



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

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

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints> ID : 18021

To cite this version :

Casenave, Pauline. *Analyse des performances de reproduction des juments suivies dans le cadre d'une clientèle vétérinaire*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2017, 57 p.

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

ANALYSE DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES JUMENTS SUIVIES DANS LE CADRE D'UNE CLIENTELE VETERINAIRE

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

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

par

CASENAVE, Pauline

Née, le 24/08/1991 à OLORON-SAINTE-MARIE (64)

Directeur de thèse : Mme Nicole HAGEN-PICARD

JURY

PRESIDENT :
M. Jean PARINAUD

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSEESSEURS :
Mme Nicole HAGEN-PICARD
Mme Sylvie CHASTANT

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :
Mme Isabelle GAUDRY

Docteur Vétérinaire à Roqueville

Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directrice : Madame Isabelle CHMITELIN

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. AUTEFAGE André, *Pathologie chirurgicale*
- Mme CLAUW Martine, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. CONCORDET Didier, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M DELVERDIER Maxence, *Anatomie Pathologique*
- M. ENJALBERT Francis, *Alimentation*
- M. FRANC Michel, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. MILON Alain, *Microbiologie moléculaire*
- M. PETIT Claude, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. SCHELCHER François, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 1° CLASSE

- M. BERTAGNOLI Stéphane, *Pathologie infectieuse*
- M. BERTHELOT Xavier, *Pathologie de la Reproduction*
- M. BOUSQUET-MELOU Alain, *Physiologie et Thérapeutique*
- Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, *Pathologie de la Reproduction*
- M. DUCOS Alain, *Zootechne*
- M. FOUCRAS Gilles, *Pathologie des ruminants*
- Mme GAYRARD-TROY Véronique, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- Mme HAGEN-PICARD, Nicole, *Pathologie de la reproduction*
- M. JACQUIET Philippe, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. LEFEBVRE Hervé, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. LIGNEREUX Yves, *Anatomie*
- M. MEYER Gilles, *Pathologie des ruminants*
- M. PICALET Dominique, *Pathologie infectieuse*
- M. SANS Pierre, *Productions animales*
- Mme TRUMEL Catherine, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

PROFESSEURS 2° CLASSE

- M. BAILLY Jean-Denis, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. BRUGERE Hubert, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme CADIARGUES Marie-Christine, *Dermatologie Vétérinaire*
- M. GUERRE Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. GUERIN Jean-Luc, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme LACROUX Caroline, *Anatomie Pathologique, animaux d'élevage*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

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

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
 Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
 Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
 M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
 M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
 Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
 M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
 M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*
 M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
 Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
 Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
 M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
 Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
 Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
 Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
 Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*
 M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
 M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
 M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*
 Mme **DANIELS Hélène**, *Microbiologie-Pathologie infectieuse*
 Mme **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*
 M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*
 Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
 M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
 Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
 M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*
 M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
 Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
 Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*
 M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
 M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction (en disponibilité)*
 Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
 Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*
 Mme **PRADIER Sophie**, *Médecine interne des équidés*
 M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales (ruminants)*
 M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie*
 Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

Mme **COSTES Laura**, *Hygiène et industrie des aliments*
 Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des Equidés*
 Mme **SABY-CHABAN Claire**, *Gestion de la santé des troupeaux bovins*

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Jean PARINAUD,

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Biologie du développement et de la reproduction

Qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de jury de cette thèse,
Hommage et remerciements respectueux.

A Madame le Professeur Nicole HAGEN-PICARD,

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie de la reproduction

Qui m'a fait l'honneur d'encadrer cette thèse,
Qui m'a encadrée et accompagnée avec patience,
Une aide très précieuse,
Reconnaissance et remerciements les plus sincères.

A Madame le Professeur Sylvie CHASTANT-MAILLARD,

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie de la reproduction

Qui me fait l'honneur de prendre part au jury de cette thèse,
Sincères remerciements.

A Madame le Docteur Isabelle Gaudry,

Docteur vétérinaire à Roqueville, Haute-Garonne

Qui a permis la réalisation de ce travail,
Avec des réponses et aides précieuses,
Sincères remerciements.

A Madame Christelle Amiel et Virginie Garrigues,

Gérantes respectivement du Haras de Guibail à Le Fousseret, Haute-Garonne

Et du Haras de Bouchetis à Gratens, Haute-Garonne

Qui ont accepté de transmettre leurs suivis de reproduction,
Et ont répondu à mes questions,
Sincères remerciements.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	4
TABLE DES MATIERES	5
LISTES DES FIGURES	7
LISTES DES TABLEAUX.....	8
LISTES DES ABREVIATIONS	10
INTRODUCTION.....	11
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	12
I . La filière équine (Stats & cartes - Haras-nationaux, 2017)	12
II. La gestion de la reproduction de la jument (Brinsko, Blanchard 2011)	14
A. Particularités physiologiques de la reproduction de la jument	14
B. La maîtrise des cycles chez la jument.....	16
C. Les modes de reproduction	16
ETUDE EXPERIMENTALE.....	18
I. Matériels et méthodes	18
A. Organisation et enregistrement du suivi de la reproduction des juments par la clinique.....	18
B. Critères de suivi et traitements utilisés par la clinique.....	19
1. Critères de suivi gynécologique des chaleurs et de l’ovulation :	19
2. Traitements de maîtrise des cycles :	20
3. Traitements des endométrites	20
4. Traitement progestagène pour soutenir la gestation :	21
5. Réduction de gestation gémellaire :.....	21
C. Types d’équidés de la population de juments étudiées	22
D. Analyse des données.....	22
II. Résultats de la gestion de la reproduction et discussion	26
A. Description des caractéristiques des juments lors de leur saison de reproduction	26
B. Description des cycles ovariens des juments	27
C. Modes de reproduction	29
D. Caractéristiques de l’ovulation.....	32

E. Traitements de maîtrise des cycles	33
F. Endométrites	35
G. Supplémentation en progestagène pour maintenir la gestation	38
III. Résultats des performances de reproduction et discussion	39
A. Taux de gestation par saison de reproduction et par cycle.....	39
B. Taux de mortalité embryonnaire et fœtale induites ou spontanées	45
C. Influence de l'âge et du statut physiologique de la jument :	46
D. Influence du mode de reproduction	48
E. Influence de l'ovulation et de la taille du follicule pré-ovulatoire	49
F. Influence de la maîtrise des cycles	50
G. Influence des endométrites.....	51
H. Influence de la supplémentation de la gestation.....	53
CONCLUSION	54
BIBLIOGRAPHIE.....	56

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Evolution du nombre d'élevages équins en France et en Région Occitanie (Languedoc-Rousillon-Midi-Pyrénées) de 2012 à 2016.....	12
Figure 2 : Pourcentages de poulains nés par jument mise à la reproduction, entre 2012 et 2015	13
Figure 3: Schéma simplifié de la régulation du cycle ovarien chez la jument	15
Figure 4: Exemple d'encadrés permettant d'enregistrer les données de reproduction lors des visites ..	19
Figure 5 : Distribution des juments incluses dans l'étude en fonction de leur âge sur la période de 2012 à 2016.....	26
Figure 6 : Répartition du nombre de juments en fonction du nombre de cycles suivis par jument et par année de 2012 à 2016.....	27
Figure 7 : Répartition du nombre de cycles en fonction de leur rang dans la saison de la jument par classe de durées de suivi gynécologique des juments sur la période de 2012 à 2016.....	28
Figure 8 : Répartition de follicules pré-ovulatoires en fonction des classes de diamètre moyen et du mode de reproduction utilisé sur la période de 2012 à 2016.....	33
Figure 9 : Taux de gestation des juments en fin de saison, de 2012 à 2016	43
Figure 10 : Taux de gestation à 14 jours par mise à la reproduction, de 2012 à 2016.....	44

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition (en %) du nombre de juments mises à la reproduction par type d'équidés en France et en région Occitanie, en 2012 et 2016.....	13
Tableau 2 : Répartition des juments incluses dans l'étude par type et par race	22
Tableau 3 : Nombres de juments suivies, de cycles suivis par année	23
Tableau 4 : Répartition des cycles utilisés en fonction du nombre d'IA/saillie par cycle et du mode de reproduction sur les 204 cycles utilisés par un même mode de reproduction de 2012 à 2016	30
Tableau 5 : Répartition des cycles en fonction de l'intervalle entre les examens gynécologiques autour de l'ovulation et du mode de reproduction sur 207 cycles de 2012 à 2016	31
Tableau 6 : Répartition des cycles en fonction du traitement ou non d'induction de l'ovulation et du mode de reproduction utilisé sur la période de 2012 à 2016	34
Tableau 7 : Répartition des cycles en fonction des traitements d'endométrite pré et post IA/saillie utilisés sur la période de 2012 à 2016	36
Tableau 8 : Répartition des cycles en fonction du traitement d'endométrite post IA/saillie et du mode de reproduction utilisé sur la période de 2012 à 2016	37
Tableau 9 : Répartition des différents diagnostics de gestation en fonction des rangs de mises à la reproduction et des saisons de reproduction des juments, de 2012 à 2016	40
Tableau 10 : Répartition des taux de gestation par mise à la reproduction à 14 jours en fonction des catégories d'âge, de 2012 à 2016.....	46
Tableau 11 : Nombre de juments nécessitant 3 mises à la reproduction et plus en fonction des catégories d'âge, de 2012 à 2016.....	46
Tableau 12 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction des statuts des juments, de 2012 à 2016.....	47
Tableau 13 : Nombre de juments nécessitant 3 mises à la reproduction et plus en fonction des statuts des juments, de 2012 à 2016	47
Tableau 14 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction du mode de reproduction, de 2012 à 2016	48
Tableau 15 : Nombre de juments nécessitant 3 mises à la reproduction et plus en fonction du mode de reproduction, de 2012 à 2016	48
Tableau 16 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction du nombre d'ovulations du cycle, de 2012 à 2016.....	49
Tableau 17 : Répartition des taux de gestation à 14 jours en fonction du diamètre du follicule pré-ovulatoire de 2012 à 2016	50
Tableau 18 : Répartition des taux de gestation à 14 jours en fonction des traitements de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandines F2 α , de 2012 à 2016.....	50
Tableau 19 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction des traitements d'induction de l'ovulation, de 2012 à 2016.....	51
Tableau 20 : Répartition des taux de gestation à 14 jours par mise à la reproduction en fonction des traitements d'endométrite, de 2012 à 2016	51
Tableau 21 : Nombre de juments à 3 mises à la reproduction et plus en fonction des traitements d'endométrite, de 2012 à 2016	52

Tableau 22 : Répartition des taux de gestation à 14 jours en fonction d'une supplémentation ou non en progestagène en début de gestation sur la période de 2012 à 2016	53
--	----

LISTES DES ABREVIATIONS

IFCE : Institut Français du Cheval et de l'Équitation

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

FSH : Follicle Stimulating Hormone

LH : Luteinizing Hormone

hCG : human Chorionic Gonadotropin

PGF 2α : Prostaglandines F 2α

MN : Monte Naturelle

IAF : Insémination Artificielle en semence Fraîche

IAI : Insémination Artificielle Immédiate

IAR : Insémination Artificielle en semence Réfrigérée

IAC : Insémination Artificielle en semence Congelée

INTRODUCTION

Chez la jument, la reproduction est saisonnière et s'étend en général de mars à octobre dans l'hémisphère nord. Elle nécessite un suivi régulier des juments notamment pour déterminer le moment de l'ovulation. Les modes de reproduction utilisés sont la monte naturelle ou l'insémination artificielle avec de la semence fraîche, réfrigérée ou congelée. Les vétérinaires adaptent la gestion de la reproduction de la jument en fonction de ses capacités reproductrices, du mode de reproduction choisi, de leur disponibilité, de leur expérience personnelle et enfin des avancées des connaissances.

Les haras nationaux possèdent les fichiers de données sur l'élevage équin français qui comprennent l'enregistrement de tous les chevaux présents en France ainsi que toutes les inséminations et saillies réalisées donnant lieu ou pas à une naissance. En 2015, 80% des éleveurs possèdent une à deux juments. En effet, tout propriétaire d'au moins une jument ayant été mise à la reproduction au cours de l'année est considéré comme éleveur. De ce fait, contrairement aux espèces de rente, il est difficile d'analyser les résultats de reproduction à l'échelle de l'élevage. Il n'existe d'ailleurs que très peu de données (Allen et al. 2007; Bosh et al. 2009) sur les performances de reproduction des juments, et sur l'influence des différents facteurs. Pourtant, dans le cadre d'une clientèle vétérinaire, cette analyse pourrait permettre d'aider le vétérinaire à adopter la meilleure stratégie pour optimiser les performances de reproduction.

L'objectif de cette étude est de décrire, dans les conditions de terrain d'une clientèle équine, la gestion de reproduction des juments et les résultats obtenus de façon à essayer de mettre en évidence des facteurs de variation et de dégager éventuellement des voies d'amélioration. Cette étude a été réalisée à partir des données de suivis de reproduction des cinq dernières années (de 2012 à 2016) réalisés par le Docteur Gaudry de la clinique équine de Roqueville en Haute-Garonne.

Dans un premier temps, nous présenterons une synthèse bibliographique pour situer le contexte de notre étude expérimentale. Elle retracera l'évolution de la filière équine. Elle présentera également la gestion de la reproduction équine. Dans un deuxième temps, l'étude expérimentale sera développée. Les matériels et méthodes présenteront la façon dont la reproduction est gérée par la clinique de Roqueville, la population de juments étudiée et l'analyse de la base de données. Les résultats de la gestion de la reproduction seront ensuite présentés et discutés. Enfin, les performances de reproduction et les facteurs de variation seront décrits et discutés.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I . La filière équine (Stats & cartes - Haras-nationaux, 2017)

Le nombre d'élevages équins en France a diminué de 2012 à 2016. D'après l'Institut Français du Cheval et de l'Équitation (IFCE), il est passé de 38208 en 2012 à 31313 en 2016, soit une baisse de 18% (Figure 1). La région Occitanie (anciennement Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées) est la 5^{ème} région d'élevage équin en France. Le nombre d'élevages de la région, représentant environ 10% de l'effectif national, a suivi la même évolution avec une baisse de 13% en 5 ans (Figure 1).

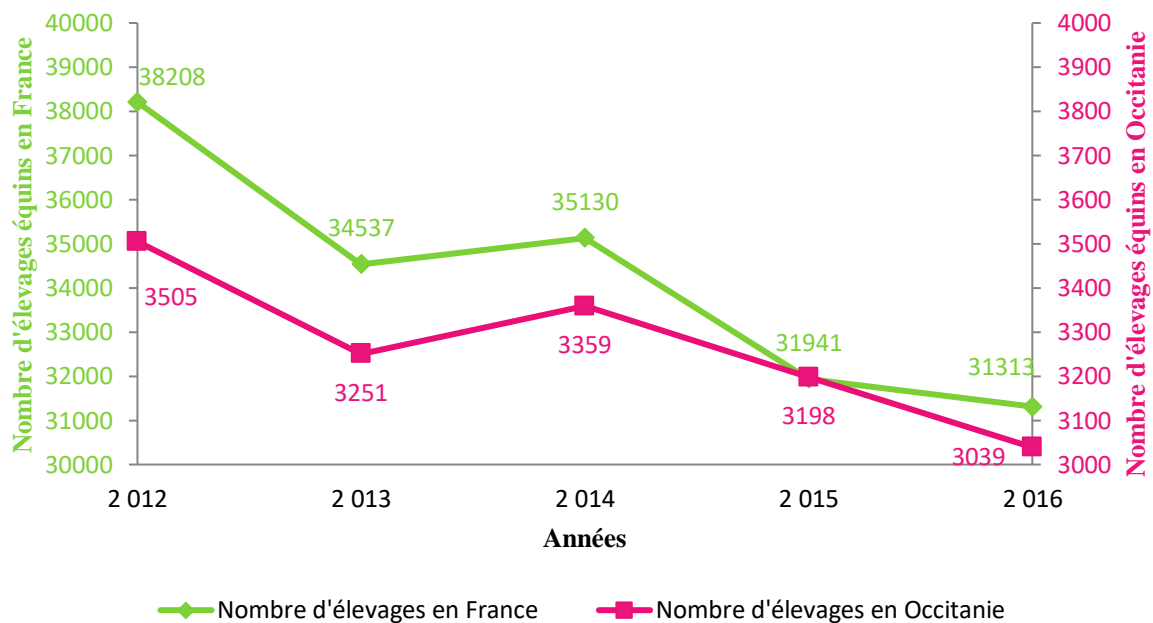


Figure 1 : Evolution du nombre d'élevages équins en France et en Région Occitanie (Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées) de 2012 à 2016

Source : IFCE-SIRE, 2017

Parmi les juments mises à la reproduction en 2012 et 2016 (Tableau 1), les races de chevaux de selle (françaises et étrangères) et les juments de trait sont très représentées dans la région du Sud-Ouest comparativement à la moyenne nationale. En 2016, 47,6% et 40,5% des juments mises à la reproduction en Occitanie étaient respectivement des juments de selle et des juments de trait. En France, ces pourcentages étaient respectivement de 32,1% et 24,0%. A l'inverse, le pourcentage de juments de course était beaucoup plus faible (en 2016 : 6,5% en Occitanie versus 35,9% en France).

En Occitanie, sur la période de 2012 à 2016, le pourcentage de juments de trait mises à la reproduction a diminué de 48,2% à 40,5%, alors que la production de chevaux de selle a augmenté de 41,1% à 47,6% sur cette période.

Tableau 1 : Répartition (en %) du nombre de juments mises à la reproduction par type d'équidés en France et en région Occitanie, en 2012 et 2016
 Source : IFCE-SIRE, 2017

Type de juments	Pourcentage de juments mises à la reproduction			
	en France		en Occitanie	
	2012	2016	2012	2016
Chevaux de course	30,5	35,9	5,5	6,5
Races françaises et étrangère de selle	31,5	32,1	41,1	47,6
Poneys	7,2	6,4	3,1	3,3
Chevaux de trait	29,1	24,0	48,2	40,5
Anes	1,8	1,6	2,1	2,1
Nombre total de juments mises à la reproduction	83366	70389	8942	7169

La majorité des élevages sont constitués d'une ou de deux juments mises à la reproduction. L'élevage équin regroupe des chevaux destinés à la compétition de haut niveau ou au loisir. Les enjeux économiques, techniques et sociétaux sont très différents. Ainsi, certains éleveurs souhaitent la naissance d'un poulain précocement dans l'année pour optimiser ses performances dans sa catégorie d'âge. Au contraire, d'autres n'ont pas de contrainte pour leur stratégie de reproduction.

La stratégie de reproduction est déterminée essentiellement par des enjeux économiques et génétiques. Plus l'étalon choisi a un patrimoine génétique de qualité (bons résultats sportifs de l'étalon et ses produits, absence d'anomalie génétique identifiée), plus la demande et le coût des paillettes de semence est élevé. Ainsi, le type et le nombre de doses disponibles peuvent limiter le choix du mode de reproduction.

Toutes les juments saillies ou inséminées sont répertoriées auprès de l'IFCE, ainsi que toute naissance de poulain, ce qui permet de calculer le taux de poulains nés par jument mise à la reproduction (Figure 2). Ce taux permet d'évaluer la fertilité des juments sur la saison de monte. Il peut toutefois être légèrement surévalué en raison des gestations gémellaires menées à terme, ce qui est rare. Ce taux de fertilité a peu varié en France de 62,2 à 63,8% pour la période 2012-2015, alors qu'à l'échelle régionale il a augmenté de 58,4 à 63,6%.

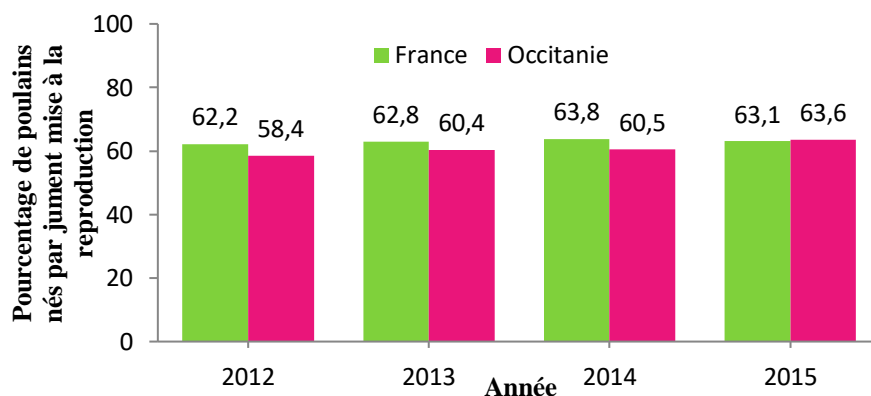


Figure 2 : Pourcentages de poulains nés par jument mise à la reproduction, entre 2012 et 2015
 Source : Source : IFCE-SIRE, 2017

II. La gestion de la reproduction de la jument (Brinsko, Blanchard 2011)

A. Particularités physiologiques de la reproduction de la jument

L'anœstrus saisonnier de la jument représente un facteur limitant de la gestion de la reproduction et limite le nombre de cycles disponibles pour la mise à la reproduction. En effet, après une période d'anœstrus hivernal, la reprise de l'activité sexuelle de la jument est induite par l'allongement de la photopériode. Cependant, le début de reprise d'activité est variable en fonction des juments. La période de transition printanière est caractérisée par des phases œstrales longues associées à la persistance de follicules pré-ovulatoires, la durée d'œstrus peut dépasser 10 jours. La lutéinisation du follicule n'est pas toujours précédée d'une ovulation.

En période d'activité sexuelle, l'intervalle entre 2 ovulations varie de 18 à 24 jours (environ 3 semaines). La phase œstrale correspond à la croissance terminale d'un ou plusieurs follicules dominants jusqu'à ovulation, elle dure en moyenne 4 à 7 jours. C'est la période durant laquelle la jument présente des comportements de chaleurs (signes d'appel pour les propriétaires). Chez la jument, le moment d'ovulation est variable et survient environ 4 à 36h avant la fin de cette période œstrale. Cela nécessite un suivi régulier pour évaluer le moment de l'ovulation et mettre à la reproduction la jument au moment optimal pour garantir une fertilité maximale. Chaque ovulation est suivie d'une phase dite lutéale. Lors du met-œstrus (2 à 3 jours), le corps jaune se met en place, il persiste tout le long du di-œstrus (10 à 12 jours) puis régresse lors du pro-œstrus (1 à 2 jours).

En fin d'été, début d'automne, la jument présente une période de transition automnale avec des cycles anormaux caractérisés par des chaleurs courtes et des phases lutéales longues. Elle précède l'anœstrus hivernal caractérisé par des ovaires petits et durs et des follicules de diamètre inférieur à 20mm. Cette inactivité ovarienne est cependant variable en fonction de l'âge, de l'alimentation et de l'allaitement.

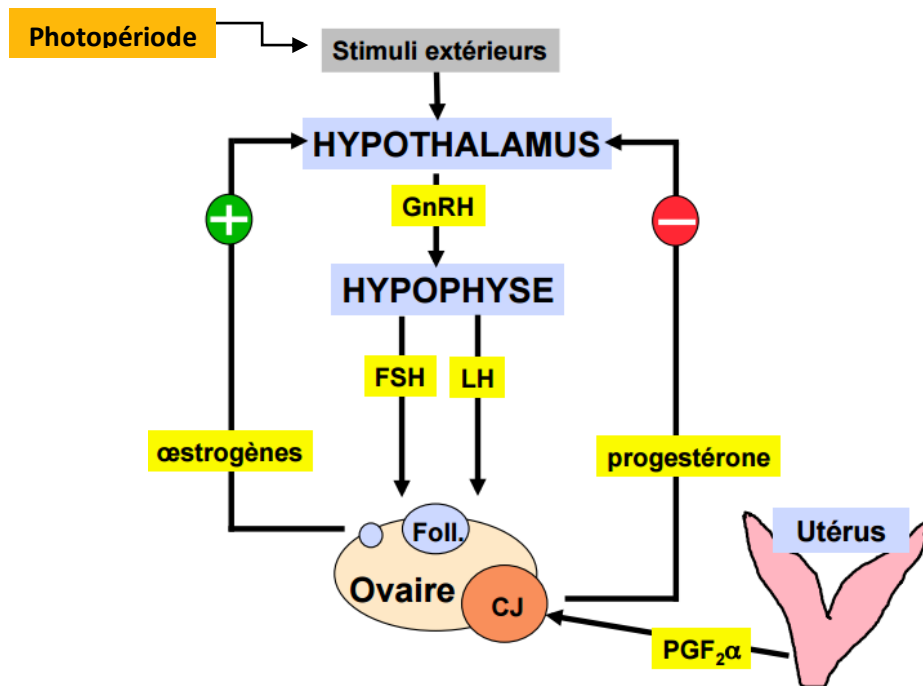


Figure 3: Schéma simplifié de la régulation du cycle ovarien chez la jument
Source : cours de reproduction équine, ENVT

Le premier acteur de la régulation de ce cycle est l'hypothalamus qui sécrète la GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone). La pulsativité de sécrétion de GnRH est augmentée au printemps en raison des modifications de photopériode. Cette hormone stimule la sécrétion hypophysaire de FSH (Follicule Stimulating Hormone) et de LH (Luteinizing Hormone) permettant la croissance folliculaire. Les follicules dominants produisent des œstrogènes. A partir d'un certain seuil, leur rétrocontrôle positif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire entraîne le pic pré-ovulatoire de LH et l'ovulation. Le corps jaune se forme ensuite à partir du follicule qui a ovulé. Il produit de la progestérone qui exerce un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Chez la jument non gravide en fin de cycle, les prostaglandines ($PGF_2\alpha$) sécrétées par l'utérus induisent la lutéolyse permettant la croissance finale du follicule dominant jusqu'à l'ovulation.

Chez la jument gravide, c'est la progestérone produite par le corps jaune primaire qui soutient dans un premier temps le développement de la vésicule embryonnaire dans un environnement utérin favorable.

Au 14^{ème} jour de gestation, la vésicule embryonnaire est sphérique et présente un diamètre d'environ 20 mm. Elle est mobile dans l'utérus. Elle est visible à l'échographie dès le 12^{ème} jour ce qui permet d'établir un premier diagnostic de gestation. Les premiers battements cardiaques sont visibles à partir du 25^{ème} jour de gestation. Entre le 35^{ème} et le 45^{ème} jour, la placentation se met en place, les cupules endométriales se développent et produisent l'eCG (equine Chorionic Gonadotropin). L'eCG stimule la croissance de follicules qui se lutéinisent pour former des corps jaunes secondaires. La durée de gestation de la jument varie de 325 à 345 jours.

Lors d'avortements au-delà de 35-45 jours de gestation, la production d'eCG retarde la reprise d'activité sexuelle normale.

B. La maîtrise des cycles chez la jument

Les traitements de maîtrise des cycles sont fondés sur la connaissance de la régulation hormonale du cycle.

L'œstrus peut être induit en avance par rapport à la saison sexuelle avec un traitement lumineux comprenant un éclairage à l'aube de 6 à 8h et un flash lumineux entre 22 et 24h. Il peut également être induit par l'utilisation de molécules telles que des progestagènes ou des antagonistes de la dopamine.

En période d'activité sexuelle, l'utilisation de prostaglandines (PGF2 α) ou d'analogues, grâce à leur effet lutéolytique, permet de raccourcir la phase lutéale pour avoir un retour en chaleur plus rapide.

Les traitements d'induction de l'ovulation sont très utilisés pour diminuer le nombre d'inséminations, il s'agit d'hCG (human Chorionic Gonadotropin) ou d'analogues de la GnRH. Ces molécules permettant d'induire ou de reproduire un pic de LH suffisant, l'ovulation survient généralement dans les 36 à 48h (Bruyas, Paul 2008).

C. Les modes de reproduction

Les modes de reproduction utilisés en élevage sont la monte naturelle et l'insémination artificielle (IA).

En monte naturelle, l'éjaculat n'est pas fractionné. En outre, la durée de survie des spermatozoïdes dans le tractus génital femelle est importante, jusqu'à 7 jours (WOODS, Bergfelt, Ginther 1990), ce qui permet d'obtenir des résultats de fertilité satisfaisants si l'étalon est fertile. Elle comporte cependant des risques pour l'étalon (les juments sont parfois très agressives lors de la saillie) et nécessite une proximité géographique entre la jument et l'étalon.

L'Insémination Artificielle est utilisée en semence Fraîche (IAF) (immédiate), en semence Réfrigérée (IAR) ou en semence Congelée (IAC). L'éjaculat est fractionné de façon à contenir 200 millions (IAR) à 400 millions de spermatozoïdes par dose (8 paillettes par IA en semence congelée). Le dilueur utilisé en majorité est le milieu INRA96® pour les deux semences réfrigérée ou congelée, il permet une protection des spermatozoïdes lors de la conservation, il comporte notamment une fraction purifiée de caséines du lait, des antibiotiques et un antifongique (INRA 2008). Une étape préalable de centrifugation est réalisée pour concentrer la semence destinée à être congelée, il existe ensuite un milieu INRAfreeze® qui comporte de l'INRA96® ainsi que des cryoprotecteurs (glycérol et plasma de jaune d'œuf stérilisé) pour protéger les spermatozoïdes de la congélation (Rouzic 2010). Ces protéines d'origine animale représentent un risque sanitaire. De manière générale, la fertilité est diminuée lors de l'utilisation de semence congelée (de l'ordre de 40 à 50%) par rapport à l'utilisation de semence réfrigérée ou fraîche (50 à 60%) (Mourier 2010). En effet, le temps de survie dans le tractus génital est réduit à quelques heures (Ponthier et al. 2014). Ainsi, le choix de

conservation de la semence influence la fertilité et détermine la fréquence des examens gynécologiques, le nombre d'inséminations par chaleur et le site de dépôt de la semence. L'utilisation de semence congelée impose une IA la plus proche possible de l'ovulation. La méthode d'insémination profonde exige une technicité plus importante. Elle est très utilisée en semence congelée pour déposer les spermatozoïdes près du site d'ovulation lorsque le nombre de spermatozoïdes mobiles est réduit.

En conclusion, les particularités physiologiques de la jument expliquent le faible nombre de cycles disponibles pour obtenir une fécondation. En définitive, le choix de la stratégie de reproduction prendra en compte :

- les objectifs de l'éleveur et le budget accordé à la reproduction
- le mode de reproduction et la semence de l'étalon choisi : nombre de paillettes ou de doses disponibles et conservation
- les caractéristiques de fertilité de la jument : âge, historique, allaitement d'un poulain
- la proximité et la disponibilité du cabinet vétérinaire

ETUDE EXPERIMENTALE

L'objectif de cette étude de terrain est d'analyser les performances de reproduction des juments au sein d'une clientèle vétérinaire et d'évaluer les facteurs de variation. Le but est de contribuer à l'évaluation objective des stratégies de gestion de la reproduction.

I. Matériels et méthodes

Les juments de l'étude ont été suivies pour une mise à la reproduction par le Docteur Gaudry, entre 2012 et 2016.

A. Organisation et enregistrement du suivi de la reproduction des juments par la clinique

La clinique a un partenariat avec deux haras, le Haras de Guibail (Le Fousseret, 31) et le Haras de Bouchetis (Gratens, 31), où les juments sont suivies. Les suivis à domicile sont possibles mais plus rares, ils concernent seulement deux juments incluses dans l'étude.

Les juments sont majoritairement (90,8% des 98 juments) issues de Haute-Garonne (31) et des départements alentours appartenant à la région Languedoc-Rousillon-Midi-Pyrénées. Durant les années 2012 et 2013, 9 juments appartenant à un élevage italien ont été suivies au Haras de Guibail.

Selon le choix des propriétaires, la distance entre le lieu d'hébergement de la jument par rapport au haras et le mode de reproduction choisi, la jument est amenée aux haras uniquement pour les visites de suivis de reproduction ou est hébergée sur place pendant toute la période de suivi de reproduction jusqu'au diagnostic de gestation.

Les suivis de reproduction sont assurés par le Docteur Gaudry le matin dans les haras. Généralement, les juments sont suivies à partir du moment où les propriétaires ont observé des chaleurs et jusqu'au diagnostic de gestation précoce, suivi éventuellement de sa confirmation. Le suivi se fait par examen clinique et échographique des juments. Ces examens déterminent la fréquence du suivi, la réalisation d'examens complémentaires supplémentaires, des inséminations et/ou des traitements. Un inséminateur (propriétaire du haras) est présent au Haras de Guibail depuis le début de la collaboration. Au Haras de Bouchetis, un inséminateur a été présent uniquement durant l'année 2016. De 2012 à 2015, toutes les inséminations ont été réalisées par le Docteur Gaudry.

Les trois modes de reproduction utilisés sont la monte naturelle, l'Insémination Artificielle en semence Réfrigérée et l'Insémination Artificielle en semence Congelée. La semence congelée est introduite par voie cervicale dans le corps de l'utérus (technique standard) ou dans la corne utérine ciblée (IAP). L'insémination artificielle immédiate en semence fraîche n'est pas réalisée en raison de l'éloignement géographique de la plupart des étalons utilisés.

Le choix de l'étalon et l'achat de la semence sont réalisés par le propriétaire. Le Docteur Gaudry peut parfois, pour des raisons pratiques (semence réfrigérée non reçue ou jument présentant une infertilité après insémination avec un type de semence), conseiller au

propriétaire la semence soit du même étalon, avec un mode de conservation différent, soit d'un autre étalon.

Le prix de la semence choisie par les propriétaires est souvent élevé et peut atteindre 2250€ pour 3 paillettes de semences congelées (exemple d'un étalon choisi en 2016). Dans les cas où le nombre de paillettes disponibles de l'étalon est limité, une insémination profonde peut être réalisée pour limiter le nombre de spermatozoïdes.

Les données de suivis de reproduction sont enregistrées sur des feuilles pré-imprimées comprenant pour chaque jument : son nom, son propriétaire, l'étalon (ou les étalons) choisi(s). Le statut de chaque jument est : suitée (avec poulain), vide ou maiden (première mise à la reproduction). Des encadrés pour chaque visite effectuée permettent de répertorier les éléments des examens gynécologiques sous forme de dessins et de notes ainsi que les traitements administrés (Figure 6).


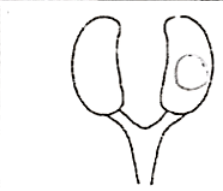
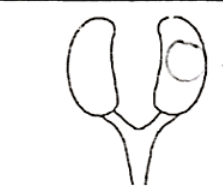

Date : 17/06	Date : 20/06	Date : 21/06	Date : 22/06
Barre :	Barre :	Barre :	Barre :
			
Ovaires :	Ovaires :	Ovaires :	Ovaires :
Utérus : +++ Pas	Utérus : ++++	Utérus : +++	Utérus : +++
Col :	Col :	Col :	Col :
Traitement : → 20/06	Traitement : → 21/06	Traitement : → 22/06	Traitement : IAC + choulon ¹⁰ 14h50 ce soir

Figure 4: Exemple d'encadrés permettant d'enregistrer les données de reproduction lors des visites

Ces données permettent de visualiser un historique de reproduction de la jument au cours de la saison voire au cours des saisons suivantes.

B. Critères de suivi et traitements utilisés par la clinique

Ces critères et traitements sont ceux enregistrés dans les suivis.

1. Critères de suivi gynécologique des chaleurs et de l'ovulation :

Les critères permettant de diagnostiquer l'œstrus sont les suivants :

- présence d'un follicule dominant de plus de 35 mm (noté dès 30 mm)
- corps jaune en régression
- infiltration de l'utérus, dont le score est noté à l'échographie selon le degré d'hétérogénéité de l'endomètre de – (aspect échographique homogène) à 4+ (hétérogénéité maximale avec un aspect en quartiers d'orange).

L'imminence de l'ovulation est mise en évidence par :

- la croissance du follicule dominant et son aspect échographique « bordé » (la paroi apparaît épaissie et moins bien délimitée) et déformé.
- la régression de l'infiltration utérine.

En cas de doute, un examen vaginal est réalisé pour évaluer le degré d'ouverture du col.

L'interprétation de ces critères prend en compte l'historique de la jument, notamment pour la durée de l'œstrus et la taille du follicule pré-ovulatoire. Un examen échographique post-ovulation permet de confirmer l'ovulation par la mise en évidence d'un ou deux corps jaunes et de suspecter une gestation gémellaire lors de double ovulation avérée ou suspectée.

2. Traitements de maîtrise des cycles :

En période de transition printanière, pour induire une activité ovarienne cyclée, la jument est traitée avec un progestagène, l'altrenogest, progestérone de synthèse (REGUMATE Equin®, MSD Santé Animale, Beaucouze, France) par voie orale à raison de 0,044mg/kg/j (=10mL de solution buvable pour une jument de 500kg) pendant au moins 7 jours.

Pour raccourcir la durée du di-œstrus (synchronisation des chaleurs), le cloprostenol, analogue de prostaglandines PGF₂ α (ESTRUMATE® MSD Santé Animale, Beaucouze, France) est utilisé par voie intramusculaire à la dose de 0,25mg (1mL). Cette posologie est adaptée aux juments légères, correspondant à celles incluses dans notre étude. Ce traitement lutéolytique est également utilisé ponctuellement pour traiter des juments présentant un corps jaune persistant ou pour induire un avortement lors de gestation non désirée.

Pour l'induction de l'ovulation, deux traitements sont utilisés :

(1) l'hCG (CHORULON® MSD Santé Animale, Beaucouze, France) à la posologie de 1500 UI à 5000 UI par voie intraveineuse.

(2) la buséréline, analogue de la GnRH (SUPREFACT® Sanofi-Aventis, Paris, France ou RECEPTAL® MSD Santé Animale, Beaucouze, France) à la dose de 20 μ g par voie intraveineuse 2 fois par jour pendant 2 jours ou de 6mg en une injection sous-cutanée.

3. Traitements des endométrites

Les traitements utilisés sont :

- Ocytocine (OCYTOVET® Virbac, Carros, France) : 25 UI (2,5mL) par voie intramusculaire 4 fois par jour. Elle a une activité utérokinétique qui permet une vidange de l'utérus.
- Lavages utérins : Ils permettent l'élimination des débris cellulaires et des liquides utérins.
 - o Un litre de sérum physiologique (Ringer Lactate ou NaCl 0,9%) est introduit dans l'utérus par voie cervicale. Ce premier lavage a un intérêt diagnostique et permet d'évaluer le degré d'inflammation de l'utérus à travers l'aspect du liquide de lavage.
 - o D'autres lavages sont réalisés si nécessaire jusqu'à l'obtention d'un aspect limpide du milieu de lavage collecté.

- Les lavages sont répétés quotidiennement jusqu'à l'obtention d'un liquide limpide dès le premier lavage.
- L'ocytocine est administrée après chaque lavage quotidien pour faciliter la vidange utérine.
- En cas de suspicion d'infection, une analyse bactériologique peut être réalisée sur le premier lavage collecté dans des conditions stériles. Une analyse cytologique peut également être demandée.
- Antibiothérapie intra-utérine après lavage : L'association de colistine-ampicilline (METRIJECTYL® Virbac, Carros, France), 20mL (500mg d'ampicilline et 500 000 UI de colistine) par voie intra-utérine a été utilisée de 2012 à 2014. Cependant son autorisation de mise sur le marché a été suspendue en 2014. L'antibiotique utilisé après 2014 a été la céfapirine (METRICURE® MSD Santé Animale, Beaucouze, France) à la dose de 500mg.

Les traitements utilisés en prévention des endométrites sont :

- Vulvoplastie-Agrafes : ces techniques permettent de réduire l'ouverture de la vulve, elles diminuent la voie d'entrée aux germes.
- Cloprostenol (ESTRUMATE®, 0,25mg soit 1mL), analogue de prostaglandines PGF2 α par voie intramusculaire, utilisé pour induire l'activité contractile de l'utérus et pour favoriser la vidange de l'utérus. Dans notre étude, il a été utilisé sur des juments après avortement.

4. Traitement progestagène pour soutenir la gestation :

Lors de risque d'interruption de gestation (après squeezing, notamment) la jument a reçu l'altrénogest (REGUMATE Equin®) par voie orale généralement à la dose de 0,044mg/kg/j (=10mL de solution buvable pour une jument de 500kg) jusqu'au 90^{ème} jour de gestation.

5. Réduction de gestation gémellaire :

La réduction de gestation gémellaire est effectuée si les deux vésicules embryonnaires sont suffisamment séparées, elle se fait par la méthode du « squeezing » qui consiste à faire une réduction manuelle d'une des vésicules embryonnaires. Cette action peut provoquer une inflammation de l'utérus qui peut être néfaste au développement de la deuxième vésicule embryonnaire. C'est la raison pour laquelle un traitement anti-inflammatoire flunixin méglumine (FINADYNE® MSD Santé Animale, Beaucouze, France, 1mg/kg/j) est administré à la jument jusqu'à diminution des signes d'inflammation et pour une durée maximale de 7 jours.

Si les deux vésicules embryonnaires ne sont pas séparées, le traitement préconisé est le cloprostenol (ESTRUMATE®). Par son action lutéolytique, il provoquera une interruption de la gestation et permettra également un retour en chaleur de la jument pour la remettre à la reproduction rapidement.

C. Types d'équidés de la population de juments étudiées

La population de juments étudiées comprend presque exclusivement des juments de selle (Tableau 2) avec un pourcentage de 88%, ce qui est cohérent avec la proportion de ce type d'équidés en Occitanie (voir Synthèse Bibliographique I.).

Tableau 2 : Répartition des juments incluses dans l'étude par type et par race

Races présentes par type de juments	Effectif total de juments
Cheval de selle	86
Selle Français	41
Anglo-Arabe	13
Sella Italiano	7
Holsteiner Warmblut	3
Cheval crème	2
Belgian Warmblood	2
Zangersheide	2
Koninklijk Warmbloed Paard Nederland	2
Pure race lusitanienne	2
Pura raza espanola	1
Arabe	1
Hannoveraner	1
Deutsche Pferde	1
Origine Etrangere Selle	1
Origine non constatée selle	4
Origine constatée selle	3
Cheval de course	3
Pur Sang	2
Trotteur Français	1
Poney	3
Welsh Cob	1
Origine non constatée poney	2
Origine inconnue	6
Total général	98

D. Analyse des données

Sur ces juments, les données de reproduction ont été analysées à deux échelles : par cycle et par saison de reproduction.

Notre étude comprend 266 cycles ovariens et 118 saisons de reproduction de juments (Tableau 3).

Tableau 3 : Nombres de juments suivies, de cycles suivis par année

Année	Nombre de juments suivies	Nombre de cycles suivis
2012	25	57
2013	24	54
2014	20	43
2015	25	56
2016	24	56
Total	118	266

Le critère d'inclusion d'un cycle ovarien dans l'étude est la mise en évidence de l'ovulation. L'ovulation n'a pas été observée pour 12 suivis ovariens.

- 3 juments n'ont été examinées qu'une fois, et 3 suivis ovariens étaient les derniers de la saison de 3 autres juments. La mise à la reproduction n'était plus souhaitée par le propriétaire.
- 3 juments étaient gravides lors du premier suivi ovarien. Une des gestations était désirée, la jument n'a été suivie que pour des diagnostics de gestations. Les deux autres gestations, non désirées, ont été interrompues et le cycle suivant a été considéré comme le premier cycle suivi de la saison.
- 3 juments ont présenté des pathologies dès le premier cycle de la saison, le propriétaire n'a pas souhaité poursuivre le suivi. Il s'agit de :
 - (1) un pyomètre,
 - (2) une colique suite à une injection de cloprostenol (analogue PGF 2α)
 - (3) une tumeur ovarienne

Toutes les données relatives au suivi des cycles ovariens inclus dans l'étude ont été enregistrées dans un tableau Excel®.

Chaque ligne correspond à un cycle. Le cycle est décrit du premier examen échographique effectué jusqu'à l'ovulation mise en évidence par la disparition du follicule dominant et la formation d'un corps jaune. En cas de diagnostic de gestation positif, le suivi est poursuivi jusqu'à confirmation de gestation ou d'un éventuel avortement. En cas de non insémination/saillie, de diagnostic de gestation négatif, ou de mort embryonnaire, le cycle suivant est décrit.

Pour chaque cycle, différents éléments sont renseignés :

1- Année du suivi

2- Caractéristiques de la jument :

- Age,
- Statut physiologique : vide (maiden ou non), suitée.

3- Caractéristiques du cycle :

- Rang du cycle par rapport à la saison

- Durée de suivi du cycle jusqu'à ovulation
- Traitement de maîtrise des cycles :
 - o Synchronisation des chaleurs : traitement au cloprostenol seul ou associé à l'altrenogest.
 - o Induction de l'ovulation : traitement à l'hCG ou à la GnRH ou les deux.
- Caractéristiques de l'ovulation :
 - o Taille du ou des follicules pré-ovulatoires lors du dernier examen précédant l'ovulation.
 - o Nombre d'ovulations : simple, double suspectée ou avérée.
- Caractéristiques de la mise à la reproduction :
 - o Mode de reproduction : monte naturelle, IAR, IAC (IAP ou non)
 - o Rang de la mise à la reproduction par rapport à la saison
 - o Nombre d'inséminations/saillies dans le cycle
 - o Intervalle entre les examens autour de l'ovulation
- Caractéristiques des anomalies éventuelles :
 - o Des signes évocateurs de chaleurs de mauvaise qualité ou un corps jaune post-ovulation de mauvaise qualité
 - o Des problèmes de gestion de la mise à la reproduction : semence non reçue à temps, ovulation précoce par rapport aux signes annonciateurs.
 - o Pathologie utérine :
 - Inflammation de l'utérus suspectée
 - Inflammation de l'utérus avérée (présence et aspect du liquide utérin)
 - Traitements d'endométrite utilisés (ocytocine, antibiotiques après lavage utérin)
 - Prévention d'endométrite (vulvoplastie-agraves)

4- Caractéristiques de la gestation :

- Diagnostic de gestation à 14 jours environ : positif ou négatif
- Diagnostics de gestation ultérieurs : positif ou négatif
- Supplémentation en progestagène : après mise à la reproduction ou après un premier diagnostic de gestation positif
- Nombre de vésicules embryonnaires
- Mort embryonnaire ou fœtal :
 - o Type : induit ou spontané
 - o Induction d'avortement : aucune, squeezing ou cloprostenol
 - o Age de l'embryon

Pour un cycle donné, toutes les informations ne sont pas toujours renseignées. C'est la raison pour laquelle les analyses ont été réalisées avec des effectifs variables.

Au total, 118 saisons de reproduction de jument ont été incluses dans l'étude.

Toutes les données de saisons ont été enregistrées dans un deuxième tableau Excel®. Chaque ligne correspond à une jument pour une saison donnée, différents éléments sont enregistrés :

1- Année du suivi

2- Caractéristiques de la jument :

- Age,
- Statut physiologique : vide (maiden ou non), suitée.

3- Caractéristiques de la saison :

- Rang du dernier cycle de la saison
- Caractéristiques de la mise à la reproduction :
 - o Mode de reproduction de la saison (s'il est identique à tous les cycles) : monte naturelle, IAR, IAC (IAP ou non)
 - o Rang de la dernière mise à la reproduction de la saison
- Caractéristiques des anomalies éventuelles :
 - o Pathologie utérine sur au moins un cycle :
 - Inflammation de l'utérus suspectée
 - Inflammation de l'utérus avérée (présence et aspect du liquide)
 - Traitements d'endométrite utilisés (ocytocine, antibiotiques après lavage utérin)
 - Prévention d'endométrite (vulvoplastie-agrafes)

4- Caractéristiques de la gestation :

- Diagnostic de gestation de fin de saison : positif ou négatif
- Gestation gémellaire sur au moins un cycle
- Mort embryonnaire ou fœtal sur au moins un cycle.

Les résultats ont été décrits par la moyenne \pm écart type, étendue et médiane. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel XLStat® sur l'ensemble des cycles et sur les 118 saisons de reproduction des juments.

La relation entre différentes caractéristiques des cycles ou des juments sur la saison et la gestion ou les performances de reproduction a été évaluée par des tests de khi-2. En cas de condition d'utilisation du test de khi-2 non remplie (effectif trop faible), le test de fisher exact a été utilisé. Lors de comparaisons multiples, les tests ont pris en compte une correction de Bonferroni. Des différences au seuil de 5 % ($p \leq 0,05$) ont été considérées significatives.

L'appartenance à la même saison de reproduction de certains cycles et la répétition de plusieurs saisons de reproduction pour la même jument ainsi que l'effet de l'étalon n'ont pas pu être pris en compte dans de l'analyse statistique.

II. Résultats de la gestion de la reproduction et discussion

A. Description des caractéristiques des juments lors de leur saison de reproduction

Dans l'étude, l'âge moyen des 112 juments est de 13 ans \pm 4 (étendue de 2 à 22 ans, médiane de 13 ans) (Figure 5). Plus de deux tiers des juments étaient âgées de 8 à 16 ans (82 juments sur 112). Les juments de selle sont souvent utilisées pour la compétition jusqu'à plus de 12 ans. De manière générale, elles sont plus âgées au moment de leur mise à la reproduction comparativement aux juments de course, réformées avant 4 à 6 ans d'âge.

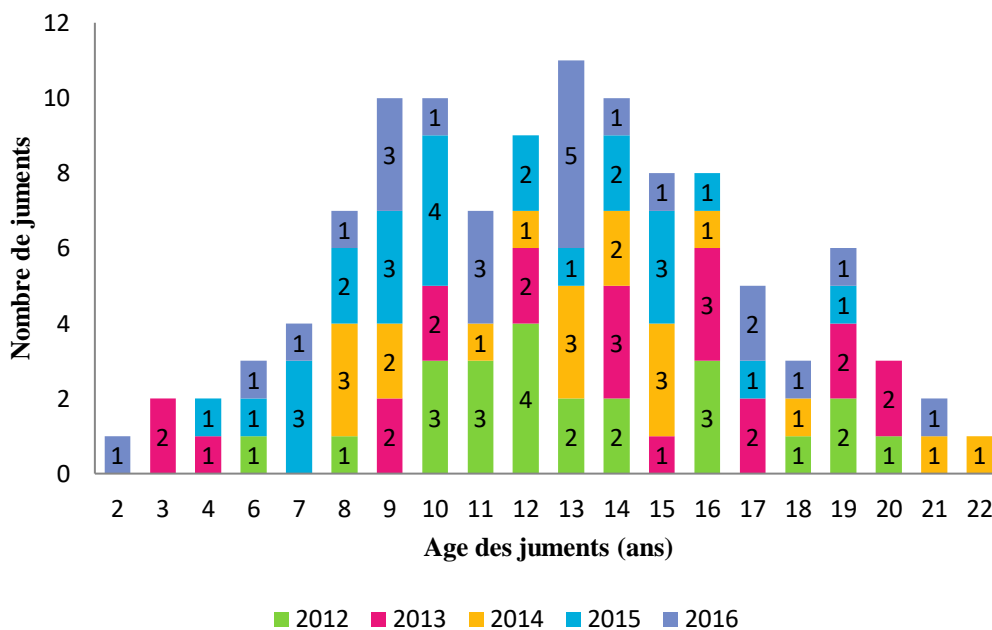


Figure 5 : Distribution des juments incluses dans l'étude en fonction de leur âge sur la période de 2012 à 2016

Sur les 118 juments, 14 étaient suitées lors de la saison de reproduction, les 104 autres juments étaient vides. Il s'agissait de la première mise à la reproduction pour 7 d'entre elles (juments maiden).

L'état corporel des juments n'a pas été étudié car il n'a pas été enregistré lors des suivis.

B. Description des cycles ovariens des juments

Sur les 5 années cumulées, le nombre moyen de cycles suivis par jument a été de $2,3 \pm 1,4$ (étendue de 1 à 7 ; médiane de 2). (Figure 6).

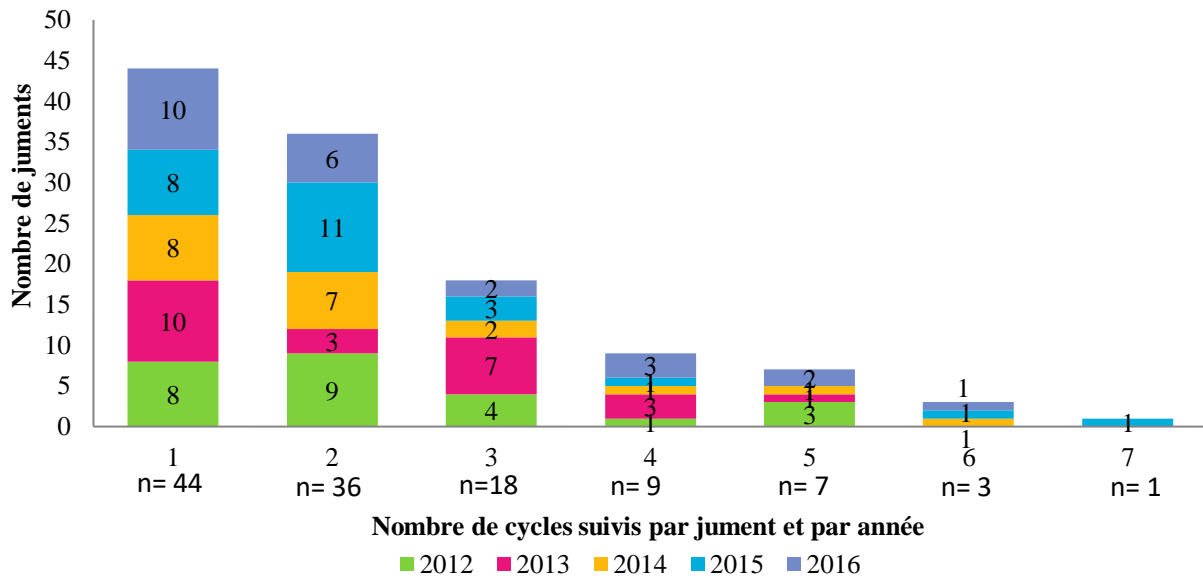


Figure 6 : Répartition du nombre de juments en fonction du nombre de cycles suivis par jument et par année de 2012 à 2016

La majorité des juments (67,8%) a été suivie sur 1 à 2 cycles par saison, quelle que soit l'année (de 54,2% en 2013 à 76% en 2015). Peu de juments ont été suivies sur 4 cycles ou plus (21 soit 17,8%). Sur les 5 années et sur un total de 266 cycles, la durée du suivi gynécologique pour évaluer le moment de l'ovulation a été en moyenne de $8 \text{ jours} \pm 5$; elle s'est étendue de 1 (ovulation constatée le premier jour de suivi) à 41 jours, la médiane a été de 7 jours (Figure 7).

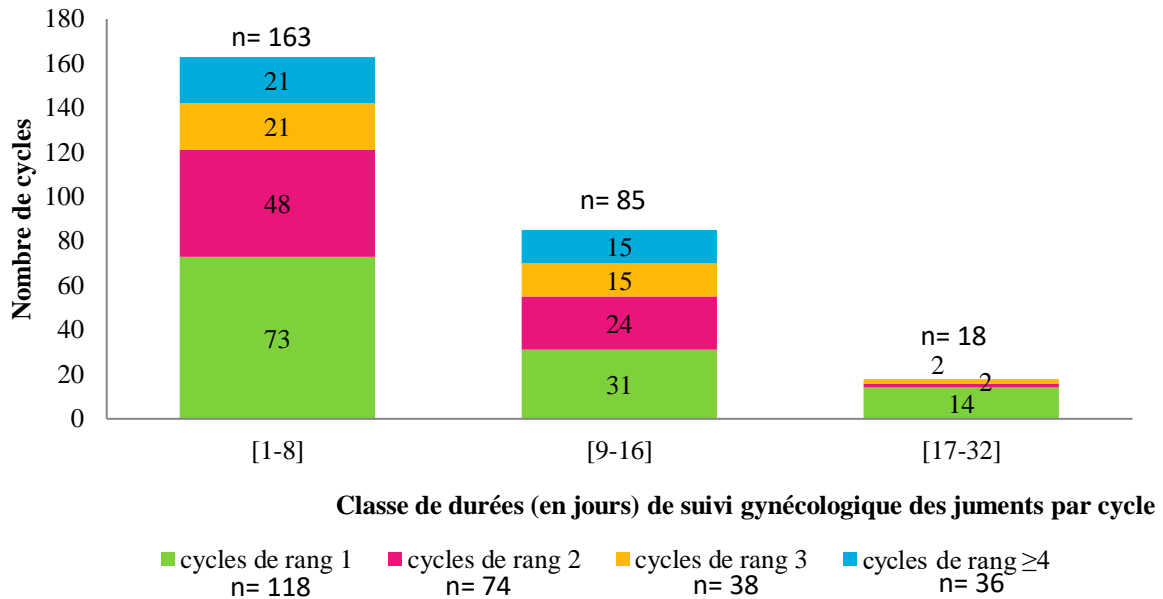


Figure 7 : Répartition du nombre de cycles en fonction de leur rang dans la saison de la jument et de la durée de suivi gynécologique des juments sur la période de 2012 à 2016

La majorité des cycles ovariens a nécessité un suivi inférieur ou égal à 8 jours (61,3%), quel que soit le rang du cycle (de 55,3% pour les cycles de rang 3 à 64,9% pour les cycles de rang 2).

Dans le cadre d'un cabinet vétérinaire, ces données permettent de déterminer l'investissement en temps de travail du suivi de reproduction des juments et d'évaluer ses conséquences sur l'organisation et la gestion technico-économique du cabinet.

Seule une jument suivie au cours des 5 années n'a pas été mise à la reproduction. Sur les 117 juments saillies ou inséminées sur la saison, le nombre moyen de mises à la reproduction a été de $1,8 \pm 1$ (étendue de 1 à 5 ; médiane de 1). Ainsi, 59 juments (50,4%) ont eu une seule mise à la reproduction, 35 (29,9%) en ont eu 2 et seulement 23 (19,7%) en ont eu plus de 3. Les causes de non utilisation des cycles des juments pour la mise à la reproduction (57 sur les 266 cycles suivis soit 21,4%) sont de différentes natures :

- (1) Décision de non utilisation du cycle par le vétérinaire en raison d'une possible dégradation de la fertilité (64,9%) liée à :
 - Des signes évocateurs de chaleurs de mauvaise qualité (27 cycles). Les critères retenus étaient :
 - Un utérus non infiltré, l'image échographique de l'utérus reste homogène pendant toute la période d'œstrus (25 cycles).
 - Un col fermé en période péri-ovulatoire (1 cycle).
 - Un comportement toujours agressif envers l'étalon alors que l'ovulation est imminente (1 cycle).
 - Un corps hémorragique de grande taille qui ne se lutéinise pas après l'ovulation (1 cycle).

- Des chaleurs de lait (premières chaleurs post-partum) pour lesquelles le taux de fertilité est généralement plus faible (1 cycle).
 - Une pathologie utérine suspectée ou avérée (8 cycles).
- (2) Non utilisation du cycle en raison d'un problème de gestion de la mise à la reproduction (35,1%), soit lié à la livraison de semences réfrigérées (arrivées après l'ovulation ou non livrées) (11 cycles), soit lié à une ovulation trop précoce par rapport au moment prévu d'insémination (9 cycles).

L'utilisation de semence réfrigérée implique un délai court entre la récolte et l'insémination. Les haras préconisent de commander la semence lorsqu'un follicule d'au moins 35mm est observé lors du suivi gynécologique, associé aux autres signes de chaleurs. Cependant, des problèmes de récolte ou de transport peuvent retarder la livraison de la semence. C'est pourquoi certains éleveurs, en collaboration avec la clinique, ont fourni un stock de paillettes de semence congelée en début de saison pour pallier ces problèmes logistiques même si la fertilité de la semence congelée est plus faible.

En définitive, le nombre moyen de cycles suivis par jument a été de 2,3 et la durée moyenne de suivi par cycle a été de 8 jours. Un cycle sur cinq n'a pas été utilisé pour la mise à la reproduction en raison de caractéristiques physiopathologiques de la jument pour 2/3 des cycles et en raison de problèmes de gestion de la mise à la reproduction pour 1/3 des cycles.

C. Modes de reproduction

Le mode de reproduction a été identique pour tous les cycles utilisés au cours de la saison pour 101 juments sur 117. Deux juments ont été inséminées avec de la semence congelée et réfrigérée au cours du même cycle. Les changements de mode de reproduction durant la saison de la jument sont liés à des contraintes de disponibilité de semence pour un même étalon (8 juments) ou à un changement d'étalon (6 juments). Sur les 101 juments, la monte naturelle a été utilisée sur 9 juments, l'IAR sur 36 juments et l'IAC sur 56 juments.

Pour un cycle donné, le mode de reproduction a été le même pour 207 cycles sur les 209 cycles utilisés durant les 5 années. De la semence réfrigérée et congelée a été utilisée lors d'IA répétées pour 2 cycles. Sur les 207 cycles, le mode de reproduction le plus utilisé est l'IAC (113 cycles soit 54,6%), puis l'IAR (82 cycles soit 39,6%). La monte naturelle n'est que très peu utilisée (12 cycles soit 5,8%). L'insémination profonde a été utilisée en semence congelée environ 1 fois sur 3 (37 cycles sur 113, soit 32,7% des IAC) (Tableau 4).

Sur 204 cycles utilisés, le nombre moyen d'IA/saillies par cycle a été de $1,5 \pm 0,7$ (étendue de 1 à 4, médiane de 1) et est similaire pour les 82 cycles en semence réfrigérée et les 113 cycles en semence congelée. Pour la monte naturelle, utilisée sur 9 cycles seulement, le nombre de saillies moyen est plus faible de $1,3 \pm 0,5$ (étendue de 1 à 2).

Tableau 4 : Répartition des cycles utilisés en fonction du nombre d'IA/saillie par cycle et du mode de reproduction de 2012 à 2016

	Nombre de cycles utilisés % sur le nombre total de cycles utilisés	Mode de reproduction			Total
		Monte naturelle	IAR	IAC [dont IAP]	
Nombre d'IA/saillies par cycle	1	6 66,7	48 58,5	63 [21] 55,8 [56,8]	117 57,4
	2	3 33,3	29 35,4	42 [13] 37,2 [35,1]	74 36,3
	≥3	0 0	5 6,1	8 [3] 6,2 [8,1]	13 6,4
Nombre total de mises à la reproduction avec un seul mode de reproduction		9	82	113 [37]	204

Les cycles à une seule IA/saillie représentent la majorité des cycles quel que soit le mode de reproduction utilisé (55,8% en IAC, 58,5% en IAR et 66,7% en monte naturelle).

Même si le faible nombre de cycles sur lesquels la monte naturelle a été utilisée ne permet pas de tirer de conclusions, la proportion de cycles à une seule saillie semble plus importante que pour les inséminations, ce qui est cohérent avec une durée de spermatozoïdes plus longue avec ce type de semence.

Pour garantir une fertilité optimale, les haras nationaux (COLLECTIF 2009) recommandent d'inséminer en IAR le jour-même de la réception de la semence, le plus près possible du moment de l'ovulation. Le renouvellement de l'insémination n'est conseillé que le lendemain si l'ovulation a été induite mais n'a pas eu lieu. En IAC, il est conseillé de faire 2 inséminations à 24h d'intervalle à des doses pleines (8 paillettes), avec un délai inférieur à 24h entre la dernière insémination et l'ovulation (VIDAMENT 2005). Dans notre étude, la répartition des cycles nécessitant 1,2 ou 3 IA et plus n'a pas été différente pour la semence réfrigérée et congelée (Tableau 4, p=0,9, khi-2). Cela signifie que le nombre d'IA nécessaires pour se rapprocher du moment optimal de l'ovulation n'a pas été augmenté avec la semence congelée, contrairement aux recommandations.

Une enquête menée en 2016 auprès des vétérinaires français pour connaître les pratiques de mise à la reproduction des juments a montré que la majorité des vétérinaires interrogés (66% sur 50 vétérinaires) déclarent n'inséminer qu'une seule fois les juments en IAC (Loigerot 2016). Ainsi, la recommandation de répétition des IA en semence congelée semble majoritairement non suivie. En effet, le prix des paillettes, de plus en plus élevé, limite le nombre d'IA.

Dans notre étude, 1/3 des IAC ont été réalisées en IAP, c'est-à-dire avec une quantité de spermatozoïdes plus réduite. Par ailleurs, le prix de la semence des étalons utilisés est élevé (à

titre d'exemple, prix de 2250€ pour 3 paillettes d'un des étalons utilisés), il semble donc que le prix des paillettes ait été un facteur limitant à la gestion des suivis de reproduction en IAC. Par ailleurs, certaines juments ont développé des endométrites post-insémination, ce qui a conduit à une diminution du nombre d'inséminations pour les cycles suivants afin de limiter la réaction inflammatoire post-IA (Bruyas et al. 2013).

Pour optimiser la fertilité en IAC et plus particulièrement pour les doses avec un nombre de spermatozoïdes réduit, une des recommandations des haras est de pratiquer des suivis espacés de moins de 24h. Le tableau 5 montre la répartition des cycles en fonction de l'intervalle des examens gynécologiques autour de l'ovulation et du mode de reproduction durant les cinq années de notre étude.

Tableau 5 : Répartition des cycles en fonction de l'intervalle entre les examens gynécologiques autour de l'ovulation et du mode de reproduction sur 207 cycles de 2012 à 2016

		Mode de reproduction			Total
		Monte naturelle	IAR	IAC [dont IAP]	
Intervalle entre les examens gynécologiques autour de l'ovulation	Nombre de cycles utilisés % sur le nombre total de cycles utilisés				
	≥48h	8 66,7	15 18,3	9 [2] 8 [5,4]	32 15,5
	24h	4 33,3	67 81,7	88 [27] 77,9 [73,0]	159 76,8
	≤12h	0 0	0 0	16 [8] 14,2 [21,6]	16 7,7
Nombre total de cycles		12	82	113 [37]	207

Sur les 207 cycles, l'intervalle entre les examens gynécologiques autour de l'ovulation a varié de moins de 12h à 5 jours, cependant une grande majorité des juments (76,8%) a été suivie quotidiennement (Tableau 5).

- En monte naturelle, l'intervalle entre les examens autour de l'ovulation a varié de 24h à 5 jours, avec 66,7% des cycles utilisés (soit 8 cycles sur 12) dont l'intervalle était de 48h ou plus, pourcentage significativement plus élevé que pour les autres modes ($p < 0,005$, fisher exact).
- En IAR, cet intervalle a varié de 24h à 72h, avec 81,7% des cycles utilisés (soit 67 sur 82) dont l'intervalle était de 24h.
- En IAC, cet intervalle a varié de moins de 12h à 48h, avec 85,9% des cycles utilisés (soit 88 sur 113) dont l'intervalle était inférieur ou égal à 24h. Le

pourcentage de cycles à intervalle de moins de 12h était significativement plus élevé pour la semence congelée comparativement à la semence réfrigérée ($p < 0,005$, fischer exact). Que l'insémination profonde ait été utilisée (37) ou non, l'étendue de cet intervalle est la même et l'intervalle était de 24h pour plus de 70% des cycles utilisés (73,0% sur 37 cycles en IAP versus 83,6% sur 76 cycles en non IAP).

La fréquence des examens gynécologiques ($\geq 48h$, de 24h ou $\leq 12h$) a été significativement différente en fonction du mode de reproduction ($p < 0,005$, fischer exact). Plus la semence utilisée était considérée comme fragile (temps de survie des spermatozoïdes réduit), plus le suivi a été rapproché ; ce sont les recommandations des haras nationaux. Un intervalle optimal $\leq 12h$ préconisé par les haras a été appliqué pour seulement 14,2% des cycles utilisés en IAC (113 cycles).

La majorité des vétérinaires interrogés en France (Loigerot 2016) (64,3 % des 50 vétérinaires) ont déclaré appliquer ce délai rapproché en IAC, qui nécessite une disponibilité importante du vétérinaire.

L'IAR et l'IAC sont les modes de reproduction les plus représentés dans notre étude (plus de 90% des mises à la reproduction). Même si l'utilisation de la monte naturelle a été proportionnellement très faible lors des cinq années de l'étude, les résultats semblent indiquer une fréquence de saillie plus faible qu'en insémination ainsi qu'un suivi moins rapproché. L'intervalle entre les examens gynécologiques a été plus court en semence congelée comparativement à la semence réfrigérée. Cependant, la fréquence d'insémination par cycle n'a pas été différente entre les deux modes de conservation. En effet, le prix de la semence de certains étalons et les endométrites post-insémination sont des facteurs limitant la répétition des IA.

D. Caractéristiques de l'ovulation

L'enregistrement de la présence et du diamètre des follicules pré-ovulatoires, utilisés comme critères pour prédire le moment de l'ovulation, permet de pouvoir caractériser les ovulations. Sur les 209 cycles utilisés, une double ovulation a été suspectée (présence d'un deuxième follicule dominant avec des signes de chaleurs persistants après une première ovulation) ou avérée (présence de deux corps jaunes) pour 45 cycles (21,5%).

Pour l'analyse de la taille du follicule pré-ovulatoire, seuls les suivis d'ovulation simple ont été pris en compte (78,5% des cycles) (Figure 8).

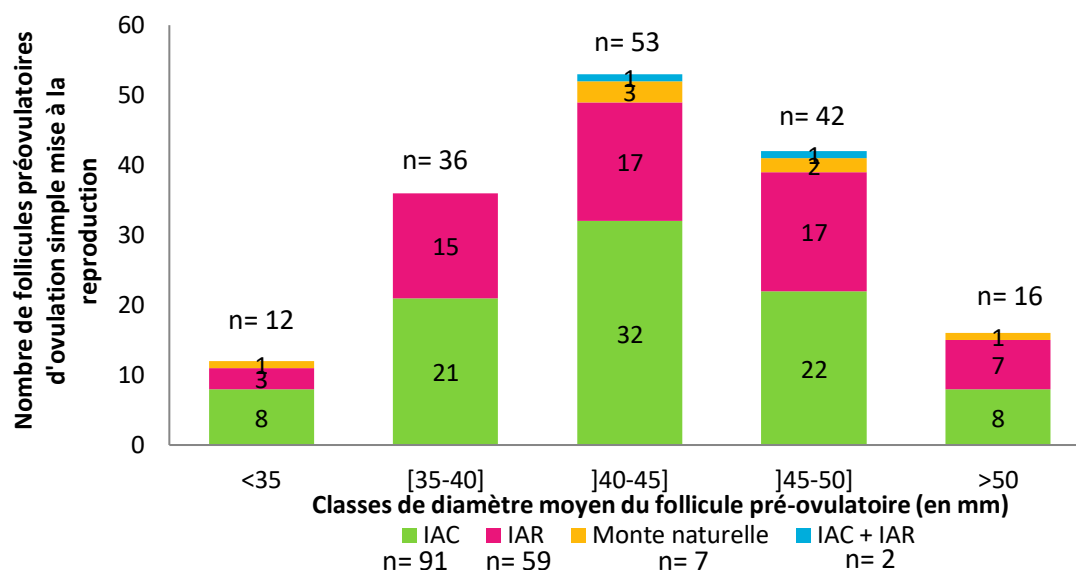


Figure 8 : Répartition de follicules pré-ovulatoires en fonction des classes de diamètre moyen et du mode de reproduction utilisé sur la période de 2012 à 2016

Sur les 159 follicules pré-ovulatoires mesurés, le diamètre moyen du follicule était de 43,2 mm \pm 5,8 (étendue de 29 à 64 mm ; médiane de 43 mm). Cette taille est du même ordre de grandeur que le diamètre moyen des follicules rapporté dans différentes études, de 44mm sur 181 juments (Ginther 1986) et de 40,7 mm sur 623 ovulations à l'ENVN (Bruyas, Paul 2008). Le suivi de l'ovulation étant plus rapproché en IAC, la mesure du follicule pré-ovulatoire est réalisée à un moment potentiellement plus proche de l'ovulation. Cependant la répartition des follicules pré-ovulatoires en fonction de leur catégorie de taille est similaire pour les deux principaux modes de reproduction : IAR et IAC ($p=0,77$, khi-2). Plusieurs études ont en effet montré que la majorité des follicules pré-ovulatoires arrêtent leur croissance au cours des 36h précédant l'ovulation (Bruyas, Paul 2008). En effet, la majorité des intervalles entre IAR ou IAC et l'ovulation des cycles étudiés sont inférieurs ou égale à ce délai.

Le follicule ovarien est considéré comme pré-ovulatoire lorsqu'il atteint la taille de 35mm, or il peut ovuler avant d'atteindre cette taille (12 cas dans notre étude), ce qui montre l'importance de suivre la croissance des follicules à partir de 20mm de diamètre (Bruyas, Paul 2008).

E. Traitements de maîtrise des cycles

De 2012 à 2016, un traitement progestagène a été utilisé pour deux juments, l'une pour induire l'œstrus en période de transition printanière et l'autre pour synchroniser les chaleurs en association avec un analogue de prostaglandine F2 α .

Le traitement très majoritairement utilisé pour la synchronisation des chaleurs a été le cloprostenol : 44,0% des 209 cycles mis à la reproduction dont 5 sur 12 (41,7%) en monte naturelle, 42 sur 82 (51,2%) en IAR et 44 sur 113 (40%) en IAC (dont 12 sur 37 en IAP, soit 38,9%). L'utilisation des traitements prostaglandines F2 α de synchronisation des chaleurs tend à être plus importante pour une IA en semence réfrigérée qu'en semence congelée

($p=0,08$, khi-2). Cela pourrait être lié notamment à une non-mise à la reproduction induite par un problème de livraison de la semence réfrigérée sur 11 cycles, où le cloprostenol a permis de remettre les juments à la reproduction plus précocement. La proportion de ces cycles représente 25% (11 cycles sur 44) des cycles synchronisés en IAR. En élevage équin, il n'existe pas de recommandations particulières pour les traitements de synchronisation des chaleurs (Bruyas 2009).

L'enquête de 2016 sur les pratiques de terrain en France indique que cette synchronisation est utilisée seulement par un vétérinaire sur deux interrogés ($n=65$) avec majoritairement les traitements de prostaglandines F2 α seules (Loigerot 2016).

Le Tableau 6 présente l'utilisation des traitements d'induction de l'ovulation par cycle en fonction du mode de reproduction. Dans notre étude de 2012 à 2016, deux molécules différentes de traitement d'induction ont été utilisées sur les cycles :

- (1) hCG seule : méthode la plus utilisée (104 cycles sur 159, soit 65,4%), quel que soit le mode de reproduction (de 58,9 % soit 53/90 en IAC à 100% soit 4/4 en monte naturelle).
- (2) Buséréline, analogue de GnRH (35 cycles sur 159, soit 22,0%)
- (3) Buséréline + hCG (20 cycles sur 159, soit 12,6%)

Tableau 6 : Répartition des cycles en fonction du traitement ou non d'induction de l'ovulation et du mode de reproduction utilisé sur la période de 2012 à 2016

Nombre de cycles utilisés % sur le nombre total de cycles utilisés par un même mode de reproduction	Mode de reproduction			
	Monte naturelle	IAR	IAC	Total
Traitement d'induction d'ovulation	4 33,3	65 79,3	90 79,6	159 76,8
Pas de traitement d'induction d'ovulation	8 66,7	17 20,7	23 20,4	48 23,2
Nombre total de cycles mis à la reproduction avec un seul mode de reproduction	12	82	113	207

L'induction de l'ovulation a été très majoritairement utilisée en insémination artificielle (157 cycles sur 197 soit 79,7%), cependant la proportion d'utilisation de traitements d'induction d'ovulation n'a pas été significativement différente entre IAC et IAR ($p=0,95$, khi-2) (Tableau 6).

Lors de l'enquête de 2016, la majorité des praticiens (69,7% des 56 vétérinaires ayant répondu) ont déclaré utiliser l'induction d'ovulation quel que soit le mode de conservation de la semence (Loigerot 2016). D'autres, 23,2% d'entre eux, ont déclaré ne l'utiliser qu'en semence congelée. En effet, il est surtout recommandé de l'utiliser en semence congelée,

semence la plus fragile, pour avoir une meilleure maîtrise de l'intervalle entre insémination et ovulation mais son utilisation est également préconisée en semence réfrigérée. Même si le nombre de cycles concernés par la monte naturelle est bas, elle semble cependant au contraire proportionnellement peu utilisée (4 cycles sur 12 soit 33,3%) pour ce mode de reproduction. En effet, en monte naturelle, le contrôle du délai saillie-ovulation est moins strict que pour la semence conservée, elle ne nécessite pas le recours à un traitement d'induction de l'ovulation (Bruyas 2009).

L'hCG est le traitement le plus utilisé dans notre étude, c'est également le cas pour la majorité des praticiens interrogés en 2016 (78,2% des 56 vétérinaires interrogés) (Loigerot 2016). Il s'agit du traitement le plus utilisé, mais les autres sont tout aussi efficaces. Quel que soit le traitement utilisé, 75 à 90% des ovulations se produisent dans les 48h (Bruyas 2009).

La synchronisation des chaleurs a été une technique fréquemment utilisée pour la mise à la reproduction de 44% des cycles. Comme pour la plupart des vétérinaires praticiens, ce sont presque exclusivement les analogues de prostaglandines F2 α qui ont été utilisés. Pour l'induction de l'ovulation, le traitement le plus utilisé a été l'hCG quel que soit le mode de conservation de la semence.

F. Endométrites

De 2012 à 2016, le nombre de cycles utilisés pour la mise à la reproduction au cours desquels la jument a présenté des signes d'inflammation de l'utérus est de 120 sur 209 (soit 57,4%).

Les signes d'inflammation de l'endomètre, isolés ou associés, étaient les suivants :

- Ouverture anormalement longue du col autour de l'ovulation et/ou une infiltration utérine persistante post-ovulation évoquant un faible degré d'inflammation utérine mis en évidence sur 41 cycles sur les 209 utilisés soit 19,6%.
- Présence de liquide voire de pus (1 cas) dans l'utérus en quantité variable indiquant une inflammation de l'utérus sur 97 cycles sur les 209 utilisés soit 46,4%.
- Echecs répétés de gestations qui pourraient être liés à une endométrite subclinique. Dans ce cas, un lavage utérin à visée diagnostic a été réalisé. Un liquide de lavage trouble voire opaque indiquant une inflammation utérine.

Une inflammation de l'utérus peut correspondre à une réaction physiologique de l'utérus qui ne nécessite pas de traitement antibiotique systématique si l'inflammation est légère. Il a été déterminé les critères suivants :

(1) Endométrite légère (62 cycles sur 209 soit 29,7%) :

- seul le traitement à l'ocytocine a été appliqué sur 58 cycles.
- un lavage non répété a été appliqué sur 4 cycles

- (2) Endométrite modérée à sévère (26 cycles sur 209 soit 12,4%) qui a nécessité une antibiothérapie associée à des lavages répétés et des injections d'ocytocine.

D'après ces critères de caractérisation de l'endométrite, l'incidence de cette pathologie a été de 42,1% sur la totalité des cycles utilisés. L'endométrite post-IA/saillies pose des problèmes de fertilité. En effet, une inflammation persistante peut induire la mort de l'embryon lors de son arrivée dans la cavité utérine 6 à 7 jours après l'ovulation (Bruyas et al. 2013).

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces endométrites post-mise à la reproduction :

- (1) Une prédisposition de la jument : une capacité de vidange de l'utérus insuffisante entraîne une élimination difficile de l'inflammation physiologique induite par la semence. Cette insuffisance de capacité de vidange peut être observée par la présence prolongée de liquide intra-utérins dès la période d'œstrus (Bruyas et al. 2013).
- (2) Le contenu de la semence, la proportion de dilueur versus la proportion de plasma séminal : le plasma séminal semble être un régulateur naturel de l'inflammation de l'utérus alors que les protéines d'origine animale de certains dilueurs introduites dans l'utérus peuvent potentiellement accentuer l'inflammation (Bruyas 2005).
- (3) Une contamination bactérienne ou fongique ascendante de l'utérus : une voie d'entrée importante ou la présence de bactérie dans la semence favorise cette contamination qui entraîne ou augmente l'inflammation.

La plupart des analyses bactériologiques envoyées (manque de données plus précises) sont revenues négatives avec des analyses cytologiques positives. Cela prouve que l'inflammation était active mais que la contamination bactérienne n'était pas majeure.

L'étude de l'influence de la prédisposition des juments sur le développement des endométrites post-IA/saillie est présenté par le Tableau 7. Il s'agit de la répartition des cycles mis à la reproduction par catégorie de traitement d'endométrite utilisé en pré ou en post-IA/saillie.

Tableau 7 : Répartition des cycles en fonction des traitements d'endométrite pré et post IA/saillie utilisés sur la période de 2012 à 2016

Nombre de cycles % sur le nombre cycles mis à la reproduction	Pas de traitement d'endométrite post IA/saillie	Traitement d'endométrite post IA/saillie	Total général
Pas de traitement d'endométrite pré IA/saillie	121 82,9	25 17,1	146 100
Traitement d'endométrite pré IA/saillie	40 63,5	23 36,5	63 100
Nombre total de cycles mis à la reproduction	161	48	209

Dans notre étude, l'utilisation d'un traitement d'endométrite en période pré-ovulatoire a été un facteur de risque significatif, augmentant de 2,8 fois les chances de développer une endométrite post IA/saillie nécessitant la mise en place d'un traitement (Odds Ratio = 2,78, Risque Relatif = 2,13, $p = 0,002$, khi-2).

Par ailleurs, la semence peut être plus ou moins pro-inflammatoire en fonction du mode de reproduction. Le Tableau 8 présente la répartition de cycles traités pour endométrite en post-IA/saillie en fonction du mode de reproduction utilisé.

Tableau 8 : Répartition des cycles en fonction du traitement d'endométrite post IA/saillie et du mode de reproduction utilisé sur la période de 2012 à 2016

Nombre de cycles % sur le nombre cycles mis à la reproduction	Pas de traitement d'endométrite post IA/saillie	Traitement d'endométrite post IA/saillie	Total général
Monte Naturelle	10 83,3	2 16,7	12
IAR	62 75,6	20 24,4	82
IAC	89 78,8	24 21,2	113 [37]
Total général	161 78,0	46 22,0	207

L'incidence d'endométrite post-IA/saillie varie de 16,7 à 24,4% en fonction du mode de reproduction. Elle semble légèrement plus faible en monte naturelle (16,7%) pour laquelle aucun milieu de conservation de la semence n'a été utilisé. Cependant l'incidence des endométrites post-IA n'a été pas significativement différente avec la semence réfrigérée ou congelée (21,2% et 24,4%, $p = 0,6$, khi-2).

L'incidence des endométrites post-IA/saillie dans notre étude a été en moyenne de 23,0% (48 cycles sur 209). De plus, 8 cycles suivis n'ont pas été mis à la reproduction en raison de la présence de signes d'endométrite. Une étude de terrain menée au Etats-Unis sur plus de 700 cycles ovariens d'une population de juments Pur-Sang a évalué une incidence d'endométrite post-mise à la reproduction, d'environ 15% (Zent et al. 1998). L'incidence plus élevée dans notre étude pourrait être liée à une différence de critères diagnostiques.

A l'échelle de la saison de reproduction, 57 des 117 juments mises à la reproduction ont été traitées pour endométrite, il s'agit de presque la moitié des juments. Parmi ces juments, 31 n'ont eu un qu'un seul cycle traité (sachant que 14 saisons de ces juments ne comprenaient qu'un seul cycle) et 26 juments ont été traitées sur plusieurs cycles à la suite sur la même saison. Enfin, 23 ont reçu au moins un traitement antibiotique pendant la saison, soit un peu moins d'un quart des juments. Des traitements préventifs de réduction d'ouverture de la vulve ont été réalisés sur 16 juments pour diminuer le risque d'entrée de germes engendré lors de ptose vulvaire.

Durant notre étude, 42,1% des cycles ont nécessité un traitement d'endométrite pour 48,7% des juments. Un traitement antibiotique a été utilisé chez un quart des juments de notre étude. Les juments prédisposées à une vidange non efficace de l'utérus en période d'œstrus ont plus de risques de développer cette pathologie post-IA/saillie. L'utilisation de semence conservée (réfrigérée ou congelée) pourrait constituer un facteur de risque des endométrites par rapport à la monte naturelle, peu représentée dans notre étude.

G. Supplémentation en progestagène pour maintenir la gestation

L'insuffisance lutéale est une des causes de mortalité embryonnaire qui peut être prévenue par un traitement progestagène. Les étiologies connues d'insuffisance lutéale sont soit une insuffisance primaire de production de progestérone du corps jaune, soit une lutéolyse induite par les PGF2 α endogènes produites lors d'endométrite.

Le traitement a été instauré après mise à la reproduction pour 47 cycles sur 209 (soit 22,5%) :

- lors d'infiltration utérine (grade 2+) en période post-ovulatoire, reflétant une possible insuffisance d'imprégnation progestéronique (3 cycles).
- après squeezing (10 cycles).
- chez des juments avec un historique de traitement d'endométrite sur le cycle précédent ou la saison (34 cycles).

Les endométrites ont été la cause majeure de supplémentation en progestagène en début de gestation. Elle a été réalisée juste après insémination/saillie dans 23 cas et dans 24 cas après un examen de diagnostic de gestation positif (dont 10 cycles après squeezing). La molécule préconisée est l'altrenogest, conformément au traitement utilisé dans notre étude. Les études réalisées pour évaluer la période exacte de gestation au cours de laquelle le traitement en progestagène doit être instauré divergent. Cependant, elles s'accordent sur le fait que la période de développement embryonnaire précoce est sensible aux concentrations de progestérone (Bruyas et al. 1997).

III. Résultats des performances de reproduction et discussion

A. Taux de gestation par saison de reproduction et par cycle

Sur les 118 juments suivies de 2012 à 2016, une des juments n'a pas été mise à la reproduction et 7 juments sont parties juste après leur dernière saillie/IA. Par conséquent, le diagnostic de gestation de fin de saison n'a été disponible que pour 110 juments.

Le tableau présente pour les 117 juments, les résultats de diagnostic de gestation à J14 pour tous les rangs de mise à la reproduction et le diagnostic de gestation de fin de saison. Les gestations gémellaires et les mortalités embryonnaires sont indiquées.

Tableau 9 : Répartition des différents diagnostics de gestation en fonction des rangs de mises à la reproduction et des saisons de reproduction des juments, de 2012 à 2016

Année	N° jument	Rang de mise à la reproduction du cycle					DG de fin de saison
		1	2	3	4	5	
2012	1a	DG+					DG+
	2	DG-	DG-	DG+			DG+
	3	DG+					DG+
	4	DG+					DG+
	5b	DG-	DG+/G/ME	DG-	DG-		DG-
	6	INC					INC
	7	DG+/G/ME	DG+/G				DG+
	8	DG+					DG+
	9	DG-	DG+				DG+
	10c	DG+					DG+
	11	DG-	DG+				DG+
	12e	DG+					DG+
	13	DG+/ME					DG-
	14	DG+					DG+
	15	DG-	DG+				DG+
	16f	DG+					DG+
	17	DG-	DG-				DG-
	18g	DG+					DG+
	19	DG-	DG+/ME				DG-
	20h	DG-	INC				INC
	21	DG-	DG-				DG-
	22	DG-	DG+				DG+
	23j	DG-	DG-	DG-	DG+/G		DG+
	24	DG-					DG-
	25	DG-					DG-
2013	26	DG+					DG+
	27b	DG+					DG+
	28	DG+/ME	DG-	DG-			DG-
	29	DG-					DG-
	30	DG-	DG+/ME	DG+			DG+
	31	DG+					DG+
	32c	DG+					DG+
	33d	DG+					DG+
	34	DG-	DG-				DG-
	35	DG-	DG-	DG-	DG+		DG+
	36	DG-	INC				INC
	37	DG-	INC				INC
	38	DG-	DG-				DG-
	39	DG-	DG-	DG-			DG-
	40h	DG+/ME					DG-
	41k	DG+/G					DG+
	42	DG-					DG-
	43l	DG-	INC				INC
	44	DG-					DG-
	45	DG+					DG+
	46	DG-	DG+				DG+
	47	DG+/G/ME					DG-
	48	DG-	DG-	DG-	DG-		DG-
	49	DG-	DG-	DG-			DG-

Année	N° jument	Rang de mise à la reproduction du cycle					DG de fin de saison
		1	2	3	4	5	
2014	50a	DG-	DG-	DG+			DG+
	51	DG+/ME	DG-	DG-	DG-		DG-
	52	DG-	DG-				DG-
	53d	DG+/ME					DG-
	54	DG-	DG+				DG+
	55e	DG+					DG+
	56	DG-	DG+				DG+
	57	DG-					DG-
	58	DG+					DG+
	59f	DG+					DG+
	60g	DG+/G					DG+
	61	DG+					DG+
	62i	DG+					DG+
	63j	DG-	DG+/ME	DG-	DG-	DG+	DG+
	64k	DG+/G/ME					DG-
	65	DG+					DG+
	66	DG-					DG-
	67	DG+					DG+
	68	DG-	DG+				DG+
69	DG-	DG-	DG-	DG-		DG-	
2015	70	DG+					DG+
	71	DG-	INC				INC
	72a	DG-	DG+				DG+
	73	DG+/ME	DG+				DG+
	74	DG+/ME	DG-				DG-
	75	DG+					DG+
	76	DG-	DG+				DG+
	77	DG-	INC				INC
	78	DG+/ME	DG+				DG+
	79g	DG+/ME					DG-
	80i	DG-	DG+/ME	DG+			DG+
	81	DG-	DG-	DG+			DG+
	82	DG+					DG+
	83k	DG+					DG+
	84	DG+					DG+
	85	DG+					DG+
	86	DG-	DG+/G				DG+
	87	DG-	DG-				DG-
	88	DG+					DG+
	89	DG+					DG+
90m	DG-	DG-				DG-	
91	DG-	DG-	DG-	DG-	DG-	DG-	
92	DG+					DG+	
93	DG+					DG+	
94	DG-	DG-				DG-	

Année	N° jument	Rang de mise à la reproduction du cycle					DG de fin de saison
		1	2	3	4	5	
2016	95	DG-	DG+				DG+
	96	DG+					DG+
	97	DG-	DG-				DG-
	98	DG-	DG-	DG+			DG+
	99	DG-	DG-	DG+			DG+
	100	DG-	DG-				DG-
	101	DG-	DG-	DG+/ME			DG-
	102	DG+					DG+
	103	DG+/G					DG+
	104f	DG-	DG-	DG-			DG-
	105g	DG+					DG+
	106j	DG+/ME					DG-
	107	DG+					DG+
	108k	DG+					DG+
	109	DG+					DG+
	110	DG-	DG+				DG+
	111	DG+/G					DG+
112i	DG-	DG-	DG-			DG-	
113m	DG-	DG-	DG-	DG+		DG+	
114	DG-	DG+				DG+	
115	DG-	DG+/G/ME	DG+			DG+	
116	DG+					DG+	
117	DG+					DG+	

Légende : Le DG à 14 jours est renseigné pour chaque mise à la reproduction, DG+ : positif / DG- : négatif /INC : inconnu et G : gestation gémellaire / ME : mortalité embryonnaire.

Les juments suivies plusieurs années sont indiquées par une lettre (de a à m).

Le diagnostic de gestation de fin de saison est indiqué, DG+ : jument gravide en fin de saison/ DG+ : jument gravide en fin de saison après un squeezing sur gestation gémellaire/ DG- : jument vide en fin de saison/ DG- : jument vide après un avortement sur le dernier cycle.

De 2012 à 2016, le taux de gestation par jument en fin de saison a été de 66,4% (73 juments gravides en fin de saison sur 110). Il a varié de 47,6% (10 sur 21) en 2013 à 73,9% (17 sur 23) en 2015 et 2016. Ce taux de gestation est similaire à celui rapporté en France de 62,2 à 63,8% de 2012 à 2015.

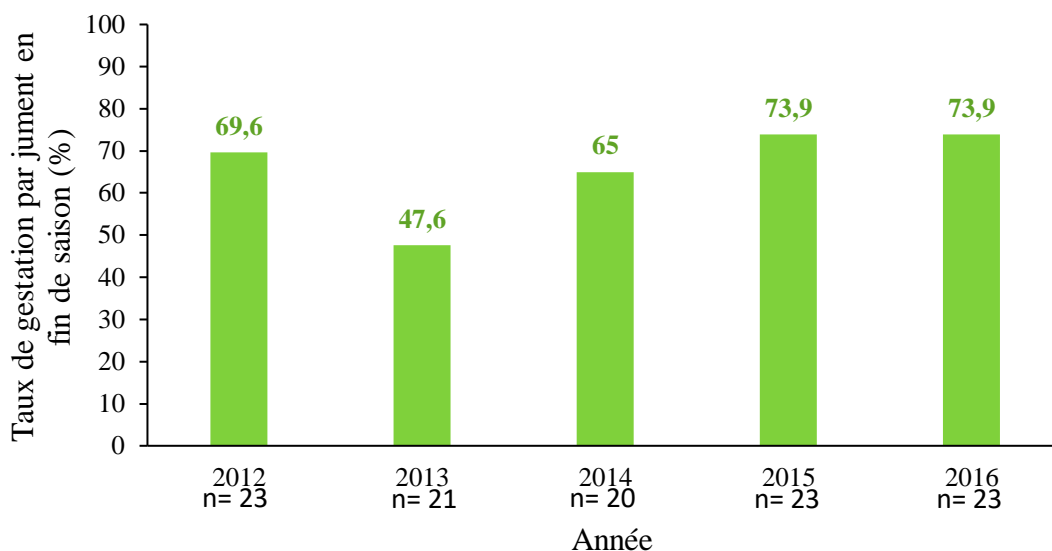


Figure 9 : Taux de gestation des juments en fin de saison, de 2012 à 2016

En moyenne, il aura fallu 2,7 mises à la reproduction par jument gravide en fin de saison (= nombre de mises à la reproduction des juments / nombre de juments gravides en fin de saison). Les juments dont le rang de mise à la reproduction est supérieur à 2 sont considérées subfertiles. En effet, une jument saillie ou inséminée par un étalon « fertile » et dont l'ovulation est survenue dans les 48h est en général gravide, après moins de deux mises à la reproduction en moyenne (Betsch 2008). Les juments subfertiles représentent 19,6% des 117 juments mises à la reproduction.

Sur les 209 cycles utilisés pour la mise à la reproduction, le diagnostic de gestation autour de 14 jours est connu pour 202 mises à la reproduction.

De 2012 à 2016, le taux de gestation par cycle à 14 jours a été de 46,0% en moyenne (soit 93 DG+ sur 202). Il a varié de 34,1% (soit 14 DG+ sur 41) en 2013 à 52,4% en 2015 (soit 22 DG+ sur 42).

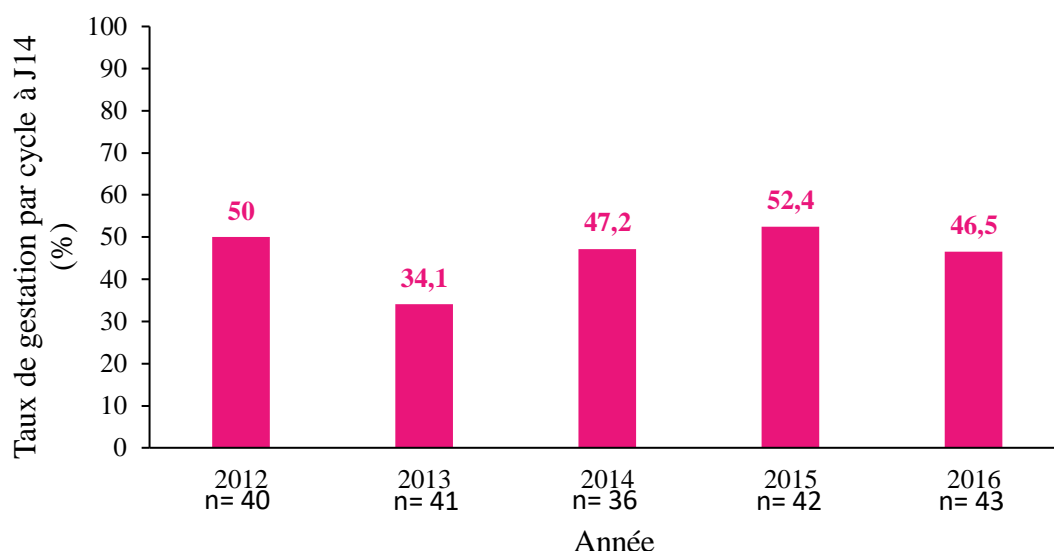


Figure 10 : Taux de gestation à 14 jours par mise à la reproduction, de 2012 à 2016

Le taux de gestation à 14 jours a diminué avec le rang de mise à la reproduction, de 49,1% pour les 116 mises à la reproduction de rang 1 à 38,2% pour les 34 mises à la reproduction de rangs ≥ 3 . Il a été plus bas en 2013 (34,1%), comparativement aux autres années.

Le taux de gestation par cycle de notre étude (46%) se situe dans les rangs de fertilité en IA, de 40 à 60% décrites dans la littérature (Mourier 2010).

Des études de terrain récentes ont été réalisées au Royaume-Uni et aux Etats-Unis sur des juments de course (Allen et al. 2007; Bosh et al. 2009). Le taux de gestation par cycle a été élevé de 63 à 65% (contre 46% dans notre étude) et le taux de gestation en fin de saison de 86 à 89% (contre 66,4% dans notre étude). Ces études ont été réalisées sur un effectif important de juments (de 1011 à 2321) et de cycles (jusqu'à 3519), au sein de l'industrie des courses où les exigences et les moyens financiers des propriétaires sont importants et les conditions de gestion de la reproduction sont optimales (suivi gynécologique plus rapproché). En outre, les poulinières qui ont présenté des difficultés de fertilité lors d'une ou deux saisons ne sont en général pas remises à la reproduction l'année suivante.

Ces conditions ne sont pas comparables à celles de notre étude réalisée dans le cadre d'une clientèle vétérinaire sur une zone géographique étendue, avec des propriétaires d'une à deux juments.

Les gestations à 14 jours ne sont pas toutes menées à terme. Il est important de prendre en compte le taux de mortalités embryonnaire et fœtale dans l'analyse des performances de reproduction des juments.

B. Taux de mortalité embryonnaire et fœtale induites ou spontanées

Dans notre étude, le taux de gestation gémellaire par mise à la reproduction à J14 représentant le nombre de gestations gémellaires constatées à J14 est de 12,9 % (12 gestations gémellaires sur 11 juments sur les 93 DG+, Tableau 9). Il est similaire à celui observé, dans l'étude anglo-saxonne, de 10,3 à 13,1% (Allen et al. 2007). Dans une étude rétrospective en France de 1999 à 2002 sur 1218 cycles de 620 juments, ce taux de gestation gémellaire était plus faible de 5 à 9 % des gestations précoces (Betsch et al. 2004). Ces gestations gémellaires présentent un risque d'avortement tardif, dans les suivis de reproduction, elles sont donc réduites dès que le diagnostic est établi.

Dans notre étude, le squeezing n'a pas été réalisable pour une des gestations gémellaires, car les vésicules embryonnaires n'étaient pas séparées l'un de l'autre. L'avortement a donc été provoqué par un traitement au PGF2 α . Sur les 10 squeezings réalisés entre J15 et J19, 7 ont permis la poursuite d'une gestation simple, 3 ont conduit à un avortement (de 3 à 30 jours après squeezing). Une mort embryonnaire précoce des 2 embryons a été constatée sur la dernière gestation gémellaire avant réalisation du squeezing. Le taux de réussite du squeezing a donc été de 70% (7 succès sur 10 tentatives). Dans l'étude rétrospective française, le taux de succès était plus faible de 52% (23 succès sur 52 tentatives) ce qui montre que l'efficacité du squeezing réalisé dans notre étude a été très satisfaisante. Le taux d'avortement (induit ou spontané) pour les gestations gémellaires a été de 41,6% (5 cycles sur 12).

Le diagnostic de gestation de confirmation après un diagnostic précoce à 14 jour a été réalisé en moyenne à $36,9 \pm 16,9$ jours de gestation (du 14^{ème} (pas de confirmation) au 103^{ème} jour, la médiane était de 32 jours) sur les 93 cycles fécondants.

Le taux de mortalités embryonnaire et fœtale par cycle a été de 21,5 % (20 sur 93) sur les cinq années. Sur les 20 mortalités embryonnaires ou fœtales, 15 ont été spontanées (17,2%). Ce taux d'avortement spontané est similaire à celui rapporté dans la littérature, de 18% (Ginther 1992). Le taux d'avortement total de notre étude a varié selon les années de 28,6 % (4 sur 14) en 2013 à 15% (3 sur 20) en 2016. Aucune jument n'a avorté plus d'une fois dans la saison. Dans l'étude anglo-saxonne, le taux de mortalité embryonnaire était de 7,2 à 8% entre le 15^{ème} et le 42^{ème} jour et de 3,6 à 6,1% entre le 42^{ème} jour et le 1^{er} octobre de la saison (Allen et al. 2007).

La mortalité embryonnaire ou fœtale spontanée (hors squeezing et PGF2 α) est survenue entre 16 et 52 jours de gestation, en moyenne à $29,2 \pm 10,4$ jours. La médiane était de 26 jours. La majorité des morts embryonnaires de notre étude sont survenues entre le moment de fixation de l'embryon (J16) et le moment de début de formation des enveloppes placentaires (J35-40), le stade de la gestation reconnu le plus à risque (McKinnon 2011). Seules 4 morts fœtales (après J40) ont été observées lors de notre étude.

C. Influence de l'âge et du statut physiologique de la jument :

Dans notre étude, le taux de fertilité par cycle n'est pas significativement différent en fonction des catégories d'âge ($p=0,15$, khi²). (Tableau 10).

Tableau 10 : Répartition des taux de gestation par mise à la reproduction à 14 jours en fonction des catégories d'âge, de 2012 à 2016

	[2-9]	[10-15]	[16-22]	Total
Taux de gestation par mise à la reproduction à J14 (Nombre de DG+ à J14)	43,4 (23)	52,3 (46)	40,0 (20)	46,6 (89)
Nombre total de mises à la reproduction	53	88	50	191

La proportion de juments subfertiles, dont le rang de mise à la reproduction à la saison est supérieur ou égale à 3 n'a pas été significativement différente en fonction de l'âge, de 28% sur 25 juments âgées de 16 à 22 ans à 19,0% sur 79 juments de moins de 16 ans ($p=0,34$, khi²).

Tableau 11 : Nombre de juments nécessitant 3 mises à la reproduction et plus en fonction des catégories d'âge, de 2012 à 2016

	[2-9]	[10-15]	[16-22]	Total
% de jument à 3 mises à la reproduction et plus (Nombre de juments à plus de 3 saillies/IA)	21,4 (6)	17,6 (9)	28,0 (7)	21,2 (22)
Nombre total de juments à mode de reproduction unique sur la saison	28	51	25	104

Le nombre moyen de mises à la reproduction pour obtenir une jument gravide à la fin de la saison a augmenté pour les juments âgées. Il est de 2,7 pour les juments de 2 à 9 ans, de 2,3 pour les juments de 10 à 15 ans et de 4,4 pour les juments de 16 à 22 ans. De plus, le taux de mortalités embryonnaire et fœtale a été significativement plus élevé pour les juments âgées de plus de 16 ans (de 40% pour 20 cycles fécondants) comparativement à celle de moins de 16 ans (de 13% pour 69 cycles fécondants) ($p=0,024$, khi²).

L'effet de l'âge observé dans notre étude est en cohérence avec les résultats d'autres études de terrain (Allen et al. 2007; Bosh et al. 2009). Ainsi, la jument âgée a une fertilité dégradée (Bruyas 2006). Et il est important de prévenir le propriétaire en début de saison de reproduction de la difficulté d'obtenir une gestation sur une jument âgée de plus de 15 ans.

Le statut physiologique de la jument peut également avoir un effet sur les performances de reproduction. Le statut physiologique de la jument était qualifié de vide si elle n'avait pas eu de poulain dans l'année (cela inclut les 7 juments maidens) ou suitée si elle avait pouliné plus tôt dans l'année et était en lactation. La différence de taux de gestation par

cycle à J14 entre les juments vides (46,2% avec 84 DG+ sur 182 mises à la reproduction) et suitées (45% avec 9 DG+ sur 20 mises à la reproduction) n'a pas été significative ($p=0,92$, khi-2) (Tableau 12).

Tableau 12 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction des statuts des juments, de 2012 à 2016

	Vide	Suitée	Total
Taux de gestation par mise à la reproduction à J14 (Nombre de DG+ à J14)	46,2 (84)	45,0 (9)	46,0 (93)
Nombre total de mises à la reproduction	182	20	202

Les juments vides nécessitant 3 mises à la reproduction ou plus à la saison ont été significativement plus nombreuses que les suitées (24,0% de 23 sur 96 juments vides (dont aucune maiden) versus 0% sur 14 juments suitées mises à la reproduction) ($p=0,04$, fisher exact). Aucune suitée n'a été mise à la reproduction plus de deux fois.

Tableau 13 : Nombre de juments nécessitant 3 mises à la reproduction et plus en fonction des statuts des juments, de 2012 à 2016

	Vide [maiden]	Suitée	Total
% de jument à 3 mises à la reproduction et plus (Nombre de juments à plus de 3 saillies/IA)	24,0 [0] (23[0])	0 (0)	20,9 (23)
Nombre total de juments à mode de reproduction unique sur la saison	96	14	110

Le nombre d'IA par IA fécondante a été en moyenne de 2,7 cycles pour les 96 juments vides et 2,5 pour les 14 juments suitées. Même si le nombre de juments suitées présentes dans notre étude est assez faible (14 suitées versus 96 vides), il semble que le statut physiologique de la jument ait eu une influence sur la proportion de juments subfertiles, plus importante pour les juments vides. Dans les études de Allen et al. 2007 et Bosh et al. 2009, pour lesquelles les poulinières sont mises à la reproduction chaque année, les juments maidens et les juments suitées représentent de 75,2% à 86% des juments, elles ont été plus fertiles que les juments vides l'année précédente. Dans notre étude, les juments sont mises à la reproduction sur une ou plusieurs saisons, généralement après une carrière sportive. Le faible nombre de juments suitées rend l'influence du statut physiologique difficilement interprétable. Cependant, il convient d'informer le propriétaire qu'une jument ayant déjà montré des difficultés de fertilité, en présentera à nouveau lors d'une nouvelle mise à la reproduction.

D. Influence du mode de reproduction

Le taux de gestation par mise à la reproduction a été significativement supérieur en monte naturelle comparativement avec l'IA en semence réfrigérée et congelée (75% versus 43,6%) (Tableau 14) ($p=0,04$, fischer exact). Cependant, la saillie naturelle n'a été utilisée que 12 fois. Le taux de gestation par cycle n'a pas été significativement différent entre l'IA en semence réfrigérée (45,6% sur 79 cycles) et en semence congelée (42,2 % sur 109 cycles) ($p=0.65$, khi-2), ni entre les IAC classiques (43% sur 72 cycles) et profondes (40,5% sur 37 cycles) ($p=0.80$, khi-2).

Tableau 14 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction du mode de reproduction, de 2012 à 2016

	Monte naturelle	IAR	IAC [IAP]	Total
Taux de gestation par mise à la reproduction à J14 (Nombre de DG+ à J14)	75,0 (9)	45,6 (36)	42,2 [40.5] (46 [15])	45,5 (91)
Nombre total de mises à la reproduction	12	79	109 [37]	200

Le pourcentage de juments nécessitant 3 IA et plus n'a pas été significativement différent entre l'IAR (13,9% sur 36 juments) et l'IAC (12,5% sur 56 juments) ($p=0.85$, khi-2), ni entre la monte naturelle et l'insémination artificielle (0% des 9 juments versus 13,0%, sur 92 juments, $p=0,4$, fischer exact) (Tableau 15).

Tableau 15 : Nombre de juments nécessitant 3 mises à la reproduction et plus en fonction du mode de reproduction, de 2012 à 2016

	Monte naturelle	IAR	IAC	Total
% de jument à 3 mises à la reproduction et plus (Nombre de juments à plus de 3 saillies/IA)	0 (0)	13,9 (5)	12,5 (7)	11,9 (12)
Nombre total de jument à mode de reproduction unique sur la saison	9	36	56	101

D'une manière générale, la semence fraîche est celle pour laquelle le taux de gestation est le plus élevé, même si selon les études, la différence de fertilité entre les deux modes de conservation de semence n'est pas toujours prouvée (McKinnon 2011). En effet, la qualité de la semence est détériorée par un refroidissement qui diminue ensuite le temps de survie des spermatozoïdes dans le tractus génital femelle. Les semences conservées représentent la grande majorité des mises à la reproduction de notre étude ce qui peut expliquer en partie les performances de reproduction plus basses que celles rapportées par l'industrie des courses où la semence fraîche est la plus utilisée. L'avantage de la semence réfrigérée est qu'elle requiert un suivi de la jument moins rapproché que la semence congelée. Cependant, les problèmes de livraison liés à ce mode de reproduction constituent une limite à son utilisation.

Dans notre étude, l'éloignement géographique des étalons, situés pour la plupart en Normandie, représente un frein à l'utilisation de semence fraîche. En semence conservée,

pour tirer profit au maximum de la valeur génétique de certains étalons, les doses sont fractionnées, ce qui impose une gestion de la reproduction plus contraignante pour garantir la fertilité optimale. Ainsi, l'insémination post-ovulation permet l'utilisation d'une seule dose de semence par mise à la reproduction sans détériorer la fertilité, si un intervalle par rapport à l'ovulation de 6h en semence congelée et de moins de 12h en semence réfrigérée est respecté (Mourier 2010). De plus, le fait de ne pas répéter l'insémination permet de diminuer l'incidence d'endométrite post-saillie/IA. Cependant, cette pratique exige une fréquence de suivi très rapprochée autour de l'ovulation, toutes les 6 heures. Dans notre étude, l'insémination unique en post-ovulation concerne 31 cycles (22 en IAC et 9 en IAR). Malheureusement, le délai ovulation-IA n'a pas toujours été estimé, il a été inférieur à 6h pour 17 IA (16 en IAC et 1 en IAR). Ainsi cette pratique pourrait être développée lors d'utilisation de doses réduites. Cependant, elle représente un investissement en temps pour le vétérinaire et donc un investissement financier plus important pour le propriétaire.

L'utilisation de l'insémination profonde ne permet pas d'augmenter le taux de fertilité des étalons réputés fertiles, et encore moins celui des étalons considérés comme peu fertiles ou infertiles (Bruyas 2010). Ces résultats sont en accord avec ceux de notre étude même si les effectifs sont plus limités. Cette technique est contraignante et son intérêt peut être remise en question.

La qualité de la semence est un facteur déterminant de la fertilité. Il n'a pas pu être pris en compte dans notre étude car des semences de différents étalons ont été utilisés.

E. Influence de l'ovulation et de la taille du follicule pré-ovulatoire

Sur 195 cycles, le taux de fertilité après une ovulation double (58,3%) est plus élevé qu'après une ovulation simple (44,7%), même si cette différence n'est pas significative ($p=0,13$, khi-2) (Tableau 16).

Tableau 16 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction du nombre d'ovulations du cycle, de 2012 à 2016

	Ovulation simple	Ovulation double	Total
Taux de gestation par mise à la reproduction à J14	44,7	58,3	47,2
(Nombre de DG+ à J14)	(71)	(21)	(92)
Nombre total de mises à la reproduction	159	36	195

Les résultats sont cohérents avec ceux de la littérature (Bruyas, Paul 2008). Par ailleurs, le pourcentage de gémellité sur ovulation multiple est plus élevé, de 32 à 40 % (Betsch et al. 2004). Il a été de 38% dans notre étude (8 gestations gémellaires sur 21 ovulations doubles fécondantes). Cependant, il est recommandé de mettre à la reproduction les juments lors d'ovulation multiple car la fertilité est supérieure. En outre, le cycle suivant a 40% de chance d'être à ovulations multiples (Bruyas, Paul 2008). De plus, le taux élevé de

réduction des gestations multiples par le squeezing dans notre étude encourage également à mettre la jument à la reproduction lors d'ovulations multiples.

Sur 155 mises à la reproduction, il semble qu'un follicule pré-ovulatoire d'un diamètre entre 45 et 50 mm, permette d'obtenir un taux de fertilité par cycle plus élevé (de 40,0% sur 45 follicules de moins de 35mm à 40 mm de diamètre à 56,1% sur 41 follicules de plus de 45 à 50 mm de diamètre). Au-delà de 50mm, le taux de fertilité par cycle semble diminué (25% sur 16 cycles). Le taux de fertilité n'est cependant pas significativement différent selon la catégorie de taille des follicules ($p=0,11$, fischer exact) (Tableau 17). A notre connaissance, il n'existe pas d'étude dans la littérature sur la relation entre la fertilité et la taille du follicule.

Tableau 17 : Répartition des taux de gestation à 14 jours en fonction du diamètre du follicule pré-ovulatoire de 2012 à 2016

	≤ 40]40-45]]45-50]	>50	Totale
Taux de fertilité par cycle à J14 (Nombre de cycles à DG+ à J14)	40,0 (18)	47,2 (25)	56,1 (23)	25,0 (4)	45,2 (70)
Nombre total de cycles exploitables pour les diagnostics de gestation	45	53	41	16	155

Quoiqu'il en soit le critère de taille des follicules pré-ovulatoires ainsi que d'autres paramètres indicateurs de chaleurs sont pertinents et nécessaires pour déterminer le meilleur moment pour inséminer.

F. Influence de la maîtrise des cycles

Les traitements de maîtrise des cycles sont utilisés pour faciliter la gestion de la reproduction.

Le taux de gestation par cycle à J14 a été identique (de 46,0% versus 46,1%) après une synchronisation de chaleurs avec les prostaglandines (89 cycles) et sans traitement (113 cycles).

Tableau 18 : Répartition des taux de gestation à 14 jours en fonction des traitements de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandines F2 α , de 2012 à 2016

	Pas de traitement de synchronisation dans le cycle	Traitement de synchronisation dans le cycle	Total
Taux de gestation à J14 (Nombre de DG+ à J14)	46,0 (52)	46,1 (41)	46,0 (93)
Nombre total de mises à la reproduction	113	89	202

L'utilisation de traitement d'induction de l'ovulation n'a pas eu d'effet significatif sur le taux de gestation par cycle à J14 (42,6% pour 47 ovulations spontanées versus 47,1% pour 155 ovulations induites, $p=0,58$, khi-2) (Tableau 19). En outre, le taux de gestation a été

similaire après une induction de l'ovulation avec GnRH et hCG ($p=0,33$, khi-2), ce résultat est cohérent avec ceux de la littérature (Bruyas, Paul 2008).

Tableau 19 : Répartition des taux de gestation par cycle à 14 jours en fonction des traitements d'induction de l'ovulation, de 2012 à 2016

	Pas de traitement d'induction de l'ovulation dans le cycle	Traitement d'induction de l'ovulation dans le cycle	Total
Taux de gestation par cycle à J14 (Nombre de cycles à DG+ à J14)	42,6 (20)	47,1 (73)	46,0 (93)
Nombre total de cycles exploitables pour les diagnostics de gestation	47	155	202

En accord avec nos résultats, l'étude de terrain de Allen. 2007 n'a pas observé d'effet des traitements de maîtrise des cycles sur les performances de reproduction. Certaines études suggèrent une amélioration très modérée de la fertilité après un traitement d'induction des chaleurs (Bruyas, Paul 2008). Ainsi, ces traitements de maîtrise des cycles permettent essentiellement d'améliorer de façon substantielle la gestion de la reproduction car ils permettent de mieux prévoir la survenue de l'ovulation. En conséquence, la durée de suivi de manière rapprochée peut être diminuée, ainsi que le nombre d'inséminations par cycle. Ils ont donc été utilisés dans notre étude à juste titre.

G. Influence des endométrites

L'incidence de juments traitées pour endométrite a été de 42,1% dans notre étude, ce qui pourrait avoir une répercussion sur la fertilité des juments.

Les juments qui ont présenté une endométrite entraînant un traitement au cours d'un cycle avait 2 fois moins de chances d'être gravide au diagnostic de gestation à 14 jours que celles qui n'ont pas été traitées (taux de gestation à 14J : 36,0% versus 53,4%, $p=0,014$, Odds Ratio=0,5, khi-2) (Tableau 20)

Tableau 20 : Répartition des taux de gestation à 14 jours par mise à la reproduction en fonction des traitements d'endométrite, de 2012 à 2016

	Pas de traitement d'endométrite dans le cycle	Traitement d'endométrite dans le cycle [dont antibiothérapie]	Total
Taux de gestation à J14 (Nombre de DG+ à J14)	53,4 (62)	36,0 [30,0] (31 [9])	46,0 (93)
Nombre total de mises à la reproduction	116	86 [30]	202

La proportion de juments ayant été mises à la reproduction 3 fois ou plus a été significativement ($p < 0,001$, khi-2) supérieure pour celles atteintes d'endométrite comparativement aux juments saines (Tableau 21).

Tableau 21 : Nombre de juments à 3 mises à la reproduction et plus en fonction des traitements d'endométrite, de 2012 à 2016

	Pas de traitement d'endométrite dans la saison	Traitement d'endométrite dans la saison	Total
% de jument à 3 mises à la reproduction et plus (Nombre de juments à plus de 3 saillies/IA)	5,4 (3)	37,0 (20)	20,9 (23)
Nombre total de juments mises à la reproduction sur la saison	56	54	110

Le nombre de mises à la reproduction par jument gravide est 3 fois plus élevé chez les juments atteintes d'endométrite dans la saison comparativement aux juments saines (4,5 versus 1,6). Les endométrites ont également été un facteur déterminant des interruptions de gestations spontanées : 12 des 16 mortalités embryonnaires ou fœtales ont concerné des juments à endométrite.

L'étude réalisée au Royaume-Uni sur la saison de 2002 révèle une augmentation significative du taux de gestation par cycle lors d'utilisation de traitements d'endométrite (Allen et al. 2007). En effet, ces traitements permettent de réduire l'inflammation et la contamination de l'utérus et améliorent les performances de reproduction des juments prédisposées aux endométrites (McKinnon 2011).

Dans notre étude, seules les endométrites cliniques ont été traitées. Sur plus de la moitié des juments (26 sur 43, cf partie II.F), elles ont été observées sur plusieurs cycles, ce qui signifie que ce sont des endométrites chroniques qui peuvent entraîner des lésions irréversibles de l'endomètre altérant ainsi l'environnement utérin nécessaire à l'établissement de la gestation.

D'un point de vue pratique, les investigations diagnostiques pourraient permettre de caractériser le type et le degré d'endométrite. Pour cela la biopsie utérine est l'outil diagnostique de choix mais elle n'est pas toujours réalisable dans les conditions de terrain (Katila 2016). La bactériologie sur lavage utérin est la méthode la plus sensible pour détecter les infections bactériennes. Le traitement instauré pourra ensuite être adapté aux germes isolés. Cependant, il semble que les endométrites peuvent être consécutives à une réaction exacerbée de l'endomètre utérin au moment des chaleurs, sans composante infectieuse. C'est la raison pour laquelle, sur une jument présentant une infiltration liquidienne persistante au moment de l'œstrus, des lavages utérins et des utérokinétiques sont préconisés, éventuellement répétés. L'utilisation d'antiseptiques dilués (polyvinylpyrrolidone iodée à 0,05 à 0,1% ou solution aqueuse de gluconate de chlorhexidine à 0,02% plus irritant) est recommandée en cas de suspicion d'infection. Dans tous les cas, la mise à la reproduction ne doit se faire que sur une

jument présentant un environnement utérin sain. Des traitements de prévention sont également préconisés : ils consistent à réduire le nombre d'IA dans le cycle (la saillie étant préférable), et de pratiquer un lavage 4h à 6h post-mise à la reproduction, suivi de traitements utérokinétiques. Enfin la vulvoplastie est une manière simple de prévenir l'entrée des germes.

Toutefois, il est urgent et nécessaire de mettre en place des essais cliniques qui permettent de comparer de manière objective l'efficacité de ces traitements. Quoiqu'il en soit, la plupart de ces recommandations ont été suivies dans notre étude. Cependant, ces mesures nécessitent un fort investissement en temps et en moyens pour le vétérinaire que le propriétaire doit être prêt à assumer financièrement.

H. Influence de la supplémentation de la gestation

La supplémentation de la gestation en progestérone est un traitement préventif pour éviter la mort embryonnaire ou fœtale. Si le traitement est instauré juste après la mise à la reproduction, elle peut favoriser le développement d'une vésicule embryonnaire qui n'aurait pas été observé sinon. La mortalité embryonnaire précoce avant 14 jours et la non fécondation ne sont pas discernables. Le taux de gestation par mise à la reproduction à J14 n'a pas été significativement différent lors d'utilisation de progestérone post-mise à la reproduction (34,8% sur 23 cycles versus 47,5% sur 85 cycles) ($p=0,25$, khi-2).

Tableau 22 : Répartition des taux de gestation à 14 jours en fonction d'une supplémentation ou non en progestagène en début de gestation sur la période de 2012 à 2016

	Pas de supplémentation en progestagène juste après la mise à la reproduction	Supplémentation en progestagène juste après la mise à la reproduction	Total
Taux de gestation par cycle à J14	47,5	34,8	46,0
(Nombre de DG+ à J14)	(85)	(8)	(93)
Nombre total de cycles exploitables pour les diagnostics de gestation	179	23	202

La supplémentation de progestérone en début de gestation n'a pas permis de réduire le taux de mortalités embryonnaire et fœtale à partir de J14 (21,9% sur 32 cycles versus 21,3% sur 61 cycles). Cependant, il faut garder à l'esprit que cette supplémentation en progestagène est réalisée sur des juments sur lesquelles des problèmes sont suspectés (qualité de corps jaune, inflammation de l'utérus, notamment après squeezing).

En outre, le traitement à base d'altrenogest permet de palier une insuffisance lutéale mais est à utiliser avec prudence lors d'endométrites (McKinnon 2011). En effet, l'altrenogest peut diminuer les défenses de l'utérus (Bruyas et al. 1997).

CONCLUSION

L'étude réalisée vise à évaluer les performances de reproduction de juments de selle suivies dans le cadre d'un cabinet vétérinaire équin.

Notre base de données comprend 117 saisons de reproduction de juments avec 209 cycles utilisés pour la mise à la reproduction. Le taux de gestation en fin de saison a été de 66,4%, ce qui est comparable aux données françaises. L'effectif de notre étude de terrain est limité et les nombreux facteurs de variation (âge, mode de reproduction, fertilité de l'étalon...) n'ont pas pu être pris en compte simultanément, ce qui nous amène à rester prudents sur l'interprétation de nos analyses.

Néanmoins, notre étude a montré que les juments suitées semblaient présenter de meilleures performances que les juments non suitées et que les juments âgées pourraient présenter une dégradation de leur fertilité. Ces caractéristiques de la jument sont à prendre en compte pour répondre aux attentes du propriétaire en termes de reproduction.

La gestion de la reproduction et le recours aux traitements de maîtrise des cycles sont globalement conformes aux recommandations standards. Cependant, certaines pistes pourraient être davantage explorées :

- (1) L'utilisation de l'insémination post-ovulation qui permet de réduire le nombre d'IA, mais qui nécessite un suivi des juments très rapproché.
- (2) L'utilisation de l'IA standard en semence congelée en petite dose (moins contraignante que l'IAP)

Lors de notre étude, une incidence élevée d'endométrite a été observée et est associée à une baisse des performances de reproduction, avec notamment des juments qui semblaient prédisposées à cette pathologie.

Cependant, même si les endométrites constituent la première cause d'infertilité chez la jument, il existe peu de données bibliographiques relatives à l'efficacité des traitements préventifs ou curatifs.

Toutefois, dans notre étude, le recours à des examens complémentaires pourrait permettre de mieux caractériser le degré de sévérité des endométrites et de choisir des traitements adaptés. Sur les juments prédisposées des traitements préventifs pourraient être mis en place de façon plus systématique. Ces voies d'amélioration représentent toutefois un coût en matériel et en temps de travail pour le vétérinaire que le propriétaire doit pouvoir assumer.

Cette étude mériterait d'être élargie à l'échelle de plusieurs cliniques vétérinaires spécialisées en reproduction équine. Par ailleurs, dans le cadre d'un cabinet vétérinaire, une analyse simplifiée des performances de reproduction des juments pourrait permettre de faire le bilan et d'analyser les facteurs de variation, en fin de saison de reproduction.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

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

Je soussignée, Nicole HAGEN, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **CASENAVE Pauline « Analyse des performances de reproduction des juments suivies dans le cadre d'une clientèle vétérinaire »** et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

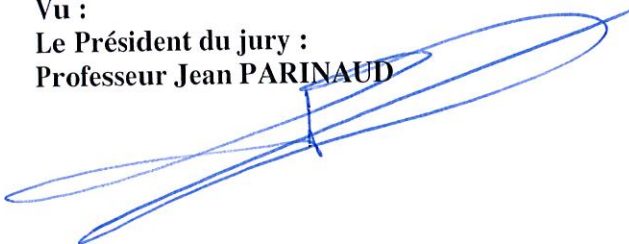
Fait à Toulouse, le 15 mai 2017
Professeur Nicole HAGEN
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse



Vu :
La Directrice de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Isabelle CHMUTELIN



Vu :
Le Président du jury :
Professeur Jean PARINAUD



Vu et autorisation de l'impression :
Président de l'Université
Paul Sabatier
Monsieur Jean-Pierre VINEL

Le Président de l'Université Paul Sabatier
par délégation,
La Vice-Présidente de la CEVU

Régine ANDRE-OBRECHT

Mlle Pauline CASENAVE
a été admis(e) sur concours en : 2012
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le : 23/06/2016
a validé son année d'approfondissement le : 20/04/2017
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

BIBLIOGRAPHIE

ALLEN, W. R., BROWN, L., WRIGHT, M. et WILSHER, S., 2007. Reproductive efficiency of Flatrace and National Hunt Thoroughbred mares and stallions in England. *Equine Veterinary Journal*. septembre 2007. Vol. 39, n° 5, pp. 438- 445.

BETSCH, Jean-Marc, ESTRADE, M., WAGNER, I., LEVY, I. et BRUYAS, Jean-François, 2004. Résultats d'une étude prospective de terrain sur les ovulations multiples et la gémellité chez la jument. *Haras nationaux*. 3 mars 2004. N° 30ème journée d'étude.

BETSCH, Jean-Marc, 2008. L'infertilité chez la jument. *Journées Nationales des GTV*. 2008. pp. 711- 727.

BOSH, KA, POWELL, D., SHELTON, B. et ZENT, Walter W, 2009. Reproductive performance measures among Thoroughbred mares in central Kentucky, during the 2004 mating season. *Equine Veterinary Journal*. décembre 2009.

BRINSKO, Steven P. et BLANCHARD, Terry L. (éd.), 2011. *Manual of equine reproduction*. 3rd ed. St. Louis, Mo : Mosby/Elsevier.

BRUYAS, Jean-François, BARRIER-BATTUT, I., FIÉNI, F. et TAINURIER, D., 1997. Principaux traitements hormonaux de maîtrise de l'ovulation et de la fonction lutéale chez la jument. *Journées Nationales des GTV 1997*. 1997. pp. 335- 357.

BRUYAS, Jean-François et PAUL, S., 2008. Suivi ovarien et induction de l'ovulation. 2008. pp. 681- 697.

BRUYAS, Jean-François, PUYT, Jean-Dominique, HERMANGE, Tanguy, BETSCH, Jean-Marc, MAILLARD, Karine et DESTRUMELLE, Sandrine, 2013. Thérapeutique anti-infectieuse raisonnée des métrites et endométrites de la jument. . 2013.

BRUYAS, Jean-François et SILIART, B., 2000. Jument de concours de sauts d'obstacles : carrière d'athlète et activité de reproduction. Gestion d'une carrière sportive et de reproductrice. *Pratique vétérinaire équine*. 2000. Vol. 32, n° 127.

BRUYAS, Jean-François, 2005. Endométrites post-saillie ou post-insémination : approches thérapeutiques et préventives. *Pratique vétérinaire équine*. 2005. Vol. 37, n° 147, pp. 5- 17.

BRUYAS, Jean-François, 2006. Reproduction des chevaux âgés. *Congrès AVEF Versailles*. 2006.

BRUYAS, Jean-François, 2009. Que peut-on faire avec des hormones chez la jument cyclée? Quoi de neuf en la matière? *Journée AVEF, Roissy, 7 février 2009*. Février 2009. pp. 33.

BRUYAS, Jean-François, 2010. Les inséminations en minidoses, quoi en penser ? *Le nouveau praticien vétérinaire*. Juin 2010. Vol. 6, n° 22, pp. 22- 30.

COLLECTIF, 2009. *Insémination artificielle équine. Guide pratique*. 4ème. Les Haras Nationaux.

GINTHER, O. J., 1986. *Ultrasonic imaging and reproductive events in the mare*. Equiservices. Cross Plains.

GINTHER, O. J., 1992. *Reproductive biology of the mare : basic and applied aspects*. 2nd. Cross Plains, WI : Equiservices.

INRA, 2008. Inra96® : un milieu efficace pour congeler la semence d'étalon. 12 novembre 2008. Disponible à l'adresse : <http://www.inra.fr/Entreprises-Monde-agricole/Resultats-innovation-transfert/Toutes-les-actualites/Inra96>

KATILA, Terttu, 2016. Evaluation of diagnostic methods in equine endometritis. *Reproductive Biology*. septembre 2016. Vol. 16, n° 3, pp. 189- 196.

LOIGEROT, Suzy, 2016. *Pratique de l'insémination artificielle chez la jument en France*. Médecine Vétérinaire. Toulouse : ENVT.

MCKINNON, Angus O. (éd.), 2011. *Equine reproduction*. Oxford : Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-8138-1971-6.

MOURIER, Eve, 2010. Le moment de l'insémination, l'insémination artificielle post-ovulation chez la jument. *Le nouveau praticien vétérinaire*. Juin 2010. Vol. 6, n° 22, pp. 6- 12.

PONTHIER, Jérôme, VAN DEN BERGHE, Femke, PARRILLA HERNANDEZ, Sonia, HANZEN, Christian et DELEUZE, Stefan, 2014. Congélation de sperme dans l'espèce équine: état des lieux et perspectives. In : *Annales de Médecine Vétérinaire*. Université de Liège. 2014. pp. 56–71.

ROUZIC, Jacques Le, 2010. Development of a new freezing extender in the equine species: INRA-Freeze®. 2 juin 2010. Disponible à l'adresse : <http://www.inra.fr/en/en/Partners-and-Agribusines/Results-Innovations-Transfer/All-the-news/INRA-Freeze-R>

Stats & cartes - Haras-nationaux,[Consulté le 13 avril 2017]. Disponible à l'adresse : <http://statscheval.haras-nationaux.fr/core/tabbord.php>

VIDAMENT, M, 2005. *Savoir bien acheter et bien utiliser le sperme congelé équin*. Les Haras Nationaux.

WOODS, JEANINE, BERGFELT, D. R. et GINTHER, O. J., 1990. Effects of time of insemination relative to ovulation on pregnancy rate and embryonic-loss rate in mares. *Equine veterinary journal*. 1990. Vol. 22, n° 6, pp. 410–415.

ZENT, Walter W, MATS, Dvm, TROEDSSON, H. T. et XUE, Jin-Liang, 1998. Postbreeding uterine fluid accumulation in a normal population of thoroughbred mares : a field study. *Proc Am Assoc Equine Pract*. janvier 1998.

Toulouse, Juin 2017

NOM : CASENAVE

PRENOM : Pauline

TITRE : ANALYSE DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES JUMENTS SUIVIES
DANS LE CADRE D'UNE CLIENTELE VETERINAIRE

RESUME :

L'objectif de cette étude était de décrire les résultats de reproduction de 98 juments suivies sur une ou plusieurs saisons par la clinique de Roqueville SCP Thevenot, en Midi-Pyrénées-Languedoc-Roussillon entre 2012 et 2016, et de déterminer l'influence de différents facteurs sur les paramètres de reproduction.

En moyenne, les juments ont été suivies sur 2,3 cycles durant la saison. Sur 117 saisons de reproduction de juments au cours desquelles 209 cycles ovariens ont été utilisés pour la mise à la reproduction, le taux de gestation par jument en fin de saison a été de 66,4%, ce qui est comparable aux données françaises. Le taux de gestation par cycle à J14 a été de 46%, le pourcentage de juments subfertiles a été de 19,6% et le taux de mortalités embryonnaire et fœtale a été de 21,5%.

Les endométrites constituent la principale cause de dégradation des performances de reproduction des juments. Deux principales voies d'amélioration pour les juments prédisposées à développer des endométrites, pourraient être proposées : un suivi plus rapproché afin de limiter le nombre d'IA et des traitements préventifs plus systématiques. Cela représente un coût supplémentaire que le propriétaire doit être prêt à accepter.

MOTS-CLES : Reproduction, juments, insémination, gestation, fertilité

ENGLISH TITLE : ANALYSIS OF REPRODUCTIVE PERFORMANCES OF MARES MONITORED IN
THE CONTEXT OF A VETERINARY CLINIC DATA STUDY

ABSTRACT :

The study aimed to describe the results of 98 mares monitored during one reproductive season or more by the Clinique de Roqueville SCP Thevenot, in Midi-Pyrénées-Languedoc-Roussillon from 2012 to 2016, and to determine the impact of different factors on reproductive parameters.

The mean of oestrus cycles monitored per mare and per season was 2.3. Out of 117 mares' mated reproductive seasons and 209 mated oestrus cycles in total, late pregnancy rate per season was 66.4%, in accordance with French data. Early pregnancy rate (Day 14) per cycle was 46%. Percentage of subfertiled mares was 19.6% and pregnancy loss rate was 21.5%.

The main reason of alteration of reproductive performances was endometritis. Two improving methods could be suggested for mares susceptible to develop endometritis: a serial monitoring in order to reduce the number of inseminations per cycle and use of systematic preventive treatments. However, these measures represent an extra cost the owner has to be ready to spend.

KEYWORDS : Reproductive performances, mares, insemination, pregnancy, fertility