annuelles du cycle œstral de la jument. Les flèches indiquent les ovulations. D'après (ENGLAND, 2005)

L'hiver, les jours sont courts, la sécrétion de mélatonine par la glande pinéale, qui se produit durant la nuit, est donc importante. Cette neurohormone exerce une inhibition sur la production de GnRH (gonadotropin releasing hormone) par l'hypothalamus. Le manque de GnRH est à l'origine une diminution de la production de LH (luteinising hormone) et de FSH (follicle stimulating hormone) par l'hypophyse. L'activité ovarienne diminue et la folliculogenèse est stoppée. C'est l'anœstrus.

Autour de l'équinoxe de printemps (21 mars), lorsque les jours s'allongent, il y a diminution de la synthèse de mélatonine. La chute du niveau de mélatonine lève l'inhibition de cette dernière sur la production de GnRH par l'hypothalamus. L'augmentation de la fréquence et de l'amplitude de la sécrétion de GnRH qui en résulte stimule la sécrétion de LH et de FSH par l'hypophyse. La FSH stimule le développement des follicules. Les premières chaleurs sont souvent longues, anovulatoires et irrégulières. Au cours de ces chaleurs, les follicules grandissent et n'ovulent pas. Ils conservent une taille d'environ 30 mm pendant près d'une semaine puis régressent. Quand un follicule régresse sans avoir ovulé, un autre se développe. C'est la phase de transition printanière. Elle dure environ 55 jours entre le premier follicule en croissance détecté et la première ovulation, qui marque la fin de cette phase et qui a lieu généralement début avril pour les juments et début mai pour les ponettes (SHARP, 2011).

De la fin de la phase de transition à septembre, on parle de phase de réceptivité ovulatoire : elle est caractérisée par une succession de cycles courts et réguliers (en l'absence de gestation). L'activité sexuelle est maximale de mai à août, avec un pic de fertilité au moment du solstice d'été (21 juin).

A la fin de la saison de reproduction, on note une nouvelle période de transition qui coïncide avec l'équinoxe d'automne (21 septembre) : c'est la phase de transition automnale. Elle se manifeste de façon très variable selon les individus.

Ce modèle cyclique avec les quatre phases distinctes ne s'applique pas à toutes les juments. En effet, certaines d'entre elles (15-20%) présentent des chaleurs régulières ou irrégulières toute l'année.

C. Aspects endocriniens du cycle œstral

(DAVIES MOREL, 2008) (PRADAL, 2006)

Le rythme régulier du cycle œstral de la jument repose sur l'équilibre des différentes hormones produites par la glande pinéale, l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien et l'endomètre.

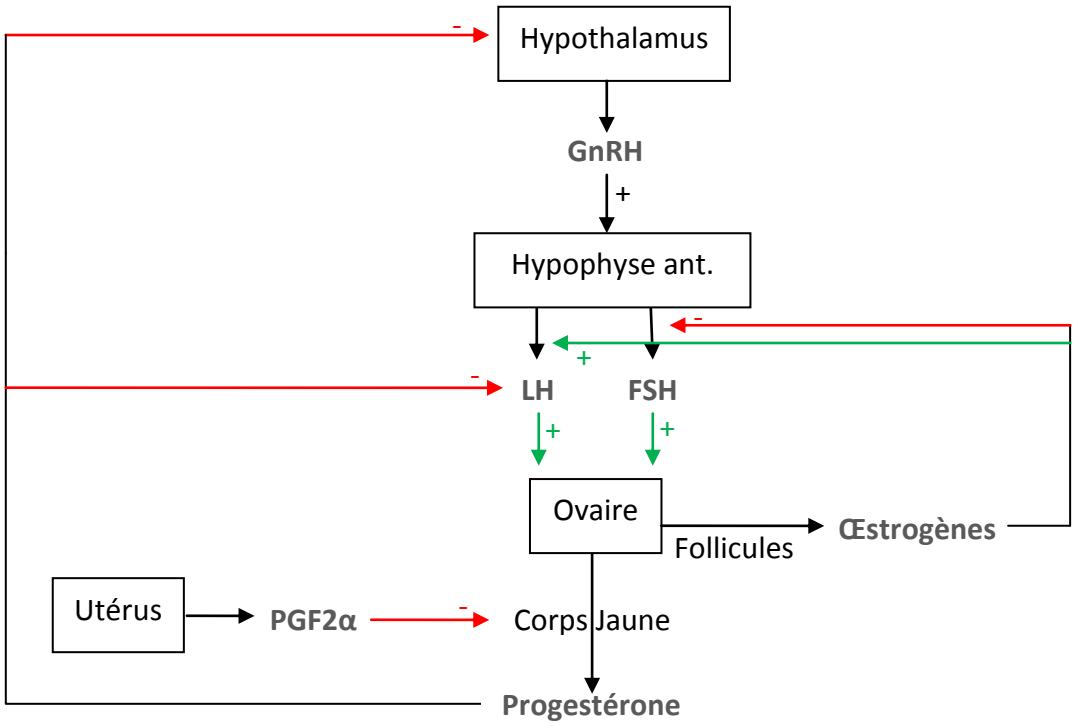


Figure 6 : Schéma fonctionnel de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien. D'après (DAVIES MOREL, 2008)

1. GnRH, Gonadotropin-Releasing Hormone

(ALEXANDER & IRVINE, 2011, pp. 1608-1618)

L'hypothalamus exerce son contrôle sur la reproduction par le biais de la GnRH, qui régule la synthèse et la sécrétion des gonadotropines, LH et FSH.

La GnRH est sécrétée de façon pulsatile par les cellules neuro-sécrétrices de l'hypothalamus médial basal. Près de 80% de la GnRH produite est libérée dans le système porte hypothalamo-hypophysaire, qui transporte l'hormone jusqu'à l'anté-hypophyse. Les 20% restants repassent dans le Système Nerveux Central (SNC) pour notamment influer sur le comportement de chaleur. Ce sont les variations de l'amplitude et de la fréquence de la sécrétion de GnRH qui régulent la production des gonadotropines par l'anté-hypophyse.

La progestérone exerce un rétrocontrôle négatif sur la GnRH. Il semblerait également que l'état corporel, par le biais de la leptine et l'insuline, et le stress chronique, via le cortisol et la Corticotropin-Releasing Hormone (CRH), jouent un rôle modulateur dans la sécrétion de cette hormone.

2. Les gonadotropines : FSH, Follicule-Stimulating Hormone et LH, Luteinizing Hormone

(ALEXANDER & IRVINE, 2011, pp. 1619-1630)

Les gonadotropines sont des hormones glyco-protéiques sécrétées de façon pulsatile par les gonadotropes, des cellules de la pars distalis et la pars tuberalis de l'anté-hypophyse, sous le contrôle positif de la GnRH. Elles ont de nombreuses actions sur les gonades, intervenant notamment dans la prolifération, la croissance et la différenciation cellulaire, la synthèse et la sécrétion hormonale et l'ovulation.

La FSH stimule le recrutement et le développement folliculaire et la sécrétion d'œstrogènes. Sa sécrétion durant le cycle œstral est biphasique, avec des concentrations maximales observées à 10-12 jours d'intervalle : peu après l'ovulation puis au milieu de la phase lutéale. Les molécules inhibin-like produites par le follicule pré-ovulatoire exercent un rétrocontrôle négatif sur la FSH, ce qui prévient le développement de follicules immatures supplémentaires.

La LH est impliquée dans la fin de la maturation folliculaire, la production de progestérone, l'ovulation du ou des follicules dominants et la lutéinisation du corps jaune. Sa concentration est basse dans la deuxième moitié de la phase lutéale puis elle commence à augmenter quelques jours avant le début de l'œstrus, pour atteindre un pic juste après l'ovulation, à la différence de la plupart des autres espèces étudiées, chez qui le pic de LH est pré-ovulatoire. La persistance de forts taux de LH en période post-ovulatoire est très probablement responsable de la forte incidence des ovulations doubles en espèce équine, la seconde ovulation survenant dans les 4 jours après la première. La progestérone produite par le corps jaune a un rétrocontrôle négatif sur la LH, mais pas sur la FSH.

3. Œstrogènes

(CHRISTENSEN, 2011)

Les œstrogènes sont des hormones stéroïdiennes responsables de la réceptivité sexuelle de la jument et des changements macroscopiques du tractus génital (infiltration de la muqueuse utérine, relâchement cervical et de la vulve). Ils sont synthétisés à partir du cholestérol par les cellules de la thèque et de la granulosa et libérés dans la circulation systémique. Le taux d'œstrogène est donc intimement corrélé au développement folliculaire : il commence à augmenter 6 à 8 jours avant l'ovulation et atteint un maximum 24 à 48h avant l'ovulation. Le principal œstrogène est l'œstradiol 17β.

4. Progestérone

(VANDERWALL, 2011) (PRADAL, 2006)

La progestérone est une hormone stéroïdienne qui inhibe le comportement de chaleur, induit la fermeture du canal cervical et prépare l'utérus à la gestation. Ses effets sont dominants sur les effets des œstrogènes, mais à la différence de nombreuses espèces, elle n'inhibe pas complètement la sécrétion des gonadotropines (LH et en particulier FSH) et permet donc la folliculogenèse et l'ovulation chez la jument pendant la phase lutéale. Elle est produite à partir du cholestérol par les cellules du tissu lutéal du corps jaune, cellules en grande partie dérivées des anciennes cellules de la thèque, et sécrétée dans la circulation systémique. Le taux de progestérone augmente donc rapidement dans les jours suivant l'ovulation, avant d'atteindre un plateau dans les 6 jours post-ovulation qui perdure environ 10 jours. En l'absence de gestation, le taux de progestérone chute 4 à 5 jours avant l'ovulation suivante, pour atteindre la concentration basale qui perdure durant tout l'œstrus.

5. Prostaglandines

(STOUT, 2011)

Les prostaglandines F2α (PGF2α) constituent l'agent lutéolytique principal chez la jument, elles permettent le retour périodique de l'œstrus et de l'ovulation. Elles sont sécrétées de façon pulsatile par l'endomètre utérin dans la circulation systémique entre le 13ème et le 16ème jour post-ovulation. Le mécanisme d'action des PGF2α sur le corps jaune est encore mal connu, mais il semblerait qu'elles induisent une vasoconstriction et un afflux de leucocytes au niveau du corps jaune, à l'origine d'une apoptose cellulaire et d'un remodelage de la matrice lutéale.

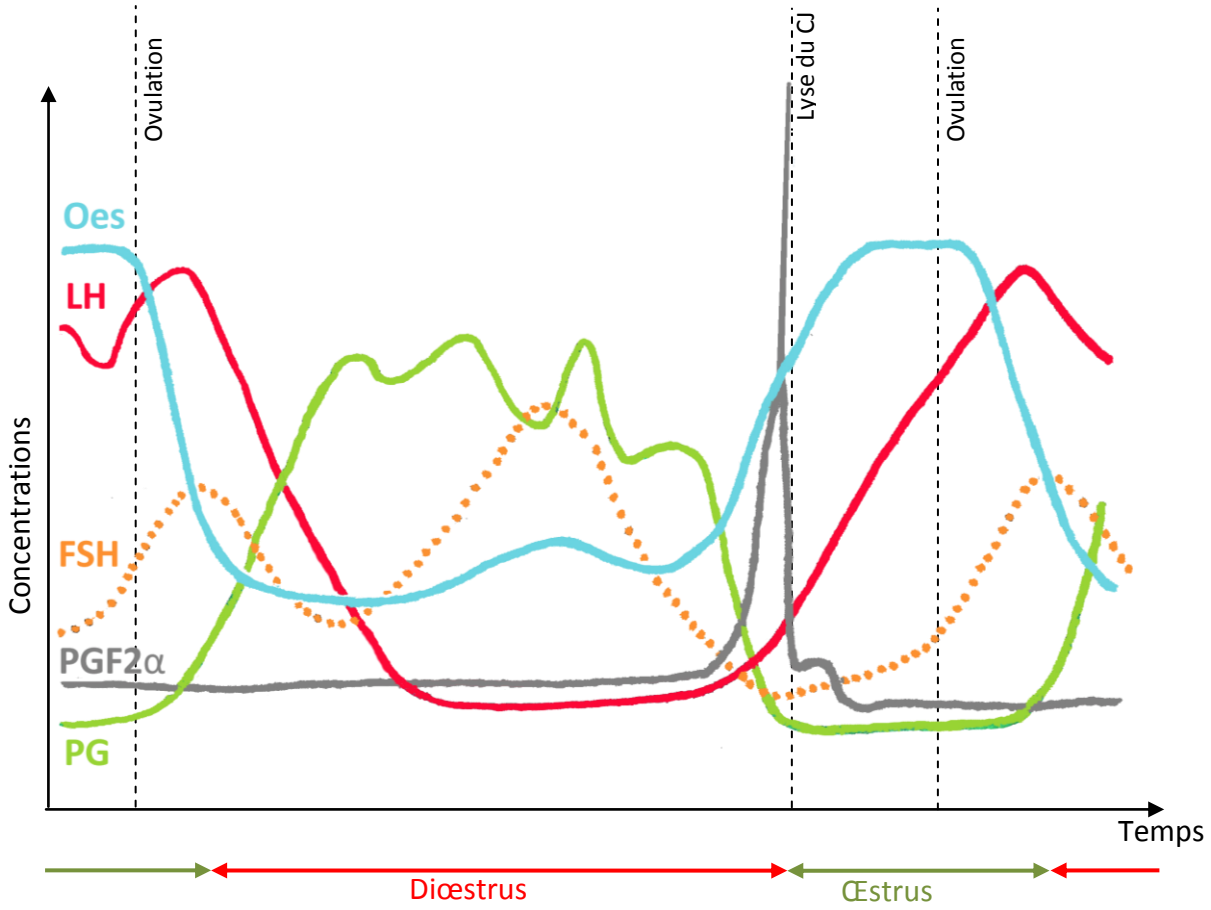


Figure 7 : Profil hormonal du cycle œstral de la jument. Nous avons utilisé les abréviations suivantes : Oes pour Oestrogènes, LH pour Luteinizing Hormone, FSH pour Follicule-Stimulating Hormone, PF2α pour Prostaglandines et PG pour Progestérone. D'après (ENGLAND, 2005) et (PRADAL, 2006)

D. Cycle œstral

(ENGLAND, 2005) (PRADAL, 2006)

Le cycle œstral est défini comme la période entre deux ovulations. La durée du cycle chez la jument est de 21 jours environ. Le cycle peut être divisé en 2 phases : l'œstrus (ou phase folliculaire) et le diœstrus (ou phase lutéale).

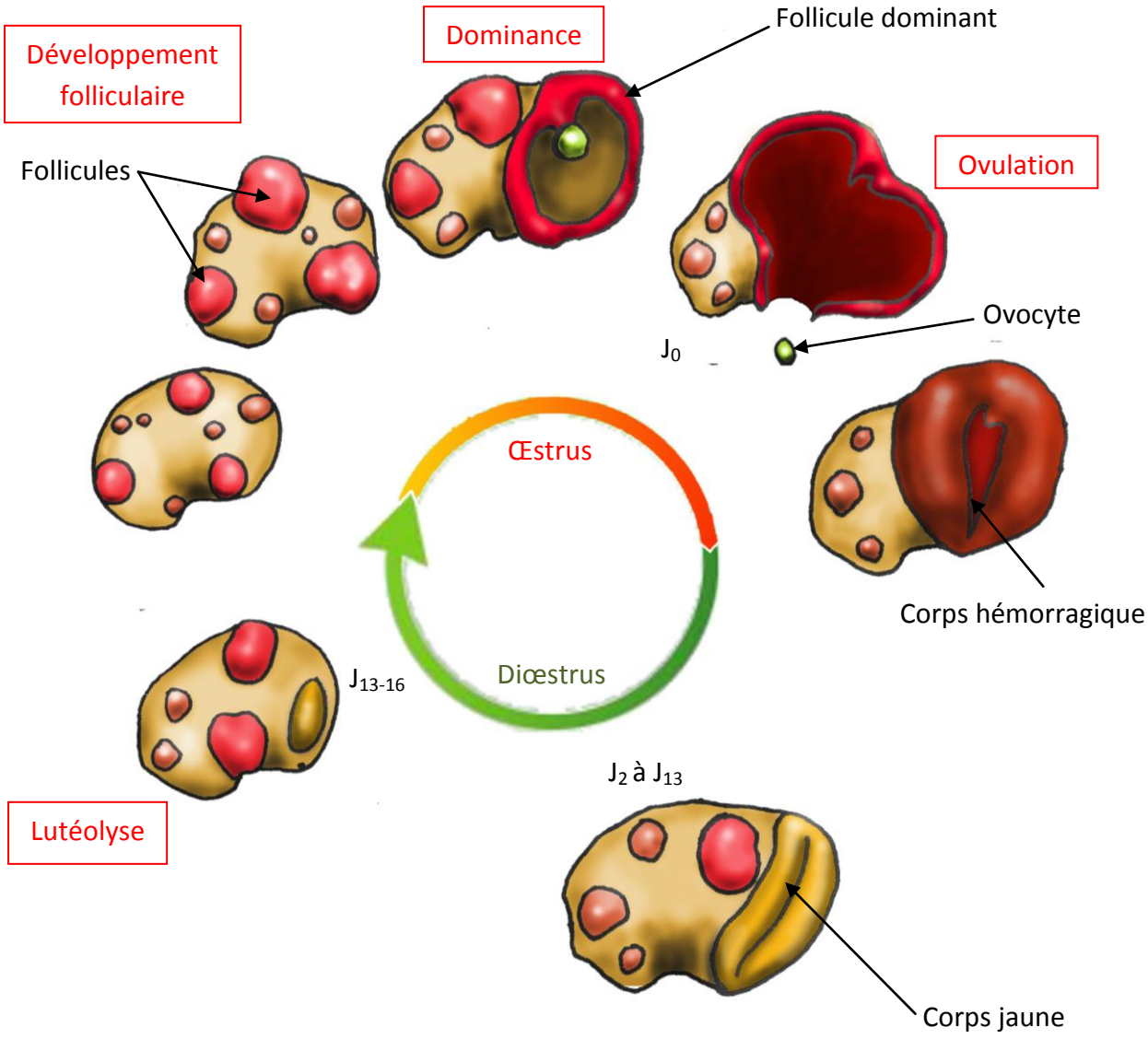


Figure 8 Evolution de l'ovaire au cours du cycle œstral

L'œstrus correspond à la phase d'acceptation du mâle et dure 4 à 8 jours. La FSH stimule la croissance folliculaire : plusieurs follicules grossissent en même temps, on parle de vague folliculaire. Il peut y avoir 2 vagues folliculaires par cycle. Les follicules sécrètent des œstrogènes, qui exercent un rétrocontrôle négatif sur la libération de FSH et positif sur la libération de LH, et qui sont à l'origine du comportement de chaleur. Un ou parfois deux follicules (rarement plus) sont sélectionnés et deviennent dominants : ils poursuivent leur maturation et leur croissance, alors que les autres vont s'atrésier. Les follicules pré-

ovulatoires sécrètent des protéines inhibin-like qui exercent un rétrocontrôle négatif sur la FSH. Le diamètre folliculaire à l'ovulation est en moyenne de 30 à 70mm. On a ovulation 24 à 48h avant le pic de LH et la fin de l'œstrus.

Le diœstrus correspond à la phase de refus du mâle et dure 14-15 jours. Après l'ovulation, le follicule se remplit de sang et devient un corps hémorragique. Il se comble progressivement de tissu lutéal et devient alors véritablement un corps lutéal ou corps jaune. Il produit de la progestérone qui inhibe le comportement de chaleur et la sécrétion de LH. La lyse du corps jaune a lieu entre le treizième et le seizième jour post-ovulation, sous influence des prostaglandines (PGF2α) produites par l'endomètre.

E. Gestation et parturition

S'il y a fécondation de l'ovocyte, la jument entre en gestation. Elle dure environ 11 mois, avec des extrêmes allant de 305 à 400 jours, selon :

- la date de conception : les gestations sont plus longues pour une fécondation précoce dans la saison de reproduction ;
- le sexe du poulain : les fœtus mâles engendrent des gestations en moyenne plus longues ;
- les variations individuelles ;
- les lésions placentaires ou la mort d'un jumeau qui peuvent retarder la croissance du fœtus et allonger la gestation.

(DAVIES MOREL, 2008) (WESSEL, 2005)

Dans les 3 dernières semaines de gestation, on peut observer l'apparition de nombreux signes indiquant l'imminence de la parturition.

Avec la lactogénèse qui prend place dans le dernier mois de gestation, la taille de la mamelle augmente. Au départ, la taille varie en fonction de l'exercice de la jument : ainsi, elle augmente la nuit lorsque la jument est gardée à l'intérieur et elle diminue la journée lorsque la jument est sortie. Lorsque la taille n'est plus affectée par l'exercice tant elle est pleine de lait, on sait que la parturition est imminente. La forme des trayons se modifie également à l'approche de la mise-bas : ils s'allongent et deviennent plus souples à mesure qu'ils se remplissent de lait.

La plupart des juments présente une accumulation de « cire » au niveau de la papille, qui correspond en réalité à du colostrum déshydraté. Chez certaines juments, on peut observer des pertes de lait.

Figure 9 : Observation de cire sur les ostiums papillaires chez une jument avant le poulinage. Crédit photo : Anne Josson.

La modification des concentrations en sodium, phosphore, calcium et potassium dans les secrétions mammaires à l'approche de la parturition est également informatrice (OUSEY, et al., 1984) (PEAKER, et al., 1979). Il a été montré que :

- 3 à 5 jours avant la mise bas, le ratio des concentrations en sodium et en potassium s'inverse ;
- 24 à 48h avant la mise-bas, la concentration en calcium augmente. On considère qu'une concentration en calcium supérieure à 40 mmol/L est un bon indicateur de l'approche de la parturition.

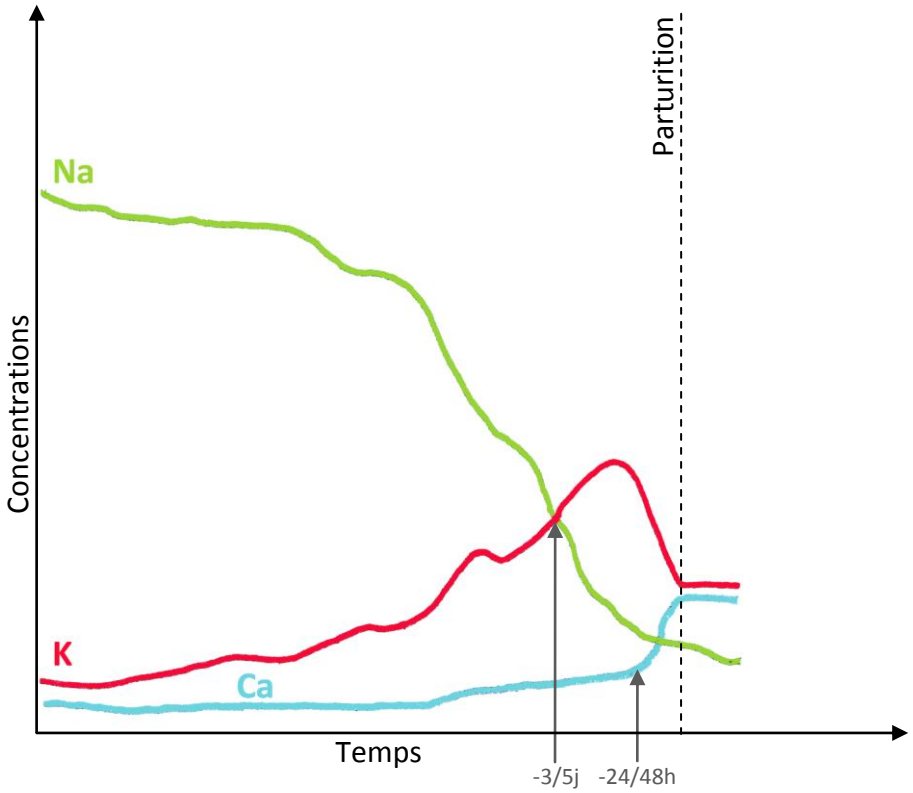


Figure 10 : Evolution des concentrations en électrolytes dans le lait à l'approche de la mise-bas. D'après (WESSEL, 2005).

Il existe plusieurs méthodes efficaces d'évaluation des concentrations en électrolytes dans les sécrétions mammaires, qui permettent de prédire l'imminence de la mise-bas :

- test rapide de dureté de l'eau ou du lait (qui mesure le CaCO3, donc la concentration en calcium) (LEY, et al., 1989) (LEY, et al., 1993) ;
- pH-métrie (KOROSUE, et al., 2013) ;
- réfractométrie (KOROSUE, et al., 2013).

Concernant la morphologie de la jument, on observe une relaxation des muscles de part et d'autre de la queue, avec un aspect creusé de la croupe, en relation avec la relaxation de la filière pelvienne. Dans les derniers moments de la gestation, suite à l'engagement du poulain dans le pelvis, l'abdomen semble se relever. La vulve s'allonge et se relâche quelques heures avant le part.

Figure 11 : Jument à l'approche de la mise-bas

Durant le premier stade de la parturition, la jument devient agitée, sa température corporelle augmente et elle présente des plages de sudation. Elle peut montrer des signes de coliques : marche en cercle, fouaillement de queue, auto-auscultation, coups de pied dans l'abdomen,…

Les juments peuvent présenter tous ces signes, ou seulement une combinaison de certains d'entre eux.

II. PARTICULARITES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DE LA GLANDE MAMMAIRE DES EQUIDES.

(BARONE, 1978) (DAVIES MOREL, 2008) (KAINER, 2011)

A. Anatomie

Les mamelles sont des glandes cutanées spécialisées dans la fonction sécrétrice du lait.

1. Nombre et situation

La jument possède une seule paire de mamelles. Ces deux mamelles sont situées en région inguinale, profondément abritées entre les cuisses, approximativement au même emplacement que le scrotum du mâle.

2. Conformation

Le corps de chaque mamelle est aplati latéralement et adossé au corps de la mamelle opposée, les deux mamelles étant séparées par un sillon intermammaire marqué.

Chez la jument adulte hors lactation, l'ensemble mesure à sa base de 15 à 30 cm en longitudinal et de 12 à 19 cm en transversal ; et son poids moyen est de 850g environ (il double lors de la lactation)(BARONE, 1978).

La papille de la mamelle (ou trayon) est cylindroïde et légèrement aplatie latéralement. Elle mesure de 4 à 7 cm de long pour 3 à 4 cm de large. A son extrémité libre, s'ouvrent deux (exceptionnellement trois voire quatre) ostiums papillaires de 1 à 2 mm de diamètre, qui constituent l'abouchement des conduits papillaires.

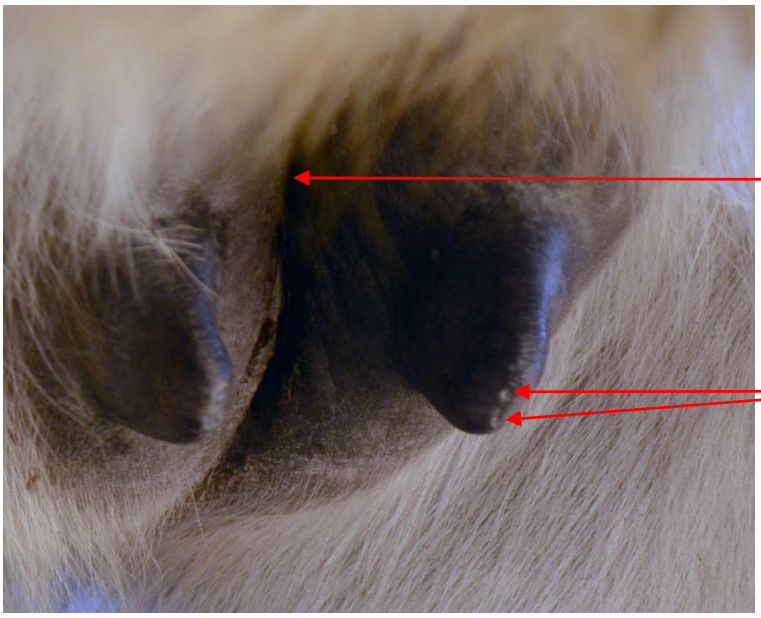


Figure 12 : Mamelle de jument laitière Haflinger multipare de 8 ans, à 5 mois et demi de lactation : conformation.

Figure 13 : Mamelles de jument laitière Haflinger multipare de 6 ans, à 5 mois et demi de lactation (profil)

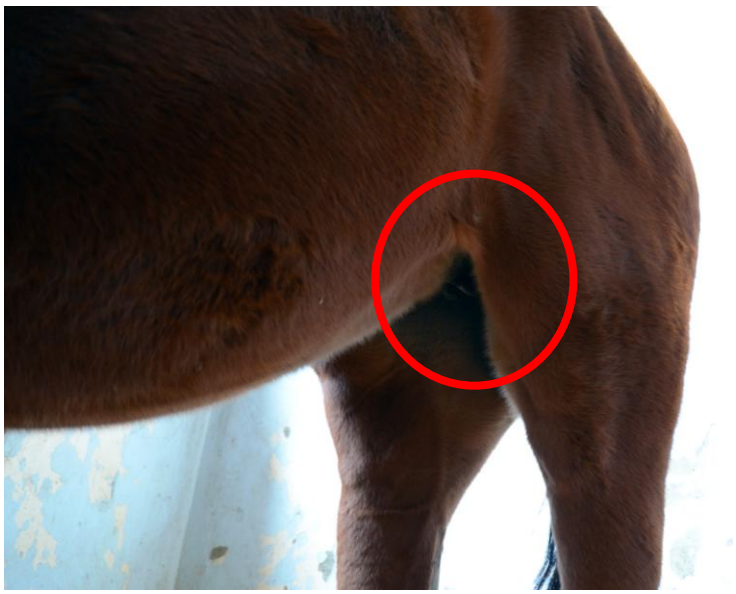


Figure 14 : Mamelles d'une jument Selle Français nullipare de 10 ans (profil)

Dans les fig.11 et fig.12, et les fig.14 et fig.15, on note une grande différence de taille de la mamelle et des trayons. Les mamelles de la nullipare sont très petites et profondément enfouies entre les cuisses de la jument, à peine visibles. Il faut se pencher pour pouvoir les observer, contrairement aux mamelles de la jument laitière qui sont aisément visibles, faisant protrusion hors de la région inguinale.

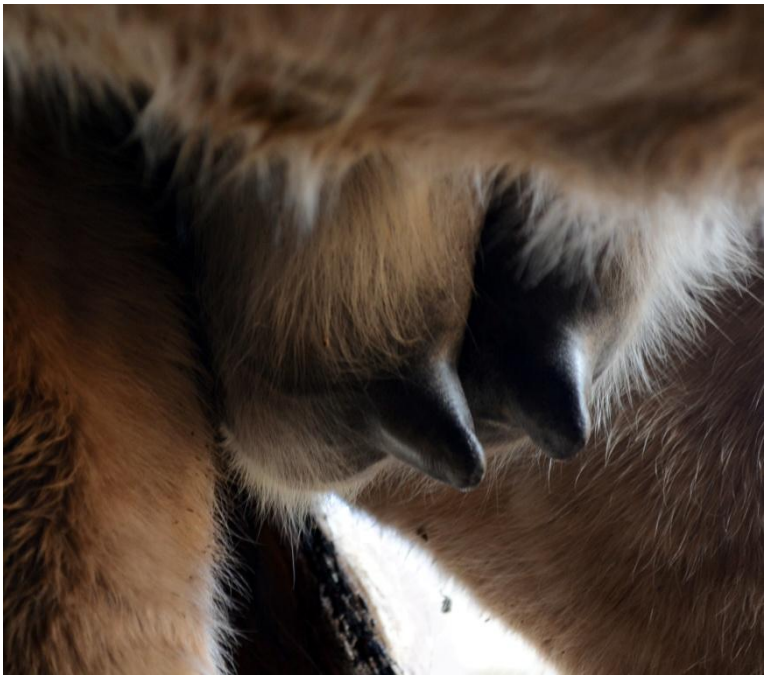


Figure 15 : Mamelles de jument laitière Haflinger multipare de 6 ans, à 5 mois et demi de lactation (de trois quarts).

Figure 16 : Mamelles de jument Selle Français nullipare de 10 ans (de trois quarts).

Comparées à celles de la vache, les mamelles de jument sont jusqu'à deux fois plus petites et jusqu'à plus de deux fois moins lourdes, en particulier en période de lactation.

Tableau XIX Comparaison de la conformation des mamelles de jument et de vache. D'après (BARONE, 1978)

	Jument	Vache
Situation	Inguinale	Inguinale
Nombre de paires de mamelles	1	2
Taille (en longitudinal)	15-30cm	30-40cm
Taille (en transversal)	12-19cm	18-25cm
Poids hors lactation (en kg)	0,850	7-8
Poids en lactation (en kg)	1,700	jusqu'à 25

3. Structure

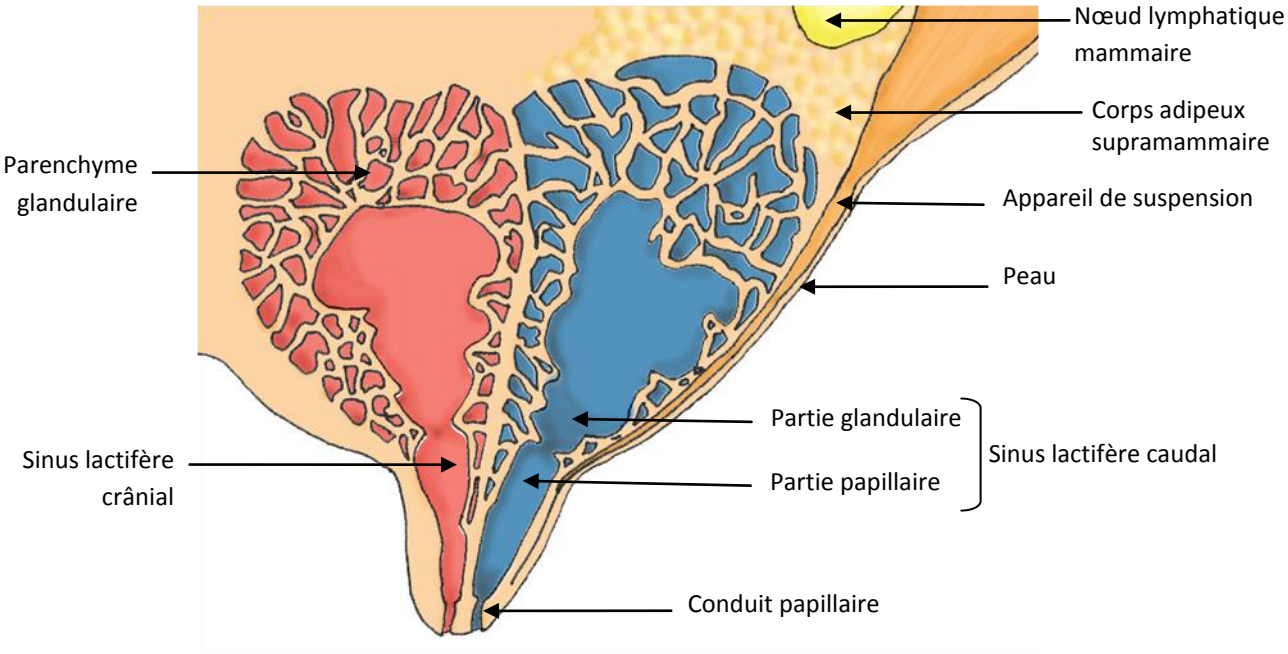


Figure 17 : Coupe sagittale d'une mamelle d'après (BARONE, 1978) et (DAVIES MOREL, 2008)

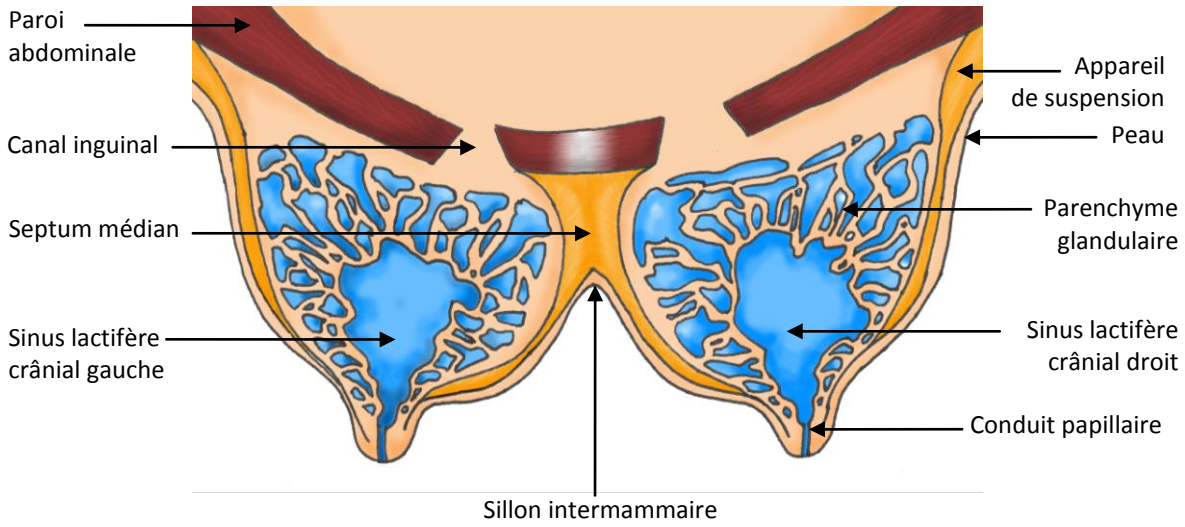


Figure 18 : Coupe transversale des mamelles d'après (COLLIN, 2005)

a) Peau

La mamelle est recouverte d'une peau fine et souple, fortement adhérente à l'appareil suspenseur sous-jacent. Ce tégument très pigmenté, couvert de poils fins et courts, est riche en glandes sébacées dont la sécrétion lui donne un toucher onctueux. Au niveau de la papille, la peau est remarquablement fine et pourvue de poils peu nombreux très fins et très courts.

b) Appareil de suspension des mamelles

Il est constitué pour chaque mamelle d'un sac fibro-élastique qui se fixe latéralement à la tunique abdominale et qui s'adosse médialement à l'appareil suspenseur du côté opposé pour former le septum médian. Le septum médian s'attache à la ligne blanche, jusqu'au tendon prépubien.[4]

c) Parenchyme mammaire

Il est soutenu par une charpente conjonctive importante, issue de l'appareil de suspension et continuée par le conjonctif intralobaire, qui constitue des septums qui divisent le parenchyme mammaire en lobe et lobules. Le conjonctif intralobaire est riche en fibres collagènes et élastiques, et pourvu de lymphocytes et plasmocytes particulièrement abondants en période de sécrétion. On y trouve également des cellules adipeuses, particulièrement dans les parties dorsales de l'organe où se forme un corps adipeux supramammaire qui sépare les mamelles de la paroi du tronc.

Chaque lobule est formé de plusieurs éléments sécréteurs tubulo-acineux disposés en grappe dans un stroma. Chacun de ces éléments sécréteurs constitue l'unité fonctionnelle du parenchyme mammaire : l'alvéole glandulaire ou acinus mammaire.

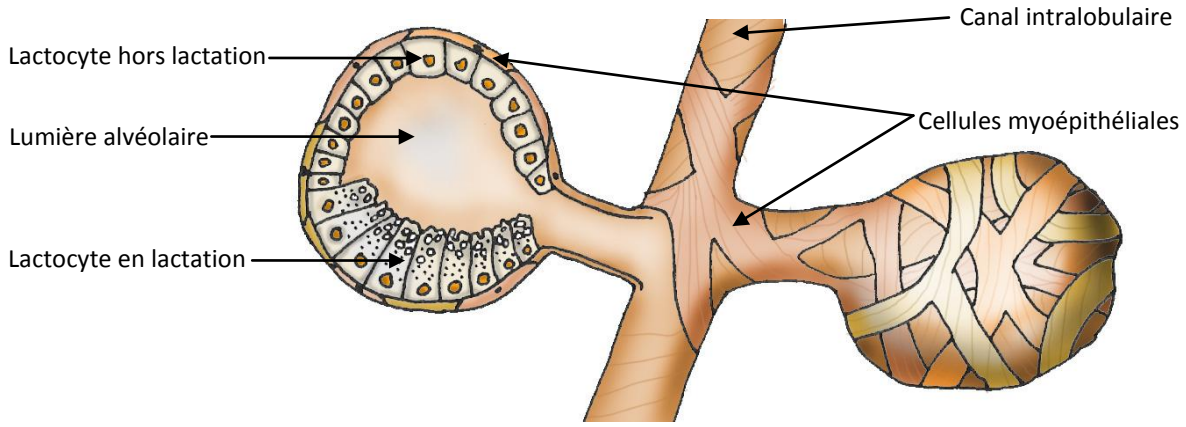


Figure 19 : Structure des alvéoles mammaires. D'après (BARONE, 1978) et (DAVIES MOREL, 2008)

Les alvéoles mammaires sont composées d'une lumière et d'une couche de lactocytes organisés en un épithélium glandulaire. Chaque alvéole est recouverte de cellules myo-épithéliales qui sous l'action de l'ocytocine se contractent et permettent l'éjection du lait. L'ensemble des alvéoles forme la glande mammaire proprement dite.

Les alvéoles glandulaires sont drainées par des conduits intralobulaires qui convergent à la sortie de chaque lobule en des conduits interlobulaires, qui alimentent à leur tour des conduits lactifères à la sortie de chaque lobe. Les conduits lactifères s'ouvrent dans un sinus lactifère, divisible en une partie glandulaire et une partie papillaire. Cette dernière,

---

[4] C'est pour cette raison qu'une rupture du tendon prépubien entraîne une modification de la position de la mamelle.

d'un calibre de 4 à 5 mm, s'étend dans le trayon et communique avec l'extérieur par un conduit papillaire long d'1 cm environ qui s'abouche au niveau de l'ostium papillaire. A l'extrémité de chaque conduit papillaire, un sphincter permet d'éviter les pertes de lait entre deux tétées. La partie glandulaire, plus vaste et irrégulière, a une capacité d'environ 15 à 60 mL. Le sinus lactifère constitue un petit réservoir d'attente pour le lait. Sa paroi est riche en fibres élastiques et en fibres musculaires lisses. On trouve deux sinus lactifères indépendants à la base de chaque tétine, un crânial et un caudal plus développé. Exceptionnellement, on peut trouver un troisième voire un quatrième sinus.

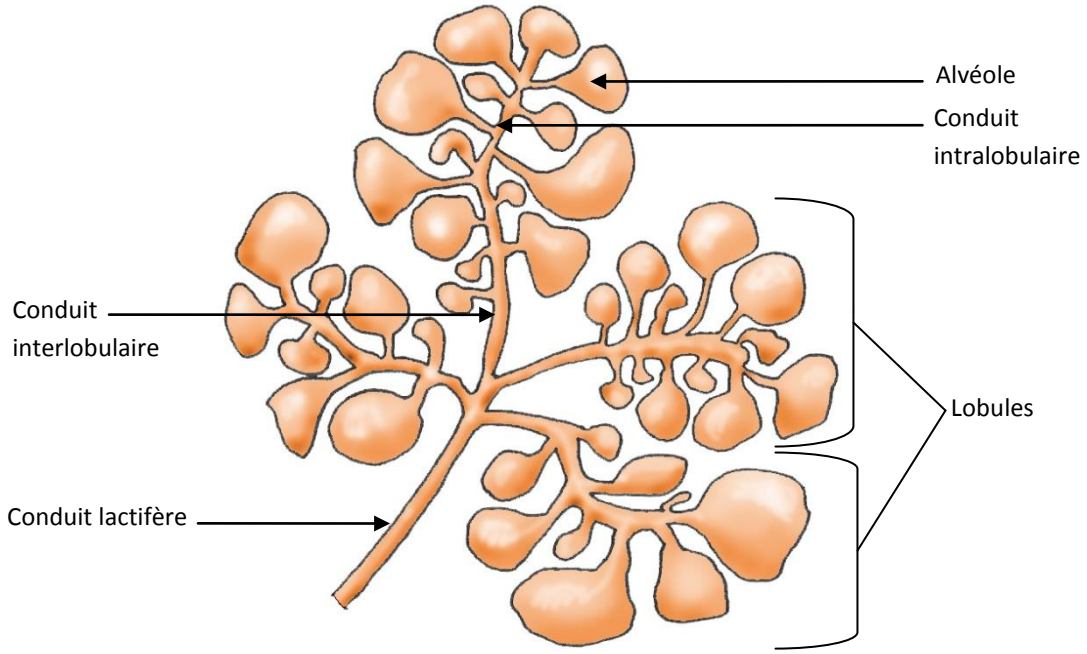


Figure 20 : Organisation d'un lobe de glande mammaire. D'après (DAVIES MOREL, 2008)

d) Vaisseaux et nerfs

Le sang arrive à chaque mamelle par l'artère honteuse externe, d'un calibre de 5 à 6 mm et longue de 10 cm environ, qui se divise en une artère mammaire caudale et une artère mammaire crâniale. L'artère mammaire caudale, plus grêle irrigue le tiers caudal de la mamelle et émet un rameau qui porte jusqu'à la commissure ventrale de la vulve. L'artère mammaire crâniale irrigue la plus grande partie de la glande par de multiples branches dont l'artère principale de la papille. Le sang est drainé par des veines volumineuses qui ont une disposition différente de celle des artères. Il existe deux systèmes de drainage. Le premier, satellite de l'artère mammaire crâniale, constitué de la veine mammaire crâniale, est faible. Le second est constitué de la veine mammaire principale, brève mais très volumineuse (2 à 3 cm de diamètre), qui se forme à la partie dorso-caudale de la glande par confluence de quatre à six grosses racines et s'abouche à la veine fémorale.

Le drainage lymphatique de la mamelle est assuré par les nœuds lymphatiques mammaires, situés à la face dorsale de la glande.

L'innervation est assurée par les branches ventrales des trois premiers nerfs lombaires. La surface de la mamelle est riche en terminaisons nerveuses, dont la concentration augmente au niveau du trayon et qui jouent un rôle dans l'éjection du lait.

B. Evolution et contrôle hormonal

Les premières ébauches des mamelles apparaissent précocement pendant la période fœtale, sous la forme des crêtes mammaires : deux petits épaississements ectodermiques longitudinaux qui s'étendent de la région axillaire à la région inguinale, de part et d'autre du plan médian. Des sites localisés apparaissent en relief sur les crêtes en région inguinale : ce sont les bourgeons mammaires primaires. La crête s'efface rapidement, alors que les bourgeons mammaires se développent en profondeur dans le mésoblaste et se ramifient pour donner des bourgeons secondaires. La surface du bourgeon mammaire primaire se creuse pour former la fovéa mammaire alors que les bourgeons secondaires forment les ébauches des futurs conduits collecteurs et excréteurs du lait. La fovéa mammaire se creuse pour former les deux sinus lactifères où vont s'aboucher les canaux lactifères, alors que l'ectoderme forme le trayon, de part et d'autre de la fovéa. De la naissance à la puberté, le développement mammaire est isométrique à la croissance du corps.

A la puberté, le tissu conjonctif de soutien se développe et les canaux excréteurs prolifèrent et se ramifient. Cependant, à ce stade, il n'y a toujours pas de développement de la glande mammaire à proprement parler.

Durant la gestation, et en particulier dans le dernier tiers, on assiste au développement des alvéoles mammaires, qui apparaissent d'abord pleines puis se creusent. Le développement du tissu mammaire nécessite l'action conjointe de nombreuses hormones incluant la prolactine, les œstrogènes, les progestagènes, les corticostéroïdes, l'insuline, l'hormone de croissance et les hormones thyroïdiennes. Les œstrogènes induisent le développement des conduits lactifères, alors que la progestérone stimule la croissance lobulo-alvéolaire tout en inhibant la lactogénèse. Ce sont la chute de progestérone et l'augmentation de la prolactine qui déclenchent la lactogénèse en fin de gestation. Le rôle de chacune de ces hormones sur la glande mammaire n'a pas encore été déterminé précisément (CHAVATTE-PALMER, 2002). Au cours de la lactation, la glande mammaire continue de croître, en adaptation aux besoins du poulain.

A la fin de la période d'allaitement, il y a interruption des réflexes neuro-hormonaux. Le lait non expulsé s'accumule dans les alvéoles : l'épithélium s'aplatit et entre en repos. Le lait résiduel est résorbé et phagocyté par les macrophages ; et les alvéoles régressent, perdent leur lumière ou disparaissent. On observe un retour de la mamelle à l'état de repos jusqu'à la gestation suivante.

III. LACTATION

La durée de la lactation varie entre 6 et 12 mois. Sans intervention de l'homme, la lactation s'étale sur environ 1 an, la jument se tarit quelques semaines avant le poulinage suivant. Dans les conditions d'élevage traditionnel, c'est l'homme qui dicte la durée de la lactation en sevrant les poulains entre 6 et 8 mois.

A. Contrôle de la lactation

La lactation peut être divisée en 3 étapes : la lactogénèse, la galactopoïèse et l'éjection du lait.

La lactogénèse consiste en la sécrétion initiale qui prend place à la fin de la gestation, juste avant la parturition et qui résulte en la production de colostrum dans la glande mammaire. Le contrôle de la lactogénèse est hormonal. Les hauts niveaux de progestérone à la fin de la gestation assurent le développement lobulo-alvéolaire, mais bloquent la sécrétion de lait. La chute de progestérone et l'augmentation des taux de prolactine, d'hormone de croissance et d'IGF (Insulin-like Growth Factor) qui surviennent avant le part, constituent probablement le signal déclencheur d'initiation de la lactation (STARBUCK, 2006). Il en résulte la synthèse d'un liquide visqueux et jaunâtre, très riche en immunoglobulines G (IgG) : le colostrum. Après quelques jours, la sécrétion se modifie pour prendre tous les caractères du lait.

La galactopoïèse est le terme donné au maintien de la production lactée. Peu d'informations sont disponibles concernant ce phénomène chez le cheval, il semblerait que ce mécanisme soit sous le contrôle de la prolactine, l'hormone de croissance et du cortisol, comme chez la vache ou la chèvre (DAVIES MOREL, 2008) ; ou encore que des inhibiteurs présents dans le lait soient impliqués, là encore comme chez les ruminants (STARBUCK, 2006) (WILDE, et al., 1995). Comme énoncé plus haut, la galactopoïèse s'adapte aux besoins en lait du poulain, ce qui dicte la forme de la courbe de lactation et la quantité de lait produite.

L'éjection du lait répond à un contrôle à la fois nerveux et hormonal. Le lait contenu dans la mamelle des espèces laitières peut être divisé en 2 fractions selon le compartiment dans lequel il est stocké :

- la fraction citernale, contenue dans les sinus lactifères, qui a déjà été transférée des alvéoles à la citerne entre deux traites (ou deux tétées) et qui est directement disponible ;
- la fraction alvéolaire qui ne peut être retirée de la mamelle que si l'éjection du lait a lieu durant la traite.

La répartition du lait entre ces deux compartiments varie notamment en fonction de l'espèce, l'âge, le stade de lactation et l'intervalle entre deux traites. Le compartiment

citernal (sinus alvéolaire) de la jument est réduit : on estime que 75 à 85% du lait est alvéolaire (DOREAU & MARTIN-ROSSET, 2011), contre 70% chez la vache (DAVIS, et al., 1999) et 25% chez les petits ruminants (MARNET & McKUSICK, 2001).

Le réflexe d'éjection du lait suit le schéma suivant : la succion par le poulain stimule les récepteurs sensoriels situés dans la région du trayon. Via le SNC, les influx nerveux afférents stimulent le noyau paraventriculaire de l'hypothalamus, qui à son tour active la production d'ocytocine dans la post-hypophyse. L'ocytocine passe dans la circulation systémique et arrive au niveau de la glande mammaire où elle stimule les cellules myoépithéliales en panier qui entourent les alvéoles et les petits canaux, entraînant leur contraction et l'expulsion du lait dans le compartiment citernal (DAVIES MOREL, 2008).

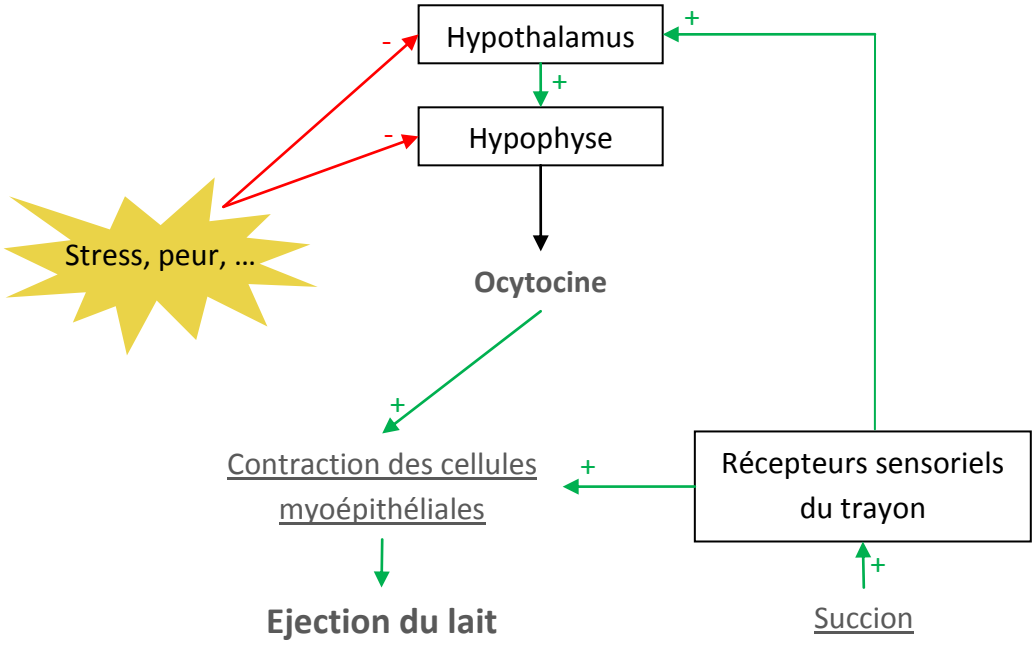


Figure 21 : Réflexe d'éjection du lait. D'après (DAVIES MOREL, 2008)

En parallèle de ce mécanisme réflexe, le SNC joue un rôle prépondérant : ainsi, par exemple en cas de stress ou de peur, l'augmentation du niveau d'adrénaline circulante entraîne une vasoconstriction à l'origine d'une diminution de l'apport en ocytocine aux alvéoles et donc d'une diminution de l'efficacité du réflexe d'éjection du lait.

Lorsque le poulain cesse de téter après le sevrage, l'interruption des réflexes neuro-hormonaux conduit à la persistance de lait non expulsé dans la mamelle. L'accumulation de lait dans les alvéoles entraîne une augmentation de pression sur l'épithélium glandulaire, ce qui déclenche sa mise au repos. Le lait résiduel est résorbé, les alvéoles régressent. La mamelle retourne à l'état de repos jusqu'à la gestation suivante.

B. Production laitière

1. Le point sur les méthodes de mesures

La production de la jument laitière a fait l'objet de peu de publications. En effet, d'un point de vue économique, le lait chez la jument constitue essentiellement le principal élément de la croissance du poulain. Aussi la quasi-totalité des recherches a porté sur la production des juments allaitantes et non des juments laitières ; et davantage sur la croissance du poulain que sur la production laitière à proprement parler.

D'autre part, les méthodes d'évaluation de la production laitière font l'objet de nombreuses critiques liés à des problèmes méthodologiques :

- contrairement aux ruminants, chez les juments laitières, mère et petit ne sont pas séparés. Ainsi, le lait produit est en partie trait, le reste étant laissé pour la consommation du poulain. La production laitière réelle correspond donc à la somme d'une part du lait recueilli par la traite et d'autre part du lait consommé par le poulain ; et non à la seule quantité de lait obtenue lors de la traite ;
- alors que chez les juments allaitantes, la production est conditionnée par le comportement de tétée du poulain, chez les juments laitières elle dépend de l'efficacité de la traite. Celle-ci varie en fonction des conditions et méthodes de traite. Ainsi, on note une nette variation de la production selon que les juments sont traites à la main ou à la machine. Ainsi, lors de traites mécaniques, on peut obtenir jusqu'à plus de 2kg de lait de plus par traite que lors des traites manuelles (CAROPRESE, et al., 2007). De même la présence ou non du poulain lors de la traite, le conditionnement de la jument à la traite, le nombre de traites par jour, l'intervalle entre deux traites, ou encore l'utilisation d'injections d'ocytocine influencent la quantité de lait produite (DOREAU, 1991) (DOREAU, et al., 1986) ;
- dans les publications, le réglage des machines à traire (pulsation, niveau de vide, …) n'est pas toujours indiqué.

2. Courbe de lactation

La production journalière est proportionnelle au poids : 2 ,5 à 3kg (soit 2,5 à 3L) de lait par 100kg de poids vif pendant les premiers mois de lactation (DOREAU & MARTIN-ROSSET, 2011). Sur une lactation, on estime que la production totale d'une jument laitière est en moyenne de 2000 à 3000L (HUGON, 1996).

La courbe de lactation est obtenue avec le modèle de Wood. Le pic de lactation se situe entre la fin du premier (SANTOS & SILVESTRE, 2006) (SANTOS & SILVESTRE, 2008) et le début du troisième mois de lactation (CENTODUCATI, et al., 2012). La production totale à 180 jours de lactation est de 2020kg (jument Lusitaniennes) à 2886kg (jument lourdes Italiennes).

Ci-dessous, les courbes de lactations sur 210 jours de juments lusitaniennes et de jument de trait lourdes italiennes, selon le modèle de Wood.

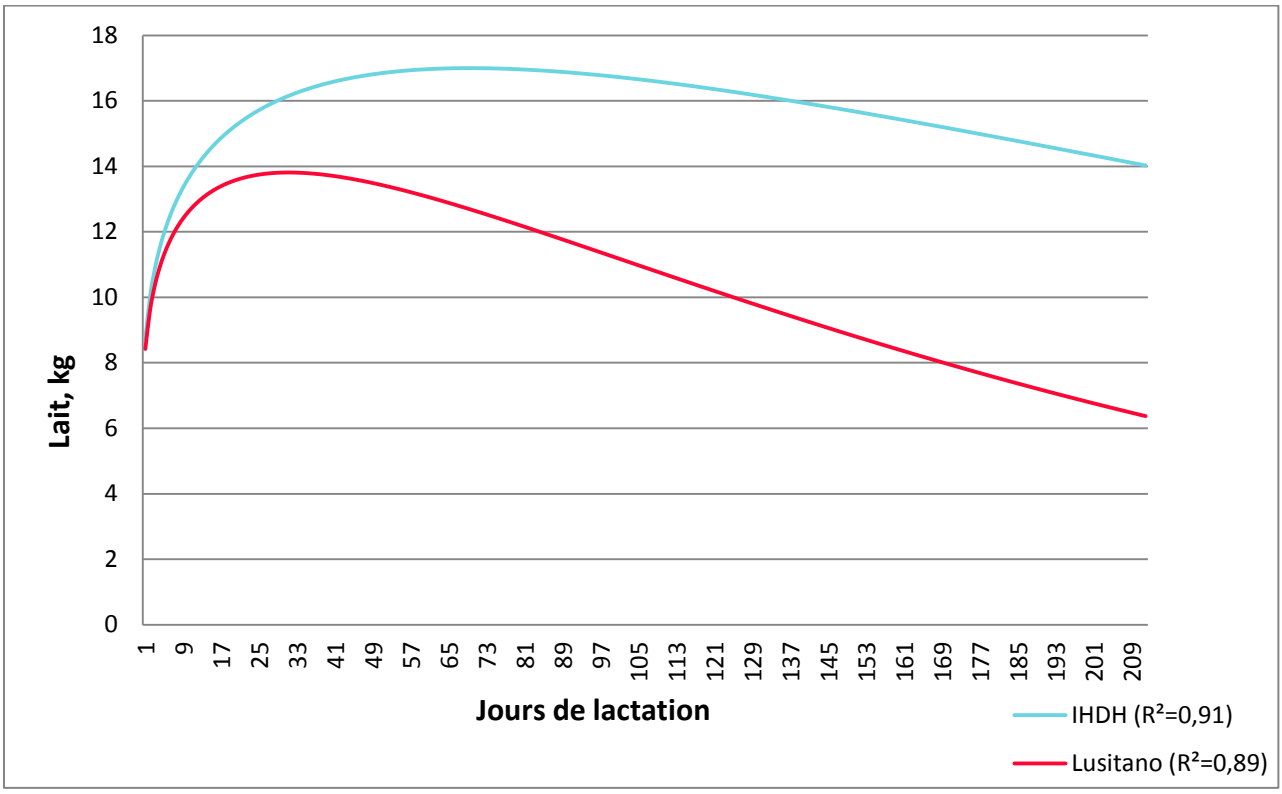


Figure 22 : Courbes de lactation pour la production laitière (kg) chez la jument lourde de trait italien et chez la jument lusitanienne d'après (CENTODUCATI, et al., 2012) (SANTOS & SILVESTRE, 2008)

3. Facteurs de variations

a) Ration

Le principal facteur de variation de la production laitière concerne l'alimentation, en particulier le taux énergétique et le taux azoté de la ration (notamment l'azote protéique). En effet, la synthèse des composants du lait dépend, quelle que soit l'espèce, de l'apport en énergie et en précurseurs des constituants du lait. Cependant, le surplus d'apport énergétique ou azoté n'entraîne pas pour autant une augmentation de la production laitière. Ainsi, concernant les apports azotés, on n'observe pas d'augmentation de la production de lait si on augmente au-delà de 14% le taux de protéine totale de la ration (DOREAU & MARTIN-ROSSET, 2011). Les besoins énergétiques et protéiques des juments en lactation sont 1,5 à 1,7 fois plus importants que chez la jument à l'entretien. Il convient donc de distribuer aux juments laitières une ration équilibrée en fonction de leurs besoins, et non de multiplier les apports.[5]

[5] Il existe une publication de Martin-Rosset (2011) indiquant comment calculer les besoins énergétiques et azotés des juments laitières, dans Nutrition and feeding of the broodmare (MARTIN-ROSSET, et al., 2011).

b) Age et numéro de lactation

Différents auteurs notent une augmentation de la production jusqu'à l'âge maximum de 11 à 15 ans. Il semble qu'il y a peu de différences entre la première et la deuxième lactation, mais qu'on observe ensuite un potentiel laitier plus important chez les multipares, en particulier en début de lactation. (DOREAU & MARTIN-ROSSET, 2011)

c) Effet du poids et du format

Les variations de production qui existent entre les races légères et les races lourdes sont à relier aux variations de format entre ces mêmes races, puisque les productions rapportées au poids vif sont voisines. L'état corporel en revanche est sans incidence, dès lors que la ration est suffisamment riche et équilibrée pour permettre de couvrir les besoins de la jument laitière (DOREAU, 1994).

Enfin, on constate des variations individuelles, comme chez les autres espèces laitières. On notera également l'importance du conditionnement à la traite et de la méthode de traite. Ainsi, certaines juments nécessitent la présence d'un poulain ou de leur propre poulain pour donner leur lait, d'autres pas. L'aspect comportemental doit donc être pris en compte[6].

Figure 23 : Traite mécanique d'une jument laitière de race Haflinger

[6] Les éleveurs interrogés ont indiqué choisir les juments de renouvellement parmi celles donnant leur lait le plus facilement et parmi les filles de hautes productrices, et ne pas réaliser de sélection sur la morphologie de la mamelle.

C. Induction de la lactation chez la jument non gestante

(Mc CUE & SITTERS, 2011)

L'induction de la lactation est possible sur une jument non gestante, sous la condition qu'elle ait déjà donné naissance et allaité. La plupart du temps, le lait produit par une jument induite est moins riche en immunoglobulines que lors d'une lactation non induite.

Le protocole d'induction est le suivant :

- Réaliser une injection de benzoate d'oestradiol (50 mg par 500 kg de poids vif) en intra-musculaire (IM). Les injections peuvent être répétées chaque jour durant toute la durée du traitement antagoniste de la dopamine ;
- Commencer une administration quotidienne d'altrenogest (22 mg pour 500 kg de poids vif) par voie orale (PO) pendant 7 jours et d'antagoniste de la dopamine jusqu'à installation complète de la lactation, au choix parmi :
    - Sulpiride (1 mg par kg) IM, deux fois par jour ;
    - Dompéridone (1,1 mg par kg) PO, deux fois par jour.
- Commencer la traite, six fois par jour, du 4ème au 7ème jour de traitement, quand la taille de la mamelle s'accroît. La traite doit être manuelle jusqu'à ce que la production laitière augmente, puis on peut passer à une traite mécanique (pulsation de 120 aspirations par minute, niveau de vide de 22-37cmHg, alternance succion-relaxation 50:50) ;
- Une administration d'ocytocine (1-5 IU) IM ou intraveineuse (IV) peut être réalisée 1 à 2 minutes avant la traite pour favoriser l'éjection du lait.

IV. MALADIES ASSOCIEES A UN DYSFONCTIONNEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE OU DE LA LACTATION

La lactation de la jument s'accompagne parfois de dysfonctionnements ou d'affections, que nous allons étudier ici. Nous avons également choisi de traiter les pathologies de la mamelle qui peuvent apparaître en dehors de la lactation, mais qui peuvent interférer avec les lactations suivantes.

(CHAVATTE-PALMER, 2002) et (Mc CUE & SITTERS, 2011)

A. Agalactie

On parle d'agalactie pour désigner l'incapacité de la glande mammaire à produire du colostrum ou du lait. On parle d'hypogalactie pour désigner une sécrétion insuffisante de colostrum ou de lait. Les cas d'agalactie sont rares et peu documentés en Europe.

L'agalactie peut être la conséquence d'un défaut de développement mammaire *prepartum*, qui peut se rencontrer chez certaines juments (primipares le plus souvent), ou à la suite d'une intoxication aux alcaloïdes de l'ergot de seigle, d'une administration d'agonistes dopaminergiques (bromocriptine, apomorphine, pergolide, …), d'un déficit en sélénium, d'un stress ou d'une nutrition inadaptée. Ainsi, l'agalactie peut être le résultat d'une intoxication aux alcaloïdes consécutive à l'ingestion de :

- fétuque (*Festuca arundinacea*) infectée au champignon *Neotyphodium coenophialum* ;
- avoine rude (*Avena strigosa*) infectée au champignon *Claviceps purpurea* ;
- Ray-Grass infesté au champignon *Neotyphodium lolii ;*
- toute autre plante contaminée par un champignon producteur d'alcaloïdes de l'ergot de seigle.

Nous avons souhaité déterminer la présence de ces différentes espèces en France. Toutes les données ci-dessous sont issues du site internet de l'INPN : l'Inventaire National du Patrimoine Naturel.

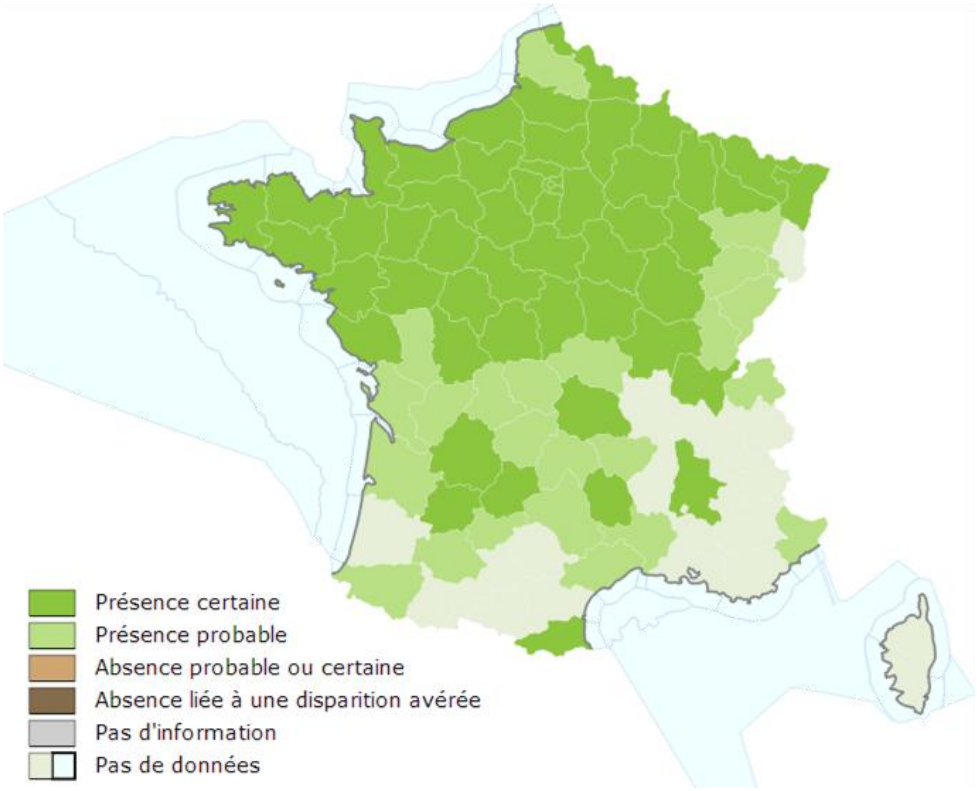


Figure 24 : Carte de répartition de la fétuque roseau (*Festuca arundinacea*) en France. D'après (INPN, 2003-2013)

D'après l'INPN, la fétuque roseau (*Festuca arundinacea*) présente une large aire de répartition en France métropolitaine. Une intoxication serait donc possible. Cependant, les recherches concernant *Neotyphodium coenophialum* et *Neotyphodium lolii* ne donnent aucun résultat, aussi peut-on supposer que ce champignon est absent du territoire français métropolitain.

Les intoxications aux alcaloïdes par ingestion de fétuque ou de ray-grass infectés semblent donc peu probables en France.

Concernant l'avoine rude, l'INPN indique une aire de répartition limitée au Finistère, aux Yvelines, à la Saône et Loire et la Côte d'Or. Le champignon susceptible de la contaminer et de provoquer par la suite une agalactie par intoxication est lui présent en Vendée, dans l'Orne, le Calvados et la Manche. A priori, une intoxication à l'avoine rude contaminée par le *Claviceps purpurea* est donc peu probable étant donné que les deux aires de répartition de ces deux espèces ne se chevauchent pas. Cependant, il est sans doute possible de rencontrer des intoxications à d'autres plantes infectées par *Claviceps*, aussi des agalacties par alcaloïdes sont probablement possibles dans son aire de répartition.

Figure 25 : Carte de répartition de l'avoine rude (*Avena Strigosa*) en France. D'après (INPN, 2003-2013)

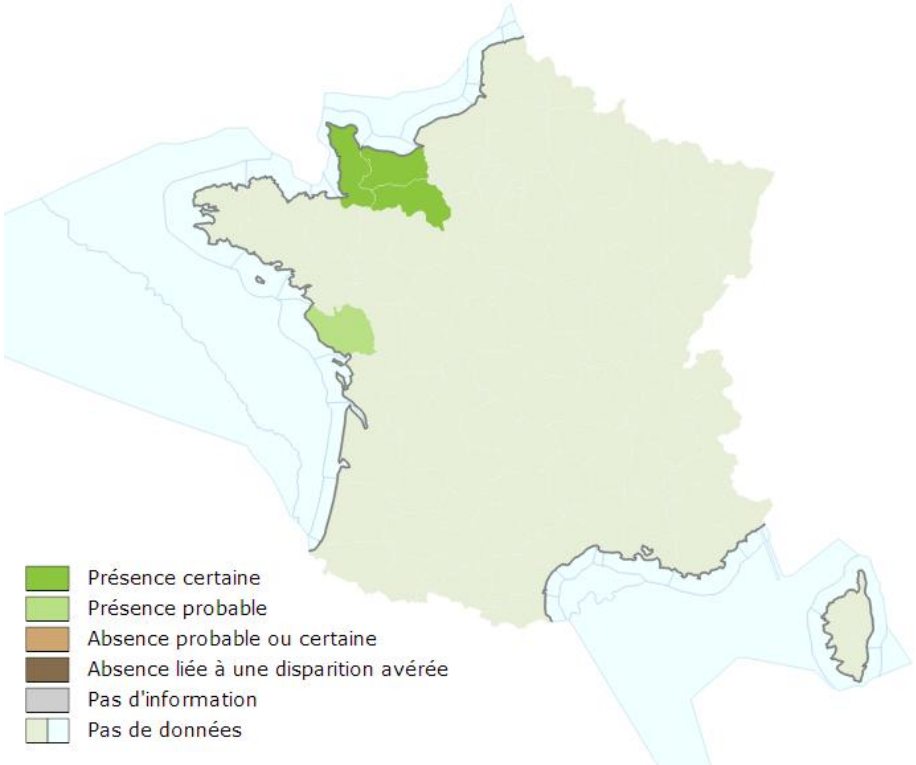


Figure 26 : Carte de répartition de *Claviceps purpurea* en France. D'après (INPN, 2003-2013)

En effet, les alcaloïdes, tout comme les agonistes dopaminergiques, agissent sur les récepteurs DA2 à la dopamine et peuvent entraîner :

- une chute de la sécrétion de prolactine donc un défaut de développement mammaire et une agalactie ;
- un amincissement des membranes fœtales, susceptible de provoquer une rétention placentaire ;
- des gestations prolongées ;
- des avortements ;
- des dystocies ;
- des ruptures utérines ;
- une activité ovarienne retardée ;
- des difficultés à la remise à la reproduction.

Le traitement de l'agalactie passe par le retrait de la source alimentaire d'alcaloïdes et la stimulation de la synthèse de prolactine. Les molécules utilisées pour stimuler la lactogénèse sont la thyrotropine-releasing hormone (TRH), la réserpine, les phénothiazines, la dompéridone, le métoclopramide et le sulpiride.

B. Mammite

La mammite est une inflammation de la glande mammaire. Elle est beaucoup plus rare en espèce équine qu'en espèce bovine, où elle est fréquemment rencontrée, notamment en élevage laitier. Les signes cliniques de la mammite sont les suivants : mamelle chaude, enflée et douloureuse, parfois associée à des signes plus généraux comme une hyperthermie, une anorexie, une dépression et une boiterie du membre adjacent. Les mammites sont plus fréquentes lors de la saison estivale, pendant la lactation ou dans les 8 semaines qui suivent le sevrage.

Une culture bactérienne et un examen du cytologique du lait peuvent être réalisés pour confirmer la présence d'une mammite. A l'examen cytologique, on recherchera la présence de neutrophiles. Les principaux pathogènes retrouvés lors de mammites chez la jument sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Tableau XX Comparaison des principaux pathogènes de mammites chez la jument et la vache. D'après (Mc CUE & SITTERS, 2011) et (GAY, et al., 2010)

Jument	Vache[7]
Principaux pathogènes : - *Streptococcus zooepidemicus*, - *Staphylococcus* sp. - *Actinobacillus suis* sp. Plus rarement : - *Streptococcus viridans*, - *Streptococcus agalactiae*, - *Pasteurella* ureae - *Enterobacter aerogenes*. Très rarement, on peut rencontrer des mammites causées par une infection fongique.	Principaux pathogènes : - *Streptococcus uberis* - *Escherichia coli* - Staphylocoques à coagulase + Plus rarement : - Staphylocoques à coagulase - - *Streptococcus dysgalactiae* Très rarement : - *Serratia* spp. - *Bacillus* spp. - *Corynebacterium* spp. - *Enterococcus* spp. - *Klebsiella* spp. - *Aerococcus* spp. - *Streptococcus agalactiae*

Le traitement des mammites est abordé dans notre dernière partie.

C. Galactorrhée

On utilise le terme de galactorrhée pour décrire toute production et émission de lait par les glandes mammaires dans une situation anormale.

1. Développement mammaire et lactation prématurés

Les juments gestantes peuvent présenter un développement mammaire et un début de lactation plusieurs semaines voire plusieurs mois avant la date attendue du poulinage. Les principales causes de développement prématuré de la mamelle incluent :

- avortement imminent ;
- mort utérine du fœtus ou d'un des deux jumeaux ;
- décollement placentaire ;
- placentite.

Parfois, pour des raisons inconnues, certaines juments peuvent présenter un accroissement mammaire en milieu à fin de gestation, qui régresse spontanément.

Les lactations prématurées sont une des causes principales de défaut de transfert de l'immunité passive, par perte du colostrum. En effet une lactation survenant même quelques heures avant le poulinage peut réduire significativement la quantité d'immunoglobulines

[7] On considèrera chez la vache uniquement les mammites cliniques, puisque les principaux pathogènes relevés chez la jument concernent uniquement les mammites cliniques.

disponibles pour le nouveau-né. Chez les juments perdant leur lait avant le poulinage, il est conseillé de récupérer le colostrum et de le stocker pour l'administrer ensuite au poulain.

2. Lactation inappropriée

On parle de lactation inappropriée lorsqu'une lactation survient en l'absence de gestation. Elle peut être rencontrée chez les pouliches nouveau-nées, on parle alors de sécrétion de « lait de sorcière », qui peut être imputée à la forte concentration en hormone lactogénique d'origine maternelle dans la circulation du jeune.

Occasionnellement, on rencontre des lactations inappropriées chez des adultes. L'étiologie de cette affection n'a pas été complètement définie chez la jument. Elle pourrait être secondaire à un disfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse (ou maladie de Cushing), entraînant une élévation des taux de prolactine.

D. Œdème mammaire

L'accumulation d'œdème ventral, plus particulièrement chez la primipare, lors des dernières semaines de gestation et en période *post partum* peut conduire à gonflement de la mamelle, résultant parfois chez la jument à un léger inconfort, une réticence à se mouvoir et un refus de la tétée. Un œdème particulièrement développé peut prédisposer la jument à une éventration ou une rupture du tendon prépubien. Généralement, l'œdème ventral disparaît dans les 2-3 jours qui suivent le poulinage et ne nécessite pas de traitement particulier. On peut conseiller un exercice léger et contrôlé, des massages de la zone œdémaciée, une hydrothérapie et dans les cas plus avancés l'administration de diurétiques ou d'anti-inflammatoires non stéroïdiens pour les juments les plus inconfortables.

Figure 27 : Œdème ventral chez une jument primipare. Crédits photo : Coralie Michon.

E. Abcédassions de la glande mammaire

Les abcès de la mamelle ou des nœuds lymphatiques adjacents sont couramment associés à une infection à *Corynebacterium pseudotuberculosis*, à *Streptococcus equi* ssp. *Zooepidemicus,* à *Streptococcus equi* ssp. *equi*, à *Staphylococcus* sp., à *Peptostreptococcus anaerobius* ou à *Actinomyces naeslundii*. Les signes cliniques sont les suivants : une mammelle unilatéralement enflée et douloureuse, de l'œdème ventral et souvent une boiterie du membre adjacent à la mamelle touchée. Les abcès ne sont habituellement pas associés à la lactation. Le diagnostic peut être confirmé par échographie de la mamelle et cytologie et culture bactérienne de la sécrétion mammaire ou par aspiration à la seringue. Le traitement passe par un drainage de l'abcès, des lavages, de l'hydrothérapie et l'administration d'anti-infectieux et d'anti-inflammatoires. Les cas récidivants ou particulièrement avancés peuvent nécessiter une mammectomie.

F. Autres affections

Les tumeurs de la glande mammaire sont rares. On peut également citer les migrations erratiques, les traumatismes et les histoplasmoses cutanées.

Au cours de ces deux premières parties, nous avons présenté une description de la filière équine laitières et des aspects anatomiques et physiologiques relatifs à la production de lait. Nous allons maintenant exposer, dans la dernière partie de notre étude, les résultats de l'enquête que nous avons menée entre juillet et octobre 2013 sur les producteurs laitiers équin français, et qui reprend certains aspects étudiés dans les deux premières parties.

TROISIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE - TYPOLOGIE DES ELEVAGES LAITIERS EQUINS, PATHOLOGIE GENERALE ET THERAPEUTIQUE APPLIQUEE

L'élevage laitier représente une branche minoritaire et mal connue de la filière équine. Bien que cette activité semble en accroissement, les différents organismes encadrant la filière équine (l'Institut Français du Cheval et de l'Equitation (IFCE), Conseil de la filière cheval, Institut de l'élevage, Chambres d'agricultures, …) connaissent mal cette forme d'élevage. De même, très peu de publications scientifiques et techniques sont disponibles, notamment concernant l'élevage laitier équin français en particulier.

D'autre part, aucune donnée n'est disponible concernant la pathologie spécifique de l'élevage laitier équin : quelles sont les affections fréquemment rencontrées ? Existe-t-il un schéma pathologique spécifique à ce type d'élevage ?

L'objectif de cette étude est donc d'apporter :

- une typologie des élevages laitiers équins français ;
- une description des principales pratiques et techniques d'élevages ;
- un recensement des principales affections rencontrées dans cette activité ;
- des propositions thérapeutiques, en relation avec le devenir du lait (consommation humaine par exemple) et les pratiques d'élevage (agriculture biologique notamment).

I. Matériel et méthodes

A. Recensement et choix des élevages

Les élevages ont été recensés par recherche internet et par échange de courriel avec les responsables « cheval » de toutes les chambres d'agricultures françaises. 32 élevages producteurs de lait de juments ont pu ainsi être dénombrés, dont un établissement d'enseignement public. Nous avons décidé d'inclure les 31 élevages privés dans cette étude.

B. Questionnaire

Le nombre de questions a été choisi de façon à réaliser un questionnaire court et facile à remplir, tenant sur 2 feuilles recto-verso et ne nécessitant pas plus de 10min pour être complété. Dans la mesure du possible, nous avons privilégié des questions fermées. Au total, le questionnaire comporte 39 questions, réparties en 9 parties. Le questionnaire est disponible en annexe.

C. Collecte des données

Les questionnaires ont été envoyés par courrier, avec une lettre d'accompagnement expliquant notre démarche (disponible en annexe), ainsi qu'une enveloppe pré-affranchie et pré-adressée pour nous retourner le questionnaire complété. En l'absence de réponse dans les 3 semaines suivant l'envoi du questionnaire, une relance téléphonique a été entreprise. En l'absence de réponse dans les 2 semaines suivant la relance téléphonique, les éleveurs n'ayant pas répondu ont été contactés pour compléter le questionnaire par téléphone.

D. Traitement des données et statistiques

14 questionnaires papiers nous ont été retournés. 12 questionnaires ont été remplis par téléphone avec les éleveurs. Nous avons rempli partiellement 5 questionnaires pour les élevages ayant refusé de répondre, avec les informations disponibles sur leurs sites internet. Lors du dépouillement des questionnaires papier, tous ont été interprétables. L'analyse porte donc sur l'ensemble des 31 questionnaires à notre disposition.

Nous avons intégré l'ensemble des réponses dans un tableur Excel suivant le plan de codage fourni en annexe IV. Un récapitulatif des variables étudiées est présenté en annexe IV.

Nous avons pris la décision de supprimer plusieurs variables :

- la variable correspondant à la question « Vente à un organisme de collecte ? », car il n'existe pas d'organisme de collecte en France ;
- la variable correspondant à la question « Quantité moyenne de lait produite par jument et par lactation », car les éleveurs ne semblent pas connaître cette valeur, faute de contrôle laitier ;
- les variables « Durée de la traite par jument » et « Age de la réforme » car il y avait trop de valeurs manquantes ;
- les réponses concernant les traitements utilisés en fonction des différentes pathologies car les éleveurs soit ne s'en rappellent pas, soit ne connaissent ni la molécule ni le nom déposé du produit utilisé.

Pour réaliser l'analyse statistique, nous avons choisi d'utiliser les logiciels R et Rstudio.

II. Résultats et discussions

A. Typologie des élevages laitiers français

Cette première partie de notre questionnaire vise à établir un état des lieux des élevages français équins producteurs de lait de jument. Nous nous intéresserons tout d'abord à l'éleveur : quelles motivations l'ont mené à conduire un élevage laitier équin ? Quelle est sa classe d'âge ? Exerce-t-il une autre activité en parallèle de la production de lait de jument ? Puis nous nous attarderons sur l'élevage en lui-même : quand a-t-il été créé ? Est-il conduit en agriculture biologique ? Quelles sont les perspectives d'évolution à moyen terme ? Quelle est la race et l'effectif de l'élevage ? Quel devenir pour les poulains ? Enfin, nous nous pencherons sur le devenir du lait : où et en quoi est-il transformé ? Par quel circuit de distribution est-il commercialisé ?

1. Le producteur

a) Motivation de l'éleveur

Nous avons souhaité déterminer quelle motivation poussait l'éleveur à mener un atelier de production de lait de jument sur son exploitation. 3 propositions étaient disponibles :

- par passion ;
- par souci de rentabilité ;
- par intérêt scientifique.

Nous avons obtenu 28 réponses et 2 questionnaires proposaient une 4ème proposition. Le premier insistait sur l'importance de produire du lait de jument pour les enfants allergiques au lait de vache, nous avons donc associé cette réponse à un intérêt scientifique. Le deuxième précisait que la production de lait de jument permettait de participer à la sauvegarde de races de chevaux de trait, nous l'avons donc associé à la fois à un souci de rentabilité (valoriser les chevaux de trait par une autre source de revenus) et à un intérêt scientifique (sauvegarde d'un patrimoine génétique).

Tableau XXI Motivation de l'éleveur dans la création d'un atelier "Lait de jument" (N=28)

	Motivation		
	Passion	Rentabilité	Recherche/Intérêt scientifique
Effectif	25	15	4
Pourcentage	89%	53%	14%

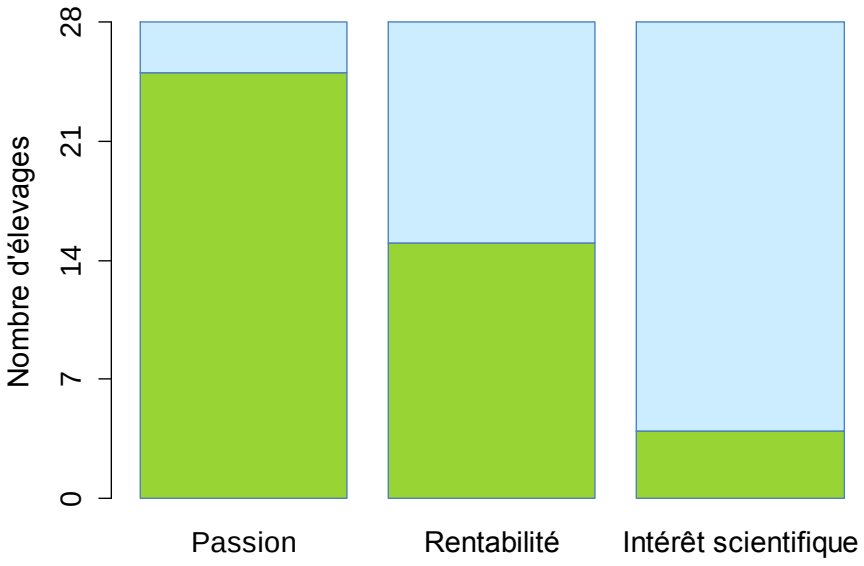


Figure 28 : Motivation des éleveurs à produire du lait de jument

La très large majorité des exploitations productrices de lait de jument sont motivées par la passion de l'éleveur et 53% d'entre elles sont également à la recherche de rentabilité. L'intérêt scientifique, bien que présent, ne représente que 4 exploitations sur les 31 interrogées.

Nous avons pu établir une relation entre la recherche de rentabilité et la taille des élevages. Ainsi, les élevages de plus de 20 juments sont davantage à la recherche de rentabilité que les élevages plus petits (Fisher test, p=0.033). En revanche, aucune corrélation n'a pu être mise en évidence entre la motivation et l'année de création de l'élevage, l'âge du producteur, la race ou la labellisation bio.

Près de 90% des producteurs laitiers équins produisent du lait de jument par passion, et plus de la moitié d'entre eux cherchent la rentabilité et particulièrement les élevages de plus de 20 juments (élevages moyens ou gros). L'intérêt scientifique ne concerne que peu d'élevages.

b) Classe d'âge du producteur

Nous avons demandé aux producteurs leur classe d'âge, 6 catégories étaient proposées :

- 18-30 ans ;
- 31-40 ans ;
- 41-50 ans ;
- 51-60 ans ;
- 61-70 ans ;
- Plus de 70 ans.

Nous avons obtenu 28 réponses. La catégorie 61 à 70 ans ne concernant aucun producteur, nous avons donc choisi de réunir cette proposition avec la « plus de 70 ans ».

Tableau XXII Classe d'âge du producteur de lait de jument (N=28)

	Classe d'âge					
	18-30	31-40	41-50	51-60	>60	Total
Effectif	4	10	10	3	1	28
Pourcentage	14%	36%	36%	11%	3%	100%

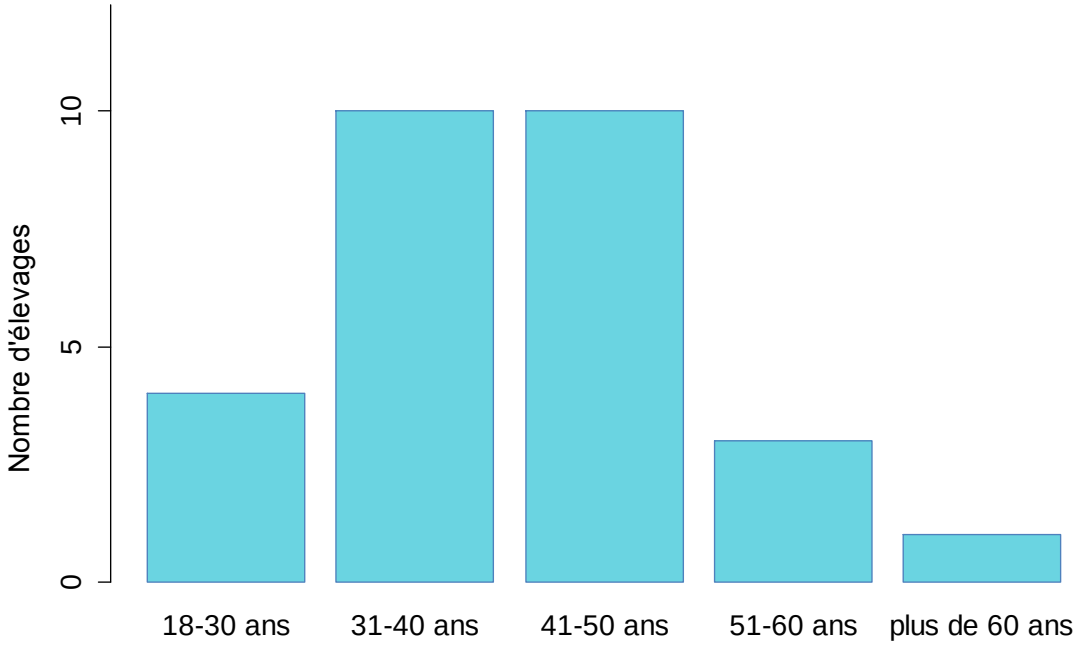


Figure 29 : Répartition des éleveurs français par classe d'âge

Près de 75% des exploitations sont gérés par des éleveurs de 31 à 50 ans, répartis de façon semblable entre les deux catégories d'âges 31-40 ans et 41-50 ans. On considèrera donc que les éleveurs laitiers équins appartiennent majoritairement à la catégorie des « adultes » (ou génération X). Les « jeunes adultes » (ou génération Y), de moins de 30 ans, représentent 14% des éleveurs, tout comme les « seniors ». Parmi les « seniors », on note la présence d'un retraité.

La production de lait de jument semble moins concerner les populations des deux extrêmes : « jeunes adultes » et « seniors ». On peut supposer que les « jeunes adultes » sont peu représentés puisque l'âge moyen d'installation en exploitation agricole est de 28 ans (Chambres d'agricultures, 2013).

Près de 75% des producteurs laitiers équins ont entre 31 et 50 ans, 14% ont moins de 30 ans et 14% plus de 51 ans.

c) Autre activité

La production de lait de jument étant plutôt récente et ne disposant encore que d'un marché limité, nous avons souhaité savoir si les producteurs laitiers équins exerçaient une autre activité en parallèle. Nous avons obtenu 28 réponses.

Il ressort des questionnaires que la production de lait de jument est rarement la seule activité de l'éleveur, puisque 82% d'entre eux déclarent disposer d'une autre source de revenus.

Tableau XXIII Présence d'une autre activité (N=28)

	Pas d'autre activité	Autre activité	Total
Effectif	5	23	28
Pourcentage	18%	82%	100%

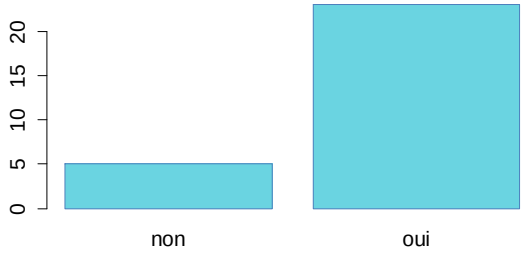


Figure 30 : Double-activité chez les éleveurs laitiers équins

Cette autre activité peut se rattacher

- au domaine agricole (élevage bovin allaitant ou laitier, élevage lait ou viande d'une autre espèce (ovins, caprins, porcs, volaille,…), culture céréalière, …) ;
- au monde du cheval (élevage de chevaux de sport ou de loisir, pension, centre équestre, …) ;
- à un tout autre domaine (chambre d'hôtes, profession sans rapport avec l'exploitation, activité touristique ou scientifique, …).

Tableau XXIV Nature des activités agricoles exercées en parallèle du lait de jument (N=28)

	Autre activité agricole exercée par l'éleveur								
	Viande cheval	Viande bovin	Lait bovin	Viande/lait autre espèce	Pension	Centre équestre	Elevage chevaux sport/loisir	Céréales	Autre
Effectifs	7	6	1	5	5	4	18	4	1
Pourcentage	25%	21%	3.6%	18%	18%	14%	64%	14%	3.5%

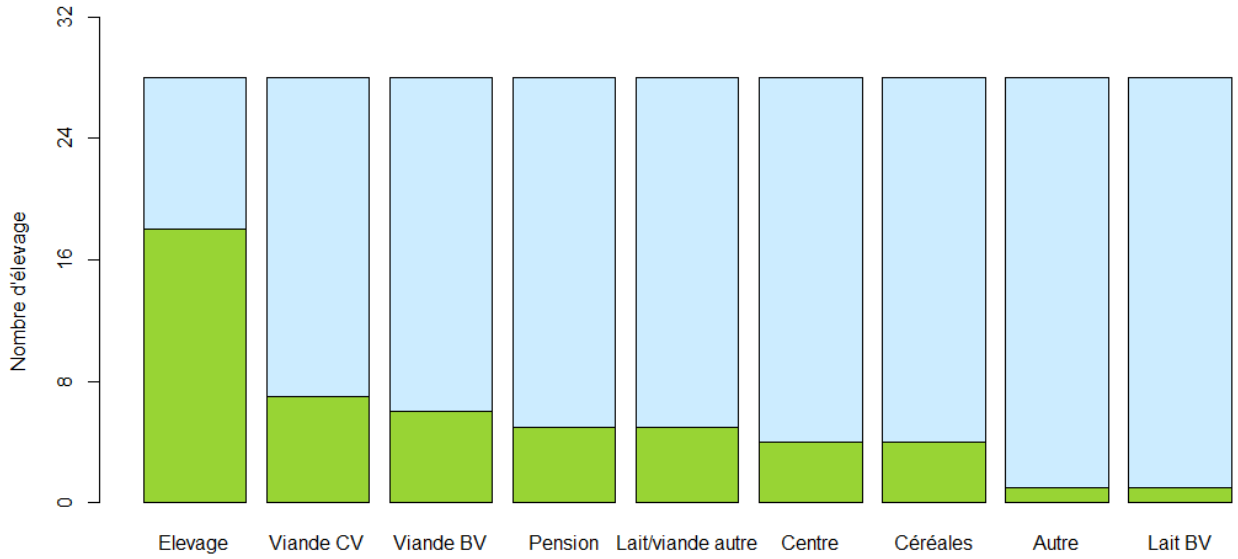


Figure 31 : Nature et fréquence des différentes autres activités de l'éleveur de lait de jument

L'activité principale retrouvée est l'élevage de chevaux : de loisir, de sport ou de trait. Au total, les activités équestres toutes confondues (élevage, centre équestre ou pension chevaux) concernent 18 élevages soit 64% des exploitations, et les activités agricoles toutes confondues (viande bovin, lait bovin, viande ou lait autre espèce et céréales) concernent 11 élevages soit 39% des exploitations.

La croyance populaire affirmant que les poulains issus de l'élevage producteur de lait de jument sont essentiellement destinés à l'abattoir ne semble pas vérifiée, puisque seuls 7 élevages (25% des sondés) répondent avoir un atelier viande chevaline sur l'exploitation. Il est cependant possible que certains élevages aient choisi, malgré l'aspect confidentiel de notre étude, de ne pas indiquer la présence d'un tel atelier dans leur exploitation, par peur de « fuites » qui nuiraient à leur réputation.

Si les éleveurs pratiquent une autre activité en parallèle du lait de jument, l'une ou l'autre peut être considérée comme « activité majeure». Il a été demandé aux éleveurs quelle activité ils considéraient comme principale. Il ressort des questionnaires que seuls 32% des élevages considèrent le lait de jument comme leur première activité.

Tableau XXV Le lait de jument est-il votre activité principale ? (N=28)

	Activité principale		
	Oui	Non	Total
Effectif	9	19	28
Pourcentage	32%	67%	100%

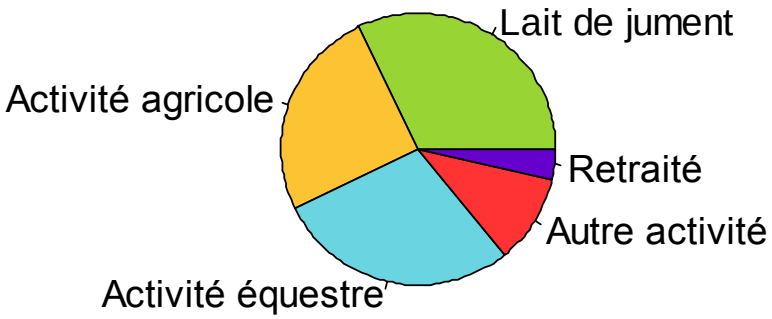


Figure 32 : Activité de l'élevage considérée comme principale

Nous avons cherché une corrélation entre la présence d'une autre activité et la taille des élevages, l'âge du producteur ou la race des laitières ; et il n'est pas possible d'établir une telle relation avec les effectifs et les résultats donc nous disposons (Fisher test, respectivement p=0,68, p=0,42 et p=0,83)

Le lait de jument est rarement la seule activité de l'éleveur, elle est dans plus de 80% des exploitations associée à une autre source de revenus, majoritairement une activité relative au monde du cheval, dont notamment l'élevage de chevaux de loisir ou de sport qui concerne 64% des exploitations. De même, on note que la production de lait de jument ne constitue dans plus de 71% des cas qu'une activité complémentaire.

2. L'exploitation

a) Date de création de l'atelier « lait de jument »

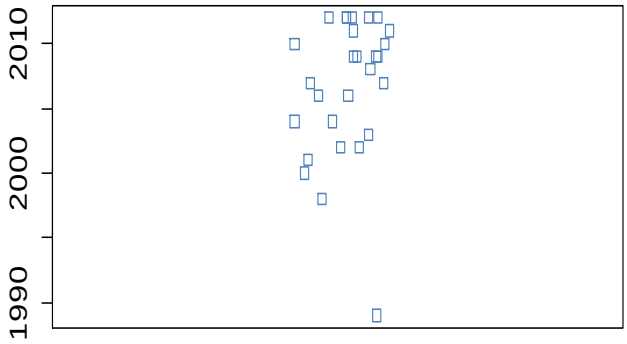
Nous avons demandé aux éleveurs l'année de leur installation en activité « lait de jument ». Nous avons obtenu à cette question 31 réponses. L'ancienneté moyenne des exploitations est de 6 ans (année 2007). On note que la moitié des élevages ont commencé leur activité il y a moins de 5 ans et 80% des élevages ont été créés lors des 10 dernières années.

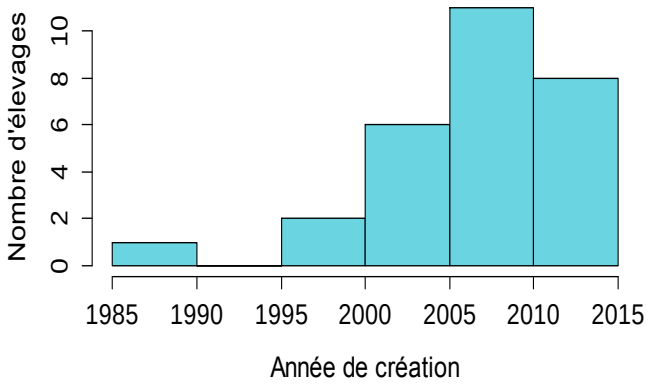
Tableau XXVI Année de création des élevages français

N	29
	Année de création
Moyenne	2007
Médiane	2008
Minimum	1989
Maximum	2012
Ecart type	5.4

Tableau XXVII Ancienneté des élevages français

N	29
	Ancienneté
Moyenne	6.3
Centile 25	2
Centile 50 – médiane	4.5
Centile75	9.25
Centile 90	12.3





Figures 33 et Figure 34 : Année de création des élevages laitiers équins français

Les exploitations laitières équines sont donc globalement des structures jeunes, seuls deux élevages ayant vu le jour avant 2000.

N.B. : Pour information, le LEGTA La Barotte, produit du lait de jument depuis 1991, dans le cadre d'une Groupement d'Intérêt Scientifique.

b) Certification-label

Nous souhaitions savoir si les élevages de lait de juments étaient convertis en agriculture biologique. Nous avons obtenu 31 réponses.

Tableau XXVIII Exploitations en agriculture biologique (N=31)

	Agriculture biologique		
	Oui	Non	Total
Effectif	16	12	28
Pourcentage	57%	43%	100%

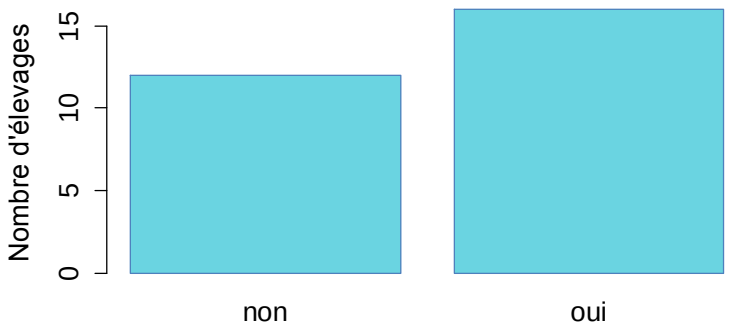


Figure 35 : Elevages en agriculture biologique

Contrairement à ce que nous attendions, seulement 57% des élevages sont en agriculture biologique. On notera cependant que, dans nombre des questionnaires, il nous a été indiqué qu'une conversion en agriculture biologique était en cours.

Il existe une relation significative (Wilcoxon test, p=0.02) entre la taille des élevages et la pratique en agriculture biologique : ainsi, les élevages les plus représentés en agriculture biologique sont également les élevages présentant les plus grands effectifs de juments laitières.

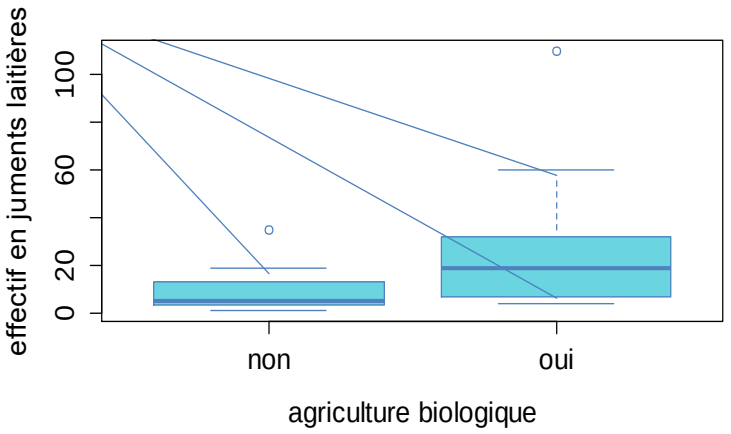


Figure 36 : Corrélation entre la taille de l'élevage et l'adhésion à l'agriculture biologique

Trois élevages sont également adhérents à une autre marque ou un autre label que celui « agriculture biologique », on retrouve ainsi :

- la marque « Biocohérence » ;
- la marque « Produits du Parc Naturel du Morvan » ;
- la signature « Morvan Nature et Talents » ;
- le label « Nature et Progrès » ;
- le label « Cosmébio ».

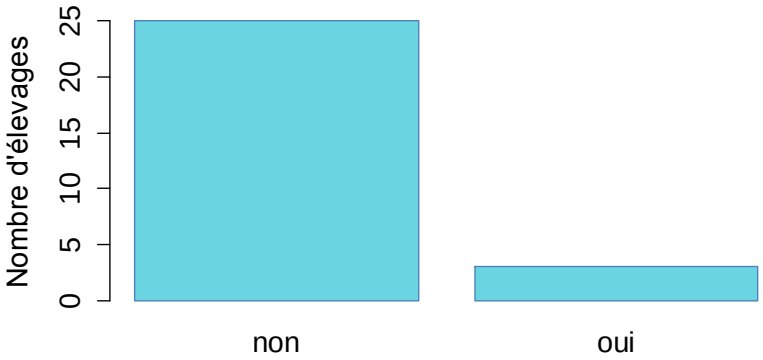


Figure 37 Elevages adhérents à un autre label ou une autre appellation

On pourrait dire qu'il n'existe pas de véritable prédominance du bio dans les élevages laitiers équins. Cependant, si on se penche sur les filières laitières bovine, caprine et ovine, on peut observer que la collecte de lait « bio » s'élève respectivement à seulement 1%, 0,1% et 2,1% de l'ensemble du volume de lait collecté (données de 2008) (Agreste, 2010). Par comparaison, il semble que la production de lait de jument soit fortement orientée vers l'agriculture biologique.

Si, excepté les grandes structures qui sont plus représentées en Bio, il ne semble pas exister de large prédominance de l'agriculture biologique en filière laitière équine ; on note quand même une nette orientation par comparaison avec les filières laitières conventionnelles.

c) Prévisions et perspectives d'évolution

Nous avons souhaité savoir si les élevages avaient des perspectives d'évolution de leur activité « Lait de jument », nous leur avons donc demandé s'ils souhaitaient développer ou réduire cette production. Nous avons obtenu 28 réponses.

Tableau XXIX Evolution de l'activité "Lait de jument" à moyen terme (N=28)

	Evolution à moyen terme			
	Développement	Réduction	Pas d'évolution prévue	Total
Effectif	15	1	12	28
Pourcentage	54%	3%	43%	100%

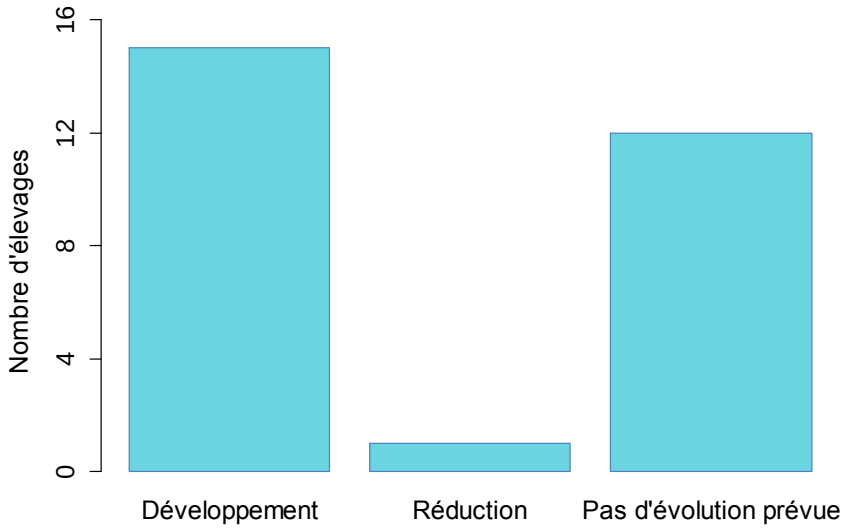


Figure 38 : Prévisions d'évolution concernant l'activité "Lait de jument" à moyen terme

Plus de la moitié des élevages sondés souhaitent développer leur activité « Lait de jument » et 43% ne prévoient pas d'évolution à moyen terme. Seul un élevage souhaite réduire son activité, sa clientèle étant insuffisante et les contraintes sanitaires (DSV) étant trop importantes.

De façon globale, il semble que la production de lait de jument soit un secteur suffisamment dynamique pour que les exploitations envisagent de se développer ou tout du moins de ne pas réduire leur activité.

Cependant, cette observation doit être relativisée. En effet, sur les 16 producteurs de lait de jument recensés en 2007 par Bayle-Labouré (annexe V), 6 semblent avoir cessé leur activité (contact impossible par téléphone et aucun site internet disponible), soit 37% des exploitations existantes en 2007.

Nous avons cherché à établir une relation entre les perspectives d'évolution à moyen terme et l'année de création de l'activité lait de jument, la taille des élevages, l'âge des éleveurs, la race des laitières ou même les motivations de l'éleveur ; il n'a pas été possible d'établir de corrélation avec les résultats dont nous disposons.

La production de lait de jument semble globalement être assez dynamique pour que les exploitations existantes envisagent soit un développement de leur activité (pour 54% d'entre elles), soit à minima l'absence de réduction d'activité.

On note que le principal frein au développement ou à la pérennité des exploitations est la taille limitée de la clientèle consommatrice de lait de jument.

d) Effectif

Nous avons cherché à déterminer la taille des élevages. Nous avons donc demandé aux éleveurs les effectifs en juments laitières et en étalons. Nous avons obtenu 27 réponses.

Tableau XXX Effectifs des élevages en juments laitières et en étalons

	Effectifs de l'élevage	
N	27	
	Nombre de laitières	Nombre d'étalons
Moyenne	18,6	1,3
Médiane	8	1
Minimum	1	0
Maximum	110	3
Ecart type	23,7	1.2
Centile 25	4	0
Centile75	20	2
Centile 90	41	2,8

Concernant les juments laitières, les exploitations disposent en moyenne d'un cheptel de 18,6 juments laitières. L'exploitation la plus petite n'a qu'une jument, la plus grosse gère 110 laitières. Il existe donc une très forte disparité entre les élevages. De même, les effectifs de moins de 20 juments laitières représentent 75% des élevages.

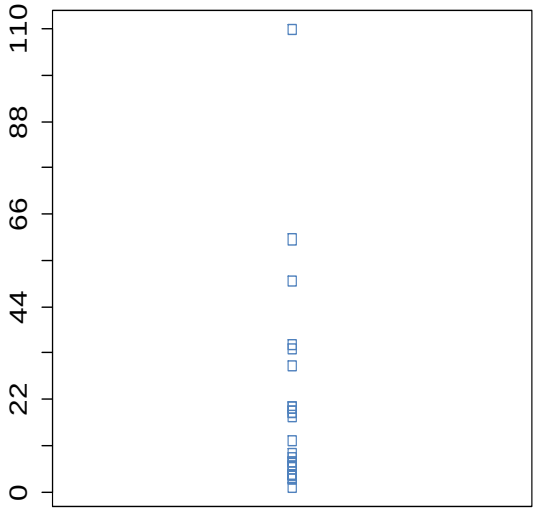


Figure XXXI : Taille des élevages (juments laitières)

On considèrera que les gros élevages correspondent aux structures de plus de 20 juments laitières, ils sont 6 dans cette situation et représentent 22% du paysage laitier équin français. On considèrera comme petits élevages, les structures de moins de 10 juments laitières, ils sont 15 dans cette situation et représentent 55% des élevages producteurs de lait de jument en France. Les structures à moins de 5 juments laitières représentent encore 8 élevages, soit 30% des exploitations. On peut donc considérer que la majorité des élevages producteurs de lait de jument disposent de petits voire très petits effectifs laitiers.

Tableau XXXII Taille des élevages laitiers équins français

	Taille des élevages (en nombre de laitières)		
	Moins de 5	Moins de 10	Plus de 20
	Très petits élevages	Petits élevages	Gros élevages
Nombre d'élevages	8	15	6
Pourcentage	30%	55%	22%

Concernant les étalons, les exploitations disposent en moyenne d'1,3 étalon. Au maximum, on trouve 3 étalons par exploitation. A l'inverse certains élevages ne disposent pas d'étalon, c'est le cas pour 9 structures, soit 33% des questionnaires. Avoir un étalon sur l'exploitation facilite la gestion de la reproduction, en effet l'étalon permet la détection des chaleurs et la saillie au plus tôt, sans perte de temps et à moindre coût financier pour l'éleveur. On améliore ainsi l'intervalle poulinage-poulinage, avec pour objectif un poulain par jument et par an.

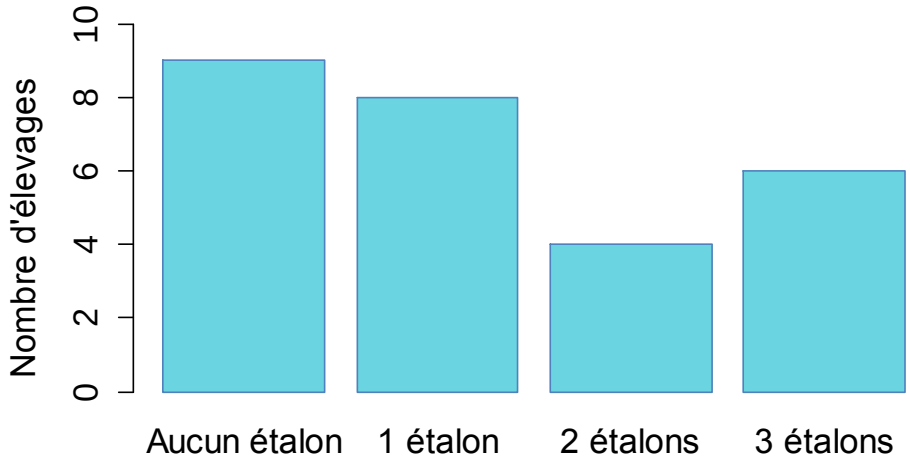


Figure 39 : Nombre d'étalons présent dans les élevages laitiers

On note une relation entre le nombre de juments laitières et le nombre d'étalons présents sur l'élevage (Fisher test, p=0.0074). Aucune corrélation n'a pu être établie avec la race, le type d'insémination pratiqué ou même le type de logement choisi avec les résultats dont nous disposons.

Le cheptel laitier équin français s'élève à environ 500 juments.

La production de lait de jument concerne majoritairement des petites (moins de 10 juments laitières) voire très petites exploitations (moins de 5 juments laitières). Quelques grosses structures sont cependant présentes, 6 au total de plus de 20 juments laitières.

67% des exploitations disposent d'au moins un étalon sur leur site, afin d'assurer la reproduction des laitières.

e) Race

Nous avons demandé aux éleveurs la race de leurs laitières. Etaient proposées les 9 races de chevaux de trait français (Ardennais, Auxois, Boulonnais, Breton, Cob Normand, Mulassier Poitevin, Percheron, Comtois, Trait du Nord) et les races Haflinger et Mérens, ainsi qu'un choix « autre ». Nous avons obtenu 29 réponses.

Nous avons référencé sous le terme « Selle » les chevaux de Selle Français, Anglo-arabe ou croisement de type selle. Les Quarter Horse et Paint Horse ont été regroupés sous le terme « QH/PH ». 5 autres races ont été proposées : le Fjord, le New Forest, le Connemara, le cheval Camargue et le Mérens. Nous avons choisi de traiter ces données par élevages et par effectifs en juments laitières en France. On notera que certaines exploitations élèvent plusieurs races.

Tableau XXXIII Répartition des différentes races, en fonction du nombre d'élevages et des effectifs totaux en France (N=28)

	Haflinger	Breton	Comtois	Selle	QH/PH	Percheron	Nord	Fjord	New Forest	Connemara	Camargue	Mérens	Total
Elevages producteurs dans cette race	12	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	-
Pourcentage	43%	18%	11%	11%	7%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	-
Effectifs en France	223	58	20	29	15	55	55	6	18	6	4	20	509
Pourcentage	43.8%	11%	4%	6%	2.9%	11%	11%	1%	3.5%	1%	0.8%	4%	100%

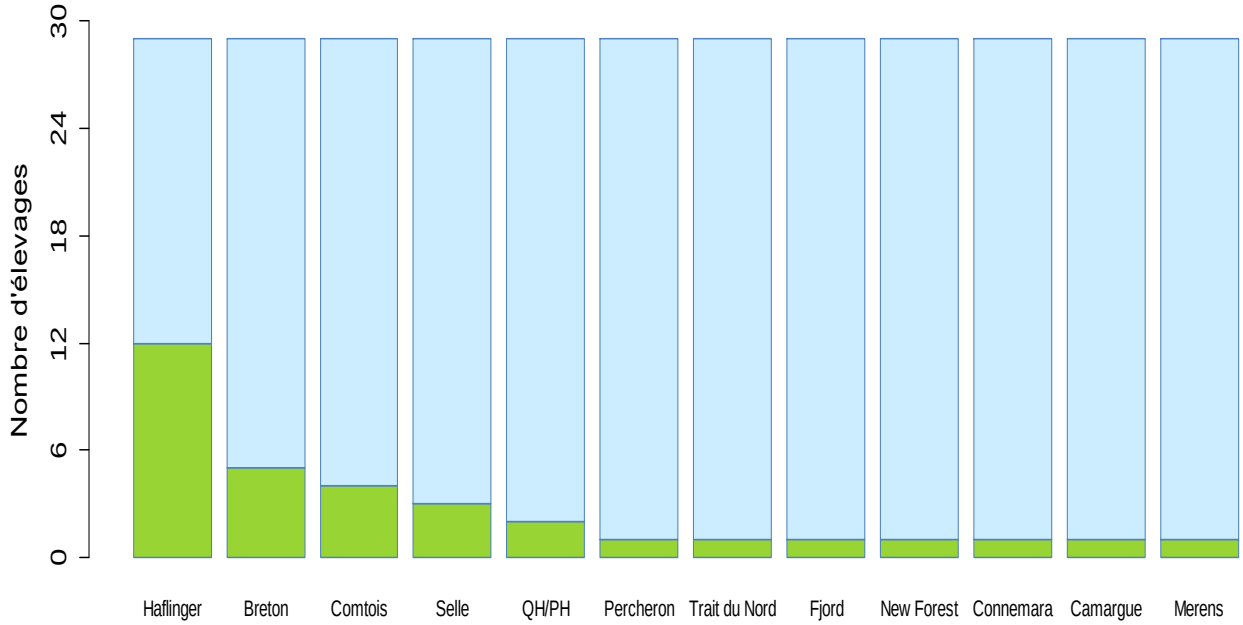


Figure 40 : Répartition des différentes races en fonction du nombre d'élevages

La principale race utilisée en élevage laitier est le Haflinger, qui représente 43% des exploitations, puis viennent le trait Breton (18%), le trait Comtois (11%), les chevaux de selle (11%), les Quarter et Paint Horses (7%).

En termes de cheptel, là encore le Haflinger est le plus représenté avec près de 44% des juments laitières françaises, puis viennent le trait breton, le percheron et le trait du nord (chacun 11%), les juments de selle (6%) et les mérens et comtois (chacun 4%).

Le Haflinger est considéré comme la race de référence, plus facile d'entretien, rustique et produisant plus proportionnellement à son poids. En termes de qualité, son lait serait moins riche en acide gras polyinsaturés donc moins sensible à la lipolyse (BAYLE-LABOURE, 2007).

Nous avons souhaité comparer les effectifs en Haflinger aux effectifs toutes races de trait confondues.

Tableau XXXIV Comparaison de l'importance de la race Haflinger, des chevaux lourds et des autres races ; importance relative en France (N=29)

	Haflinger	Trait	Autre race	Total
Elevages producteurs dans cette race	12	10	7	29
Pourcentage	41%	35%	24%	100%
Effectifs	223	188	98	509
Pourcentage	44%	37%	19%	100%

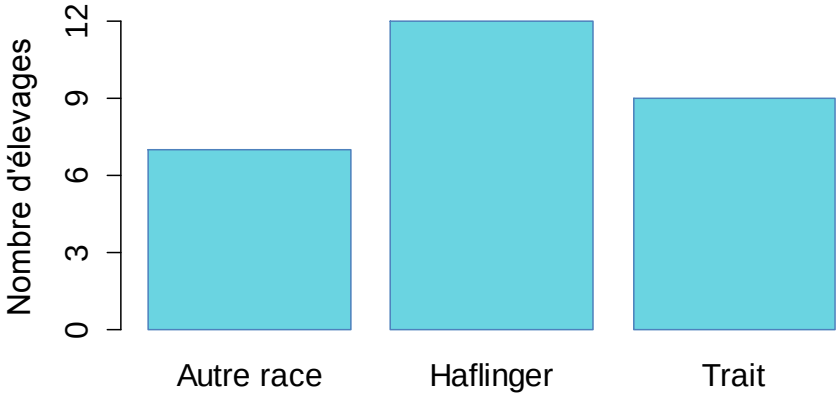


Figure 41 : Nombre d'élevages producteurs de lait en races Haflinger, de trait ou autres

Le Haflinger est toujours majoritaire, même comparé aux chevaux de trait toutes races confondues, qui représentent 35% des élevages et 37% du cheptel français.

Globalement, le cheptel laitier équin français est donc dominé par le Haflinger, suivi de près par les chevaux de race lourde : Breton, Percheron et Trait du Nord en tête. D'autres races, bien que moins représentées, sont présentes, avec notamment les chevaux de selle, Quarter et Paint ou encore des races de poney (Connemara, New Forest). On note un choix très orienté vers les races rustiques (Haflinger, trait, poney ou Mérens).

f) Devenir des poulains

Nous avons demandé aux éleveurs à quelle finalité ils destinaient leurs poulains. Les différentes propositions étaient : loisir, sport, attelage, viande ou traction. Nous avons obtenu 28 réponses. On notera qu'il est fréquent que les éleveurs destinent leurs poulains à différents avenirs.

Tableau XXXV Devenir des poulains (N=28)

	Devenir des poulains				
	Loisir	Attelage	Sport	Viande	Traction
Effectif	25	15	10	7	6
Pourcentage	81%	48%	32%	23%	19%

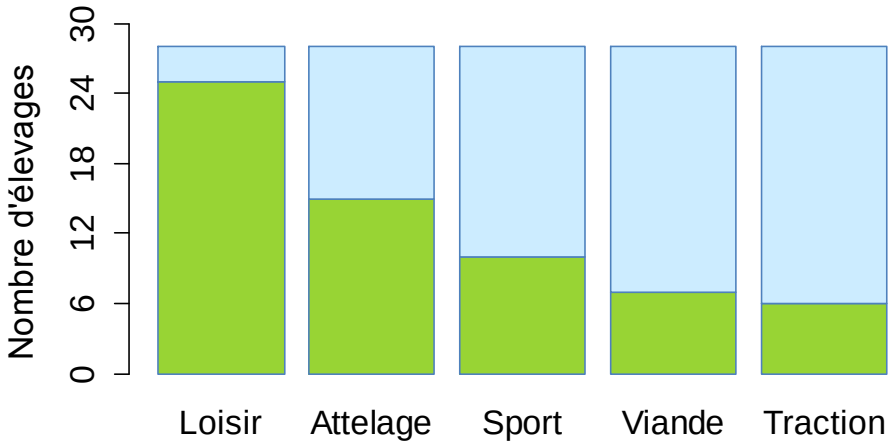


Figure 42 : Devenir des poulains à la vente

Le principal devenir des poulains vendus est le loisir avec 81% des élevages choisissant cette destination pour leurs poulains. L'attelage est également bien représenté (48% des élevages). Ceci peut être rapproché des races des chevaux utilisés en élevage laitier équin : le haflinger étant très largement représenté en loisir et attelage, et le trait en attelage (Fisher test, p=0.016). Le sport concerne 32% des élevages, et il existe une corrélation avec les éleveurs de chevaux de selle (Fisher test, p=0.037). La viande représente 23% des élevages, avec une corrélation positive les races lourdes (Fisher test, p=0.014). La traction est un peu moins représentée (moins de 20%), or il s'agit d'une activité très minoritaire en France donc ce pourcentage est relativement élevé, et fortement corrélé aux races lourdes (Fisher test, p=0.0066).

Concernant la facilité à vendre les poulains, les éleveurs disposaient de 3 propositions :

- vente facile ;
- vente difficile ;
- sans opinion.

Nous avons obtenu 28 réponses.

Tableau XXXVI Opinion de l'éleveur sur la difficulté à vendre ses poulains (N=28)

	Vente des poulains plutôt..			
	Facile	Difficile	Sans opinion	Total
Effectif	10	11	7	28
Pourcentage	36%	39%	25%	100%

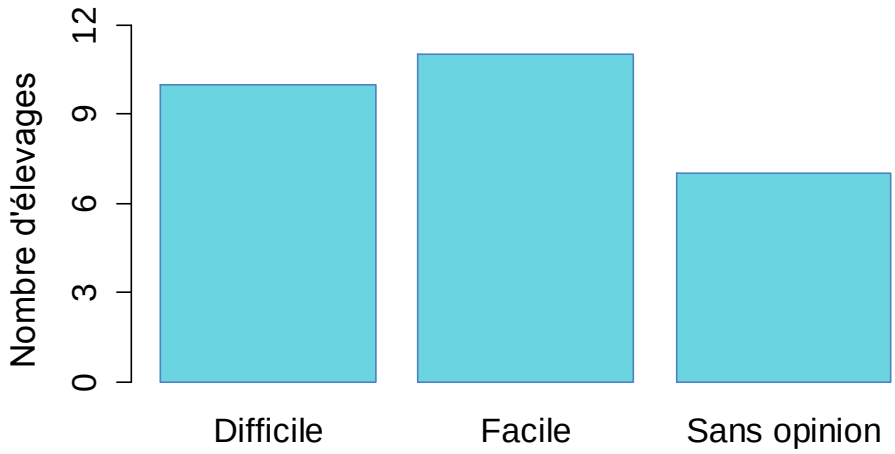


Figure 43 : Opinion de l'éleveur sur la vente de ses poulains

Il n'existe pas de règle concernant la vente des poulains. 39% des éleveurs estiment qu'ils ont du mal à vendre leurs poulains, et 36% estiment qu'ils les vendent aisément. On notera que 25% d'entre eux ne se prononcent pas sur la question.

Nous n'avons pas pu établir de relation entre la facilité à vendre les poulains et la race, les effectifs ou les devenirs des poulains. Il semblerait donc faux d'affirmer qu'il est plus facile de vendre ses poulains lorsqu'on les destine à l'abattoir. Certains éleveurs contactés par téléphone ont indiqué qu'il était plus facile de vendre des poulains non-inscrits au stud-book à un prix moins élevé, que vendre des poulains plein-papiers plus cher. D'autres ont signalé que les poulains disposant de papiers étaient mieux vendus. Il est donc difficile de tirer des conclusions.

Les éleveurs destinent massivement leurs poulains à une activité de loisir (plus de 80% d'entre eux). L'attelage est également bien représenté dans les activités de destination des poulains, avec 48% des élevages. Le sport, la viande et la traction constituent des voies non négligeables de devenirs des poulains ; le sport étant plutôt réservé aux poulains de selle et l'attelage, la viande et la traction aux poulains lourds.

Il n'existe pas de grande tendance concernant la vente des poulains, 39% des éleveurs ayant des difficultés à les vendre, contre 36% considérant que les poulains se vendent aisément.

3. Devenir du lait

Nous avons souhaité déterminer ce que les éleveurs faisaient du lait après la traite. Nous leur avons donc demandé si la transformation se faisait à la ferme ou non. Nous avons obtenu 27 réponses.

Tableau XXXVII Transformation du lait (N=27)

	Transformation du lait		
	A la ferme	Par un organisme extérieur	Total
Effectif	15	12	27
Pourcentage	56%	44%	100%

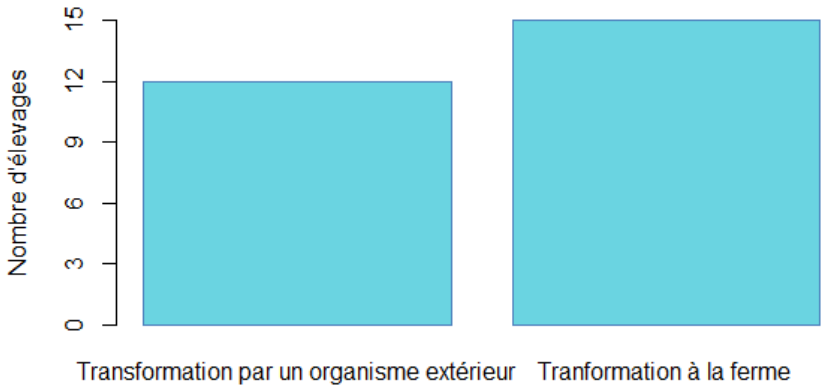


Figure 44 : Transformation du lait à la ferme ou par un organisme extérieur

Il n'existe pas de véritable tendance concernant la transformation du lait. Une courte majorité des élevages la réalise à la ferme, mais de nombreuses exploitations font appel à un laboratoire ou un savonnier.

On note tout de même que les élevages de plus de 20 laitières réalisent davantage que les autres la transformation du lait à la ferme (Fisher test, p=0.0031).

Nous avons ensuite demandé aux éleveurs à quel type d'utilisation ils destinaient leur lait. Ils disposaient des propositions suivantes :

- cosmétiques. On regroupe sous ce terme les savons, laits, crèmes, soins, shampooings destinés aux humains ;
- lait déshydraté. On regroupe sous ce terme les différents laits en poudre, lyophilisés ou cryoprécipités ;
- lait congelé ;
- lait frais ou pasteurisé. On regroupe sous ce terme le lait vendu cru ou après pasteurisation, sous forme liquide en bouteille ;
- lait fermenté. On regroupe ici les yaourts, koumiss et autres desserts à base de lait de jument ;
- autre.

Dans les questionnaires reçus, des éleveurs nous ont indiqué produire également de la liqueur à base de lait de jument et des confiseries.

Tableau XXXVIII Devenir du lait après transformation (N=28)

	Devenir du lait						
	Cosmétiques	Lait déshydraté (lyophilisé ou cryoprécipité)	Lait congelé	Lait frais ou pasteurisé	Lait fermenté (yaourt ou dessert à bas e de lait)	Liqueur	Confiseries
Nombres d'élevages	26	16	10	9	2	1	1
Pourcentage	93%	56%	36%	29%	7%	3%	3%

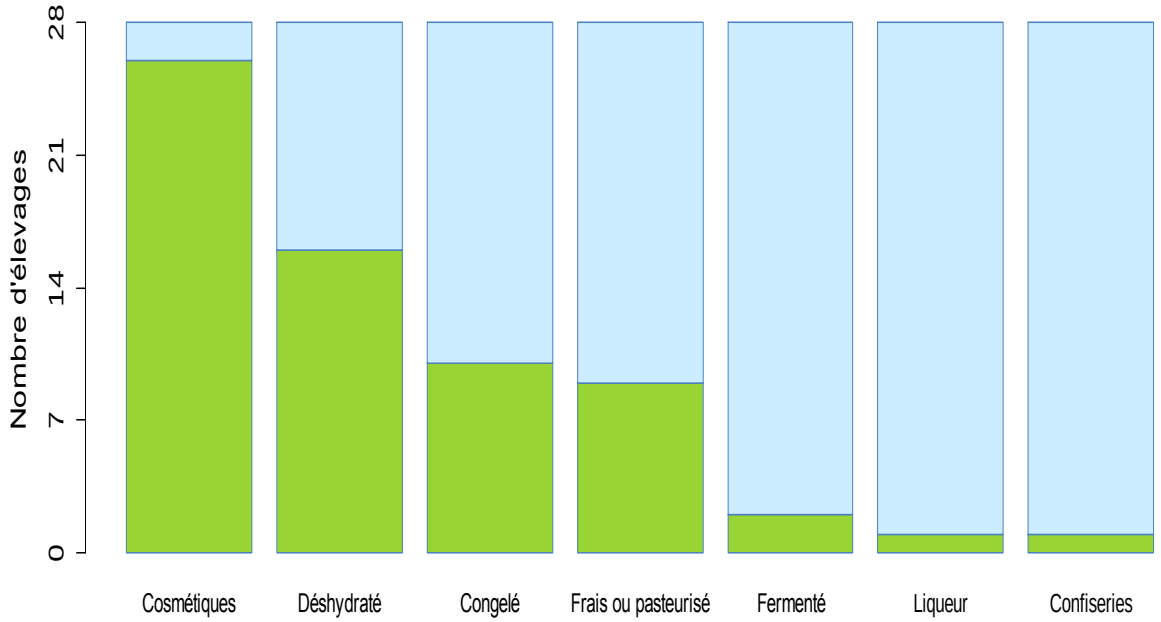


Figure 45 : Devenir du lait en fonction du type de produit transformé vendu par les élevages

La principale destination du lait de jument en France est représentée par les cosmétiques, avec 93% des élevages vendant des cosmétiques produits à partir de leur lait. Le lait déshydraté est également très prisé puisqu'il est vendu par 56% des élevages, et les laits congelés et frais ou pasteurisés par respectivement 36% et 29% des élevages.

Nous avons demandé par quel biais les exploitations vendaient leurs produits, les éleveurs pouvaient choisir entre :

- la vente directe (à la ferme) ;
- la vente par correspondance ;
- la vente par internet (magasin virtuel) ;
- la vente sur les marchés et les foires ;
- autre.

Les questionnaires ont mis en évidence que nous avions oublié dans nos propositions les distributeurs, locaux ou non (comme les savonneries locales, les magasins de producteurs ou encore les distributeurs comme La vie claire ou Biocoop). Nous avons donc rajouté cette option. Nous avons obtenu 28 réponses à cette question. On notera que certains producteurs disposent de plusieurs circuits de commercialisation.

Tableau XXXIX Circuit de commercialisation (N=28)

	Transformation du lait				
	Directe	Marchés et foires	Internet	Distributeurs locaux	Correspondance
Effectif	27	20	17	13	6
Pourcentage	96%	71%	61%	46%	21%

Figure 46 : Différents circuits de commercialisation des élevages français producteurs de lait de jument

La quasi-totalité des élevages interrogés pratique la vente directe, puisqu'un seul nous a indiqué ne pas vendre ses produits à la ferme. Les marchés et les foires, ainsi qu'internet représentent des moyens de vente particulièrement utilisés (respectivement par 71% et 61% des élevages). Les distributeurs, plus difficiles à trouver selon les dires de nombreux exploitants, s'associent tout de même à 46% des élevages pour la vente de leurs produits. Enfin, la vente par correspondance semble mineure, avec seulement 21% des élevages concernés.

Le lait obtenu par la traite des juments sert majoritairement à la production de cosmétiques. Dans une moindre mesure, les laits déshydraté, congelé et frais ou pasteurisé, destinés à une consommation humaine, sont également proposés. La production de ces sous-produits se fait dans un laboratoire extérieur ou à la ferme, sans nette tendance. La vente de ces produits se fait majoritairement à la ferme, mais également en foire ou sur internet. Des distributeurs, locaux ou non, s'associent également parfois aux producteurs.

B. Considérations zootechniques

Cette deuxième partie du questionnaire vise à établir les principales pratiques d'élevages utilisées en production de lait de jument. Nous nous intéresserons tout d'abord au logement de la jumenterie. Puis nous aborderons le type de ration distribué aux laitières. Ensuite, nous nous attarderons sur la traite : existe-il une « saison de traite » ? Quand l'éleveur commence-t-il la traite et combien de temps dure-t-elle ? Combien de traites sont réalisées par jour ? Quelle quantité de lait est obtenue ? Quelles sont les particularités de traite (mécanique, nettoyage des mamelles, post-trempage) ? Enfin nous nous pencherons sur les modalités de reproduction : mode d'insémination, âge de mise à la reproduction, …

1. Logement

Nous avons souhaité faire un bref état des lieux du mode de logement des juments laitières en France. Plusieurs propositions étaient disponibles :

- boxes individuels seuls ;
- stabulation seule ;
- boxes individuels et pré (ou paddock) ;
- stabulation et pré (ou paddock) ;
- pré seul.

Nous avons reçu 28 réponses à cette question. La catégorie « Boxes individuels seuls » ne concernant aucun élevage, nous l'avons supprimée. On notera que certains élevages utilisent différents modes de logements, en particulier selon la saison. Ainsi certains mènent leur troupeau en pré seul au printemps-été-automne et en stabulation seule l'hiver.

Tableau XL Différents logements des laitières (N=28)

	Type de logement des juments laitières			
	Pré seul	Pré et boxes	Pré et stabulation	Stabulation seule
Effectif	11	10	9	2
Pourcentage	39%	36%	32%	7%

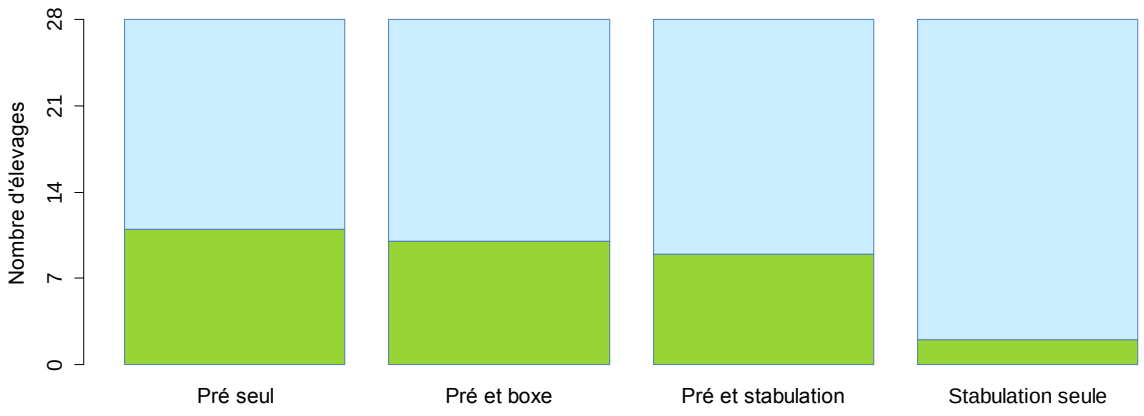


Figure 47 : Mode de logement des juments laitières

Il n'existe pas de véritable tendance. La conduite de l'élevage en pré seul représente près de 40% des élevages, en boxes et pré 36% et en stabulation et pré 32%. La stabulation seule est moins fréquente, avec seulement deux exploitations qui pratiquent ce mode de logement et uniquement sur la période hivernale. Il n'existe donc pas, comme en élevage laitier bovin, de conduite en zéro-pâturage.

Nous n'avons pas pu établir, avec les résultats dont nous disposons, de relation entre le type de logement choisi pour les laitières et la race de celles-ci, les effectifs ou encore la conduite en agriculture biologique.

Il n'existe pas de logement typique de l'élevage laitier équin, les élevages pratiquent aussi bien la conduite du troupeau laitier en pré seul (39%) ou pré et boxes (36%) ou pré et stabulation (32%).

Il n'est pas rare que le mode de logement varie en fonction de la saison, et que des jumenteries soient gérées au pré seul pendant les beaux jours et avec un autre mode de logement impliquant des boxes ou des stabulations pendant les périodes plus froides.

2. Ration

Nous avons souhaité nous pencher brièvement sur la ration des laitières. Deux questions concernaient cet aspect :

- le type de ration : individuelle ou collective ?
- le nombre de repas journaliers.

Cependant, le nombre de réponses à cette deuxième question étant insuffisant (5 réponses seulement), nous avons décidé de ne pas faire figurer cette variable dans notre analyse. Concernant la première question, nous avons reçu 28 réponses.

Tableau XLI Type de ration, individuelle ou collective (N=28)

	Type de ration		
	Individuelle	Collective	Total
Effectif	14	14	28
Pourcentage	50%	50%	100%

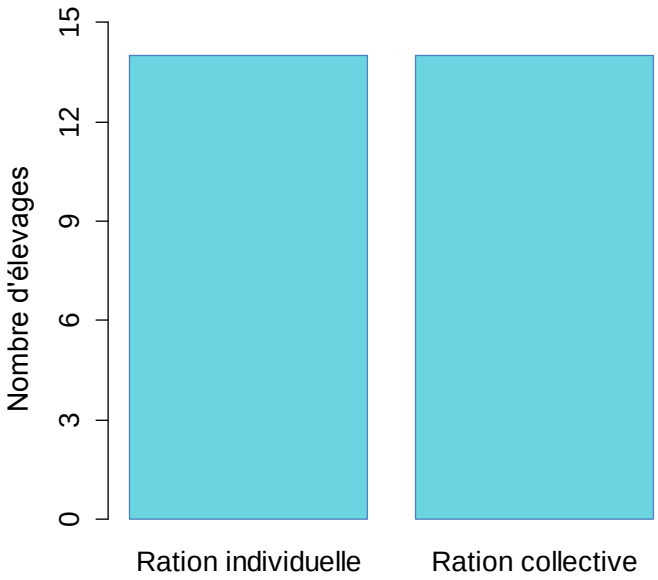


Figure 48 : Mode de distribution des rations

On est face ici à une égalité parfaite. Ration individuelle ou collectives sont toutes deux également plébiscitées par les éleveurs.

Nous avons pu établir une relation entre le type de ration et le type de logement : ainsi les jumenteries conduites en pré seul disposent le plus souvent d'une distribution collective de leur ration (Fisher test, p=0.018). Cela paraît cohérent puisque les troupeaux au pré disposent de foin à volonté.

On note cependant que de nombreux éleveurs distinguent la période de traite de la période de tarissement. Ainsi, 13 des 14 élevages en ration collective ont précisé que les juments disposaient en plus de leur ration collective d'un complément individuel en période de lactation : on passe alors en ration semi-complète.

Nous avons pu établir une relation entre le mode de distribution et la production de lait. Ainsi la quantité de lait récoltée par jument et par traite est plus importante lors d'une distribution collective. Il faut cependant tempérer cette observation, car il est possible qu'elle soit biaisée par d'autres facteurs que nous n'avons pas pu mettre en évidence.

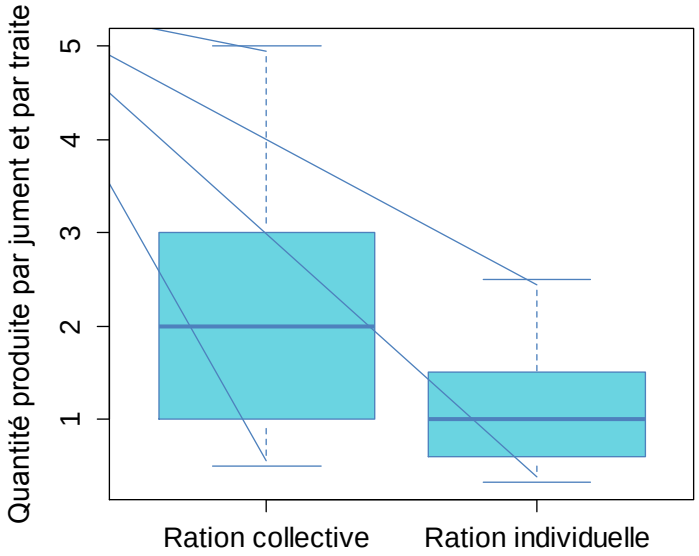


Figure 49 : Relation entre mode de distribution et production laitière

Il n'existe pas de règle concernant le mode de distribution des rations en élevage laitier équin. Les rations individuelles ou collectives sont aussi bien utilisées l'une que l'autre.

Lorsque l'éleveur pratique une ration collective, il est fréquent qu'il passe en ration semi-complète lors de la saison de traite.

3. Traite

a) Saison de traite

Nous avons demandé aux éleveurs quels mois de l'année ils pratiquaient la traite sur leurs juments laitières. Pour chaque mois, il leur fallait indiquer si oui ou non ils réalisaient des traites. Nous avons obtenu 27 réponses à cette question.

Tableau XLII Mois où la traite est pratiquée par les élevages (N=27)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Elevages trayant ce mois-là	3	3	4	7	8	15	21	23	23	18	14	9
Pourcentage	11%	11%	15%	26%	30%	55%	78%	85%	85%	67%	52%	33%

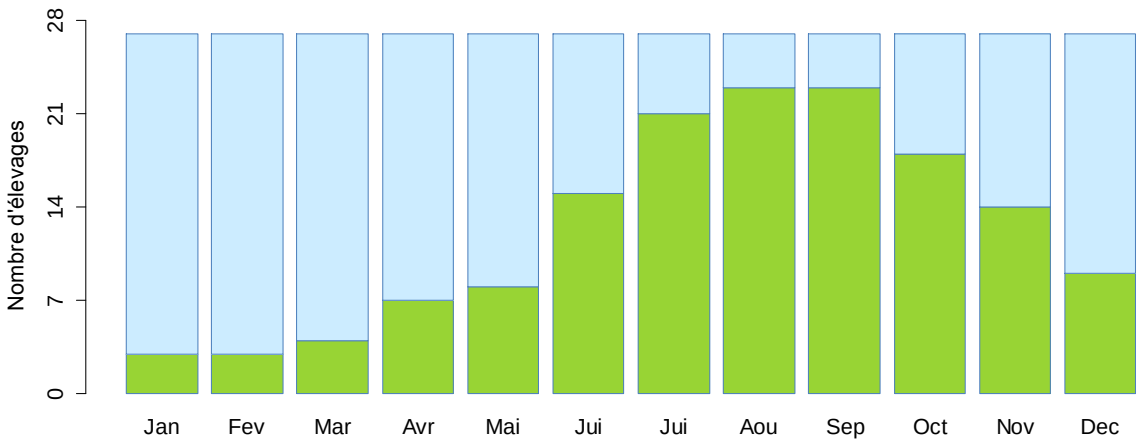


Figure 50 : Saison de la traite

Nous obtenons à partir de ces résultats un graphique qui nous permet d'établir une « saison de la traite ». Nous appellerons « saison de traite » la période où l'éleveur pratique au moins une traite sur au moins une de ces juments. La période de poulinage s'étendant (grossièrement) de mars à août, la période de traite chez la jument s'étend donc de mars-avril à novembre-décembre (selon la durée de la traite et le début de la traite, abordés plus tard).

Il existe donc une période de forte activité des élevages laitiers équins d'avril à décembre. Les élevages trayant également en janvier, février et mars correspondent aux exploitations réalisant la traite toute l'année, grâce à une maîtrise fine du cycle de reproduction de leurs juments laitières.

Tableau XLIII Durée totale de la saison de traite (N=27)

N	
	Durée de la saison de traite (en mois)
Moyenne	5,4
Médiane	5
Minimum	2
Maximum	12
Ecart type	2,5
Centile 25	4
Centile75	6
Centile 90	8

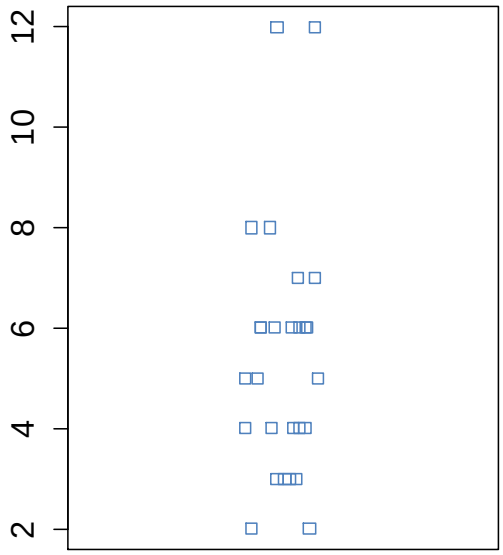


Figure 51 : Durée de la saison de traite en mois

Nous avons calculé la durée totale de la saison de traite à partir des informations fournies par les éleveurs. En moyenne, la saison de traite s'étend sur 5,4 mois, avec une médiane à 5 mois. La saison de traite la plus courte dure 2 mois et la plus longue dure 12 mois, pour les deux élevages pratiquant la traite sur toute l'année. 75% des élevages ont une saison de traite inférieure ou égale à 6 mois.

Nous avons pu réaliser une corrélation entre la durée de la saison de traite et la taille des élevages : ainsi plus les élevages disposent d'un cheptel important, plus la durée de la saison de traite est longue (Wilcoxon test, p=0.007).

En espèce équine, la saison de traite dure en moyenne 5 à 6 mois et s'étend essentiellement de mai-juin à novembre-décembre.

Quelques rares gros élevages pratiquent la traite toute l'année, grâce à leur maîtrise du cycle de reproduction de leurs juments.

b) Début de la traite

Nous avons souhaité déterminer combien de temps après le poulinage les éleveurs commençaient la traite de leurs juments. En effet, en espèce équine, contrairement à l'espèce bovine, le poulain n'est pas séparé de sa mère et il dispose généralement de la totalité de la production laitière de celle-ci pendant les premières semaines de sa vie. La présence du poulain est indispensable au maintien de la lactation et à la traite, puisque la plupart du temps, la jument ne donne son lait qu'en présence de son petit.

Nous avons obtenu 27 réponses à cette question.

Tableau XLIV Début de la traite (N=27)

N	27
	Début de la traite (en mois après le poulinage)
Moyenne	2,4
Médiane	2
Minimum	0
Maximum	4
Ecart type	0,9
Centile 25	2
Centile75	3
Centile 90	3.4

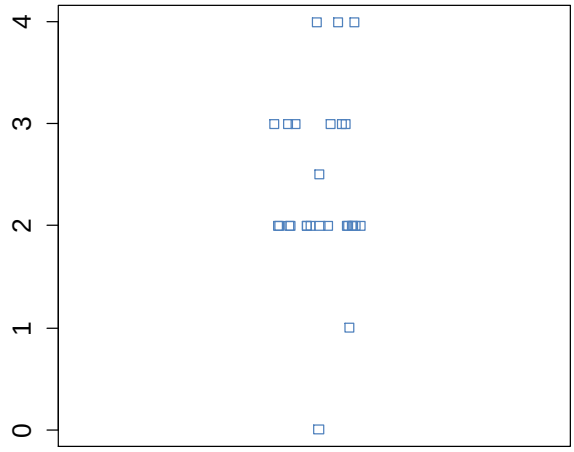


Figure 52 : Début de la traite en mois après le poulinage

En moyenne, les éleveurs commencent à traire leur jument 2,4 mois après le poulinage. La médiane est de 2 mois, la traite commence au plus tôt immédiatement après le poulinage (1 seul éleveur) et au plus tard 4 mois après le poulinage (3 éleveurs). Près de 82% des élevages (22 sur les 27 interrogés) commencent la traite entre 2 et 3 mois après le poulinage. Nous n'avons pas pu établir de relation entre le début de la traite et les effectifs des élevages, le logement ou le devenir des poulains.

En espèce équine, la traite démarre en général 2 à 3 mois après le poulinage.

c) Durée de la « lactation utile »

Nous appellerons « lactation utile » la période de la lactation où la jument est traite. En effet, en espèce laitière traditionnelle (vache ou petits ruminants), la lactation est entièrement exploitée, de la fin de la période colostrale au tarissement. Chez la jument, comme indiqué ci-dessus, la lactation n'est pas exploitée avant le 2ème ou le 3ème mois suivant le poulinage, et cette exploitation ne s'étend pas nécessairement jusqu'au tarissement. D'où l'utilisation de ce terme de « lactation utile », qui diffère de la lactation à proprement parler.

Nous avons donc demandé aux éleveurs le nombre de mois de traite après le poulinage pour chaque jument. Nous avons obtenu à cette question 27 réponses.

Tableau XLV Durée de la lactation « utile » (N=27)

N	27
	Durée de la traite (en mois après le début de la traite)
Moyenne	4,9
Médiane	5
Minimum	2
Maximum	9
Ecart type	1,7
Centile 25	3,5
Centile75	6
Centile 90	6

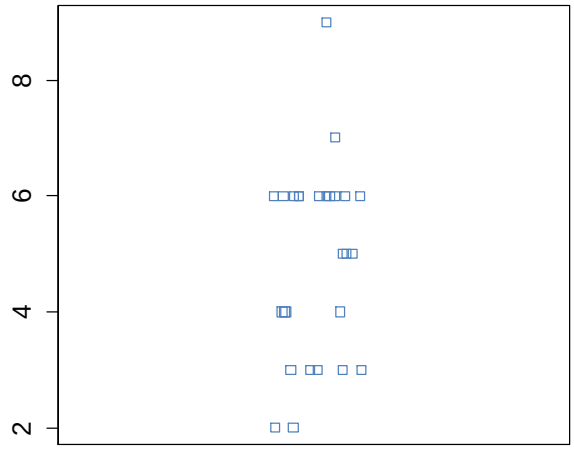


Figure 53 : Durée de la lactation « utile »

En moyenne, la durée de la lactation utile est de 4,9 mois. La médiane est de 5 mois, la lactation utile minimale est de 2 mois et la maximale de 9 mois. 90% des élevages traient leur jument pendant 6 mois ou moins.

Avec les résultats dont nous disposons, nous n'avons pas pu établir de relation entre la durée de la « lactation utile » et la race, la taille des élevages, le logement ou la présence d'une autre activité sur l'exploitation.

En espèce équine, on peut définir la « lactation utile » comme la période durant laquelle le lait de la jument est exploité, à la différence de la lactation à proprement parler qui s'étend du poulinage au tarissement.

Cette « lactation utile » varie selon les élevages, entre 2 et 9 mois, mais dure moins de 6 mois pour la très grande majorité des exploitations.

d) Nombre de traites journalières

Nous avons souhaité déterminer combien de traites étaient réalisées par jour en élevage laitier équin. Contrairement aux bovins ou petits ruminants, chez qui on ne pratique que 2 traites par jour (voire qu'une seule en système monotraite), chez la jument, du fait de la faible capacité de son compartiment citernal, les traites doivent être plus fréquentes. Nous avons obtenu 27 réponses à cette question.

Tableau XLVI Nombre de traites par jour

N	
	Nombre de traites par jour
Moyenne	3
Médiane	3
Minimum	1
Maximum	5
Ecart type	1,2
Centile 25	2
Centile75	4
Centile 90	4

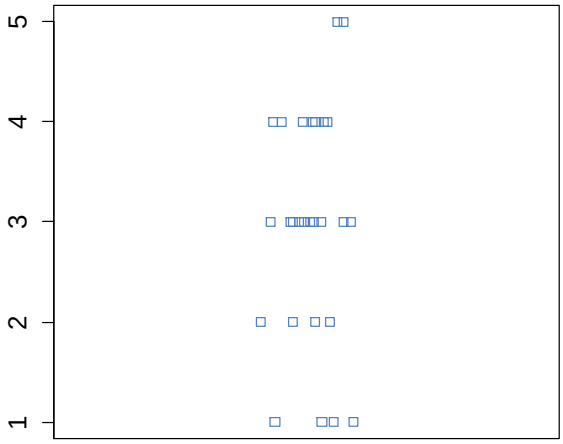


Figure 54 : Nombre moyen de traites par jour

En moyenne, les élevages français réalisent 3 traites par jour. La médiane est également à 3. Au minimum, 4 élevages traient 1 seule fois par jour, et au maximum 2 élevages traient 5 fois par jour. 70% des élevages pratiquent 3 traites journalières ou plus.

Avec les résultats dont nous disposons, nous n'avons pas pu établir de relation entre le nombre de traites journalières et l'effectif, la race, la présence d'une autre activité sur l'élevage, la quantité de lait récoltée par traite ou la présence d'une machine à traire.

En espèce équine, le nombre de traites journalières varie selon les élevages, entre 1 à 5 par jour. La majorité des élevages pratique 3 traites journalières ou plus.

e) Production laitière

Nous avons demandé aux éleveurs combien, en moyenne, ils obtenaient de lait par jument et par traite. Nous avons obtenu à cette question 25 réponses.

Tableau XLVII Production laitière (N=25)

N	25
	Quantité de lait obtenue par jument et par traite (en L)
Moyenne	1,7
Médiane	1,5
Minimum	0,3
Maximum	5
Ecart type	1,25
Centile 25	1
Centile75	2
Centile 90	3

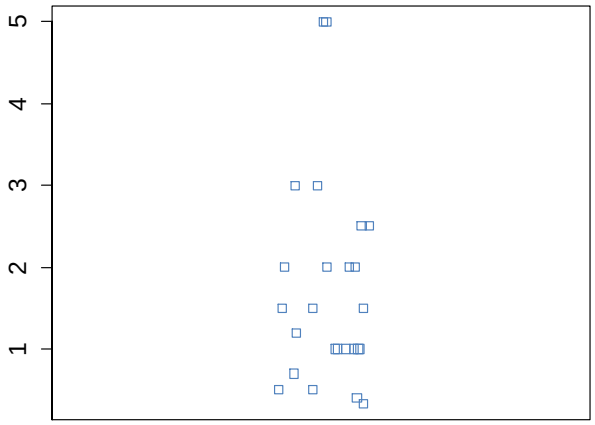


Figure 55 : Production laitière par jument et par traite

En moyenne, les éleveurs récoltent 1,7L de lait par jument et par traite. La médiane est à 1,5L, au minimum la collecte s'élève à 0,3L et au maximum à 5L. 90% des éleveurs déclarent récolter 3L ou moins par jument et par traite. Il faut bien noter qu'il s'agit d'une production laitière déclarée-estimée et non mesurée, ces valeurs doivent donc être observées avec prudence et ne reflètent pas la véritable capacité de production des juments. Les études à notre disposition montrent en effet que la production laitière est dépendante du format de la jument (DOREAU, 1991) ; alors que nous ne retrouvons pas cette relation dans les données dont nous disposons, puisque nous n'avons pas pu mettre en évidence de différence de production selon la race (les juments haflinger et celles de race lourde n'étant pourtant pas de même format).

Il existe une corrélation entre la quantité de lait récoltée à la traite et la présence d'une machine à traite, qui permet une traite plus efficace (Fisher test, p=0,016).

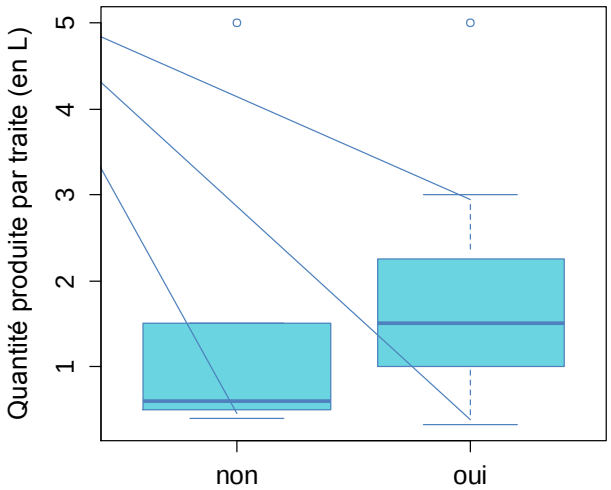


Figure 56 : Corrélation entre la production moyenne et la présence de machine à traire

Les éleveurs laitiers équins estiment récolter environ 1,5 à 3L par jument et par traite. Cette production laitière varie beaucoup d'un élevage à un autre, et est fortement dépendante de la présence d'une machine à traire.

f) Modalités de la traite

Nous nous sommes ensuite intéressés aux modalités de la traite dans les élevages laitiers équins. Nous avons souhaité savoir si les élevages disposaient d'une machine à traire. Nous avons obtenu 27 réponses.

Tableau XLVIII Traite mécanique ou manuelle (N=27)

	Machine à traire		
	Traite manuelle	Traite mécanique	Total
Effectif	6	21	27
Pourcentage	22%	78%	100%

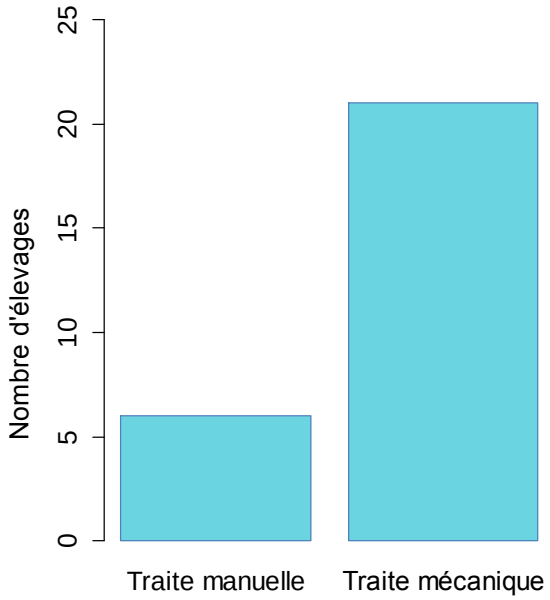


Figure 57 : Présence d'une machine à traire

Presque 80% des éleveurs disposent d'une machine à traire et il existe une nette relation entre la taille des élevages et la présence d'une machine à traire (Wilcoxon test, p=0,015).

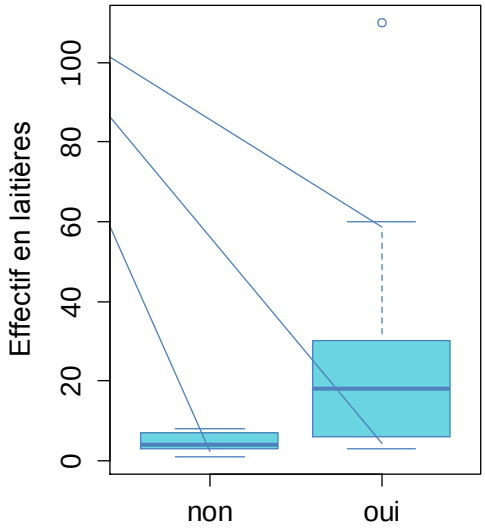


Figure 58 : Corrélation entre la taille des élevages et la présence d'une machine à traire

Concernant les pratiques de traites, nous avons demandé aux éleveurs s'ils pratiquaient un nettoyage de la mamelle avant la traite et un post-trempage après la traite. Nous avons obtenu 27 réponses à ces deux questions. Nous avions également demandé combien de temps durait la traite sur chaque jument, mais en raison d'un trop petit nombre de réponses (8 en tout), nous avons décidé de ne pas exploiter ces données.

Tableau XLIX Nettoyage de la mamelle avant la traite (N=27)

	Pratiquez-vous un nettoyage de la mamelle avant la traite ?		
	Oui	Non	Total
Effectif	17	10	27
Pourcentage	63%	37%	100%

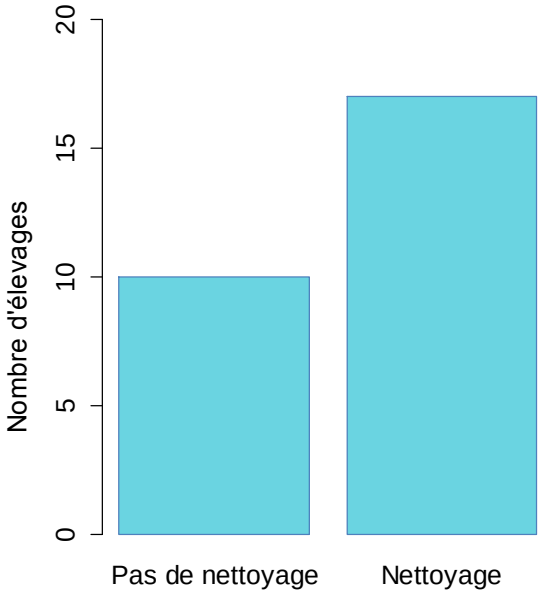


Figure 59 : Nettoyage de la mamelle avant la traite

Une majorité des élevages réalise un nettoyage de la mamelle avant la traite, mais près de 30% n'en réalise pas. Contrairement à la vache, la mamelle de la jument est très abritée entre les cuisses et donc moins exposée aux souillures (cf. partie I, Anatomie). De

plus, les crottins sont moins salissants que les bouses des vaches, donc moins susceptibles d'entraîner des contaminations de la mamelle. Aussi, beaucoup d'éleveurs ne pratiquent pas de nettoyage de la mamelle, sans pour autant sembler rencontrer de problème sanitaire.

Tableau L Pos-trempage après la traite (N=27)

	Pratiquez-vous un post-trempage après la traite ?		
	Oui	Non	Total
Effectif	4	23	27
Pourcentage	15%	85%	100%

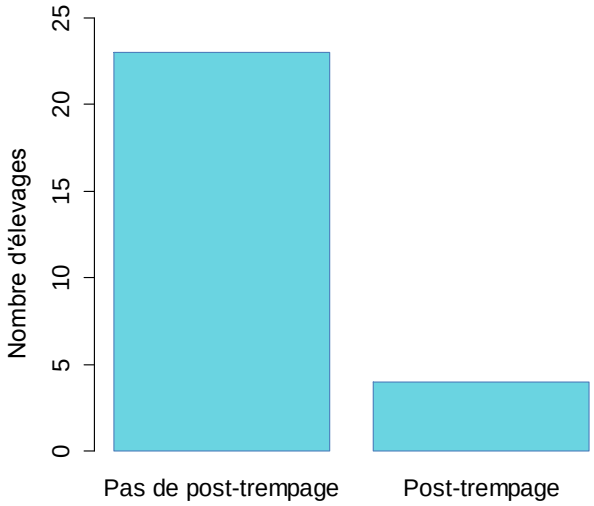


Figure 60 : Post-trempage après la traite

Chez la très grande majorité des éleveurs, il n'y a pas de post-trempage réalisé. En effet, la jument est peu sensible aux mammites (DOREAU, 1994), et passe moins de temps couchée (donc à exposer sa mamelle à des contaminations après la traite) comparée à une vache. Les éleveurs réalisant un post-trempage le font le plus souvent avec un produit cosmétique plutôt qu'un filmant.

La traite se fait majoritairement avec une machine à traire, 70% des élevages réalisent un nettoyage de la mamelle mais très peu pratiquent le post-trempage, du fait de l'anatomie et de la physiologie de la mamelle de la jument, qui nécessite moins d'attentions que celle de la vache.

4. Reproduction

a) Mise à la reproduction et entrée dans le troupeau laitier

Nous nous sommes intéressés à l'âge de mise à la reproduction des juments laitières. On considèrera ici l'âge des juments au premier poulinage, qui s'apparente à l'année d'entrée dans le troupeau laitier, tout du moins lorsque les juments sont traites dès leur premier poulain. Nous avons reçu 27 réponses.

Tableau LI Âge au premier poulinage (N=27)

N	27
	Âge moyen au premier poulinage (en années)
Moyenne	3,8
Médiane	4
Minimum	2
Maximum	6
Ecart type	0,8
Centile 25	3,5
Centile75	4
Centile 90	4

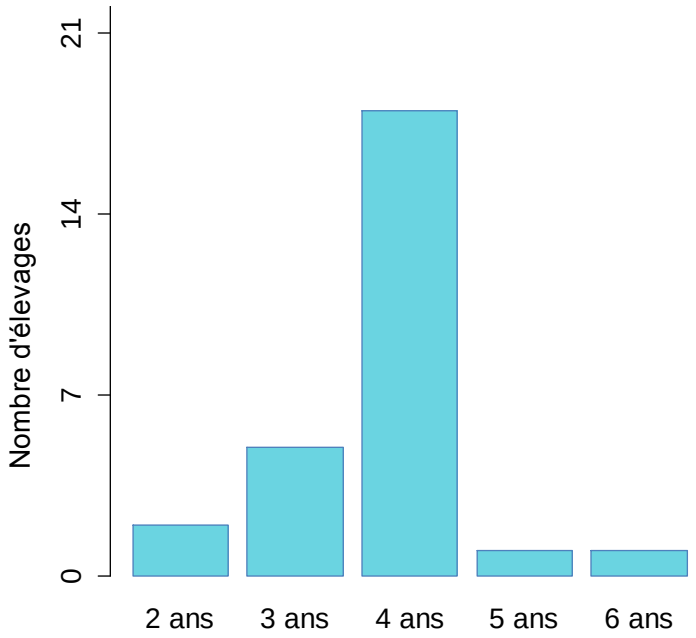


Figure 61 : Âge au premier poulinage

En moyenne, l'âge de la première mise-bas est de 3,8 ans et la médiane est à 4 ans. Dans l'élevage où elles sont mises à la reproduction le plus tôt elles poulinent pour la première fois dans leur 2ème année, et dans l'élevage où elles sont mises à la reproduction le plus tard, elles poulinent pour la première fois dans leur 6ème année. 90% des élevages font pouliner leurs juments pour la première fois lors de leur 4ème année ou avant.

Dans les deux élevages faisant pouliner à 2 ans, les jeunes juments destinées au renouvellement ne quittent pas le troupeau laitier et restent donc avec l'étalon, qui assure la saillie dès les premières chaleurs, ce qui explique le poulinage précoce.

L'exploitation faisant pouliner à 6 ans élève des chevaux de selle et de sport, les poulinières sont donc travaillées et testées au sport avant de rentrer dans le troupeau laitier, d'où un poulinage plus tardif.

En moyenne, les juments de race lourdes sont mises à la reproduction plus tôt (Wilcoxon test, p=0,019).

Nous avons ensuite demandé si les éleveurs trayaient leurs juments dès leur premier poulain. En effet, parfois lors de la première lactation, la mamelle est parfois encore peu formée, et la traite est alors plus complexe et moins productive. Nous avons obtenu 27 réponses à cette question.

Tableau LII Traite dès le premier poulain (N=27)

	Traite dès la première année de reproduction		
	Oui	Non	Total
Effectif	21	6	27
Pourcentage	88%	22%	100%

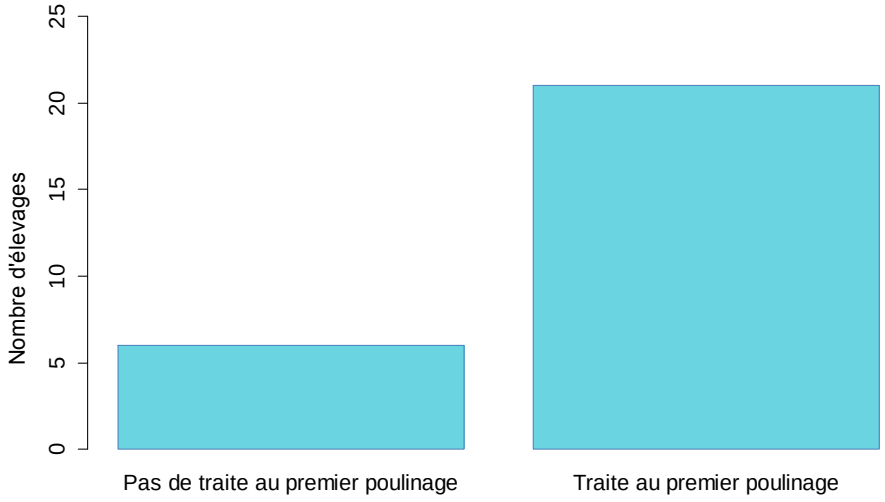


Figure 62 : Traite au premier poulinage

La très large majorité des exploitations, presque 90%, choisit de traire les juments dès leur première lactation. Nous n'avons pu mettre en évidence de relation entre la traite au premier poulinage et la taille des élevages, la race, la présence d'une machine à traire ou d'une activité en parallèle du lait de jument.

Il aurait été intéressant de demander aux éleveurs ce qui motivait ce choix.

En élevage laitier équin, contrairement à l'élevage laitier bovin où la mise à la reproduction se fait à 2 ou 3 ans, l'âge du premier poulinage varie beaucoup selon les élevages. Si les juments poulinent pour la première fois entre leur 2ème et leur 6ème année, la moyenne se situe autour de 3 ans.

Les éleveurs choisissent majoritairement de traire leurs laitières dès le premier poulinage.

b) Type d'insémination

Nous avons demandé aux éleveurs quel type de reproduction était pratiqué dans leur élevage :

- la monte naturelle (en liberté ou en main) ;
- l'insémination artificielle.

Nous avons eu 27 réponses. On notera que certains élevages pratiquent les deux types de reproduction.

Tableau LIII Type de reproduction (N=27)

	Type de reproduction	
	Monte naturelle	Insémination artificielle
Effectif	26	8
Pourcentage	96%	30%

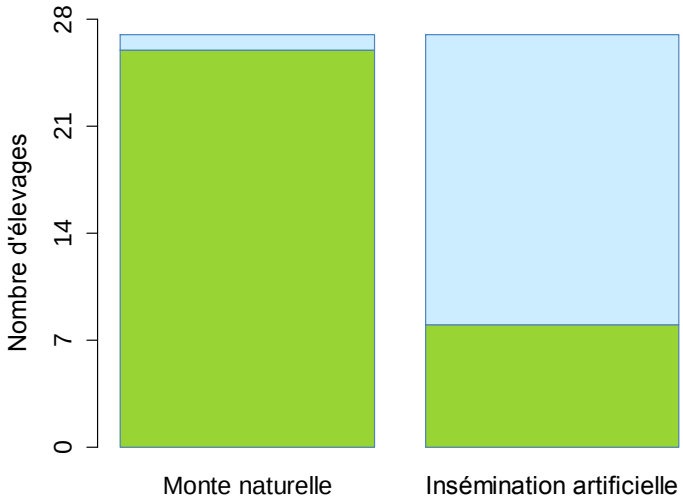


Figure 63 : Type de reproduction

La monte naturelle est pratiquée dans la quasi-totalité des élevages interrogés. L'insémination artificielle est moins utilisée, avec seulement 8 élevages sur les 27 interrogés. L'insémination artificielle concerne préférentiellement les élevages de chevaux de selle (Fisher test, p=0,019) et les exploitations travaillant également dans une activité d'élevage de chevaux de race (Fisher test, p=0,012). A l'inverse, on observe une corrélation négative entre les élevages en conduite de troupeau au pré seul et ceux pratiquant l'insémination artificielle (Fisher test, p= 0,0083).

La monte naturelle est privilégiée à l'insémination artificielle, sauf pour les chevaux de selle ou les élevages de chevaux de race.

c) Diagnostic de gestation

Nous avons demandé aux éleveurs s'ils réalisaient un diagnostic de gestation systématique sur leurs laitières. Nous avons obtenu 27 réponses à cette question.

Tableau LIV Diagnostic de gestation (N=27)

	Diagnostic de gestation		
	Systématique	Non systématique	Total
Effectif	15	12	27
Pourcentage	55%	45%	100%

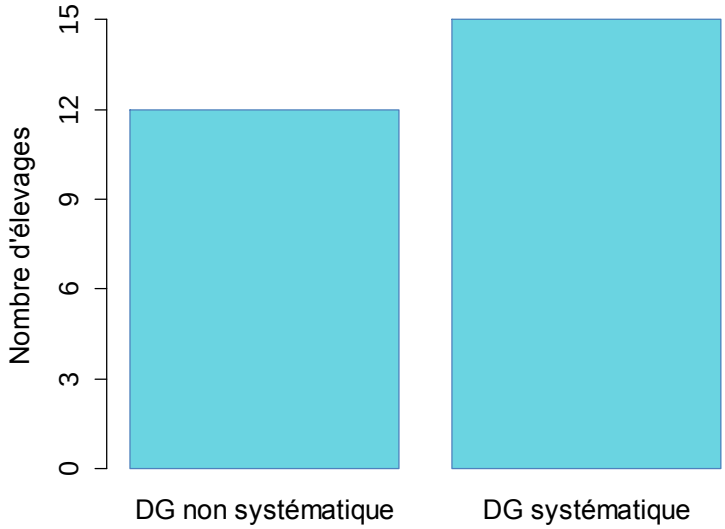


Figure 64 : Diagnostic de gestation sur les laitières

Un peu plus de la moitié des élevages réalise un diagnostic de gestation systématique. On observe que les élevages travaillant en insémination artificielle réalisent nécessairement un diagnostic de gestation systématique (Fisher test, p=0.04326), alors qu'à l'inverse, les jumenteries conduites au pré sont moins sujettes au diagnostic de gestation systématique (Fisher test, p=0,002).

Le diagnostic de gestation est systématique dans un peu plus de la moitié des élevages.

d) Surveillance des poulinages

Nous avons cherché à déterminer si les éleveurs pratiquaient une surveillance des poulinages. Nous avons obtenu 27 réponses à cette question.

Tableau LV Surveillance des poulinages (N=27)

	Surveillance des poulinages		
	Systématique	Non systématique	Total
Effectif	23	4	27
Pourcentage	85%	15%	100%

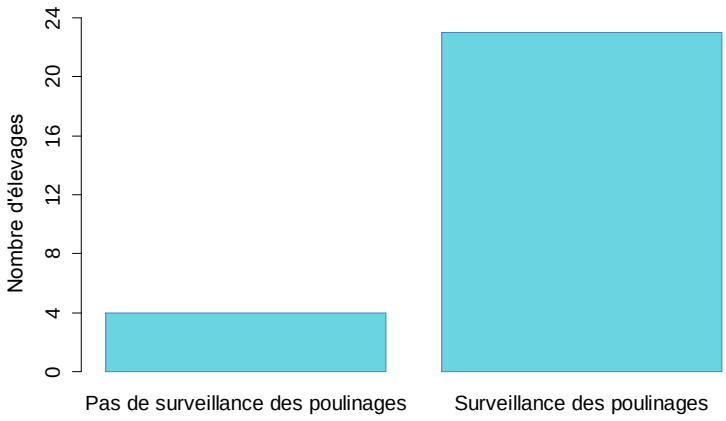


Figure 65 : Surveillance des poulinages chez les laitières

Il ressort des questionnaires que la large majorité des élevages pratique une surveillance des poulinages, qu'elle soit visuelle ou assistée (foal alert, ceinture, caméras, ..). Nous n'avons pas pu mettre en évidence de relation entre la surveillance des poulinages et le mode de logement, la race ou la taille des élevages.

La grande majorité des élevages surveille les poulinages, de façon visuelle ou assistée.

C. Pathologie dominante

Dans cette troisième et dernière partie du questionnaire, nous avons souhaité aborder les principales affections rencontrées par les éleveurs de juments laitières. Nous aborderons dans un premier temps l'aspect préventif, avec la vaccination et la vermifugation. Puis nous nous attarderons sur les pathologies déclarées par l'éleveur, et survenues sur les juments laitières durant l'année 2012.

1. Prévention

Nous avons demandé aux éleveurs s'ils appliquaient un plan de vaccination annuel sur leurs juments. Nous avons obtenu 27 réponses.

Tableau LVI Présence d'un plan vaccinal

	Plan de vaccination		
	Présent	Absent	Total
Effectif	20	7	27
Pourcentage	74%	26%	

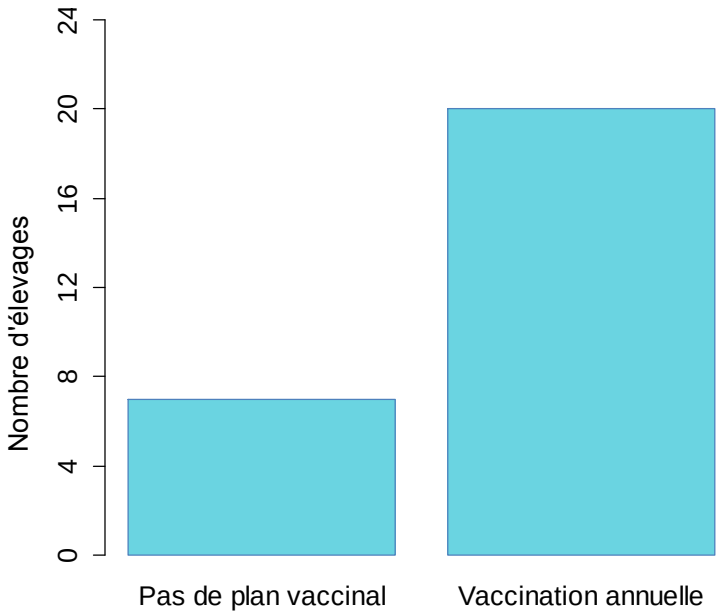


Figure 66 : Plan de vaccination

Près de 75% des éleveurs pratiquent une vaccination annuelle sur leur jument.

En France, il n'existe pas de vaccination obligatoire pour les équidés ne participant pas à des rassemblements. Des vaccins inactivés (donc administrables à une jument gravide) sont disponibles contre :

- la rage ;
- le tétanos ;
- la grippe ;
- l'herpès-virus équin EHV-1 et EHV-4, forme respiratoire, abortive ou nerveuse.

La vaccination contre le tétanos paraît judicieuse pour les chevaux vivant au pré. La vaccination contre l'herpès-virus peut être intéressante dans la mesure où celui-ci peut induire des avortements autour de 4 mois de gestation.

Le protocole de vaccination conseillé sur les juments gravides est le suivant :

- pour une jument ayant déjà reçu la primo-vaccination, on conseille le rappel Grippe-Tétanos-Rage 4 à 6 semaines avant le poulinage, afin d'induire une protection du poulain pour les 3 à 6 premiers mois ; et les rappels Rhinopneumonie avant la saillie puis à 5, 7 et 9 mois de gestation ;
- pour une jument dont le statut vaccinal est inconnu, on conseillera les deux injections de primo-vaccination avant le troisième tiers de gestation.

On notera l'importance des mesures prophylactiques sanitaires, avec notamment la mise en quarantaine des animaux nouvellement introduits dans l'élevage.

Concernant la vermifugation, nous souhaitions savoir quand et comment les éleveurs vermifugeaient leurs juments laitières. Notre question portait sur le nom des molécules ou des spécialités utilisées et leur fréquence d'utilisation. Cependant il s'est avéré que souvent les éleveurs ne connaissaient pas ces informations. Nous avons donc choisi de traiter le sujet sous un autre angle : existe-t-il ou non un protocole de vermifugation dans l'élevage ? Nous avons obtenu 27 réponses à cette question.

Tableau LVII Présence d'un plan de vermifugation (N=27)

	Plan de vermifugation		
	Présent	Absent	Total
Effectif	23	4	27
Pourcentage	85%	15%	100%

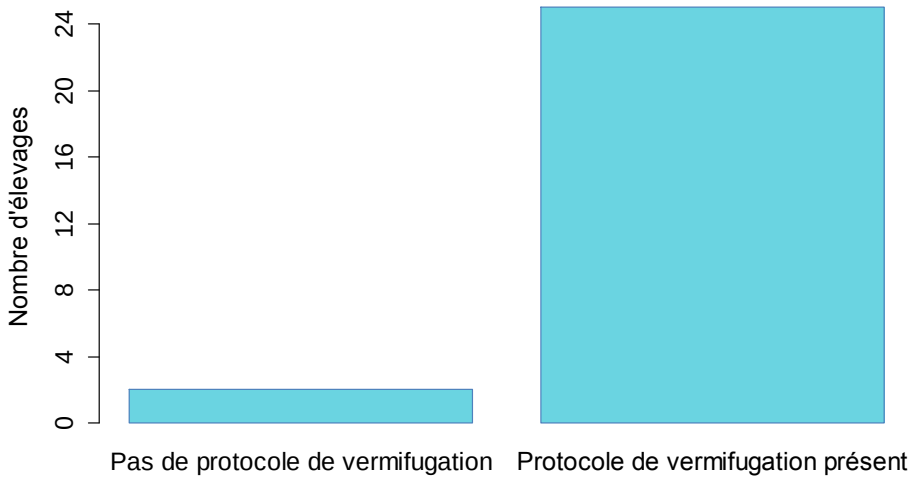


Figure 67 : Protocole de vermifugation

85% des exploitations disposent d'un protocole de vermifugation. Il serait intéressant de connaître lequel, afin de pouvoir discuter de son efficacité.

Dans le cas de juments laitières, la vermifugation doit se faire en dehors de la période de traite. On notera l'importance des mesures prophylactiques sanitaires dans le contrôle du parasitisme, en particulier dans la gestion des pâturages.

2. Affections rencontrées.

Nous avons demandé aux éleveurs quelles affections ils avaient rencontrées sur les juments laitières au cours de l'année 2012. La question se présentait sous la forme d'un tableau regroupant les principaux grands groupes d'affections équines :

- affections respiratoires ;
- coliques ;
- diarrhées ;
- ulcères gastriques ;
- boiteries aiguës ;
- boiteries chroniques ;
- fourbure ;
- affections cutanées (dont parasites externes, plaies, dermatites) ;
- affections oculaires ;
- dystocies ;
- non délivrances ;
- endométrites ;
- avortements ;
- mammites ;
- autres.

Pour chaque catégorie, l'éleveur était invité à préciser le nombre de cas rencontrés, et le traitement utilisé pour soigner l'affection.

Nous n'avons eu que peu de réponses, puisque dans de nombreux questionnaires reçus, comme lors des échanges téléphoniques, de nombreux éleveurs ont indiqué ne pas avoir rencontré d'affection de quelque sorte que ce soit sur les juments laitières durant l'année 2012. Dans le cas où des affections étaient rapportées, il était fréquent que l'éleveur ne précise pas ou ne connaisse pas la nature du traitement utilisé.

Nous avons donc obtenu 22 réponses aux questions concernant les affections rencontrées. Sur les 22 éleveurs ayant répondu, 10 ont indiqué n'avoir rencontré aucune affection sur leurs juments laitières et sur l'année 2012. Nous avons donc au total pu comptabiliser 70 affections, réparties selon le tableau ci-après. L'effectif concerné est de 336 juments laitières.

Tableau LVIII Pathologies déclarées sur les juments laitières et sur l'année 2012

	Affections cutanées	Coliques	Non délivrances	Boiteries aiguës	Mammites	Avortements	Affections oculaires	Ulcères	Boiteries chroniques	Endométrites	Piroplasmoses
Nombre d'affections déclarées sur 2012	15	15	13	9	5	5	4	1	1	1	1

Plusieurs hypothèses sont à envisager quant au peu d'affections déclarées :

- les éleveurs participants ne souhaitaient pas répondre à ces questions ;
- les éleveurs participants ne se sentaient pas concernés par ces questions ;
- les principales races représentées étant plutôt rustiques, il est possible qu'elles soient moins sujettes aux différentes affections fréquemment rencontrées en espèce équine ;
- le mode d'élevage est quasi extensif. Les juments ne sont pas des hautes productrices, poussées au maximum de leur capacité de production. Elles sont donc moins soumises à des contraintes de stress ou à des pathologies métaboliques, comme le seraient des vaches laitières. De même, elles ne sont pas utilisées pour le sport, donc moins susceptibles de présenter des pathologies locomotrices ;
- les juments étant traites en moyenne 3 fois par jour, et jusqu'à 5 fois par jour, les éleveurs sont plus enclins à repérer et donc traiter tôt certaines affections, et éviter ainsi des complications.

Dans la suite de notre étude, nous présentons les différentes affections rencontrées ainsi que les options thérapeutiques classiquement utilisées en médecine équine pour ces maladies. Les options thérapeutiques disponibles en élevage laitier équin en particulier font l'objet de notre dernière partie, et seront donc abordées dans un second temps.

a) Les affections respiratoires

Les principales affections respiratoires susceptibles d'être rencontrées sont les suivantes :

- la gourme ;
- la grippe équine ;
- la rhino-pneumonie ;
- les sinusites ;
- les kystes et néoplasies sinusales ;
- l'empyème ou la mycose des poches gutturales ;
- les maladies inflammatoires des petites voies respiratoires ;
- les (pleuro-) pneumonies.

Les éleveurs interrogés ont déclaré n'avoir rencontré aucune de ces affections sur leurs juments et au cours de l'année 2012.

b) Les affections digestives

(1) Coliques

Au sens strict, « colique » signifie « douleur abdominale ». De façon générale, on utilise le terme de colique pour décrire un ensemble de conditions à l'origine de signes cliniques de douleur abdominale (KAHN & LINE, 2005). La colique est une des principales causes de morbidité et de mortalité chez le cheval. Elle peut être d'origine digestive ou extra-digestive, de nombreuses affections pouvant causer ce syndrome.

Nous avons recensé 15 cas de coliques déclarés sur les 336 juments laitières de 22 exploitations, au cours de l'année 2012, soit une incidence de 4.5%. En France, l'incidence réelle dans la population équine totale est difficile à estimer, les études réalisées indiquent une incidence de 4 à 10%. (SCHUH, 2010)

Le traitement des coliques peut être médical ou chirurgical. Le traitement chirurgical ne sera pas abordé ici. Le traitement médical des coliques est très variable selon les affections rencontrées, nous aborderons ici l'exemple d'un cas simple, dont la prise en charge passe par (SELLON, 2008):

- un sondage naso-gastrique ;
- des perfusions de solutés isotoniques ;
- l'administration de laxatif, type huile de paraffine ou de psyllium dans le cas d'une colique de sable ;
- l'administration d'anti-spasmodique : dypirone, N-butyl-scopolamine;
- l'administration d'analgésiques : xylazine, détomidine, romifidine.

(2) Diarrhées

(HINES, 2010)

On parle de diarrhée lorsqu'on observe une augmentation de la fréquence d'émission, de la fluidité ou du volume des selles. Elle peut être la conséquence d'une affection du tractus gastro-intestinal, ou être secondaire à un autre processus comme le sepsis, l'endotoxémie ou une maladie hépatique. Les principales causes de diarrhée sont :

- les infections à *Salmonella sp.* ;
- les infections à *Clostridium perfringens* de type A (colite X) ;
- les intoxications aux métaux lourds ou aux plantes (euphorbe, fusain d'europe, glands, renoncule bubeuse, robinier, …) ;
- les AINS ;
- certains antibiotiques ;
- le parasitisme ;
- les coliques de sable ;
- les néoplasies gastro-intestinales ;
- …

Les éleveurs interrogés n'ont déclaré aucune diarrhée sur leurs juments laitières et au cours de l'année 2012.

(3) Ulcères gastriques

(SANCHEZ, 2010)

On désigne par ulcères gastriques les inflammations, érosions ou ulcères de l'estomac, pouvant aller jusqu'à la perforation. Les chevaux prédisposés à présenter des ulcères gastriques sont ceux soumis à :

- un entraînement intensif ;
- la vie en boxe ;
- des conditions de stress ;
- un traitement aux AINS de longue durée ;
- une alimentation riche en concentrés.

Nous avons recensé un unique cas d'ulcère gastrique déclaré sur les 336 juments laitières de 22 exploitations, au cours de l'année 2012. L'incidence est donc de moins de 0.3%.

Le traitement des ulcères gastriques passe avant tout par la résolution des conditions favorisantes. Médicalement, une administration d'antihistaminiques (cimétidine ou ranitidine), d'inhibiteur des pompes à protons (oméprazole) et de protecteurs de la muqueuse (sulfacrate, phosphate d'aluminium) peut être mise en place.

c) Affections locomotrices

(1) Fourbure

Le terme de fourbure désigne une affection multifactorielle des tissus mous du pied entraînant une inflammation des structures lamellaires de la boîte cornée pouvant aboutir à une rupture des interdigitations unissant le podophyle au kéraphylle. Elle peut toucher un ou plusieurs membres, et concerne préférentiellement les antérieurs. Elle se traduit chez le cheval notamment par une chaleur de la boîte cornée, un pouls digité, une sensibilité à la pince, une boiterie et une position antalgique.

Les éleveurs interrogés n'ont déclaré aucune fourbure sur leurs juments laitières et au cours de l'année 2012.

(2) Boiteries aiguës ou chroniques

Les affections de l'appareil locomoteur constituent l'un des principaux motifs de consultation en espèce équine. Ici nous considérons les boiteries aiguës (évoluant depuis moins de 15 jours) et chroniques (évoluant depuis plus de 15 jours). L'origine et la cause de boiteries étant particulièrement nombreuses et variables d'un cheval présenté à un autre, la diversité des traitements proposés est d'autant plus large. Nous n'aborderons donc pas ici le traitement de ces affections.

Nous avons recensé 10 boiteries déclarées sur les 336 juments laitières de 22 exploitations, au cours de l'année 2012, dont 9 boiteries aiguës et 1 boiterie chronique. L'incidence est donc de près de 3% toutes boiteries confondues, 2.7% pour les boiteries aiguës et 0.3% pour les boiteries chroniques.

d) Les affections cutanées

Les affections dermatologiques du cheval sont nombreuses. Nous nous concentrerons ici sur les affections déclarées par les éleveurs, à savoir :

- les plaies cutanées (10 déclarations sur les 15) ;
- les phtirioses (2 déclarations sur les 15) ;
- les gales des pâturons ou gales chorioptiques (3 déclarations sur les 15).

(1) Plaies

Les plaies sont essentiellement d'origine traumatique. Le traitement des plaies simples, en l'absence de complication, consiste en une désinfection et éventuellement l'application d'un cicatrisant local. Une surveillance attentive doit être réalisée, afin de détecter l'apparition d'une éventuelle chéloïde ou surinfection.

Nous avons recensé 10 plaies d'origine traumatique déclarées sur les 336 juments laitières de 22 exploitations au cours de l'année 2012, soit une incidence de moins de 3%.

(2) Phtiriose

La phtiriose est une affection parasitaire causée par *Haematopinus asini* (poux piqueurs) ou *Damalinia equi* (poux broyeurs). Elle apparaît préférentiellement à l'automne et l'hiver, et induit prurit, lésions de grattage (dépilations, érosions ou croûtes) principalement au niveau de l'encolure, de l'épaule, la crinière, la queue ou les pâturons.

Nous avons recensé 2 cas de phtiriose sur les 336 juments laitières de 22 exploitations au cours de l'année 2012, soit une incidence de 0.6%.

Le traitement de la phtiriose passe par un traitement topique insecticide (organophosphorés, fipronil).

(3) Gale chorioptique

La gale chorioptique est une affection parasitaire causée par *Chorioptes equi*. Elle apparaît préférentiellement l'hiver et induit du prurit, une alopécie, un érythème ainsi que la présence de croûtes et de squames, essentiellement au niveau des pâturons.

Nous avons recensé 3 cas de gale chorioptique sur les 336 juments laitières de 22 élevages au cours de l'année 2012, soit une incidence de 0.9%.

Le traitement de la gale chorioptique consiste d'abord en des mesures hygiéniques : isolement des animaux atteints pour éviter les contagions, désinfection du matériel de pansage et des locaux. Le traitement local est à privilégier, après tonte et shampoing antiseptique, on appliquera une solution acaricide (lindane, fenvalérate ou carbaryl).

e) Les affections oculaires

Les principales affections oculaires rencontrées en espèce équine sont les traumatismes conjonctivo-cornéens et les (kérato-) uvéites. Dans une moindre mesure, on retrouve également les luxations du cristallin, les glaucomes et la cataracte.

Nous avons recensé 4 affections oculaires, déclarées sur les 336 juments laitières de 22 exploitations, au cours de l'année 2012, soit une incidence de 1.2%.

Le traitement des affections oculaires passe principalement par la protection de l'œil impliqué (masque, tarsorraphie, blépharorraphie), et l'utilisation de collyres :

- antibiotiques ;
- atropine ;
- NAC collyre ;
- antifongique.

Plus rarement, un traitement anti-inflammatoire général peut être envisagé. (funixine, kétoprofène, phénylbutazone, aspirine).

f) Les affections du système reproducteur

(1) Dystocies

Par dystocie, on désigne tout obstacle au processus normal de parturition. Cet obstacle peut tout aussi bien être d'origine maternelle (torsion utérine, hernie abdominale, …) ou fœtale (taille, défaut de présentation, de posture ou de position).

Les éleveurs interrogés ont déclaré n'avoir rencontré aucune dystocie sur leurs juments et au cours de l'année 2012.

(2) Non délivrances

La non-délivrance, également appelée rétention placentaire ou annexielle, est la complication la plus fréquente de la parturition chez la jument, consistant en la persistance prolongée des enveloppes fœtales dans l'utérus. Son incidence est plus importante chez les juments de trait et après une dystocie, une gestation prolongée ou gémellaire, une hydropisie, un avortement ou une césarienne. Les principales complications de la non-délivrance sont les métrites, les fourbures, les septicémies et la mort. (THRELFALL, 2011)

Nous avons recensé 13 rétentions placentaires sur les 336 juments laitières de 22 élevages au cours de l'année 2012, soit une incidence de 3.9%. On note que 12 de ces 13 rétentions placentaires concernaient des juments de trait.

Le traitement des non-délivrances consiste en l'administration d'une perfusion d'ocytocine sur une heure, répétée toutes les 2h jusqu'à l'expulsion placentaire. Une antibiothérapie intra-utérine doit être entreprise, ainsi que des mesures préventives (alimentaires, hygiéniques, …) contre la fourbure. Le retrait manuel des enveloppes doit être évité, et ne doit être entrepris que si les traitements mis en place ont échoué. (THRELFALL, 2011)

(3) Endométrites

Les endométrites sont des inflammations de l'endomètre. Elles constituent la première cause d'infertilité chez la jument (THIBART, 2012). Les causes des endométrites sont diverses, et permettent de classer les endométrites en 4 groupes :

- les maladies sexuellement transmissibles, dans le cas de la métrite contagieuse des équidés à *Taylorella equigenitalis* ;
- les endométrites infectieuses, à *Klebsiella pneumoniae*, à *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, à *E. coli*, à levures ou à champignons ;
- les endométrites post-saillies ou post-inséminations persistantes par défaut de vidange utérine ;
- les endométrites dégénératives ou endométroses.

Nous avons recensé une métrite, déclarée sur les 336 juments laitières de 22 élevages au cours de l'année 2012, soit une incidence de moins de 0.3%.

Le traitement des endométrites consiste d'abord en une correction des facteurs prédisposants (vulvoraphie, vulvoplastie, suture des déchirures du col, rupture des adhérences cervicales, …). La thérapie médicale passe ensuite par la réalisation de lavage-siphonage de l'utérus, parfois associé à l'administration intra-utérine d'antibiotiques selon le type d'endométrite et suivi d'injection d'utérokinétiques (ocytocine le plus souvent) pour favoriser la vidange utérine. (TROEDSSON, 2011)

(4) Avortements

(RIOUSSET, 2012) (WHITWELL, 2011)

Le terme d'avortement est utilisé pour désigner une interruption de la gestation entre le 40ème jour et la fin de la gestation, résultant en l'expulsion d'un fœtus mort ou non viable. La cause peut être infectieuse ou non, et dans tous les cas le fœtus et ses annexes doivent être considérés comme des potentielles sources de contaminations tant qu'une éventuelle origine contagieuse n'a pas été éliminée. Il existe un réseau de surveillance des avortements infectieux contagieux de la jument, mis en place par le RESPE : Réseau d'Epidémio-Surveillance en Pathologie équine.

Les principales causes infectieuses d'avortement sont :

- l'herpesvirose équine (Rhinopneumonie) ;
- les causes bactériennes (*Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, genre *Nocardia*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) ;
- les causes mycosiques (*Aspergillus fumigatus*, *Allescheria boydii*, *Mucor spp.*) ;
- de façon plus rare : la leptospirose, l'anémie infectieuse équine, la piroplasmose ou l'artérite virale équine.

Les principales causes non infectieuses d'avortement sont :

- les torsions du cordon ombilical ;
- l'hypoplasie des villosités choriale ;
- les malformations congénitales ;
- les gestations gémellaires ;
- les gestations dans le corps utérin ;
- les autres causes d'insuffisance placentaire.

Nous avons recensé 5 avortements, déclarés sur les 336 juments laitières de 22 exploitations, au cours de l'année 2012 ; soit une incidence de 1.5%.

(5) Mammites

Les mammites ont été abordées lors de notre deuxième partie.

Nous avons recensé 5 mammites, déclarées sur les 336 juments laitières de 22 exploitations, au cours de l'année 2012, soit une incidence de 1.5%.

Le traitement des mammites passe par des traites fréquentes, l'hydrothérapie, une antibiothérapie systémique (Trimétoprime-Sulfamide) et l'administration d'anti-inflammatoires. L'amélioration survient dans les 3 jours et la mamelle doit retrouver un aspect normal en environ une semaine.

N.B. : les mammites ne doivent pas être automatiquement suspectées lors d'augmentation de la taille mammaire, puisqu'il faut également induire dans le diagnostic différentiel l'œdème mammaire et les abcès ou tumeurs mammaires.

g) Autres

Cette catégorie regroupe toutes les autres affections non citées plus haut. La seule autre affection déclarée concerne une unique piroplasmose, sur les 336 juments laitières de 22 élevages au cours de l'année 2012, soit une incidence de moins de 0.3%.

(SELLON & WISE, 2010)

La piroplasmose ou babésiose résulte de l'infection par un parasite protozoaire intra-érythrocytaire *Babesia equi* ou *Babesia caballi,* transmis par piqure de tique (*Dermacentor* ou *Rhipicephalus).* Les signes cliniques apparaissent après 5 à 28 jours d'incubation et sont principalement une fièvre, une anémie modérée à sévère, un abattement, un ictère, des œdèmes en zone déclive et parfois une tachypnée, du jetage muqueux et un chémosis.

Le traitement de la piroplasmose consiste initialement en une unique injection d'imidocarbe à 2.2mg.kg IM, associée à une injection d'antispasmodique (dipyrone) pour traiter les effets secondaires de l'imidocarbe. Les cas les plus avancés peuvent nécessiter un traitement de soutien à base d'AINS et de fluidothérapie voir même de transfusion lors d'hémolyse sévère.

Les maladies principalement rencontrées sont les affections cutanées, et en particulier les plaies. Viennent ensuite les coliques, les non-délivrances et les boiteries aiguës. Les mammites, avortements et affections oculaires existent, bien qu'ils soient peu nombreux en regard du cheptel total. Les ulcères, boiteries chroniques, métrites et piroplasmoses sont négligeables.

3. Principales options thérapeutiques en élevage laitier équin

Dans cette partie, nous discuterons des possibilités thérapeutiques offertes au vétérinaire intervenant en élevage laitier équin, et en particulier dans le cas où le lait est destiné à la consommation humaine.

Lorsqu'on cherche dans le Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires (DMV) les molécules thérapeutiques énoncées ci-dessus, trois cas de figure se présentent à nous :

- soit le médicament dispose d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) en espèce équine et le Résumé des Caractéristiques du Produit (RCP) indique un délai d'attente dans le lait pour les chevaux. Il peut donc être utilisé chez les juments en lactation en respectant les délais indiqués (exemple : Dépocilline®);
- soit le médicament dispose d'une AMM cheval mais il est indiqué dans le RCP de « ne pas utiliser chez les juments en lactation productrices de lait destiné à la consommation humaine ». Dans ce cas, deux possibilités :
    - la molécule ne dispose pas de Limite Maximale de Résidus (LMR) dans le lait, aussi aucune utilisation ne doit être envisagée chez les juments en lactation (exemple : phénylbutazone) ;
    - la molécule dispose d'une LMR dans le lait, aussi on peut envisager d'utiliser, en respectant le principe de la cascade, une autre spécialité hors AMM cheval, disposant d'un délai d'attente dans le lait, en respectant les délais d'attente forfaitaire, ou le délai d'attente maximal indiqué dans le RCP si celui-ci dépasse les délais forfaitaires (exemple : Finoxaline® à la place de Finadyne®).

A ces médicaments s'ajoutent les substances dites « essentielles » autorisées pour les équidés et listées dans le Règlement (CE) n° 1950/2006 de la Commission du 13 décembre 2006 établissant, conformément à la directive 2001/82/CE du Parlement européen et du Conseil instituant un code communautaire relatif aux médicaments vétérinaires, une liste de substances essentielles pour le traitement des équidés. Le temps d'attente est alors de 6 mois.

a) Rappels sur le principe de la cascade

Il nous semble intéressant de rappeler les règles de délivrance se rapportant au principe de la cascade. Les préceptes énoncés ci-après sont issus de l'article L5143-4 du code de la santé publique, fourni en annexe VI.

Lorsque le praticien ne peut prescrire un médicament vétérinaire autorisé pour le cheval et pour l'indication thérapeutique visée, il peut utiliser, à condition de le prescrire et de l'administrer lui-même ou de le faire administrer sous sa responsabilité au propriétaire :

- un médicament vétérinaire autorisé pour les animaux d'une autre espèce dans la même indication thérapeutique ou un médicament vétérinaire autorisé pour les chevaux dans une indication différente ;

- un médicament vétérinaire autorisé pour les animaux d'une autre espèce et dans une indication thérapeutique différente si les médicaments mentionnés précédemment n'existent pas ;
- un médicament autorisé pour l'usage humain ou un médicament vétérinaire autorisé dans un autre état membre de la communauté européenne si les médicaments précédemment mentionnés n'existent pas ;
- une préparation magistrale si les médicaments mentionnés précédemment n'existent pas.

Dans le cas présent, où le vétérinaire prescrit un médicament à des animaux dont la chair ou les produits (ici le lait) sont destinés à la consommation humaine, les substances à action pharmacologique qu'il contient doivent figurer dans le tableau 1 de l'annexe du règlement (UE) n° 37/2010 de la Commission du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale.

Si le médicament utilisé n'indique aucun temps d'attente pour les espèces concernées, le vétérinaire fixe le temps d'attente applicable qui ne peut être inférieur au minimum fixé pour la denrée animale considérée soit 7 jours pour le lait et 28 jours pour les viandes et abats (cf. Annexe VII).

Dans la suite de notre étude, nous avons classé les principales molécules utilisées en thérapeutique équine par catégorie (antibiotiques, anti-inflammatoires non stéroïdiens, thérapeutique gastro-intestinale, …). Pour chaque catégorie, nous avons indiqué quelles molécules et quelles spécialités étaient utilisables en élevage laitier équin. Les informations regroupées dans les tableaux sont extraites des RCP (ANMV-ANSES, 2013).

b) Antibiotiques

Les principaux antibiotiques utilisés en espèce équine ont été regroupés dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre eux l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LIX Récapitulatif des principaux antibiotiques utilisables ou non en élevage laitier équin.

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Benzylpénicilline	Oui	Oui	Depocilline®	8 traites (4 jours)	
			Belcopeni 5®	2 jours	Colistine
		Non	Stop M®	7 jours	
			Shotapen®	7 jours	Dihydrostreptomycine
			Histabiosone®	7 jours	Chlorphénamine Dihydrostreptomycine Dexaméthasone
			Histacline®	7 jours	Dihydrostreptomycine Prednisolone
			Intramicine®	7 jours	Dihydrostreptomycine
			Pen-Hista-Strep®	7 jours	Chlorphénamine Dihydrostreptomycine Dexaméthasone
			Peni-DHS Coophavet®	7 jours	Dihydrostreptomycine
			Penijectyl®	7 jours	Dihydrostreptomycine
Ceftiofur*	Oui	Il n'existe aucune spécialité avec AMM cheval et délai d'attente lait			
		Oui	Excenel®	Ne pas utiliser chez les juments en lactation	
		Non	Excenel RTU®	7 jours	
			Naxcel®	7 jours	
			Cefenil®	7 jours	
			Ceftiocyl®	7 jours	
			Cemay®	7 jours	
			Cevaxel®	7 jours	
			Cevaxel RTU®	7 jours	
			Eficur®	7 jours	
			Readycef®	7 jours	
			Truleva®	7 jours	
Trimétoprime Sulfamide	Oui	Oui	Duoprim®	6 jours	
		Oui	Tribrissen®	12 traites (6 jours)	
		Oui	Equibactin®	Ne pas utiliser chez les juments en lactation	
		Oui	Borgal®	Ne pas utiliser chez les juments en lactation	
		Oui	Avemix®	Ne pas utiliser chez les juments en lactation	
		Non	Amphoprim®	7 jours	
		Non	Septotryl®	7 jours	
		Non	Trisulmix®	7 jours	
Oxytétracylcine	Oui	Oui	Actitetra®	2,5 jours	
			Oxytetracycline® 5% Vétoquinol	3 jours	
			Oxytetracycline® 10% Vétoquinol	3 jours	
			Terramycine®	3 ou 4 jours	Délai variable selon la posologie
			Oxytetra 5®	Ne pas utiliser chez les juments en lactation	
			Oxytetrin	Zéro jour	Pour pulvérisation cutanée
		Non	Oxytetracycline® 10% Coophavet	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
			Tenaline LA®	7 jours	
			Engemycine 10%®	7 jours	
			Cyclosol 200 LA®	7 jours	

			Duphacylcine®	7 jours	
			Duracykline®	7 jours	
			Firoxaline®	7 jours	Flunixine
			Covunil®	7 jours	Flunixine
Chlortétracycline	Oui	Oui	Centraureo®	zéro jour	Oblet gynécologique
Cefazoline	Oui	Non	Cefovet®	7 jours	Intramammaire
Erythromycine	Oui	Non	Pas de spécialité à destination des femelles productrices de lait		
Colistine	Oui	Oui	Allegrostine®	3 jours	Ampicilline Dexamétasone
			Ampicoline	3 jours	Ampicilline
			Ampidexalone	4,5 jours	Ampicilline Dexamétasone
			Multibio®	3 jours	Ampicilline et colistine
			Ampidexalone®	4,5 jours	Ampicilline et colistine
			Belcomycine® S	2 jours	
			Sodibio®	Pas de délai lait indiqué dans le RCP. Ampicilline et colistine	
			Virgocilline®	48 heures	
		Non	Colampi® I	7 jours	Ampicilline
			Colicilline®	7 jours	Ampicilline
			Coliclox®	7 jours	Intramammaire Cloxacilline
			Mammicine®	7 jours	Intramammaire Cloxacilline
			Mammitel®	7 jours	Intramammaire Cloxacilline
			Metrijectyl®	7 jours	Suspension intra-utérine Ampicilline
Doxycycline	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Enrofloxacine*	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Cefquinome*	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Gentamicine	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Ticarcilline	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Azitrhomycine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Rifampicine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Amykacine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				

* Ceftiofur, Cefquinome et Enrofloxacine font partie des antibiotiques dits « critiques » dont la consommation devrait être limitée.

c) *Antifongiques*

Les principaux antifongiques utilisés en espèce équine ont été regroupés dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre eux l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LX Récapitulatif des principaux antifongiques utilisables ou non en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Iodure	Aucune LMR requise	Non	Iodure Vetoveine®	7 jours	
			Iodure Vetoquinol®	7 jours	
Enilconazol	Aucune LMR requise	Oui	Imavéral®	Zéros jours	
Griséofulvine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Kétoconazone	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Miconazole	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Nystatine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				

d) *Antiparasitaires*

Les principaux antiparasitaires utilisés en espèce équine ont été regroupés dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre eux l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LXI Récapitulatif des principaux antiparasitaires utilisables ou non en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Praziquantel	Oui	Oui	Equest	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
			Equemax	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
			Tenivalan	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
Pyrantel	Aucune LMR requise	Oui	Strongid®	Zéro jour	
Mebendazol	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Ivermectine	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Fenbendazole	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Imidocarbe	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Phoxim	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Cyperméthrine	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Deltaméthrine	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Fenvalerate	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				

e) *Anesthésiques et analgésiques*

Les principales molécules anesthésiques et analgésiques utilisées en espèce équine ont été regroupés dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre eux l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LXII Récapitulatif des principales molécules anesthésiques et analgésiques utilisables ou non en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Butorphanol	Aucune LMR requise	Oui	Butador®	Zéro jour	
			Dolorex®	Zéro jour	
			Torbugésic®	Zéro jour	
Xylazine	Aucune LMR requise	Oui	Nerfasin®	Zéro jour	
			Paxman®	Zéro jour	
			Rompun®	Zéro jour	
			Sedaxylan®	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
Détomidine	Aucune LMR requise	Oui	Detogésic®	12h	
			Détosedan®	12h	
			Domidine®	12h	
			Domosedan®	12h	
			Sédomidine®	12h	
			Médésdan	12h	
Romifidine	Aucune LMR requise	Oui	Sedivet	Ne pas utiliser chez les animaux dont le lait est destiné à la consommation humaine	
Prilocaïne	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Oxibuprocaïne	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Bupivacaïne	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Sevoflurane	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Guaïfénésine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Edroponium	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Atracurium	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Noradrénaline	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Glycopyrrolate	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Ephédrine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Dopamine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Dobutamine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Zolazépam	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Tilétamine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Sarmazénil	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Propofol	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Naxolone	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Midazolam	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Diazepam	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Atipamézole	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Acépromazine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Morphine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Buprénorphine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Fentanyl	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Péthidine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				

f) Anti-inflammatoires non stéroïdiens

Les principaux AINS utilisés en espèce équine ont été regroupés dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre eux l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LXIII Récapitulatif des principaux AINS utilisables ou non en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Kétoprofène	Aucune LMR requise	Oui	Comforion®	7 jours	Pas de délai lait indiqué pour le cheval, mais pas d'interdiction d'utilisation chez les juments laitières dans le RCP
		Oui	Ketofen®	7 jours	Pas de délai lait indiqué pour le cheval, mais pas d'interdiction d'utilisation chez les juments laitières dans le RCP
		Oui	Ketink®	Ne pas utiliser chez les juments productrices de lait destiné à la consommation humaine	
		Oui	Nefotek®	Ne pas utiliser chez les juments productrices de lait destiné à la consommation humaine	
Dipyrone (Metamizole)	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Meloxicam	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Vedaprofène	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Flunixine	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Firocoxib	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Acide Tolfénamique	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Carprofène	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Aspirine	Ne pas administrer à des animaux producteurs de lait destiné à la consommation humaine				
Phénylbutazone	Ne pas administrer à des animaux producteurs de lait destiné à la consommation humaine				

g) Anti-inflammatoires stéroïdiens

Les principaux anti-inflammatoires stéroïdiens utilisés en espèce équine ont été regroupés dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre eux l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LXIV Récapitulatif des anti-inflammatoires stéroïdiens utilisables ou non en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Dexaméthasone	Oui	Oui	Cortaméthasone®	3 jours	
			Dexazone®	3 jours	
			Naquadem®	3 jours	
			Vedex®	3 jours	
			Vorem®	2,5 jours	
			Dexafort®	3 jours	
			Dexadreson®	3 jours	
			Dexalone®	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
			Dexa-ject®	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
			Dexacortyl®	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
		Non	Dexamedium®	7 jours	
			Azium®	7 jours	
			Diurizone®	7 jours	
(Méthyl)prednisolone	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Triamcinolone	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				

h) Thérapeutique gastro-intestinale

Les principales molécules utilisées en thérapeutique gastro-intestinale en espèce équine ont été regroupées dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre elles l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LXV Récapitulatif des molécules utilisables ou non en thérapeutique gastro-intestinale en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Kaolin	Pas de LMR requise	Oui	Kaopectate®	Zéro jour	
			Enterogel®	Pas de délai lait indiqué dans le RCP	
		Non	Aluminal®	7 jours	
Smectites	Pas de LMR requise	Non	Smectivet®	7 jours	
Oméprazole	Pas de LMR requise	Oui	Gastrogard®	Ne pas utiliser chez les juments produisant du lait destiné à la consommation humaine.	
Propanthéline bromure	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Métoclopramide	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Sulfosuccinate de dioctyl sodium	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Béthanéchol	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Ranitidine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Sucralfate	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Lopéramide	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Charbon	Produits non médicamenteux, pas de LMR requise.				
Paraffine					
Psyllium					

i) Thérapeutique oculaire

Les principales molécules utilisées en thérapeutique oculaire en espèce équine ont été regroupées dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre elles l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LXVI Récapitulatif des molécules utilisables ou non en thérapeutique oculaire en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Atropine	Aucune LMR requise	Oui	VT Dose atropine	Zéro jour	
	Aucune LMR requise	Oui	VT CIC COLLYRE	Zéro jour	
Dicloférac	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Flurbiprofène					
Fradexam					
N-Acétylcystéine					
Ofloxacine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Kétorolac	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Cyclosporine A	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Tinolol maleate	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Latanoprost	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Dorzolamide	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Tropicamide	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Phényléphrine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Idoxuridine	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				
Acyclovir	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				

j) Thérapeutique respiratoire

Les principales molécules utilisées en thérapeutique respiratoire en espèce équine ont été regroupées dans le tableau suivant, qui précise pour chacun d'entre elles l'existence d'une LMR dans le lait et les spécialités disponibles soit avec une AMM cheval soit avec une AMM dans une autre espèce et utilisable selon le principe de la cascade, ainsi que leurs délais d'attente dans le lait chez le cheval.

Tableau LXVII Récapitulatif des molécules utilisables ou non en thérapeutique respiratoire en élevage laitier équin

Molécule	LMR	AMM Cheval	Spécialités disponibles	Délai d'attente dans le lait	Commentaires
Acétylcystéine	Aucune LMR requise	Oui	Equimucin®	Zéro jour	
Dembrexine	Aucune LMR requise	Oui	Sputolosin®	Zéro jour	
Bromhexine	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Clenbuterol	Pas de LMR dans le lait pour les chevaux				
Ipratropium	Substance essentielle. Délai d'attente de 6 mois.				

Les molécules disposant d'une AMM équine et pour lesquelles il est fixé une LMR dans le lait chez les chevaux sont peu nombreuses. Ainsi, les options thérapeutiques qui s'offrent au vétérinaire en élevage laitier équin sont limitées, et celui-ci doit donc régulièrement faire appel au principe de la cascade lorsque cela est possible. Même avec les alternatives fournies par la cascade, il se présente encore de nombreuses lacunes thérapeutiques, en particulier en ce qui concerne les anti-inflammatoires non stéroïdiens, les antiparasitaires, la thérapeutique oculaire ou même la thérapeutique gastro-intestinale, pourtant particulièrement importante en espèce équine.

Les substances essentielles ne sont pas d'un très grand secours, puisque les délais d'attente associés de 6 mois ne sont pas envisageables en production laitière.

Les alternatives possibles qui s'offrent au vétérinaire sont éventuellement la phytothérapie et l'homéopathie.

L'utilisation de molécule sans LMR dans le lait pour les équidés est vivement déconseillée et engage la responsabilité professionnelle du praticien.

Conclusion

Le lait de jument, bien qu'encore peu connu du grand public, s'est nettement popularisé ces 10 dernières années. Que ce soit sous forme cosmétique ou alimentaire, il est de plus en plus présent dans les rayonnages notamment dans les magasins et épiceries biologiques, et fait l'objet de nombreux articles sur internet et dans la presse locale ou nationale. Ainsi, en moins de 10 ans, le nombre d'élevages producteurs de lait de jument en France a doublé, portant à 32 les exploitations laitières équines françaises. Pourtant, jusqu'ici, aucune étude n'avait été réalisée sur la typologie de cette forme d'élevage particulière en France et sur les dominantes pathologiques qui lui sont associées.

Les deux premières parties de notre étude ont été consacrées aux généralités relatives au lait de jument et à sa production. Le cheval n'étant pas un animal sélectionné pour ses aptitudes laitières depuis des millénaires, comme la vache ou les petits ruminants, la production laitière équine est complexe et nécessite une bonne connaissance et parfois une maîtrise fine du cycle de reproduction de la jument, notamment pour les élevages produisant du lait toute l'année. La composition originale du lait de jument, très différente de celle des laits des espèces conventionnelles, et parfois proche de celle du lait de femme, constitue sa principale source d'intérêt aux yeux de ses consommateurs et de des producteurs. Dans une dernière partie, nous avons présenté les résultats de notre enquête, réalisée auprès de la totalité des éleveurs laitiers équins de France. Celle-ci a permis de fournir une typologie détaillée de l'élevage de juments laitières en France, ainsi qu'un état des lieux des dominantes pathologiques rencontrées dans cette production, pour lesquelles nous nous sommes attachés à proposer des solutions thérapeutiques adaptées.

Thèse de Mme Emilie MESNARD

Le Professeur responsable
VetAgro Sup - Campus Vétérinaire

Le Directeur Général
VetAgro Sup

Par délégation
Pr F. Grain - DEVE
VetAgro Sup
Campus Vétérinaire

Le Président de la thèse

Service d'Anesthésie-Réanimation
Professeur Bernard ALLAOUCHICHE
Groupement Hospitalier Edouard Herriot
5 place d'Arsenal
69437 LYON Cedex 03
N° ADeli 69 00783154

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 20 NOV. 2013

Le Président de l'Université
Professeur F.N GILLY

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON I

Bibliographie

Agreste, 2010. La part des produits frais "bio" se conforte. *Agreste primeur*, Avril, Issue 239.

ALEXANDER, S. & IRVINE, C., 2011. FSH and LH. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 1619-1630.

ALEXANDER, S. & IRVINE, C., 2011. GnRH. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 1608-1618.

ANMV-ANSES, 2013. *Index des Médicaments vétérinaires autorisés en France.* [En ligne] Available at: http://www.ircp.anmv.anses.fr/[Accès le 15 11 2013].

BARONE, R., 1978. *Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 3, Splanchnologie, Fascicule II, Appareil Urogénital, Foetus et ses annexes. Péritoine et topographie abdominale..* Paris: Vigot, p.951.

BAYLE-LABOURE, J., 2007. *Approche technico-économique de l'opportunité de développement d'une filière "Lait de jument comtoise".* Dijon: Mémoire de fin d'études ingénieures de l'ENESAD, p.147.

BRAMLEY, A. & Mc KINNON, C., 1990. The microbiology of raw milk. Dans: R. Robinson, éd. *Dairy microbiology.* 2nd éd. Londres: Elsevier Science Publishers, pp. 163-208.

BUSINCO, L. et al., 2000. Allergenicity of mare's milk in children with cow's milk allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology,* 105(5), pp. 1031-1034.

CAROPRESE, M. et al., 2007. Behavior, milk yield and milk composition of machine- and hand-milked murgese mares. *Journal of dairy science,* Juin, 90(6), pp. 2773-2777.

CENTODUCATI, P., MAGGIOLINO, A., DE PALO, P. & TATEO, A., 2012. Application of Wood's model to lactation curve of Italian Heavy Draft horse mares. *Journal of Dairy Science,* Volume 95, pp. 1-6.

Chambres d'agricultures, a., 2013. *Transmission et création d'entreprise.* [En ligne]. Available at: http://www.chambres-agriculture.fr/thematiques/cultiver-lavenir/transmission-et-creation-dentreprise/ [Accès le 30 10 2013].

CHAVATTE-PALMER, P., 2002. Lactation in the mare. *Equine Veterinary Education,* Décembre, 14(S5), pp. 88-93.

CHRISTENSEN, B., 2011. Estrogens. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 1631-1641.

COLLIN, B., 2005. *Anatomie du cheval.* Liège: Derouaux Ordina, p.690.

DANKOW, R. et al., 2006. Effect of lactation on the hygiene quality and some milk physicochemical traits of the Wielkopolska mares. *Arch Tierz., Dummerstorf,* Volume 49, pp. 201-206.

DAVIES MOREL, M. C., 2008. The anatomy and physiology of lactation. Dans: *Equine reproductive physiology, breeding and stud management.* 3rd éd. Oxfordshire: CABI, p. 378.

DAVIS, S., FARR, V. & STELWAGEN, K., 1999. Regulation of yield loss and milk composition during once-daily milking : a review. *Livestock Production Science,* 1 May, 59(1), pp. 77-94.

DENEL, S., 2001. *Evolution de la population asine du 19ème siècle à nos jours. De la bête de somme au porteur d'un patrimoine..* Créteil: Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine, p.91.

DOREAU, M., 1991. Le lait de jument. *INRA Productions animales*, Octobre, 4(4), pp. 297-302.

DOREAU, M., 1994. Le lait de jument et sa production : particularités et facteurs de variation. *Lait,* Volume 74, pp. 401-418.

DOREAU, M., BOULOT, S., BARLET, J. & PATUREAU-MIRAND, P., 1990. Yield and composition of milk from lactating mares : effect of lactation stage and individual differences. *Journal of Dairy Research,* Volume 57, pp. 449-454.

DOREAU, M., BOULOT, S. & CHILLARD, Y., 1993. Yield and composition of milk from lactating mares : effect of body condition at foaling. *Journal of Dairy Research,* Volume 60, pp. 457-466.

DOREAU, M., BOULOT, S. & MARTIN-ROSSET, W., 1991. Effet of parity and physiological state on intake, milk production and blood parameters in lactating mares differing in body size. *Animal production,* août, 53(1), pp. 111-118.

DOREAU, M., BOULOT, S., MARTIN-ROSSET, W. & DUBROEUCQ, H., 1986. Milking lactating mares using oxytocin : milk volume and composition. *Reproduction Nutrition Development,* 26(1A), pp. 1-11.

DOREAU, M., BOULOT, S., MARTIN-ROSSET, W. & ROBELIN, J., 1986. Relationship between nutrient intake, growth and body composition of the nursing foal. *Reproduction Nutrition Développement,* 26(2B), pp. 683-690.

DOREAU, M. et al., 2002. *Composition of mare and donkey milk fatty acids and proteins and consequences on milk utilisation.* Campobasso, Proceeding of the 4th Meeting New findings in equine practice, pp. 51-71.

DOREAU, M. & MARTIN-ROSSET, W., 2011. Animals that produce dairy food - horse. *Encyclopedia of dairy science vol.1*, Volume 1, pp. 358-364.

DOREAU, M. & MARTUZZI, F., 2006. Fat content and composition of mare's milk. Dans: N. M. a. W. Martin-Rosset, éd. *Nutrition and feeding of the broodmare - EAAP publication No.120.* Wageningen, the Netherlands: Wageningen Academic Publishers, pp. 77-87.

ELLINGER, S. et al., 2002. The effect of mare's milk consumption on functional elements of phagocytosis of human neutrophi granulocytes from healthy volunteers. *Food and Agricultural Immunology,* Volume 14, pp. 191-200.

ENGLAND, G. C. W., 2005. *Fertility and Obstetrics in the Horse.* Third Edition éd. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, p.307.

FAVIER, A., 2003. Le stress oxydant. Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique.. *L'actualité chimique,* Novembre-Décembre, Issue 269-270, pp. 108-115.

FranceAgriMer, 2012. *La production de lait et produits laitiers en 2012.* [En ligne] Available at: http://www.franceagrimer.fr/filiere-lait/La-filiere-en-bref/La-production-de-lait-et-produits-laitiers-en-2012 [Accès le 20 08 2013].

FranceAgriMer, 2013. *Données et bilan - Les fillières animales terrestres et aquatiques.* [En ligne] Available at: http://www.franceagrimer.fr/content/download/21502/176247/file/BIL-MER-VIA-LAI-Bilan2012-Perspectives2013.pdf[Accès le 20 08 2013].

GAY, E. et al., 2010. Prévalence dans les laits de mammites bovines des bactéries pathogènes et de leurs résistances aux antibiotiques : résultats d'une enquête Rhône-Alpes. *Nouveau Praticien Vétérinaire - Elevages et santé,* 3(15), pp. 31-36.

GONZALO, C. et al., 2010. Factors influencing variation of bulk milk antibiotic residue occurence, somatic cell count, and total bacterial count in dairy sheep flocks. *Journal of Dairy Science,* 93(4), pp. 1587-1595.

HINES, M., 2010. Diarrhea. Dans: S. REED, W. BAYLY & D. SELLON, éds. *Equine Internal Medecine.* 3ème éd. s.l.:Saunders Elsevier, pp. 112-117.

Hippocrate, Ier siècle av. JC. *Oeuvres complètes. Tome 8. Livre 1.*

HORNE, D., 2011. Casein, micellar structure. Dans: J. Fuquay, éd. *Encyclopedia of Dairy Science.* 2nd éd. San diego: Academic Press - Elsevier, pp. 772-779.

HUGON, M., 1996. *Le lait de Jument.* Toulouse: Thèse de doctorat vétérinaire, université Paul-Sabatier, p.91.

INPN, 2003-2013. *Inventaire national du Patrimoine naturel.* [En ligne] Available at: http://inpn.mnhn.fr [Accès le 14 11 2013].

KAHN, C. & LINE, S., 2005. *The Merk Veterinary Manual.* 9ème éd. s.l.:Merk, 2712p.

KAINER, R., 2011. Internal reproductive anatomy. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 1582-1597.

KOROSUE, K. et al., 2013. Comparison of pH and refractometry index with calcium concentrations in preparturient mammary secretions of mares. *JAVMA,* 15 Janvier, 242(2), pp. 242-248.

LEMARECHAL, O., 2011. *Approche de la filière et de la production de lait d'ânesse en France.* Mémoire de fin d'études éd. Clermont-Ferrand: VetAgro Sup - Campus agronomique de Clermont-Ferrand, p.49.

LEY, W. et al., 1993. The sensitivity, specificity and predictive value of measuring calcium carbonate in mares' prepartum mammary secretions. *Theriogenology,* Juillet, 40(1), pp. 189-198.

LEY, W., HOFFMAN, J., MEADCHAM, T. & al, 1989. Daytime management of the mare. I. Pre-foaling mammary secretions testing. *Journal of equine veterinary science,* 9(2), pp. 88-94.

MALACARNE, M., MARTUZZI, F., SUMMER, A. & MARIANI, P., 2002. Protein and fat composition of mare's milk : some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *International Dairy Journal,* Volume 12, pp. 869-877.

MARIANI, P. et al., 2001. Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Haflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months. *Animal Research,* Septembre-Octobre, 50(5), pp. 415--425.

MARKIEWICZ-KESZYCKA, M. et al., 2013. Chemical composition and whey protein fraction of late lactation mares' milk. *International Dairy Journal,* Août, 31(2), pp. 62-63.

MARNET, P. & McKUSICK, B., 2001. Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. *Livestock Production Science,* July, 70(1-2), pp. 125-133.

MARNILA, P. & KORHONEN, H., 2011. Milk Proteins : Immunoglobulins. Dans: J. Fuquay, éd. *Encyclopedia of Dairy Sciences.* 2nd éd. San Diego: Academic Press - Elsevier, pp. 807-815.

MARTIN-ROSSET, W., AUSTBO, D. & COENEN, M., 2011. Energy and protein requirements and recommended allowances in lactating mares. Dans: N. M. a. W. Martin-Rosset, éd. *Nutrition and feeding of the broodmare - EAAP publication No.120.* Wageningen, the Netherlands: Wageningen Academic Publishers, pp. 89-115.

MARTUZZI, F. & DOREAU, M., 2006. Mare milk composition : recent findings about protein fractions and mineral content. Dans: M. a. W. Martin-Rosset, éd. *Nutrition and Feeding of the Broodmare - EAAP Publication No.20.* Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, pp. 65-76.

Mc CUE, P. & SITTERS, S., 2011. Lactation. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 2277-2290.

Mc KENZIE, H. & SHAWN, D., 1985. The amino acid sequence of equine milk lysozyme. *Biochemistry International,* 10(1), pp. 23-31.

MEYER, C., 2013. *Dictionnaire des Sciences Animales. Montpellier, France, Cirad.* [En ligne] Available at: http://dico-sciences-animales.cirad.fr/ [Accès le 23 Juillet 2013].

OUSEY, J., DUDAN, F. & ROSSDALE, P., 1984. Preliminary studies of mammary secretions in the mare to assess foetal readiness for birth. *Equine Veterinary Journal,* Juillet, 16(4), pp. 259-263.

OUTRAM, A. K., 2009. The Earliest Horse Harnessing and Milking. *Science,* pp. 1332-1335.

PAAPE, M. & CAPUCO, A., 1997. Cellular defense mechanisms in the udder and lactation of goats. *Journal of Animal Science,* Volume 75, pp. 556-565.

PARK, Y., ZHANG, H., ZHANG, B. & ZHANG, L., 2008. Mare milk. Dans: Y. W. P. a. G. F. W. Haenlein, éd. *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals.* Oxford: Blackwell Publishing Professional, pp. 275-296.

PEAKER, M., ROSSDALE, P., FORSYTH, I. & al., 1979. Changes in mammary development and composition of secretion during late pregnancy in the mare. *Journal of reproduction and fertility. Supplement,* Issue 27, pp. 555-561.

PIHLANTO, A., 2011. Bioactive peptides. Dans: J. Fuquay, éd. *Encyclopedia of dairy sciences.* 2nd éd. San diego: Academic press - Elsevier, pp. 879-886.

Pline, l., Ier siècle. *Histoire naturelle. Tome Second. Livre XXVIII*.

PRADAL, C., 2006. *Induction et synchronisation de l'oestrus chez la jument.* Créteil: Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine, p.83.

RIOUSSET, I., 2012. *Etude épidémiologique des avortements herpétiques équins déclarés au RESPE entre 2009 et 2011.* Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine Claude Bernard, Lyon, p.121.

SALIMEI, E. & FANTUZ, F., 2012. Equid milk for human consumption. *International Dairy Journal,* Issue 24, pp. 130-142.

SANCHEZ, L., 2010. Diseases of the stomach. Dans: S. REED, W. BAYLY & D. SELLON, éds. *Equine Internal Medecine.* 3ème éd. s.l.:Saunders Elsevier, pp. 838-845.

SANTOS, A. & SILVESTRE, A., 2006. The lactation curve in Lusitano mares - a preliminary study. Dans: N. M. a. W. Martin-Rosset, éd. *Nutrition and feeding of the broodmare - EAAP*

publication No. 120. Waningen, the Netherlands: Waningen Academic Publishers, pp. 149-153.

SANTOS, A. & SILVESTRE, A., 2008. A study of Lusitano mare lactation curve with Wood's model. *Journal of Dairy Science,* Volume 91, pp. 760-766.

SCHUH, C., 2010. *Etude expérimentale rétrospective de la survie et des complications dans une population de chevaux présentés pour colique au CHEV de l'ENVL (2005-2009).* Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine Claude Bernard, Lyon, p.358.

SELLON, D., 2008. Gestion de la douleur chez le cheval en colique. *Pratique Vétérinaire Equine,* 40(158), pp. 25-33.

SELLON, D. & WISE, N., 2010. Disorders of the hematopoietic system. Dans: S. REED, W. BAYLY & D. SELLON, éds. *Equine Internal Medecine.* 3ème éd. s.l.:Saunders Elsevier, pp. 742-744.

SHARP, D., 2011. Vernal transition into the breeding season. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 1704-1715.

STARBUCK, G., 2006. Physiology of lactation in the mare. Dans: *Nutrition and feeding of the broodmare. EAAP Publication 120.* The Netherlands: Waningen Academic Publishers, pp. 49-55.

STOUT, T., 2011. Prostaglandins. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blachwell, pp. 1642-1647.

SUMMER, A., SABBIONI, A., FORMAGGIONI, P. & MARIANI, P., 2004. Trend in ash and mineral content of milk from Haflinger nursing mares throughout six lactation months. *Livestock Production Science,* Volume 88, pp. 55-62.

THIBART, L., 2012. *Actualités thérapeutiques en matière d'endométrites infectieuses et d'endométrites post-saillie ou post-insémination chez la jument : anti-inflammatoires, chelateurs et association N-acétylcystéine-antibiotiques.* Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Nantes: Oniris : Ecole nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes Atlantique, p.124.

THRELFALL, W., 2011. Retained Fetal Membranes. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 2520-2529.

TROEDSSON, M., 2011. Endometritis. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 2608-2619.

UNIACKE-LOWE, T. & FOX, P., 2011. Equid milk. Dans: J. Fuquay, éd. *Encyclopedia of dairy sciences.* 2nd éd. San Diego: Academic Press - Elsevier, pp. 518-529.

UNIACKE-LOWE, T., HUPPERTZ, T. & FOX, P., 2010. Equine milk proteins : chemistry, structure and nutritional significance. *International Dairy Journal,* Septembre, 20(9), pp. 609-629.

VANDERWALL, D., 2011. Progesterone. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 1637-1641.

WESSEL, M., 2005. Staging and prediction of parturition in the mare. *Clinical Techniques in Equine Practice,* septembre, 4(3), pp. 129-227.

WHITWELL, K., 2011. Abortions and stillbirths : a pathologists overview. Dans: A. McKINNON, E. SQUIRES, W. VAALA & D. VARNER, éds. *Equine Reproduction.* 2nd éd. s.l.:Wiley-Blackwell, pp. 2339-2349.

WILDE, C. J., ADDEY, C., BODDY, L. & PEAKER, M., 1995. Autocrine regulation of milk secretion by a protein in milk. *Biochemistry Journal,* 1 Janvier, 305(1), pp. 51-58.

ANNEXES

ANNEXE I – Recensement des élevages producteurs de lait de jument en France en 2013

Nom de l'élevage	**Coordonnées**
M. Bentolila	Les Vignauds 16150 Chabrac
La broussardière	97 route des labours 17610 Chaniers
Haras de la Vienne	La Tuilerie 86320 Persac
M. Thevenon	86600 Saint-Sauvant
Earl Jumane	240 route des crêtes 64400 Oloron Sainte-Marie
Les forestines	Domaine de montalimbert 03440 saint-hilaire
Les crinières d'Or	Charreyrial 43400 Le chambon sur Lignon
Mme Fournerie	Cheyrac laigue 43500 beaune sur arzon
Chevalait	La Moisière 61500 Neuville-Prés-Sées
LEGTA La Barotte	Route de Langres 21400 chatillon sur seine
Haras des Haflinger de Bourgogne	Maizières 21230 Magnien
Bibracte	Le quart du Bois 58170 Poil
Ecuries de Kerbalan	Kerbalan 22290 Gommenec'h
Ecuries de Pont-Even	Pont-Even 22420 Tregrom
EARL MV breeding farm – Jumilac	La Moussaudière 35450 Mèce
Ferme du bois de Sante	Route de bonnevaux 25620 Foucherans
M. Roland	Chemin des portes 25580 Voires
Mme Gavat	Saint-Michel le Haut 39110 Marnoz
Ferme Groning	3 chemin du gaillon 76440 Grumesnil
Haras de Rocquigny/Essilac	1 hameau de Rocquigny 76730 Gueures
La soulane	Domaine la soulana 11580 Belcastel et Buc
Elevage de Laum - EARL du pré Laumond	Villemaux 19230 Beyssenac
La voie lactée - Jum'Vital	Rue de la foret eschviller 57720 volmunster
Bio Equin	La combe de Roqueblanque 12400 Calmels-et-le-Viala
M. Dejan	Lieu dit de la margue 09340 Verniolle
New Forest Laiterie de jument	101 Route de Watou 59114 Steenvoorde
Elevage de la Grande Ramée	49510 La Poitevinière
Haras de la vallée des Haflinger - Parallèle Vitale	La Gourdaine 72550 Degre
Elevage du Lauzon	05400 Montmaur
Lait de jument de camargue	675 chemin du poissonnier 13280 Moules
Le Haras du Vercors - EARL Perle de Jument	523 chemin des Girards 38250 Villard-de-Lans
Ferme de gorge	710 chemin de gorge 38300 serezin de la tour
Ecurie de la Verrerie	464 route de la Verrerie 74 570 Thorens Glières

ANNEXE II – Lettre d'accompagnement du questionnaire

Emilie Mesnard,
2 chemin de la Perrière
38150 Ville sous Anjou
emesnard.vet@gmail.com
0610911663

Madame, Monsieur,

Actuellement étudiante en dernière année à l'école vétérinaire de Lyon, j'ai décidé, dans le cadre de ma thèse d'exercice vétérinaire, de travailler sur la production de lait de jument en France. Mon travail, qui s'articule en 3 parties, vise notamment d'une part à déterminer la typologie et les pratiques des élevages français de lait de jument, et d'autre part à recenser les pathologies fréquemment rencontrées par les juments laitières. Il aboutira à la rédaction d'un manuscrit de thèse et sur une soutenance orale avant fin décembre 2013.

Pour réaliser ce mémoire, je sollicite votre aide. En effet, j'ai joint à ce courrier un questionnaire qui vous prendra seulement quelques minutes à remplir. Si vous l'acceptez, je vous serais particulièrement reconnaissante de le compléter et le retourner si possible avant le 5 octobre 2013, à l'aide de l'enveloppe pré-adressée et préaffranchie fournie.

Les réponses fournies dans ce questionnaire me permettront de réaliser des statistiques pour mieux caractériser la filière lait de jument, elles resteront confidentielles et ne seront pas conservées. Ainsi, le nom et les coordonnées de votre élevage n'apparaîtront pas dans les résultats présentés.

N'hésitez pas à me faire part de vos commentaires et réflexions concernant mon travail. Si vous souhaitez un exemplaire de la thèse, une fois celle-ci rédigée, faites-le moi également savoir.

Je vous remercie pour votre contribution, qui me sera très précieuse. Je reste à votre disposition pour tout renseignement ou précision complémentaires.

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, à l'assurance de ma considération distinguée.

ANNEXE III – Questionnaire d'enquête

Date : …….

Questionnaire : Lait en filière équine – typologie des élevages et pathologie dominante

L'objectif du questionnaire est d'une part de déterminer les pratiques générales des éleveurs français producteurs de lait de jument, et d'autre part de déterminer quelles sont les pathologies rencontrées dans ce type de production. Il aboutira à la rédaction d'une thèse d'exercice vétérinaire sur le sujet.

Ce questionnaire est confidentiel. Les informations recueillies dans ce questionnaire serviront à réaliser des statistiques, le nom et les coordonnées de votre élevage n'apparaîtront pas dans les résultats de la thèse.

L'élevage :

Nom : ……

Année de création de l'activité « lait de jument » : ……

Certification bio : ☐Oui ☐Non Autre certification/label : ……

Autre activité : ☐Viande cheval ☐Viande bovin ☐Lait bovin ☐Pension cheval ☐Centre équestre ☐Elevage chevaux de loisir/compétition ☐Lait/viande autre espèce ☐Autre (précisez)……

Prévisions concernant l'activité lait de jument :

☐Développement ☐Réduction ☐Pas d'évolution prévue

Motivation :

☐Passion ☐Rentabilité ☐Recherche/Scientifique ☐Autre : ……

L'éleveur de juments laitières :

☐Activité principale ☐Double-actif monde du cheval ☐Double actif monde agricole ☐Double-actif autre domaine ☐Retraité

Classe d'âge du producteur :

☐18-30 ans ☐31-40 ans ☐41-50 ans ☐51-60 ans ☐61-70 ans ☐70ans et plus

L'effectif :

Nombre de :

Juments laitières	Etalons

Race : ☐Ardennais ☐Auxois ☐Boulonnais ☐Breton ☐Cob Normand ☐Mulassier Poitevin ☐Percheron ☐Trait Comtois ☐Trait du Nord ☐Haflinger ☐Mérens ☐Autre : ……

Devenir des poulains :

☐Viande ☐Sport ☐Loisir ☐Attelage ☐Traction ☐Autre : ……

Vente des poulains plutôt : ☐Facile ☐Difficile ☐Sans opinion

Devenir du lait :

Vente à un organisme de collecte/transformation (laiterie): ☐Oui ☐Non

Transformation : ☐A la ferme ☐Laboratoire extérieur

Utilisation : ☐Cosmétiques ☐Lait déshydraté ☐Lait frais ou pasteurisé ☐Fermenté (yaourt ou koumiss) ☐Autre : …….

Circuit de commercialisation : ☐Vente directe ☐Correspondance ☐Internet ☐Marchés ☐Autre : ……

Aspects zootechniques :

Logement : ☐Boxes individuels ☐Stabulation ☐Boxes individuels + pré ☐Stabulation + pré ☐Pré seul

Ration : ☐Individuelle ☐Collective Nombre de repas par jours : ……

Traite :

Période de la traite (cocher les mois) :

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

Début de la traite (en mois après le poulinage) : …… Nombre de mois de traite : ……

Nombre de traites par jour : ……

Production :

	Par traite	Par lactation
Quantité de lait moyenne produite par jument (en L)		

Traite : ☐Manuelle ☐Machine Durée de la traite par jument : …… min

Nettoyage de la mamelle avant la traite : ☐Oui ☐Non

Traitement de la mamelle après la traite : ☐Oui ☐Non

Reproduction :

Age du premier poulinage : …… Age de réforme : ……

Traite à la première mise-bas : ☐Oui ☐Non

Type d'insémination : ☐Monte naturelle ☐Monte en main ☐Insémination Artificielle

Diagnostic de gestation systématique ? ☐Oui ☐Non

Surveillance des poulinages ? ☐Oui ☐Non

Préventif :

Vaccination annuelle : ☐Oui ☐Non

Vermifugation : ☐Oui ☐Non

	printemps	été	automne	hiver
Molécule/Produit utilisé				

Affections rencontrées : (juments laitières seulement, sur l'année 2012)

Type	Nombre	Traitement utilisé
affection respiratoire		
colique		
diarrhée		
ulcères gastriques		
boiterie aigue		
boiterie chronique		
fourbure		
affections cutanées		
affections oculaires		
dystocies		
non délivrance		
endométrite		
avortement		
endométrites		
mammite		
autres		

ANNEXE IV – Récapitulatif des variables étudiées lors de l'enquête statistique et plan de codage du questionnaire

Variable	Position	Etiquette	Type de variable	Réponses possibles (codage)
nom	A	Nom de l'éleveur ou l'élevage	Identifiant	
id	B	Identifiant	Identifiant	
annee	C	Année de création de l'activité « lait de jument »	Qualitative ordonnée	
bio	D	Accréditation Agriculture Biologique	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
autrecertif	E	Présence d'une autre appellation	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
elevage	F	Activité d'élevage de chevaux	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
viandecheval	G	Activité vente de chevaux pour boucherie	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
viandebovin	H	Activité d'élevage de bovins allaitants	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
pension	I	Activité de pension pour chevaux	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
lait_viandeautre	J	Activité d'élevage laitier ou viande autre espèce	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
centre	K	Activité de centre équestre	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
cereales	L	Activité de production de céréales	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
autre	M	Autre activité	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
laitbovin	N	Activité d'élevage de bovins laitiers	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
autreact	O	Activité autre que producteur de lait de jument	Qualitative nominale	Oui/Non (oui/non)
activite	P	Activité principale de l'éleveur	Qualitative nominale	Lait de jument/activité agricole/activité équestre/retraité/autre activité (ppl/da_agri/da_cheval/retraite/da_autre)
prevdev	Q	Prévisions pour l'activité « lait de jument »	Qualitative nominale	Développement/réduction/pas d'évolution prévue (dev/red/se)
age	R	Age de l'éleveur	Qualitative ordonnée	18-30 ans/31-40 ans/41-50 ans/51-60 ans/plus de 60 ans (18_30/31_40/51_60/60plus)
passion	S	Activité « lait de jument » par passion	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
rentabilite	T	Activité « lait de jument » pour la rentabilité	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
recherche	U	Activité « lait de jument » par intérêt scientifique	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
laitiere	V	Nombre de juments laitières	Quantitative	
etalon	W	Nombre d'étalons	Quantitative	
haflinger	Y	Laitières de race	Qualitative	Oui/Non (oui/non)

		Haflinger	binaire	
breton	Y	Laitières de race Trait Breton	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
comtois	Z	Laitières de race Trait Comtois	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
selle	AA	Laitières de race « Cheval de selle »	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
qhph	AB	Laitières de race Quarter ou Paint Horse	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
percheron	AC	Laitières de race Percheron	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
nord	AD	Laitières de race Trait du Nord	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
fjord	AE	Laitières de race Fjord	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
newforest	AF	Laitières de race New Forest	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
connemara	AG	Laitières de race Connemara	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
camargue	AH	Laitières de race Camargue	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
merens	AI	Laitières de race Merens	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
trait	AJ	Laitières de race Trait, Haflinger ou autre	Qualitative nominale	Haflinger/Trait/Autre (hafl/trait/autre)
loisir	AK	Poulains vendus pour du loisir	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
attelage	AL	Poulains vendus pour de l'attelage	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
sport	AM	Poulains vendus pour du sport	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
viande	AN	Poulains vendus pour la viande	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
traction	AO	Poulains vendus pour la traction	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
vente	AP	Facilité à vendre les poulains	Qualitative nominale	Facile/Difficile/sans opinion (faci/diff/so)
transfoferm	AQ	Transformation à la ferme	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
cosmeto	AR	Vente de cosmétiques	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
deshydrate	AS	Vente de lait déshydraté	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
cong	AT	Vente de lait congelé	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
fraispast	AU	Vente de lait frais ou pasteurisé	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
fermente	AV	Vente de lait fermenté	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
liqueur	AW	Vente de liqueur à base de lait	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
baumecv	AX	Vente de baume pour chevaux à base de lait	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
confise	AY	Vente de confiseries à base de lait	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
ventedir	AZ	Vente directe	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
marches	BA	Vente sur les marchés et les foires	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)

internet	BB	Vente par internet	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
distrib	BC	Vente via des distributeurs locaux	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
corresp	BD	Vente par correspondance	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
pre	BE	Juments au pré	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
boxpre	BF	Juments en box + pré	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
stabpre	BG	Juments en stabulation + pré	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
stb	BH	Juments en stabulation seule	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
ration	BI	Ration individuelle ou collective	Qualitative binaire	Individuelle/collective (ind/coll)
janv	BJ	Traite en janvier	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
fev	BK	Traite en février	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
mars	BL	Traite en mars	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
avr	BM	Traite en avril	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
mai	BN	Traite en mai	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
juin	BO	Traite en juin	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
juillet	BP	Traite en juillet	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
aout	BQ	Traite en aout	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
sept	BR	Traite en septembre	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
octob	BS	Traite en octobre	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
nov	BT	Traite en novembre	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
decemb	BU	Traite en décembre	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
debuttraite	BV	Début de la traite en mois après le poulinage	Quantitative	
moistraite	BW	Nombre de mois de traite après le début de traite	Quantitative	
nombretraite	BX	Nombre de traite par jour	Quantitative	
litre	BY	Quantité de lait obtenue par jument et par traite	Quantitative	
machine	BZ	Présence d'une machine à traire	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
nettoyage	CA	Nettoyage de la mamelle avant la traite	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
posttremp	CB	Post-trempage	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
poulinage	CC	Age au premier poulinage	Quantitative	
traite1er	CD	Traite au premier poulinage	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)

in	CE	Monte naturelle	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
ia	CF	Insémination artificielle	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
dg	CG	Diagnostic de gestation systématique	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
surv	CH	Surveillance des poulinages systématique	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
vacc	CI	Vaccination annuelle	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
verm	CJ	Plan de vermifugation	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
respi	CK	Problèmes respiratoires	Quantitative	
colique	CL	Coliques	Quantitative	
diarrhee	CM	Diarrhées	Quantitative	
ulceres	CN	Ulcères gastriques	Quantitative	
boieriea	CO	Boiteries aiguës	Quantitative	
boiteriec	CP	Boiteries chroniques	Quantitative	
fourbure	CQ	Fourbures	Quantitative	
cutan	CR	Problèmes cutanés	Quantitative	
occul	CS	Problèmes oculaires	Quantitative	
dystocie	CT	Dystocies	Quantitative	
nondeliv	CU	Non délivrance	Quantitative	
metrite	CV	Métrite	Quantitative	
avorte	CW	Avortement	Quantitative	
endome	CX	Endométrite	Quantitative	
mammite	CY	Mammite	Quantitative	
piro	CZ	Piroplasmose	Quantitative	
traitoui	DA	Eleveur en trait ou non	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
traiteannee	DB	Traite toute l'année	Qualitative binaire	Oui/Non (oui/non)
totaltraite	DC	Nombre de mois de traite dans l'année	Quantitative	

ANNEXE V – Elevages recensés en 2007 par Bayle-Labouré

Nom de l'entreprise	**Adresse**	**Existe encore en 2013 ?**
Legta Semur Chatillon	Legta De La Barotte 21400 Chatillon Sur Seine	Oui
Earl Voie Lactée	Eschwiller 57720 Volmunster	Oui
Domaine Des Mérens De Bibracte	Le Quart Du Bois 58170 Poil	Oui
Laiterie Du Haras Des Haflingers De Bourgogne	Maizières 21230 Magnien	Oui
Sarl Haras De La Vallée Des Haflingers	72550 Degre	Oui
Chevalait	La Moisière 61500 Neuville-Prés-Sées	Oui
Ferme Groning	Chemin Du Gaillon 76440 Grumesnil	Oui
La Soulane	Domaine De La Soulane 11580 Belcastel Et Buc	Oui
Ferme Balesta	64680 Ogeu Les Bains	Oui, reprise Earl Jumane
Elevage Du Lauzon	Elevage Du Lauzon 05400 Montmaur	Oui
Ferme Des Minismes	77660 Saint Jean Les Deux Jumeaux	Non
Château Lagaillarde	31530 Thil	Non
Jumentiel	Clérotte 50340 Les Pieux	Non
Sélécane	Dauval 14710 Mandeville En Bessin	Non
Jean-Marie L.	70700 Vellemoz	Non
Bioquantics	18 Quai Jean Bart 33710 Bourg	Non

ANNEXE VI – Article L5143-4 du Code de la Santé Publique

Le vétérinaire doit prescrire en priorité un médicament vétérinaire autorisé pour l'animal de l'espèce considérée et pour l'indication thérapeutique visée ou un aliment médicamenteux fabriqué à partir d'un prémélange médicamenteux autorisé répondant aux mêmes conditions.

Dans le cas où aucun médicament vétérinaire approprié bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché, d'une autorisation temporaire d'utilisation ou d'un enregistrement n'est disponible, le vétérinaire peut prescrire les médicaments suivants :

1° Un médicament vétérinaire autorisé pour des animaux d'une autre espèce dans la même indication thérapeutique, ou pour des animaux de la même espèce dans une indication thérapeutique différente ou un aliment médicamenteux fabriqué à partir d'un prémélange médicamenteux autorisé répondant aux mêmes conditions ;

2° Si le médicament mentionné au 1° n'existe pas, un médicament vétérinaire autorisé pour des animaux d'une autre espèce dans une indication thérapeutique différente ou un aliment médicamenteux fabriqué à partir d'un prémélange médicamenteux autorisé répondant aux mêmes conditions ;

3° Si les médicaments mentionnés aux 1° et 2° n'existent pas :

a) Soit un médicament autorisé pour l'usage humain ;

b) Soit un médicament vétérinaire autorisé dans un autre Etat membre en vertu de la directive 2001/82/ CE du Parlement européen et du Conseil instituant un code communautaire relatif aux médicaments vétérinaires, pour la même espèce ou pour une autre espèce, pour l'affection concernée ou pour une affection différente, sans préjudice de l'autorisation mentionnée à l'article L. 5142-7 ;

4° A défaut des médicaments mentionnés aux 1°, 2° et 3°, une préparation magistrale vétérinaire.

Les médicaments mentionnés aux 1°, 2°, 3° et 4° ci-dessus sont administrés soit par le vétérinaire soit, sous la responsabilité personnelle de ce dernier, par le détenteur des animaux, dans le respect de la prescription du vétérinaire.

Lorsque le vétérinaire prescrit un médicament destiné à être administré à des animaux dont la chair ou les produits sont destinés à la consommation humaine, les substances à action pharmacologique qu'il contient doivent être au nombre de celles qui figurent dans le tableau 1 de l'annexe du règlement (UE) n° 37/2010 de la Commission du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale. Si le médicament utilisé n'indique aucun temps d'attente pour les espèces concernées, le vétérinaire fixe le temps d'attente applicable qui ne peut être inférieur au minimum fixé pour la denrée animale considérée, par arrêté des ministres chargés de l'agriculture et de la santé, après avis de l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

Le précédent alinéa ne s'applique pas aux équidés identifiés conformément à l'article L. 212-9 du code rural et de la pêche maritime et déclarés comme n'étant pas destinés à l'abattage pour la consommation humaine. En outre, par exception au même alinéa, le vétérinaire peut prescrire et administrer à un équidé identifié conformément à l'article L. 212-9 du code rural et de la pêche maritime et déclaré comme étant destiné à l'abattage pour la consommation humaine un médicament contenant des substances à action pharmacologique ne figurant pas à l'annexe du règlement mentionné à l'alinéa précédent si les conditions suivantes sont respectées :

a) Les substances à action pharmacologique qu'il contient sont inscrites sur la liste fixée par le règlement (CE) n° 1950/2006 de la Commission du 13 décembre 2006 établissant, conformément à la directive 2001/82/ CE du Parlement européen et du Conseil instituant un code communautaire relatif aux médicaments vétérinaires, une liste de substances essentielles pour le traitement des équidés ;

b) Le vétérinaire prescrit et administre les médicaments contenant ces substances pour les indications prévues par ce règlement et consigne ce traitement dans le document d'identification obligatoire ;

c) Le vétérinaire fixe un temps d'attente qui ne peut être inférieur à une durée fixée par arrêté des ministres chargés de l'agriculture et de la santé, après avis de l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

ANNEXE VII – Arrêté du 4 mai 2010 relatif à la fixation par le vétérinaire du temps d'attente applicable lors de l'administration d'un médicament en application de l'article L. 5143-4 du code de la santé publique**.**

Le temps d'attente minimum applicable lorsque le vétérinaire administre un médicament, dans le cadre de l'article L. 5143-4 du code de la santé publique, à des animaux dont la chair ou les produits sont destinés à la consommation humaine est fixé à :

- sept jours pour les œufs ;
- sept jours pour le lait ;
- vingt-huit jours pour la viande de volailles et de mammifères, y compris les graisses et les abats ;
- cinq cents degrés-jour pour la chair de poisson.

Dans le cas d'un médicament vétérinaire homéopathique et lorsque le principe actif est présent à une concentration égale ou inférieure à celle fixée par le règlement (UE) n° 37/2010 de la Commission relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale, le temps d'attente est réduit à zéro.

MESNARD EMILIE

LA PRODUCTION DE LAIT DE JUMENT EN FRANCE : GENERALITES, TYPOLOGIE DES ELEVAGES ET PATHOLOGIE DOMINANTE.

Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon*, 13 décembre 2013*

RESUME :

Consommé depuis la préhistoire dans certaines régions du monde, le lait de jument est produit en France depuis les années 1980. Aujourd'hui, la production de lait de jument concerne 32 élevages répartis dans toute la France. Pourtant, jusqu'ici, aucune étude n'avait été réalisée sur la typologie de cette forme d'élevage particulière en France et sur les dominantes pathologiques qui lui sont associées.

Par le biais d'une enquête réalisée sur l'ensemble des élevages français producteurs de lait de jument, nous avons pu dresser une typologie détaillée de l'élevage laitier équin en France, ainsi qu'un état des lieux des dominantes pathologiques rencontrées dans cette production. Lorsque cela a été possible, nous avons présenté des solutions thérapeutiques adaptées aux différentes pathologies rencontrées.

MOTS CLES :

- Lait de jument
- Production laitière
- Cheval - élevage
- Pathologie
- Thérapeutique

JURY :

Président :	Monsieur le Professeur Bernard ALLAOUCHICHE
1er Assesseur :	Monsieur le Docteur Samuel BUFF
2ème Assesseur :	Monsieur le Professeur Pierre GUERIN
Membre invité :	Madame le Docteur Anne JOSSON-SCHRAMME

DATE DE SOUTENANCE :

Vendredi 13 décembre 2013

ADRESSE DE L'AUTEUR :

2 chemin de la Perrière

38150 Ville Sous Anjou