الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master

En

Médecine vétérinaire

THEME

Etude des facteurs influençant la reproduction chez l'espèce équine

Présenté par :

Melle MAHI Nour El Djihane

Melle KHANFAR Rania

Soutenu publiquement, le 30Novembre 2020 devant le jury :

Mr Souames. S.	MCA(ENSV)	Président
MrBoudjellaba. S.	MCB (ENSV)	Examinateur
Mr IDres .T.	MCB (ENSV)	Examinateur
Mme Aouane. N.	MCA (ENSV)	Promotrice

2019- 2020

« Je soussigné(e) MAHI Nour El Djihane déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire. Signature ».

« Je soussigné(e) KHANFAR Rania déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire. Signature ».

Il y a un principe qu'il ne faut jamais abandonner, être aimé par un cheval doit nous remplir d'humilité et de reconnaissance.

Laurent du Vivier(1988)

Remerciement

On remercie tout d'abord « Allah » de nous avoir donné le courage d'entamer et de finir ce mémoire dans des bonnes conditions.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrons témoigner toute notre gratitude.

Nos remerciements les plus sincères vont tout d'abord à M. SOUAMES. S, le Président du Jury, Merci d'avoir présidé notre mémoire. Nos Hommages les plus respectueux.

Nous souhaitons aussi exprimer notre profonde gratitude à M. BOUDJELLABA. S et à M. IDRES. T, pour avoir si aimablement accepté d'examiner ce travail.

A Mme. AOUANE. N, pour son encadrement, son orientation, ses conseils et la disponibilité qu'elle nous a témoignée pour nous permettre de mener à bien ce travail. Nous sommes infiniment reconnaissantes pour le temps qu'elle nous a accordé.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à M. NACERI. A et toute l'équipe de Haras Hocine El Mansour, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire.

Enfin, on remercie tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A ma très chère mère Fatiha

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père Mohamed

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mes chères petites sœurs Chahinez, Amina, Afaf et Farah. Qu'Allah les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A mes chères frères mes anges Brahim et Reda,

Qu'Allah les garde, ils sont ma source de bonheur !

A toi ma grand-mère Laalia, ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour, que ce rapport soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.

A mes tantes et mes oncles, pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire, Merci infiniment !

Je dédie cet évènement marquant de ma vie à la mémoire de ma grand-mère Yamina. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde

A tous les amis(e) que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

Sans oublier mon binôme et ma meilleure amie Rania pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet

Nour El Djihane

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A ma très chère mère Fatiha

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père Bendaoued

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mes chères sœurs Nadia, Soheir Mira, Leila qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Qu'Allah les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A mes chères frères mes anges Abdelkader, Mokhtar et Mohamed,

Qu'Allah les garde, ils sont ma source de bonheur !

A mon beau frère Amine, qui m'a chaleureusement supporté, aidé encouragé tout au long de mon parcours, Merci infiniment !

A mes adorables neveu et nièce Younes & Yasmine, qui savent toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A tous les amis(e) que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

Une dédicace spéciale pour « The Reapers » ma deuxième famille, je vous aime !

Sans oublier mon binôme et ma meilleure amie Nour El Djihane pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet

Rania

Liste de figures :

Figure (01) : Représentation des aires à palper pour évaluer l'état corporel d'un cheval : chignon (A), garrot (B), ligne du dessus (C), attache de la queue (D), côtes (E), arrière de l'épaule (F)……07

Figure (02) : Note d'état corporel chez la jument…….07

Figure (03) : Placenta d'une jument qui était gestante des jumeaux ……26

LISTE DES ABREVIATIONS:

ACTH: Adeno Cortico Tropic Hormone

CRH: Corticotropin-Releasing Hormone

DH: Duel hémisphere

EAV : virus de l'artérite virale équine

EHV-1: L'herpès virus équin sous type 1

EHV-4 : L'herpès virus équin sous type 4

FSH : Follicule Stimulating Hormone

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

H : Heure

hCG : human Chorionic Gonadotropin

ICSH : Interstitial Cell Stimulating Hormone

IA : insémination artificiel

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

J: Jour

LH: Luteinizing Hormone

LPE: Early pregnancy loss. Mortalité embrionnaire précoce

NH: North hemisphere

NRC: National research council

PGF2alpha : Prostaglandine F2 alpha

pH: Potentiel d'Hydrogène

SH: South hemisphere

Table des matières :

LISTE DES FIGURES .....

LISTE DES ABREVIATIONS .....

INTRODUCTION 01

I -L'effet de l'âge de la jument sur la reproduction…….....02

II-Facteurs influençant la cyclicité……..…….……..03

II-1/Influence du stress sur le cycle…….03

II-2/Influence de l'environnement sur la cyclicité……...04

III-Influence de l'alimentation sur la reproduction de la jument……..…05

III-1 /Relation entre la saison et l'alimentation……...05

III-2 /Influence de l'état corporel……06

III-2-1 / Estimation de l'état corporel……..06

III-2-2/ Modifications associées aux variations de l'état corporel……..08

III-2-3/Influence sur la cyclicité……08

III-2-4/Influence sur la gestation……09

IV-Les différents facteurs qui influencent la qualité de semence……09

V-Les effets des différents types d'insémination sur la fertilité des juments……...……13

VI-Les facteurs qui influencent le taux de conception et le statut reproductif de jument……15

VII-Facteurs environnementaux affectant la durée de la gestation……..17

VII-1 /Sexe du fœtus……...18

VII-2/L'âge de la mère……...19

VII-3/La saison……..19

VIII-Taux de mortalité Embryonnaire……...20

VIII-1/Facteurs de risque de mortalité embryonnaire……..20

VIII-2/Risques lié aux juments……...21

VIII-3/Risques liés à la gestation……21

IX-Taux d'avortement……21

IX-1/Facteurs infectieux……21

IX-1-1/Avortements d'origine virale……...22

IX-1-2/Avortements d'origine bactérienne…….22

IX-1-2-1/Leptospirose……23

IX-2/Facteurs non infectieux……..23

IX-2-1/Avortement causé par la gestation gémellaire……23

IX-2-2/Avortement dû au manque de progestérone……23

IX-2-3/Torsion du cordon ombilical……..24

IX-2-4/Défauts congénitaux……...24

IX-3/Autres facteurs……...24

IX-3-1/Empoisonnement à l'alcaloïde de l'ergot chez la jument en fin de gestation……..24

X-Taux de gémellité……25

X-1/Statut reproductif…….27

IV.CONCLUSION 28

V. Références Bibliographiques .....

Introduction :

Le cheval est depuis peu passé du statut d'animal de rente à celui d'animal de loisir, mais l'objectif de l'éleveur reste inchangé : obtenir un poulain par jument et par an, aidé en cela par le fait que la jument est une des rares femelles à ne pas subir d'anœstrus de lactation (Druet, 2005)

Le vétérinaire doit avoir des connaissances et une maitrise aussi bien de l'anatomie que et de la physiologie de la jument reproductive pour effectuer un suivi gynécologique pour connaitre le moment de l'ovulation le plus précisément possible pour inséminer la jument de manière optimale, ainsi il doit être capable de diagnostiquer la gestation et de réaliser un suivi de la viabilité du fœtus.

La fertilité de la jument est influencée par des facteurs extrinsèques (alimentation, stress, maladies infectieuses) pouvant être optimisés par une bonne gestion et une prévention adaptée, ainsi que par des facteurs intrinsèques (âge, conformation anatomique, affections génitales) pouvant être améliorés par un bon suivi gynécologique (Gabillot, 1993)

Les principales préoccupations sont alors d'avoir une jument en œstrus le plus tôt possible dans la saison, de la préparer au mieux avant la mise à la reproduction afin d'arriver le jour avec une jument présentant les meilleures chances d'être fécondée. Mais aussi de maintenir la jument dans un état de santé optimal afin de limiter les risques de perte embryonnaire précoce et d'avortement une fois gestante. Pour cela il est important de connaitre les paramètres influençant la reproduction sur lesquels il est simple d'agir, de mener au mieux les actions de médecine préventive et de proposer des suivis gynécologiques complets avant, pendant et après la gestation

L'objet de ce travail est donc de montrer quels sont les paramètres ayant une influence positive ou négative sur la reproduction de la jument, comment ils agissent et comment les gérer au mieux afin de remplir les objectifs des éleveurs.

I -L’effet de l’âge de la jument sur la reproduction :

L'âge avancé peut nuire à l'efficacité de la reproduction d'une jument de race pure et influencer le potentiel commercial et sportif de sa progéniture. Les causes de la baisse de la fertilité sont notamment la diminution de la qualité des ovocytes et des embryons, les défauts anatomiques et la dégénérescence de l'endomètre. En outre, il est prouvé que plus l'âge de la mère augmente, plus ses poulains courent de risques de morbidité et de mortalité pendant la période néonatale. Les problèmes de santé peuvent avoir des effets durables et délétères sur les poulains survivants, notamment une diminution de la valeur de vente et des performances athlétiques (Scoggin, 2014)

On pense que les juments de 20 ans peuvent encore donner naissance à des poulains, certains individus sont même capables d'être gestante plus longtemps. Cependant, chaque année les propriétaires de juments doivent se rendre compte que plus la jument est âgée, plus sa fertilité diminue. Une jument âgée qui a récemment eu un poulain a plus de chances de devenir gestante qu'une jument du même âge qui est restée stérile malgré plusieurs cycles d'œstrus lors de la saison de reproduction précédente. Les juments plus âgées peuvent développer des problèmes qui peuvent nuire à leur fertilité, ce qui entraîne des interventions successives, stressantes de la part des éleveurs et des vétérinaires. Ainsi, les stratégies augmentant la probabilité de gestation des chevaux sont essentielles pour la gestion de l'élevage et contribuera certainement à maintenir le bien-être des animaux à un niveau élevé (Maśko, 2018)

Il est difficile d'obtenir des descendants de vieilles juments utilisées auparavant dans le sport, car l'utilisation de ces chevaux est extrêmement spécifique et ils ne sont pas sélectionnés dans les caractéristiques de reproduction. Les juments plus âgées ont tendance à perdre leur fertilité non seulement en raison de problèmes d'insémination, mais aussi en raison des fréquentes pertes de gestation. De plus, il est essentiel de procéder à des examens appropriés pour déterminer les modifications au niveau du tractus génital afin d’appliquer les traitements adéquat pour avoir une gestation. Au cours des opérations menées dans le cadre de l'élevage la gestion du bien-être des juments âgées devrait être prise en considération.

II-Facteurs influençant la cyclicité :

II-1/Influence du stress sur le cycle :

Le stress est reconnu pour être un élément perturbateur de l'activité de reproduction entrainant une baisse de fertilité. Le cheval étant historiquement une proie, il est de ce fait particulièrement soumis et sensible au stress.

D'un point de vue physiologique, lors de stress, il est observé un relargage de glucocorticoïdes dans l'organisme. L'axe hypotalamo-hypophysaire est alors stimulé ce qui entraine la sécrétion de CRH (Corticotropin-Releasing Hormone), d'ACTH (Adeno Cortico Tropic Hormone) puis de cortisol par les glandes surrénales. Ainsi, en cas de stress (plus ou moins prolongé), le cortisol sécrété va avoir un effet inhibiteur sur la sécrétion de GnRH et de LH.

La sensibilité des gonades aux gonadotrophines est diminuée ce qui limite ainsi la fonction de reproduction (comportement d'œstrus bloqué, ovulation inhibée…) (Druet, 2005). Le stress peut aussi être un facteur extrinsèque de mort embryonnaire, entrainant une diminution de la concentration en progestérone circulante par le biais des corticoïdes (Druet, 2005).

Le stress s'exprime sous différentes formes : stress physique, stress psychique, stress métabolique... De nombreuses études ont été menées afin d'étudier l'effet de différents stress sur la fonction de reproduction de la jument.

Une première étude sur le stress métabolique a été réalisée en 1987 par Daels et al. Des endotoxines de Salmonelle ont été administrées par voie intraveineuse à neuf juments gestantes (entre 23 et 55 jours de gestation) : sept d'entre elles ont subi une mort fœtale dans les jours suivants suite au libération endogène de PGF2α (Druet, 2005).Ce phénomène est bien connu aujourd'hui : un stress infectieux ou un syndrome fébrile peuvent mettre en danger la gestation de la jument.

Le stress dû au transport a aussi été étudié. En effet, les juments mises à la reproduction sont souvent transportées pour réaliser le suivi de reproduction chez le vétérinaire, pour réaliser l'insémination ou la saillie. Les études ont prouvé que le transport pouvait être stressant avec une augmentation de la concentration en cortisol sanguin. Cependant cela n'a pas eu de répercussion sur la cyclicité de la jument : les comportements d'œstrus, les ovulations, et les taux de gestation n'ont pas été altérés. De même il n'y a pas eu d'incidence sur la mortalité embryonnaire (Druet, 2005).Une réflexion pourrait tout de même être menée pour évaluer les conséquences du stress

engendré par le transport des juments non habituées à voyager. Grâce à ces multiples exemples et aux connaissances sur la physiologie du stress, il semblerait en effet que certains stress puissent avoir un effet néfaste sur la fonction de reproduction de la jument et notamment en début de gestation avec de forts risques de pertes embryonnaires. L'intensité du stress et sa durée semblent influencer largement les performances reproductrices (Lawrence, 2011)

II-2/Influence de l'environnement sur la cyclicité :

L'environnement, et notamment le climat, joue très certainement un rôle dans la cyclicité de la jument. En effet, comme la plupart des espèces animales, la période de reproduction est établie pour permettre au poulain de naitre pendant la saison la plus favorable, à savoir lorsque l'alimentation est en abondance. La jument est ainsi préservée durant son dernier tiers de gestation, lorsque la demande en énergie est augmentée, et peut ensuite faire une lactation adéquate. Les juments présentent une période d'inactivité ovarienne pendant l'automne et l'hiver. Après une période de transition (développement successif de plusieurs follicules jusqu'à la première ovulation), la période d'activité ovarienne reprend pendant le printemps et l'été. Ainsi, dans la filière d'élevage équin, il est courant d'avancer la phase d'activité ovarienne au sein de la saison afin d'exploiter plus de cycles et d'avoir une naissance du poulain plus tôt l'année suivante.

L'étude de Guérin et Wang, 1994 est l'une des premières à s'intéresser aux effets de la température environnementale sur la date de la première ovulation (sans l'influence de l'alimentation ou de la luminosité). Ils ont récolté les données sur une période de dix ans (températures et dates de première ovulation chez des juments). Il en ressort que les années aux températures plus douces (ex : en 1988) permettent aux juments d'entrer dans leur phase d'activité ovarienne jusqu'à 20 jours plut tôt que les années où les températures ont été plus fraîches. Ils ont obtenu aussi une corrélation négative significative entre les températures minimales observées au cours des journées et la date de première ovulation. Ainsi, il semblerait qu'un seuil de température, qui favoriserait l'entrée en période ovulatoire, existe. Ainsi, la température pourrait être un signal supplémentaire pour les juments afin de rentrer en période d'activité ovarienne. Nous pouvons supposer que l'addition de traitement lumineux et d'une température chaude pourrait être synergique pour avancer la date de la première ovulation en début de saison sexuelle (Guerin et Wang, 1994).

L'activité ovarienne des juments est influencée par la photopériode. La lumière est perçue par les cellules rétiniennes qui relaient l'information vers la glande pinéale. Celle-ci sécrète de la mélatonine lors des phases obscures. La mélatonine, par un mécanisme non encore entièrement élucidé, semble inhiber la sécrétion pulsatile de GnRH et donc la fonction de reproduction Ainsi, il

peut être intéressant d'agir au niveau de la photopériode afin d'avancer l'entrée en activité ovarienne de la jument et donc la date de première ovulation. De nombreuses études ont été menées pour connaitre la gestion optimale du traitement lumineux. Il est alors conseillé d'utiliser des lumières délivrant une luminosité de 100 lux, soit d'une puissance de 200 Watts (Guerin et Wang, 1994).

D'autres auteurs indiquent qu'une intensité lumineuse de seulement 10 lux (soit une ampoule de 50 59 Watts) semblerait suffire (Guerin et Wang, 1994).Il est recommandé de commencer le traitement lumineux à la fin de l'automne, au plus tard en décembre et il semble inutile de le commencer trop précocement car les juments n'ont alors pas subi l'effet des jours courts et deviennent réfractaires au traitement (Sharp, 2011).

Le traitement lumineux doit être réalisé sur une période minimale d'un mois (35 jours) sinon il n'a pas d'effet sur l'avancement de la période d'ovulation. Il est souvent recommandé de faire un traitement lumineux comprenant en moyenne 14h30 de luminosité (entre 13 heures et 16 heures) (Sharp, 2011). De nombreuses façons de réaliser ces traitements lumineux ont été étudiées pour obtenir les meilleurs résultats à moindre coût. Il semblerait qu'il soit plus intéressant d'additionner les heures d'éclairement artificiel en fin de journée, au coucher du soleil, ou bien de réaliser une interruption avec un éclairement d'une heure après 9,5 à 10,5 heures de nuit (Sharp, 2011).

III-Influence de l'alimentation sur la reproduction de la jument :

L'alimentation joue un rôle fondamental dans le bon fonctionnement de l'appareil reproducteur. La fonction de reproduction, est en effet la première à souffrir d'un défaut de gestion alimentaire, et ce souvent de manière insidieuse, car sans autres signes apparents et de manière différée dans le temps (Druet, 2005).

III-1 /Relation entre la saison et l'alimentation :

En élevage extensif, l'alimentation est elle-même dépendante de la saison, aussi bien en termes de quantité que de qualité. L'hiver, les pâtures sont au repos, les chevaux sont nourris essentiellement à base de foin et d'aliments complémentaires. Dès le printemps, les animaux sont de nouveau lâchés dans les pâtures avec l'herbe pour seul aliment. La quantité et la qualité de cette herbe n'est pas non plus constante au cours de la saison : l'herbe jeune de printemps est riche en eau et en azote puis elle s'enrichit en cellulose et s'appauvrit en protéines.

La qualité du fourrage (herbe, foin, luzerne…) n'est pas non plus la même d'une année à l'autre. Elle est le reflet des conditions climatiques au moment de la pousse aussi bien qu'au moment de la

récolte et de la gestion des sols par son récoltant. Il est donc recommandé de faire des analyses régulières de son fourrage afin d'adapter la ration au mieux (Druet, 2005)

III-2 /Influence de l'état corporel :

Conséquence directe mais différée du niveau alimentaire, l'état corporel joue beaucoup sur les capacités reproductrices de la jument. Si la maigreur extrême semble avoir des conséquences quasi-évidentes, l'embonpoint est tout aussi préjudiciable (Druet, 2005).

III-2-1 / Estimation de l'état corporel :

D'une façon générale, pour bien alimenter un équidé, il est important d'être capable d'évaluer s'il est maigre, bien alimenté ou encore trop gras. Pour évaluer l'état corporel, des critères visuels on tété définis. Henneke et al (1983) ont défini six régions anatomiques qu'il convient d'observer afin d'évaluer au mieux l'état d'embonpoint d'un cheval. Il s'agit du chignon (bord supérieur de l'encolure), du garrot, de la ligne du dos (ligne des processus épineux), de l'arrière de l'épaule, des côtes et de l'attache de la queue. En 1990, l'INRA (Martin-Rosset, 2012) publie un indice d'évaluation de l'état corporel des chevaux de sport et de selle et ajoute à cette liste un septième site qui est la croupe. Ces sites présentent l'avantage d'être relativement sensibles aux changements quantitatifs de masse grasse corporelle. L'évaluation visuelle s'avérant insuffisante pour un bilan précis, elle s'accompagne systématiquement d'une palpation manuelle dont le but est d'estimer l'importance, la consistance et la forme des dépôts adipeux sous-cutanés dans ces régions.

Si l'on suit l'échelle proposée par Henneke et al (1983) (Figure N°01), on assigne au cheval une note d'état corporel située entre 1 et 9 selon les résultats de l'observation visuelle et de la palpation. En allant de 1 à 9, les différents états correspondent respectivement à pauvre, très maigre, maigre, légèrement maigre, modéré, modérément charnu, charnu, gros, extrêmement gros. L'INRA propose quant à elle une échelle allant de 0 à 5, la note 3 correspondant à un embonpoint normal

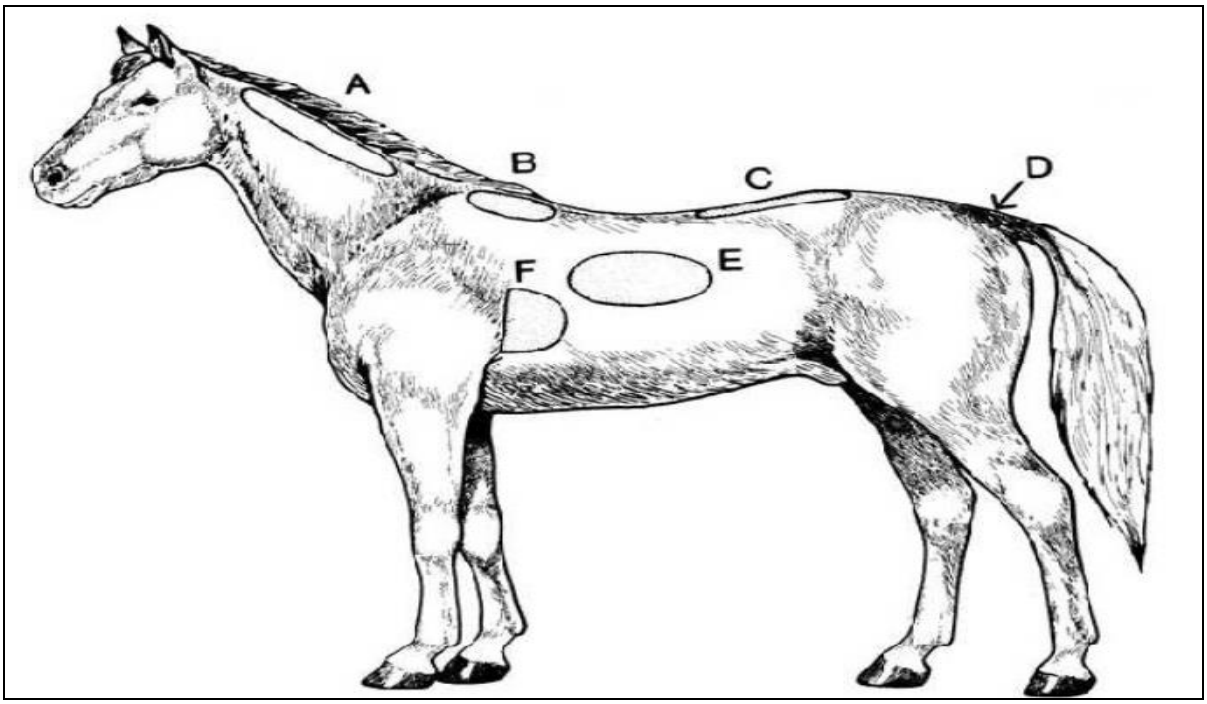


Figure (01) : Représentation des aires à palper pour évaluer l'état corporel d'un cheval : chignon(A), garrot (B), ligne du dessus (C), attache de la queue (D), côtes (E), arrière de l'épaule (F) (Henneke et al, 1983)

Sites	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5
Encolure, chignon	Inapparent	Chignon visible	Chignon légèrement bombé	Chignon ferme à pleine main	Chignon très bombé, noyé dans la masse
Garrot	Saillant	Marqué, sec	Sorti légèrement	Noyé	Noyé et enveloppé dans la masse
Arrière de l'épaule	Creux	Légèrement concave	Plat	Légèrement bombée, épais et mou	Bombé, épaule noyée
Ligne du dos	Très apparente	Ligne du dos marquée	Apparente	Noyée	Noyée
Côtes	Apparentes	Légers creux intercostaux	Invisibles	Impalpables	Epais "matelas" roulant sous la main
Croupe	Pointue	Pointes des fesses et des hanches discernables	Ronde	Pointes des hanches et fesses noyées	Double
Attache de queue	Saillante	Détachée	Enrobée	Se détache peu	Noyée formant un "coussin" en rond

Figure (02) : Note d'état corporel chez la jument (Guerin et al, 2016).

III-2-2/ Modifications associées aux variations de l'état corporel :

Des variations de l'état corporel de la jument sont rapportées classiquement au cours de son cycle

(Martin-Rosset, 1990). On note en général une perte d'état en fin de gestation et début de lactation, puis une reprise une fois passé le premier mois de lactation. Ces variations d'état corporel sont à mettre en relation avec des variations de poids : la jument prend du poids avec la croissance du fœtus durant les quatre derniers mois de gestation ; elle perd 10 à 14 % de son poids vif à la mise bas (fœtus, enveloppes, liquides) et peut encore en perdre en début de lactation (Martin-Rosset, 1990)

III-2-3/Influence sur la cyclicité :

Une observation faite depuis longtemps laissait déjà supposer une influence de l'état corporel. L'inactivité ovarienne est plus longue chez les juments ayant allaité l'été précédent, c'est-à-dire dont l'état corporel a été plus ou moins fortement déprimé par les dépenses énergétiques que demande la lactation. A l'inverse, la phase d'inactivité ovarienne se trouve écourtée si les juments prennent du poids en début du printemps (Guillaume et al, 2001).Deux systèmes de notation de l'état corporel sont couramment utilisés. Le système avec une note de zéro à cinq par L'INRA 1990, qui est très utilisé en France. Le système de Henneke (1983) avec une échelle de zéro à neuf est plus utilisé à l'échelle mondiale ;

Henneke et al (1983) ont montré que l'intervalle entre la mise bas et la première ovulation est significativement plus long (2 jours pour la première ovulation, environ 10 jours pour la seconde) chez les juments qui ont un Body condition score inférieur à 5 comparées à celles dont le Body condition score est supérieur à 5. Il est également intéressant de noter que les jeunes juments (2 à 5 ans), qui sont physiologiquement moins grasses que leurs congénères plus âgées, entrent en inactivité ovarienne plus tôt dans la saison, contrairement aux plus âgées qui continuent leurs cycles plus ou moins longtemps au cours de l'hiver (Gentry et al, 2002). La relation entre l'apport énergétique et l'état d'engraissement pour les performances reproductrices des juments non gestantes a été évalué par Kubiak et al (1986), ils ont constaté qu'un apport énergétique élevé (150% des apports recommandés par le National Research Council (NRC) à des juments n'ayant pas encore repris leur cyclicité en Mars) écourte la phase de transition chez des juments à état d'engraissement faible mais ne profite pas aux juments de condition modérée à grasse. Les auteurs suggèrent que les juments non suitées devraient être entretenues avant la saison de reproduction (en automne et en hiver) dans l'objectif de maintenir un taux de graisse d'environ15%, un score d'engraissement d'environ 5, et de garder un bilan énergétique positif afin d'obtenir une première

ovulation précoce. Mais un état d'adiposité excessive peut également s'avérer néfaste. Il peut provoquer des lésions dégénératives de type graisseux au niveau de l'ovaire constituant un obstacle au développement et à la déhiscence des follicules (Chodkowski, 1985).

III-2-4/Influence sur la gestation :

Le taux de gestation chute significativement si la jument est sous nourrie (correspondant à une note d'état corporel inférieure à 5 sur l'échelle de Henneke (Henneke et al, 1983) ou à 2,5 sur celle de l'INRA (Baudoin et Arnaud, 1999; 2003). Cette diminution est majorée en cas de lactation concomitante. L'état corporel joue sur le nombre de cycles nécessaires à l'obtention d'une gestation, car la sous-nutrition diminue non seulement le taux de conception (de 50% au bout de trois cycles) mais également les chances de survie de l'embryon (75% de mortalité embryonnaire contre 0% chez des juments nourries pour couvrir leurs besoins) (Henneke et al, 1983). Selon Henneke et al (1983), la gestation ne semble pas être influencée par l'état corporel : le poids du poulain à la naissance, sa taille ou bien sa circonférence cardiaque ne sont pas modifiés. Ce n'est pas l'avis de Wolter qui estime qu'une suralimentation forte et prolongée augmente quelque peu le poids du nouveau-né et augmente légèrement le temps de gestation (Wolter, 1999). Il ne faut néanmoins pas chercher à engraisser coûte que coûte une jument constatée trop maigre, surtout après le part, car la quantité d'aliment nécessaire pour obtenir un gain de poids dans une période de telles dépenses énergétiques (dues à la lactation) augmente de façon significative le risque de coliques. L'obésité peut, quant-à elle, poser de nombreux problèmes, et des inconvénients comme des ennuis locomoteurs : un surpoids permanent majoré par celui d'une gestation sollicite énormément l'appareil locomoteur, d'où l'apparition de boiteries (Druet, 2005). Ces gênes locomotrices, si elles sont marquées, peuvent devenir un véritable handicap pour la nutrition ou l'abreuvement, avec des répercussions à terme inévitables sur la santé de la jument et/ou de son fœtus. Ensuite un problème se pose au moment de la mise bas ; la jument obèse voit sa cavité pelvienne tapissée de dépôts adipeux qui rétrécissent parfois de façon significative la filière pelvienne, empêchant le part de se dérouler normalement, augmentant ainsi le risque de dystocie (Druet, 2005)

IV-Les différents facteurs qui influencent la qualité de semence :

L'évaluation du comportement sexuel des étalons est très importante car elle est liée à l'efficacité de la reproduction (Rua et al, 2015). L'évaluation du comportement reproductif fait partie intégrante de l'examen du potentiel de reproduction. Une compréhension de la séquence des comportements affichés par l'étalon lors de la préparation, pendant et après l'accouplement est importante pour le

diagnostic de troubles tels qu'une libido faible, une érection ou un échec de l'éjaculation (Pycock et al, 2006).

La reproduction des animaux de ferme est basée sur le désir et la capacité des animaux à avoir un comportement sexuel (Katz et McDonald, 1992).

Chez les étalons, on peut noter deux grandes étapes dans le comportement sexuel ; la première étape est celle de l'excitation sexuelle (libido), et la deuxième étape (copulation) commence par des mouvements copulatoires et se termine par l'éjaculation (Tischner et al, 1974).

Le comportement sexuel a été observé chez des poulains de 2 à 3 mois, avec une érection complète du pénis pendant le repos, les jeux de combat ou le toilettage mutuel, mais l'âge de la première copulation réussie variait de 15 mois à 3 ans. (Pickett et al, 1989)

Les étalons font preuve de libido tout au long de l'année, mais leur comportement sexuel atteint son apogée au printemps. Hurtgen (2009) a indiqué que de nombreux facteurs influencent la libido et la capacité d'accouplement chez les étalons. Ces facteurs peuvent être héréditaires, liés à l'environnement ou à des habitudes acquises et sont fortement influencés par la gestion des étalons. Les étalons sont considérés comme des "reproducteurs à long terme" car leur capacité de reproduction est maximisée pendant les saisons où la photopériode est augmentée. Les mesures testiculaires des étalons augmentent au printemps et en été, ce qui entraîne une augmentation de la production de sperme, de la libido et des concentrations plasmatiques d'hormones de stimulation des cellules interstitielles (ICSH), d'hormones de stimulation des follicules (FSH), de testostérone, d'inhibine et de prolactine (McKinnon et al., 2011).

Clay et Clay (1992) et Pickett et al (1989) ont rapporté que l'activité reproductive des étalons est organisée par saisonnalité et photopériodes. La libido des étalons s'établit au cours de l'année, bien que la pulsion sexuelle soit la plus élevée au printemps et en été, alors qu'elle est réduite en hiver ou en automne, mais n'est pas totalement amoindrie. En outre, les anomalies du comportement sexuel se sont formées à 10,42 % chez les étalons arabes (Waheed et al, 2015). En outre, McDonnell (2009) a indiqué que le pourcentage le plus élevé d'anomalies du comportement sexuel (37 %) était enregistré pendant la saison d'automne en raison de la faible luminosité du jour.

McDonnell (2009) et Waheed et al. (2015) ont constaté que les paramètres du comportement sexuel étaient courts pendant l'été chez les étalons reproducteurs. Chez l'étalon arabe, Najjar et al. (2010) ont constaté que le nombre de montes dans le vagin artificiel était plus élevé chez les jeunes étalons (âge <15 ans) que chez les vieux étalons (âge = >15 ans).

McDonnell (1992b) a indiqué que le schéma de dysfonctionnement comportemental le plus répandu chez les étalons est probablement celui d'un intérêt sexuel et d'une excitation inadéquats. De nombreux problèmes semblent être liés à l'inexpérience ou à des antécédents de découragement actif du comportement sexuel pendant l'entraînement. Ces problèmes sont le plus souvent observés chez les jeunes étalons ou chez les étalons expérimentés. En outre, une cause fréquente de réduction ou d'arrêt de la libido chez les étalons est une mauvaise gestion, en particulier un usage excessif ou des punitions abusives répétitives pour l'expression d'un intérêt sexuel (Brinsko, 2011).

L'influence de la saison sur les paramètres du comportement sexuel peut être due à de longues périodes de lumière du jour au printemps et en été et à de courtes heures de lumière du jour en automne et en hiver McDonnell (2009) et Roser (2009).

Les chevaux sont des reproducteurs de longue journée (saisonniers). Les juments ont tendance à entrer dans une phase anovulatoire pendant l'automne et l'hiver (Palmer et al, 1982)

Contrairement aux juments, les étalons ne connaissent pas d'infertilité saisonnière, même s'ils peuvent connaître une réduction de la taille des testicules et de la production quotidienne de sperme pendant la même période. (Clay et al, 1987) Une altération des concentrations circulantes d'hormones de reproduction a été associée aux changements saisonniers de la photopériode et à une diminution de la fertilité des étalons. (Burns et al, 1984). Il existe également des perceptions d'une réduction saisonnière de la fertilité des étalons basées sur diverses mesures de laboratoire obtenues tout au long de l'année (Pickett et al, 1998)

L'élevage dans l'hémisphère duel (DH) (c'est-à-dire les étalons navettes) est défini comme l'élevage d'étalons dans les hémisphères nord et sud (NH et SH, respectivement) en une seule année. Ces étalons sont exposés à deux périodes de journées courtes et longues chaque année. Un rapport précédent (Pickett et al, 1998) a suggéré que l'élevage de NH n'affectait pas la fertilité des étalons en se basant sur les taux saisonniers de poulains vivants dans les différentes populations d'étalons. Les objectifs de plusieurs études étaient D’évaluer la fertilité de plusieurs étalons qui ont été exposés à deux saisons de reproduction dans des hémisphères alternés.

En résumé, la reproduction de la DH n'a pas eu d'impact négatif sur la fertilité, De même quel'alternance répétée des saisons de reproduction de la NH et de la SH. D'après les résultats des multiples études, la fertilité est plus élevée dans le SH, par rapport au NH. Il serait prudent d'étudier de manière plus critique les facteurs qui pourraient expliquer cette différence afin de maximiser la fertilité dans les deux hémisphères (Walbornn et al, 2017)

Il y a sept décennies, Sanders rapportait que près de la moitié des accouplements chez le cheval domestique (Equus caballus) ne produisaient pas de poulains. Des données plus récentes suggèrent que cette situation n'a pas changé de manière significative (Laing et al, 1975 et Merkt et al, 1979). Bien que des recherches considérables aient été menées pour élucider les raisons des mauvaises performances de reproduction chez la jument, relativement peu d'études ont été menées sur l'étalon par rapport aux recherches sur les mâles d'autres espèces domestiques (Bielanski, 1975).

Plusieurs études ont montré que les caractéristiques du sperme telles que le volume, la concentration des spermatozoïdes et le nombre total de spermatozoïdes sont influencées par des facteurs tels que la saison de l'année et la fréquence du service (Thompson et al, 1977). On dispose de relativement peu d'informations sur la variation du sperme d'étalon en fonction de l'âge et de la race.

La valeur des étalons de toutes les races a augmenté de façon spectaculaire ces dernières années. Cette situation a poussé certains propriétaires à utiliser des étalons pour la reproduction avant l'âge de 3 ans et à poursuivre l'élevage aussi longtemps que possible ; dans certains cas, les étalons ont été élevés bien au-delà de 20 ans. L'influence de l'âge sur les caractéristiques du sperme varie selon la caractéristique considérée. Il a été démontré que des caractéristiques telles que le volume (total et sans gel) et le nombre total de spermatozoïdes sont influencées par l'âge, alors que d'autres telles que le volume du gel, la concentration des spermatozoïdes, le pH et la morphologie des spermatozoïdes ne le sont pas (Skinner et al, 1968).

Les résultats de cette étude indiquent que la plupart des caractéristiques du sperme et des spermatozoïdes sont influencées par l'âge de l'étalon. Du sperme de mauvaise qualité a été collecté auprès d'étalons âgés de moins de 3 ans ou de plus de 14 ans. Cette constatation est similaire à celle rapportée par Pickett, 1993. Les effets de l'âge sont probablement dus à des différences dans la production et le rendement quotidien de sperme, qui, à leur tour, sont liés à des facteurs tels que la spermatogenèse immature chez les poulains, la dégénérescence testiculaire due au vieillissement et une fonction épididymaire aberrante. Si les effets de l'âge sur les paramètres du sperme sont apparents, ils ont peu d'influence sur la fertilité des étalons, sauf dans le cas d'étalons très jeunes ou très âgés. Toutefois, il est recommandé de prendre en considération l'âge lors de l'évaluation des étalons à des fins de reproduction. (Bowen, 1969)

Comme la maturité sexuelle chez le cheval intervient après l'âge de 5 ans , les faibles volumes de sperme, les concentrations plus faibles de spermatozoïdes, le nombre total de spermatozoïdes plus faible, les pourcentages plus élevés de spermatozoïdes non mobiles et morts et les anomalies du

sperme obtenues dans l'étude de Dowsett et al (1996) sur des étalons de moins de 3 ans devraient probablement être considérés comme normaux. Ces données indiquent que les jeunes chevaux ne devraient pas être utilisés pour la reproduction ou ne devraient l'être qu'avec modération, contrairement à la pratique de nombreux haras commerciaux. Ley (1985) a suggéré que les étalons de 3 ans ne soient utilisés qu'une fois par jour, à condition que la taille des testicules et la libido soient adéquates.

V-Les effets des différents types d'insémination sur la fertilité des juments :

L'insémination artificielle (IA) a été largement utilisée après son introduction dans l'industrie de l'élevage de chevaux. Des taux de gestation plus élevés ont été obtenus en utilisant l'IA avec du sperme frais au haras qu'avec Saillie naturelle en main (Langlois et al, 2004). On sait que cela est particulièrement vrai pour les juments à problèmes (Pickett et al, 1994). Les taux de gestation saisonniers ainsi que les taux de poulinage varient considérablement d'une étude à l'autre. Les taux de gestation avec du sperme équin refroidi peuvent être insatisfaisants et présenter de grandes variations. Jasko et ses collaborateurs (1992) ont rapporté des taux de gestation au premier cycle de 76 et 65 % pour le sperme frais et le sperme refroidi, respectivement. Dans une autre étude rétrospective, les taux de poulinage par cycle après utilisation de sperme refroidi étaient d'environ 40 % (Sieme et al, 2003).

Les pratiques de gestion peuvent varier selon les étalons ; les différences dans les procédures de manipulation, de refroidissement et d'expédition, ainsi que la qualité variable du sperme des différents étalons rendent les données de fertilité difficiles à comparer entre les régions et les individus. Les animaux considérés comme précieux peuvent bénéficier d'un traitement préférentiel. Les registres publics concernant la fertilité équine fournissent des informations sur les taux annuels de poulinage pour les accouplements déclarés, mais les taux de gestation au premier cycle et les taux de gestation par cycle font défaut. Plusieurs études ont comparé les résultats de la fécondité entre le sperme frais, refroidi et congelé ; cependant, les taux signalés sont principalement basés sur des études menées dans des pratiques d'élevage à un seul ou quelques étalons, ce qui peut limiter l'applicabilité et la valeur comparative des résultats (Katila et al, 2010).

De nombreux facteurs influencent le taux de gestation des chevaux nés par insémination artificielle (IA), notamment la fertilité inhérente de la jument et de l'étalon, le type de sperme utilisé pour l'insémination (frais, transporté à froid ou congelé-décongelé) (Jasko et al, 1992), le nombre de spermatozoïdes dans la dose d'insémination (Leipold et al, 1998), la concentration de sperme dilué et la durée de stockage du sperme liquide avant l'IA (Battelier et al, 1998).

Des rapports précédents ont montré que la longévité des spermatozoïdes équins frais dans le tractus de la femelle varie de 24 heures à 7 jours, avec des variations considérables entre les stades. Au pôle opposé du processus de survie des gamètes, Woods et al (1990) et Koskinen et al (1990) ont rapporté que des juments avaient conçu après une IA jusqu'à 24 heures après l'ovulation, bien que les premiers aient enregistré un taux de gestation réduit si l'IA était >18 heures après l'ovulation.

En tenant compte de ces indications sur la longévité des gamètes, l'industrie de l'IA équine a mis au point un système dans lequel les juments sont inséminées avec du sperme frais ou refroidi toutes les 48 heures jusqu'à ce que l'œstrus ne soit plus détecté (généralement 1 à 2 jours après l'ovulation), ou jusqu'à ce que l'ovulation soit détectée par palpation transrectale et/ou examen échographique des ovaires. Dans le cas de sperme congelé-décongelé, on s'efforce d'inséminer plus près du moment de l'ovulation en raison de la réduction spectaculaire de la longévité des spermatozoïdes de la plupart des étalons induite par la congélation et la décongélation. En outre, étant donné que la durée de l'œstrus et le moment de l'ovulation par rapport au début de l'œstrus diffèrent sensiblement entre les juments et les cycles, une gestion vétérinaire attentive des juments est nécessaire pour déterminer le moment optimal pour l'insémination et éviter ainsi de gaspiller du sperme commercialement précieux ou de mettre en cause de manière répétée l'utérus des juments sensibles (Sieme et al, 1996).

L'effet sur le taux de conception du nombre total d'inséminations par cycle œstral, l'intervalle de temps entre les inséminations multiples pendant un seul œstrus et la proximité de l'insémination par rapport à l'ovulation ont été examinés précédemment (Shore et al,1998), mais les différences dans les types d'insémination signalés et dans les critères d'évaluation ont rendu difficile la comparaison objective entre les études et, par conséquent, la décision d'une stratégie d'insémination optimale.

Dans l'étude de Sieme (2003), les taux de gestation par cycle ont été déterminés chez des juments à sang chaud inséminées avec du sperme d'étalon refroidi ou congelé-décongelé à différents intervalles de temps après, ou avant et après l'administration de l'hCG. Ces différents modes d'administration a contribué à créer différents intervalles de temps entre l'IA et l'ovulation, et les effets de l'intervalle IA-ovulation et de l'autre variable expérimentale, le nombre d'inséminations par cycle, sur le taux de gestation ont été examinés. Dans une deuxième étude rétrospective, l'influence du nombre d'inséminations et de l'intervalle de temps entre les inséminations sur la fertilité a été établie en analysant les registres de reproduction de 2 637 juments à sang chaud (Sieme et al, 2003).

L’étude réalisée par Sieme et al en 2003 a examiné les effets de différents types d'insémination artificielle (IA) sur le taux de gestation des juments inséminées avec du sperme refroidi ou congelé-décongelé.L'influence de trois facteurs différents sur la fertilité a été examinée, à savoir le nombre d'inséminations par œstrus, l'intervalle de temps entre les inséminations dans un œstrus, et la proximité de l'insémination par rapport à l'ovulation.

Ils sont arrivés à la conclusion que les données actuelles suggèrent que le type d'insémination optimal pour les juments est une IA unique dans une période limitée proche de l'ovulation, à savoir 12 h avant à 12 h après l'ovulation pour le sperme congelé-décongelé et 24 h avant à 12 h après l'ovulation pour le sperme refroidi. Une ré-insémination 24 h plus tard serait conseillée si l'ovulation n'a pas eu lieu dans la période spécifiée après l'IA. Le principal effet des inséminations multiples par cycle semble être d'augmenter la probabilité de l'IA dans la "fenêtre" optimale, ce qui doit donc être mis en balance avec les coûts supplémentaires du sperme ou de son transport. Enfin, il a été confirmé que L’hCG est un moyen précieux et fiable d'augmenter les chances de planifier correctement l'insémination (Sieme et al, 2003).

VI-Les facteurs qui influencent le taux de conception et le statut reproductif de jument :

On dispose de très peu d'informations sur les performances de reproduction des chevaux arabes (Demirci, 1987) et les études qui ont examiné les facteurs qui influencent l'efficacité de la reproduction chez le cheval présentent deux limites principales (Bruck et al, 1993).

Premièrement, la relation entre l'efficacité de la reproduction et chacun des facteurs d'intérêt est examinée individuellement. Cette méthode d'analyse ne tient pas compte de l'influence des variables qui sont liées à la fois au facteur examiné et à l'efficacité de la reproduction sur les résultats. Deuxièmement, ils mettent l'accent sur trois catégories générales : jument, étalon et facteurs de gestion. Les paramètres génétiques (effets de la mère et du père) sont rarement explorés. Chez la jument, Sevinga et al. (2004) ont constaté que le père affectait la durée de gestation de ses filles. Mahon et Cunningham, 1982)

Cette mesure de la fertilité dépend du nombre d'années passées au haras et ne tient pas compte du nombre de saillie par conception ni du taux de conception par cycle, qui sont mieux à même d'illustrer les influences de l'étalon et de la gestion sur l'efficacité de la reproduction.

L'objectif de l’étude faite par Benhajali et al, 2010 était de rechercher les facteurs qui influencent l'efficacité reproductive des juments reproductrices arabes, déterminée par deux paramètres : le taux de conception par saison et le taux de conception du premier cycle. Les résultats fourniront des

informations concernant la gestion au niveau de l'exploitation et des juments qui influencent de manière significative l'efficacité de la reproduction. Ces informations peuvent également constituer un point de départ pour un programme d'élevage. D'après leurs résultats, l'âge et le père ont influencé à la fois le taux de conception global et le taux de conception du premier cycle des juments, tandis que la catégorie et l'étalon n'ont influencé que le taux de conception global. La présente étude à montrer que des paramètres particuliers sont influencés par l'origine paternelle des juments, tels que le taux de conception du premier cycle et le taux de conception global. Alors qu'une étude antérieure (Mahon et Cunningham, 1982) faisait état de différences significatives en matière de fertilité (la proportion d'années réussies au haras) entre le demi-groupe paternel de juments pur-sang en Grande-Bretagne et en Irlande et apporte plus de précision quant à l'effet du père sur la fertilité des filles (Benhajali et al, 2010)

Les taux de premier cycle et de conception globale relevés dans l'étude (84% et 51%, respectivement) étaient comparables à ceux rapportés par Demirci (1987) pour les chevaux arabes en Turquie (80,1% et 60%) et suggèrent donc que l'efficacité globale de la reproduction pour cette race ne diffère pas dans cette installation des records habituels. De même que les conclusions de Samper et al. (2002), la catégorie de la jument n'a affecté que son taux de conception global. Les juments qui étaient stériles pendant la saison de reproduction précédente avaient moins de chances de devenir gestante à la fin de la saison que les juments jeunes ou poulinières. Les mêmes résultats ont été rapportés par Sullivan et al (1975) et Hemberg et al, 2004.

Aucune corrélation n'a été trouvée entre l'âge et la catégorie de la jument, ce qui ne soutient pas la conclusion de Morris et Allen (2002) et Hemberg et al. (2004) qui ont spéculé que la principale raison de la fertilité plus faible des juments stériles serait l'âge des juments. Les juments poulinières avaient le meilleur taux de conception global, ce qui est conforme aux conclusions de Langlois et Blouin (2004) et contraire à l'effet négatif supposé de la lactation sur la fertilité (Bruck et al, 1993). Ceci conforte l'idée que le fait d'avoir déclaré un poulain pour la saison de monte précédente peut être un bon marqueur de l'aptitude à la reproduction (Langlois et Blouin, 2004).

Il n'est pas surprenant que l'étalon affecte la fertilité de la jument. Il a été démontré que l'étalon affecte le taux de conception global et le taux de conception du premier cycle (Davis Morel et Gunnarsson, 2000). Il existe de grandes variations dans la qualité du sperme, tant entre les races qu'entre les étalons individuels. La qualité et la quantité de sperme des étalons qui s'accouplent naturellement ne sont pas vérifiées avant l'accouplement. Si de nombreuses juments sont accouplées en peu de temps, la production de sperme par l'étalon peut devenir un facteur limitant (Buiten et al, 2003).

Cependant, aucune corrélation entre le nombre de juments accouplées par étalon et la fertilité des étalons n'était trouvée. Selon Merkt et al. (1979), un tel effet du nombre de juments accouplées sur la fertilité de l'étalon n'est détectable que lorsque le nombre de juments saillies/élevage dépasse 80 par saison de reproduction. L'âge de la jument influe sur son taux de conception global ainsi que sur son taux de conception du premier cycle. L'effet de l'âge de la jument sur sa fertilité est généralement admis dans toutes les études (Bruck et al, 1993 ; Davis Morel et Gunnarsson, 2000 ; Morris et Allen, 2002 ; Hemberg et al, 2004 ; Samper et al, 2002 ; Langlois et Blouin, 2004).

Les étalons reproducteurs sont généralement sélectionnés sur la base de leurs performances en course. La présente étude montre que ces étalons, même s'ils peuvent être de bons reproducteurs, peuvent disséminer une faible fertilité à plusieurs milliers de filles. Cela pourrait avoir de graves conséquences économiques pour les producteurs et des implications sur l'avenir de l'espèce, car la fertilité est essentielle pour diffuser toute performance génétique. Comme il n'a pas été statistiquement possible dans cette étude d'étudier l'effet du père de l'étalon sur les paramètres de fertilité, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour élucider ce facteur. Ces résultats suggèrent d'inclure le père de la jument comme critère dans la sélection des poulinières. (Benhajali et al, 2010)

VII-Facteurs environnementaux affectant la durée de la gestation :

La durée de la gestation chez la jument est très variable et la variabilité des signes physiques d'une parturition imminente rend la prédiction du poulinage particulièrement difficile. Les juments arabes de pure race sont élevées en Algérie depuis 1886. Ces juments mettent bas généralement en plein air, sans assistance vétérinaire. La durée de la gestation chez la jument a été précédemment signalée par de nombreux auteurs comme étant de 339 (Whitwell et Jeffcott, 1975 ; Rossdale et Ricketts, 1980) et de 344 (Morel et al, 2002) jours chez les juments pur-sang et de 332,84±0,81 et 336±0,5 jours chez les juments arabes (Demirci, 1988) ; l'héritabilité de la durée de gestation chez les juments arabes a été signalée entre 0,16 et 0,36 (Taveira et Mota, 2007). En général, des durées de gestation de 320-360 jours sont considérées comme acceptables (Panchal et al, 1995). Cette grande variabilité du temps pendant lequel des poulains viables peuvent naître indique que la durée de gestation chez la jument peut être très sensible aux facteurs génétiques et environnementaux. Il a été signalé que la durée de la gestation était plus longue lorsque les juments donnaient naissance à des poulains plutôt qu'à des pouliches (Perez et al, 2003 ; Sevinga et al, 2004) et que la plupart des juments (81,2 %) mettaient bas la nuit (Sevinga et al, 2004). Selon des études publiées, les principaux facteurs environnementaux qui influencent la période de gestation dans une certaine race sont liés à l'âge de la mère, au nombre de poulinages, à la nutrition, au sexe du poulain, à l'année et

au mois de conception, à la saison de conception et à l'influence photopériodique (Howell et Rollins, 1951 ; Pozo-Lora, 1954 ; Flade et Frederich, 1963 ; Hevia et al, 1994 ; Panchal et al., 1995 ; Morel et al., 2002). Il a été signalé que l'âge des juments avait une influence significative sur la durée de la gestation (Demirci, 1988 ; Valera et al, 2006). Les jeunes pouliches au premier accouplement ont montré une durée de gestation plus longue et une corrélation négative avec l'âge des juments (Cacic et al, 2002). Bien que Demirci (1988) ait signalé une corrélation négative entre l'âge des juments et la durée de la gestation et que les jeunes juments ont une durée de gestation plus longue que les juments âgées, Valera et al (2006) ont signalé que la durée de la gestation diminue au fur et à mesure que la jument vieillit, les périodes de gestation les plus courtes étant celles où la jument a 10-12 ans.

La connaissance de la durée de gestation et la possibilité de prédiction de la date de poulinage pourraient être importantes pour un succès de la gestion de la gestation. L'inaptitude de déterminer avec précision le moment de poulinage, aboutit à un surplus de travail, des coûts élevés de services vétérinaires, ainsi qu'à des risques pour la jument et le poulain (Davies-Morel et al, 2002). En outre, pour programmer les naissances dans la même période, les juments peuvent être groupées selon leur moment de poulinage, en calculant les durées de gestation. Ceci inclut la sélection des juments connues pour des durées de gestation plus longues, qui par conséquent donnent naissance à de plus gros poulains, ce qui peut provoquer, sous certaines conditions, des dystocies, et des juments à durée de gestation plus courte, qui donnent naissance à des poulains plus légers. Plus généralement, n'importe quel facteur pouvant être utilisé pour déterminer le moment de la parturition est très important en industrie équine (Valera et al, 2006).

Selon des études publiées, les principaux facteurs environnementaux influençant la période de gestation dans une certaine race sont liés à l'âge de la mère, au nombre de poulains, à la nutrition, au sexe du poulain, à l'année et au mois de conception, à la saison de conception et à l'influence photopériodique

VII-1 /Sexe du fœtus :

Il est généralement admis que la progéniture mâle de nombreuses espèces a des gestations plus longues que les femelles, mais la raison n'est pas claire. Il est admis que le développement du corps du mâle est plus important que celui de la femelle et que, par conséquent, comme la naissance n'a lieu que lorsque le développement du fœtus est terminé, la période de gestation des poulains serait plus longue, même si Wilsher et Allen (2002) ont montré que les poulains ont un placenta mieux développé et que l'on peut donc s'attendre à ce qu'ils se développent plus rapidement. La période de

gestation plus longue des poulains a été justifiée comme étant due à l'action des androgènes (Zegher et al, 1999), aux différentes fonctions endocriniennes des fœtus mâles et femelles qui interagissent différemment avec le contrôle endocrinien de la parturition (Jainudeen et Hafez, 1993) et aux effets liés aux chromosomes sexuels (Pergament et al, 1994).

VII-2/L'âge de la mère :

L'âge de la mère est aussi considéré comme un important facteur de variation de la durée de gestation par plusieurs auteurs (Akkayan et Demirtel, 1974; Platt, 1979; Bos et Van Der Mey,1980; Demirci, 1988), mais d'autres auteurs n'ont trouvé aucune différence par rapport à ce facteur (Hintz et al, 1979b; Vivo et al, 1983; Pèrez et al, 1997; Kurtz Filho et al, 1997; Sanchezet al, 1999; Davies-Morel et al, 2002). L'influence de l'âge de la mère est probablement due à la diminution de l'efficacité nutritionnelle de l'utérus et du placenta en même temps (Pashan et Allen, 1979) et/ou le métabolisme hormonal qui mène à la vieillesse (Gluckman et Hanson, 2004), en conséquence de l'âge et de la multiparité. Un ralentissement de la croissance utérine conduit à une prolongation de la gestation. Alternativement, d'autres auteurs ont conclu que les juments primipares ont une durée de gestation plus courte que les autres juments plus âgées (Schermerhorn et al, 1980)

VII-3/La saison :

La variabilité de la durée de gestation est influencée à 10% par le mois et l'année de conception. Des résultats montrent que la saison de reproduction affecte la durée de gestation, et que la gestation se raccourcit lorsque la saison avance (Valera et al, 2006). Des gestations plus longues ont été observées chez les juments saillies tôt dans la saison de reproduction (Hintz et al, 1979b;Arora et al, 1983). Les poulinages, chez les juments saillies tard dans la saison, sont significativement plus courts que ceux des juments saillies dans la période de transition ou durant la période de reproduction, alors que la variation était plus grande lorsque les juments ont été saillies hors saison (Platt, 1984 ; Perez et al, 2003).

Les gestations étaient plus courtes lorsque la conception avait lieu en juillet, ce qui coïncide avec les oscillations maximales de la photopériode (Sevinga et al, 2004). La durée de gestation la plus courte a été trouvée 319,75±3,30 jours en décembre et 329,08±7,33 jours en janvier, la durée de gestation a augmenté les autres mois, 333,11±8,47 jours en février, 334,53±8,09 jours en mars, 333,10±9,32 jours en avril et 334,98±8,81 jours en mai. Les poulains des juments élevées plus tard dans la saison de reproduction étaient sensiblement plus courts que ceux des juments élevées

pendant la période transitoire ou pendant la saison de reproduction (334, 341 et 340 jours, respectivement)(Perez et al, 2003). La variation était plus importante lorsque les juments étaient accouplées hors saison (Platt, 1984) et (Perez et al, 2003).

VIII-Taux de mortalité Embryonnaire :

La mortalité embryonnaire et foetale précoce, définie ici comme la perte d'un embryon entre la fécondation et J40 (JO étant le jour de l'ovulation) ou la perte d'un foetus entre J40 et J100, est un phénomène fréquent chez la jument. De nombreux facteurs, embryonnaires, maternels ou environnementaux, peuvent être à l'origine de ces pertes. Le plus souvent, plusieurs facteurs coexistent et il est impossible de déterminer une cause unique à la mort de l'embryon ou du foetus. Il a été montré en revanche que l'âge de la mère est toujours étroitement lié à l'incidence des interruptions précoces de gestation, en particulier du fait d'anomalies des ovocytes chez la jument âgée (Faugère, 2004)

La mortalité embryonnaire chez les juments est considérée comme un des principaux problèmes liés à la reproduction. La perte de gestation englobe trois périodes principales : la mortalité embryonnaire précoce (EPL) (15 à 65 jours), l'avortement (65 à 300/315 jours) et la mortinatalité (300/315 jours à la parturition). La perte de gestation précoce comprend la période embryonnaire jusqu'à 35 jours (souvent appelée mort embryonnaire précoce) et la période d'implantation (40 à 65 jours). Chez le cheval, la gestation précoce est la période la plus fréquente d'échec des gestations, ce qui n'est pas surprenant étant donné qu'elle coïncide également avec des événements majeurs du développement du fœtus et du placenta. Dans la plupart des races courantes au Royaume-Uni, il faut s'attendre à ce que 8 à 12 % des gestations confirmées soient perdues avant 65 jours. La majorité (environ 90 %) de ces gestations sont des LPE à événement unique. (Miyakoshi et al, 2012)

VIII-1/Facteurs de risque de mortalité embryonnaire :

Les facteurs de risque de perte de gestation peuvent être divisés en facteurs intrinsèques à la jument, à l'étalon ou au développement de la gestation et en facteurs externes tels que la thérapeutique, la nutrition et d'autres expositions environnementales. Bien que, dans la mesure du possible, la gestion devrait viser à minimiser l'exposition à ces risques, de nombreux risques intrinsèques à la jument ne peuvent être réduits. C'est pourquoi ils doivent être pris en compte dans la gestion clinique des juments, dans l'information des propriétaires sur la probabilité qu'une jument subisse une perte de gestation et par les haras lorsqu'ils examinent la composition du troupeau nécessaire pour maintenir la rentabilité (De Mestre, 2020)

VIII-2/Risques lié aux juments :

La nutrition est d'une importance vitale pour soutenir la jument gestante, les juments ayant un BCS inférieur à 5 étant exposées à un risque sensiblement accru de LPE et d'avortement (Miyakoshi et al, 2012). Comme pour les autres espèces, l'augmentation de l'âge des juments augmente le risque de perte de gestation (Allen et al, 2007 ; de Mestre et al, 2019). Indépendamment de l'âge, les juments maiden sont moins exposées au risque de LPE. Les risques associés à la perte de gestation ne sont pas clairs, des études étrangères montrant un risque accru de LPE lorsque les juments ont été saillies avant le 13e jour du post-partum, mais les études britanniques ne répètent pas cette observation.

.Les conditions utérines sont également liées au risque de LPE. Deux études indiquent que les kystes utérins augmentent le risque de LPE (Miyakoshi et al, 2012 ; de Mestre et al, 2019).

VIII-3/Risques liés à la gestation :

La position du conceptus dans l'utérus et la taille des vésicules lors du premier examen, mais pas le nombre de conceptus (gestations gémellaires) lors de l'examen initial, augmentent le risque de LPE. Dans dans l'étude de, Jobert et al (2005) ont montré que les gestations dans le corps utérin caudal présentaient des taux très élevés de perte précoce de gestation avec 13/21 (62 %) gestations confirmées dans le corps utérin caudal perdues par la suite avant le 42e jour. Ces observations soulignent l'importance d'un suivi vigilant de la position et de la taille du conceptus en cours de développement (De Mestre, 2020).

IX-Taux d'avortement :

Divers facteurs peuvent causer l'avortement chez la jument. Des agents infectieux (bactéries, virus ou champignons) peuvent attaquer le fœtus ou ses enveloppes, entraînant la mort du fœtus et son expulsion. Des facteurs attribuables à la jument, au fœtus ou à des causes externes peuvent aussi causer la perte de l'embryon ou du fœtus. Ces facteurs comprennent la gestation gémellaire, les insuffisances hormonales, les anomalies congénitales, l'empoisonnement à l'alcaloïde de l'ergot. Nous traiterons ici certains des facteurs les plus souvent en cause d'avortement (Wright et Kenney, 2020)

IX-1/Facteurs infectieux :

Au cours des six dernières années, les avortements d'origine infectieuse ont représenté environ le tiers de tous les avortements diagnostiqués. L'herpès virus équin (EHV-1) est le principal agent

infectieux ; il est la cause de 18 % de tous les avortements diagnostiqués (McEwen et Carman, 2004)

IX-1-1/Avortements d'origine virale :

Le sous-type 1 de l'herpès virus équin (EHV-1 ou virus de l'avortement) est surtout associé aux avortements chez la jument, tandis que le sous-type 4 (EHV-4 ou virus de la rhinopneumonie) est en général associé à la maladie respiratoire du même nom chez le poulain. Toutefois, chacun de ces deux sous-types a la faculté de provoquer la maladie respiratoire et l'avortement. Il existe sur le marché des vaccins qui contribuent à prévenir les avortements découlant d'une infection par l'EHV-1. Les virus de la famille des herpès virus ont la capacité de persister à l'état dormant chez leur hôte après la première infection. Des mois ou des années plus tard, l'herpès virus latent peut à nouveau se manifester, par suite d'une nouvelle multiplication, et déclencher de nouveaux accès de la maladie chez l'hôte ainsi que chez les sujets vulnérables de son entourage. Par conséquent, tout nouveau foyer de la maladie trouve son origine chez les chevaux porteurs du virus latent. En effet, dans certaines circonstances créées par le stress, le virus latent se réactive, est excrété dans le milieu ambiant et infecte d'autres sujets.

L'infection du fœtus peut survenir 20 à 90 jours après l'infection de la mère. La plupart des avortements attribuables au virus EHV-1 se produisent entre le huitième et le onzième mois de gestation, bien qu'ils puissent se produire aussi dès le cinquième mois. Si, dans certains cas, la gestation est menée à terme, l'infection herpétique cause la mort du poulain peu de temps après sa naissance. Le taux d'avortement peut avoisiner 100 % au sein d'un troupeau de juments vulnérables.

Le virus de l'artérite virale équine (EAV) peut provoquer l'avortement ainsi que les maladies respiratoires contagieuses les plus courantes. Ce virus peut se propager par le sperme des étalons porteurs (McEwen et Carman, 2004)

IX-1-2/Avortements d'origine bactérienne

Plusieurs espèces de bactéries peuvent causer l'avortement et la stérilité chez les équidés. À l'heure actuelle, les avortements d'origine bactérienne sont en général attribuables aux streptocoques. Les autres bactéries fréquemment identifiées sur les avortons appartiennent aux genres Leptospira, Nocardia, Klebsiella et Staphylococcus.

Les bactéries s'introduisent dans les voies génitales et vont coloniser l'utérus, causant l'infection des enveloppes fœtales et finalement l'avortement. L'avortement d'origine bactérienne a souvent comme séquelle la rétention placentaire et l'infection de l'utérus (endométrite et/ou métrite). Il est souvent nécessaire de traiter la jument avant qu'elle puisse être saillie à nouveau avec succès. Il est bon de faire des prélèvements au moyen d'écouvillons chez les juments que l'on s'apprête à faire saillir, afin de déterminer si l'utérus abrite des bactéries pathogènes. Un vétérinaire se prononcera sur la pertinence de soumettre la jument à un lavage utérin avec ou sans antibiotique (Wright et Kenney, 2020)

IX-1-2-1/Leptospirose :

Une infection par la leptospirose chez les chevaux peut provoquer l'avortement ou l'uvéite récidivante du cheval, aussi appelée ophtalmie périodique ou encore cécité crépusculaire. Les leptospires sont des bactéries mobiles de l'ordre des spirochètes. Ils appartiennent à plusieurs types et groupes sérologiques et génotypes. Au nombre des types sérologiques, pomona, grippotyphosa, hardjo, bratislava, canicola et icterohaemmorhagiae sont ceux qui nous intéressent plus particulièrement. Les leptospires sont très communs chez les animaux domestiques et sauvages et peuvent aussi infecter les humains. Dans certaines régions, il existe un ou plusieurs hôtes de maintien qui constituent un réservoir d'infection (Bolin, 1998)

IX-2/Facteurs non infectieux :

IX-2-1/Avortement causé par la gestation gémellaire :

Que deux poulains jumeaux naissent en bonne santé est chose rare. Il est généralement admis que l'incapacité de la jument de porter à terme deux poulains tient à une insuffisance placentaire. En d'autres termes, il y a production insuffisante d'enveloppes fœtales pour contenir deux fœtus en développement et assurer leur nutrition. Le risque de conception gémellaire est plus élevé vers la fin de la saison de reproduction et chez les juments jeunes. Grâce à l'usage désormais répandu de l'échographie, les vétérinaires peuvent maintenant détecter les cas de conception gémellaire et sont à même d'intervenir sans tarder (Wright et Kenney, 2020)

IX-2-2/Avortement dû au manque de progestérone :

La progestérone est l'hormone qui a pour fonction de préparer l'utérus à recevoir l'ovule fécondé et à assurer son développement. Chez la plupart des animaux, cette hormone est en majorité produite par une glande endocrine appelée « corps jaune gestatif ». Cette glande se forme à la place du follicule qui s'est rompu, libérant l'ovule qui a été fécondé. Le corps jaune est constitué de cellules

spécialisées qui produisent de la progestérone. Chez la jument, le corps jaune gestatif produit suffisamment de progestérone pour maintenir la gestation pendant seulement 40 à 50 jours. Vers ce stade, des glandes appelées « cupules endométriales »se forment dans l'utérus. Elles sécrètent la gonadotropine, une hormone qui stimule la production d'autres ovules par les ovaires, ce qui entraîne la formation de nouveaux corps jaunes. Ceux-ci sécrètent la progestérone requise pour maintenir la gestation jusqu'au quatrième ou cinquième mois de gestation. À ce stade, c'est le placenta qui prend le relais et qui sécrète la progestérone jusqu'à terme. Les avortements qui surviennent au cours du quatrième ou du cinquième mois de gestation sont souvent attribués à une production d'hormone insuffisante pour maintenir la gestation. Tous ne s'entendent pas sur cette hypothèse. De la progestérone synthétique (Regu-Mate®) est administrée à de nombreuses juments pour les aider à rester gravides (Wright et Kenney, 2020)

IX-2-3/Torsion du cordon ombilical :

La torsion ou l'étranglement du cordon ombilical serait la cause de la mortalité fœtale et des avortements au cours des derniers mois de la gestation. Le cordon se tord normalement trois fois sur lui-même, dans le sens des aiguilles d'une montre. Il arrive quelquefois que le cordon s'enroule étroitement autour d'un membre du fœtus, provoquant l'arrêt de la circulation sanguine et la mort du fœtus (Wright et Kenney, 2020)

IX-2-4/Défauts congénitaux

Ces dernières années, la gestation est confirmée par une échographie au jour 15 post ovulation. Avant le recours à l'échographie, plutôt que de soupçonner la mort de l'embryon en début de gestation, on croyait à une saillie infructueuse ou à des chaleurs silencieuses. En fait, bon nombre de ces mortalités embryonnaires sont dus à des erreurs génétiques ou chromosomiques qui entraînent un développement anormal de l'embryon et, par la suite, son rejet par l'organisme maternel (Wright et Kenney, 2020)

IX-3/Autres facteurs :

IX-3-1/Empoisonnement à l'alcaloïde de l'ergot chez la jument en fin de gestation :

Un certain nombre de champignons, à la fois saprophytes et endophytes, peuvent produire des mycotoxines qui appartiennent à la catégorie de produits chimiques appelés alcaloïdes de l'ergot ou, plus spécifiquement, alcaloïdes d'ergopeptine. Les juments réagissent à des concentrations d'alcaloïdes d'ergopeptine aussi faibles que 50-100 parties par milliard. Par comparaison, les bovins n'affichent aucune réaction visible à moins de 1000-2000 parties par milliard. Ces alcaloïdes ont un

effet toxique sur les voies reproductrices et les glandes mammaires des juments. Elles provoqueraient une chute de la prolactine sérique et des progestagènes (5 alpha-pregnanes), la prolongation de la gestation, un placenta œdémateux épaissi et l'agalactie. Les alcaloïdes d'ergopeptine interfèrent avec l'augmentation normale des progestagènes (surtout les 5 alpha-pregnanes) et de la prolactine dans les 40 derniers jours de gestation. Les niveaux de progestagènes augmentent normalement à partir du jour 300 jusqu'à la naissance (4,8 ± 1,5 à 22,7 ± 2,7 ng/mL). Les poulains qui naissent de mères chez qui les taux de progestagènes n'ont pas augmenté normalement souffrent d'une insuffisance corticosurrénale et sont petits, chétifs ou morts-nés (Brendemuehl et al, 1995)

L'intoxication par la fétuque est la forme d'empoisonnement à l'alcaloïde de l'ergot la plus répandue aux États-Unis. Elle est causée par le champignon endophyte Neotyphodium cœnophialum (auparavant appelé Acremonium cœnophialum). Ce champignon vit à l'intérieur des végétaux et produit des alcaloïdes de l'ergot (surtout l'ergovaline), responsables de l'intoxication par la fétuque. Ces produits chimiques causent la dystocie chez les juments et les décès des poulains. Les principaux signes cliniques d'empoisonnement à l'alcaloïde de l'ergot chez la jument en fin de gestation comprennent :

- gestation prolongée jusqu'à 12 mois (au lieu de onze)
- dystocie étirant parfois le travail sur plusieurs heures
- agalactie (peu ou pas de lait) accompagnée d'un colostrum de mauvaise qualité (à faible teneur en immunoglobuline)
- placenta à « sac rouge » du fait de sa séparation prématurée
- placenta œdémateux épaissi pouvant peser plus de 6,5 kg chez une jument pur-sang
- poulain mort ou faible et souffrant de pneumonie de déglutition, par suite des efforts fournis pour sortir du placenta épaissi (Wright et Kenney, 2020)

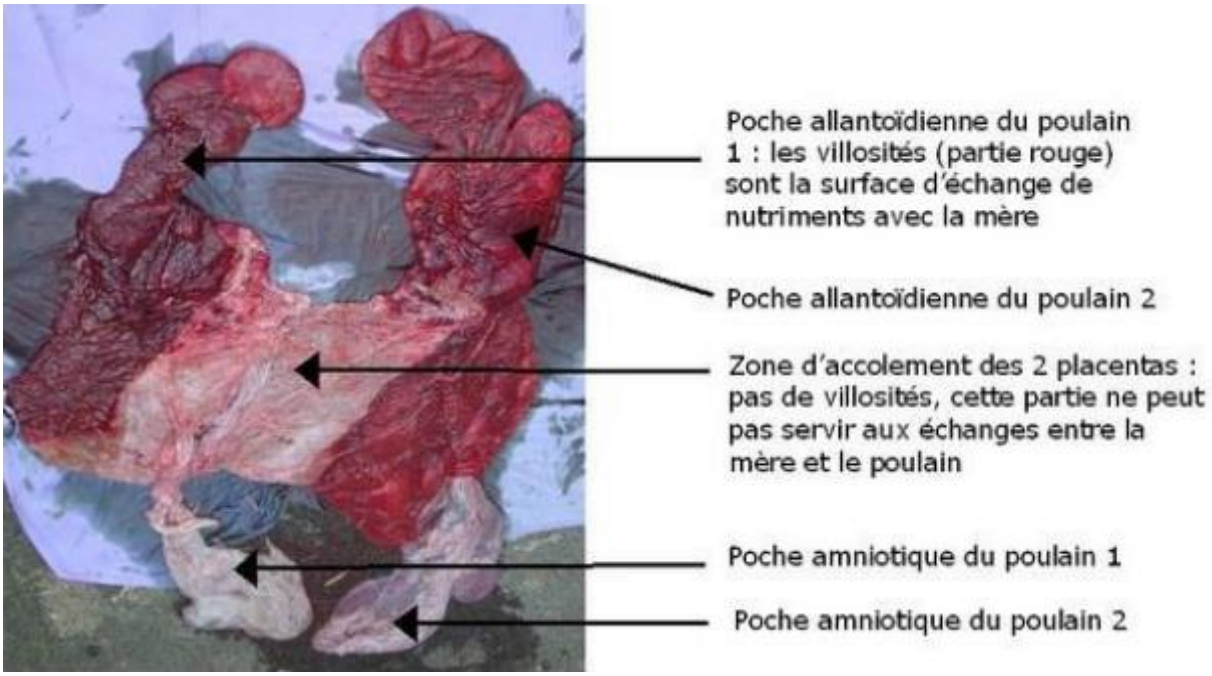
X-Taux de gémellité :

La plupart (65 %) des gestations gémellaires avancées aboutissent à un avortement ou à la naissance à terme de deux poulains morts. Les avortements surviennent généralement après 8 mois de gestations. Peu de gestations gémellaires avancées donnent naissance à un poulain vivant et un poulain mort (21 %) ou à deux poulains vivants (14 %). Les jumeaux qui survivent à terme sont souvent petits, leur conformation est souvent médiocre et leur poids à la naissance combiné est comparable au poids moyen à la naissance des singletons. Le jumelage est également la principale

cause de mortalité néonatale chez la jument. Le taux de mortalité des poulains jumeaux varie de 47 à 55 %, contre 1 % pour les poulains de race blanche. Par rapport au taux de mortalité des poulains isolés.(Miller et al, 1988)

La réduction d'une gestation gémellaire à une gestation simple avant fixation à 17 jours de gestation chez les jumeaux unilatéraux et à 25 jours chez les jumeaux bilatéraux est une procédure largement acceptée chez la jument. Les juments porteuses de jumeaux sont plus susceptibles d'avorter, de mettre au monde un poulain non viable ou gravement compromis ou de souffrir de dystocie si on laisse une gestation gémellaire se poursuivre jusqu'à terme (McKinnon et al, 2007)

De plus, la future fonction de reproduction de la jument peut être compromise (Pascoe et al, 1983). En 1984, Ginther a proposé une hypothèse de réduction naturelle pour le jumelage des juments (Ginther, 1984). La réduction naturelle des jumeaux était plus probable si les jumeaux étaient adjacents que si les jumeaux étaient situés dans des cornes opposées. Dix-huit des 28 (64%) jumeaux se sont naturellement réduits à une gestation unique à 40 jours de gestation, 17 des 19 (89%) jumeaux adjacents se sont réduits à une gestation unique contre un des 9 (11%) jumeaux bilatéraux. Étant donné que les jumeaux peuvent ne pas se réduire spontanément à une gestation unique et que les risques associés à la poursuite d'une gestation gémellaire sont importants, il est recommandé de réduire manuellement l'une des deux vésicules avant la fixation (McKinnon et al, 2007). Plusieurs procédures ont été décrites pour l'élimination d'une des vésicules jumelles à différents stades de la gestation. La réduction manuelle avant la fixation (17e jour) est associée à la plus forte probabilité (>90 %) de produire une gestations mono fœtale viable (Pascoe et al, 1987).



Figure(3) : Placenta d'une jument qui était gestante des jumeaux (Vignaud, 2016)

X-1/Statut reproductif

Le statut reproductif a influé sur l'incidence des jumeaux. Comme dans d'autres rapports, nous avons trouvé davantage de gestations gémellaires chez les juments stériles Allen et ses collaborateurs (2007) ont identifié plus de gestations gémellaires chez les juments stériles et les maiden (16,4% de barren, 14,4% de maiden) au 15ème jour que chez les juments suitées (8%) dans une étude des registres de reproduction des pur-sang anglais. Ginther a également constaté une incidence plus élevée de doubles ovulations (15%) et d'embryons jumeaux (6%) chez les juments stériles (7%) par rapport aux juments allaitantes (1,4%) [30]. Il est supposé que la diminution de l'incidence des jumeaux chez les juments suitées est due à une action suppressive de l'allaitement sur la fonction reproductive (Ginther, 1983). L'incidence de jumeaux peut avoir été affectée par l'administration de l'agent deslorelin (hCG), qui induit l'ovulation, avant la reproduction. L'administration d'acétate de desloréline (Ovulplant) a entraîné des taux de gestations gémellaire plus élevés (19,7 %) par rapport à un groupe témoin ne recevant pas d'agent ovulatoire (11,8 %) (McKinnon, 2011).

Conclusion :

L'optimisation du potentiel reproducteur prend toute son importance chez la jument compte tenu des enjeux économiques présents dans la filière équine. De ce fait, Il est nécessaire de suivre l'état de santé de la jument dans sa globalité. Et non pas seulement l'aspect gynécologique, afin d'améliorer sa fertilité

Cette étude souligne le rôle des paramètres influençant la reproduction chez la jument dont l'alimentation, la gestion de l'environnement (stress minimisé, température, luminosité, climat…) et différents aspects de la médecine préventive permettre de développer des performances reproductrices.

La photostimulation s'avère aussi être le moyen efficace pour avancer la saison de reproduction des juments et ainsi satisfaire les exigences des éleveurs qui veulent obtenir un poulain, le plus précoce possible, par jument et par an. Mais l'obtention d'une bonne fertilité et d'une bonne fécondité passe avant tout pour une gestion cohérente de son élevage en respectant au maximum les besoins physiologiques (alimentation, logement…) et psychologiques (limitation du stress, relations sociales inter et intraspécifiques…)

Références bibliographiques:

A

AKKAYAN C et DEMIRTEL E (1974). Factors affecting the duration of pregnancy in mares at the Karacabey stud farm. Ankara Universitesi Veteriner Faku ftesi Dergisi 20, pp. 575-585.

ALLEN WR., BROWN L, WRIGHT M et WILSHER S (2007). Reproductive efficiency of Flatrace and National Hunt Thoroughbred mares and stallions in England.Equine Vet. J., 39, pp. 438-445.

DE MESTRE A. Pregnancy loss in the mare: what are the risks and your diagnostic options [en ligne]. URL: https://veterinary-practice.com/article/pregnancy-loss-in-the-mare-what-are-the-risks-and-your-diagnostic-options[consulté le 20 Novembre 2020].

ARORA R, PURBEY L, LUKTUKE S (1983). Gestation period in equines. Indian Vet J 60, pp. 824-830.

FAUGERE A. Mortalité embryonnaire et foetale précoce chez la jument [en ligne]. URL: https://books.google.dz/books/about/Mortalit%C3%A9_embryonnaire_et_foetale_pr%C3%A9c.html?id=-dXwNAAACAAJ&redir_esc=y [consulté le 24 Novembre 2020].

B

BATTELIER F, DUCHZMP G, VIDAMENT M, ARNAUD G, PALMER E et MAGISTRINI M (1998). Delayed insemination is successful with a new extender for storing fresh equine semen at 15 8C under aerobic conditions. Theriogenology., 50, pp.229–236.

BENHAJALI H, ANNICK M, RICHARD Y, EZZAOUIAB M, CHARFIC F et M HAUSBERGER M (2014). Factors influencing conception rates of Arab mares in Tunisia.
Animal Reproduction Science., 117, pp. 106–110.

BIELANSKI W (1975). The evaluation of stallion semen in aspects of fertility control and its use for artificial insemination. J Reprod Fertil., 23, pp.19-24.

BOLIN CA (1998). Clinical Signs, Diagnosis and Prevention of Bovine Leptospirosis. Sydney. Australian Association of Clinical Veterinarians, pp 899-904.

BOS H et VAN DER MEY GJ (1980). Length of gestation periods of horses and ponies belonging to different breeds. Livest Prod Sci 7, pp. 181-187.

BOWEN JM (1969). Artificial insemination in the horse. Equine Vet J., 1, pp.96-110.

BRENDEMUEHL JP, WILLIAMS MA, BOOSINGER TR, RUFFIN DC (1995). Plasma progestagen, tri-iodothyronine, and cortisol concentrations in postdate gestation foals exposed in utero to the tall fescue endophyte Acremonium cœnophialum. In: Equine Reproduction VI. Biology Reprod Mono 1, pp 53-59.

BRINSKO, S.-P., BLANCHARD, T.-L., VARNER, D.-D., SCHUAMACHER, J., LOVE, C.-C. et HINRICHS, K.(dir.) (2011). Manual of Equine Reproduction, 3rd Ed. China. St Louis, Mosby, pp. 176–206.

BRUCK I, ANDERSON GA et HYLAND JH(1993).Reproductive performance of thoroughbred mares on six commercial stud farms. Aust. Vet. J., 70, pp. 299–303.

BUITEN AV, WESTERS P et COLENBRANDE B (2003). Male, female and management risk factors for non-return to service in Dutch mares. Prev. Vet. Med., 61, pp. 17–26.

BURNS PJ, JAWAD MJ, WELD JM, KAUFMAN WC, WITHERSPOON DM, WILSON EA, et al (1984). Effects of season, age and increased photoperiod on reproductive hormone concentrations and testicular diameters in Thoroughbred stallions., 4, pp.202-208.

C

CACIC M, CAPUT P et IVANKOVIC A (2002). Influence of environmental and genetic factors on the reproductive characteristics and fertility of posavina mares. Stocarstvo 56, pp. 243-256.

CHODKOWSKI, GA. (1985). Alimentation et troubles de la fécondité de la jument. Thèse pour obtenir le grade vétérinaire. Toulouse : École Nationale Vétérianire Toulouse, pp. 124.

CLAY, C.-M. et CLAY, J.-N. Endocrine and testicular changes associated with season, artificial photoperiod, and the peri-pubertal period in stallions. In: Blanchard, T.L., Varner,
D.D., Turner, A.S. (dir.) (1992). Stallion Management: The Veterinary Clinics of North American, Equine Practice, Saunders, Philadelphia, pp. 31–56.

CLAY CM, SQUIRES EL, AMANN RP et PICKETT BW (1987). Influences of season and artificial photoperiod on stallions: testicular size, seminal characteristics and sexual behavior., 64, pp.517-525.

D

DAELS, P.-F. Comment avancer le premier oestrus et la première ovulation chez la jument. In : (dir.) (2008). Le Nouveau Praticien Vétérinaire Équine. ; 5(18), pp.9- 35

DAVIS MOREL MC et GUNNARSSON V (2000). A survey of the fertility of Icelandic stallions. Anim. Reprod. Sci., 64, pp. 49–64.

DAVIES-MOREL MC, NEWCOMBE JR., HOLLAND SJ (2002). Factors affecting gestation length in the thoroughbred mare. Anim reprods. Sci 74, pp. 175–185.

DEMESTRE A, ROSE B, CHANG Y, WATES D et VERHEYEN K (2019). Multivariable analysis to determine risk factors associated with early pregnancy loss in thoroughbred broodmares. Theriogenology., 124, pp. 18-23.

DEMIRCI E (1988). Length of gestation period in purebred Arab mares and correlation between age and gestation length. J Fac. Vet Med 35, pp. 69-79.

DEMIRCI E (1987). Fertility in purebred Arab horses in Turkey. Anim.Reprod.,15, pp.265-271.

DRUET V (2005). Influence des facteurs environnementaux sur la reproduction de la jument. Thèse de doctorat vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 114p.

DVM, PhDt Diagnosis and Correction of Twin Pregnancy in the Mare.Reproduction.,20, pp.749-739.

E/F

FLADE JE et FREDERICH W (1963). Contribution to the problem of gestation length in the horse and factors relating to it. Arch. Tierzucht 6, pp. 505-520.

G

GABILLOT F. (1993) Alimentation et pathologie chez la poulinière et le foal. Thèse Méd. Vét., Lyon, n°15, 91 p.

GENTRY LR, DL THOMPSON JR, GT GENTRY JR, KA DAVIS, RA GODKE et JA CARTMILL (2002). The relationship between body condition, leptin, and reproductive and hormonal characteristics of mares during the seasonal anovulatory period. J Anim Sci 80, pp. 2695-2703.

GINTHER OJ (1983). Effect of reproductive status on twinning and side of ovulation and embryo attachment in mares. Theriogenology 20, pp. 383-395.

GINTHER OJ (1984). Postfixation embryo reduction in unilateral and bilateral twins in mares. Theriogenology., 22, pp. 213-223.

GLUCKMAN PD et HANSON MA (2004). Maternal constraint of fetal growth and its consequences. Semin. Fetal Neonatal Med 9, pp. 419–425.

GUERIN MV et WANG XJ (1994). Environmental temperature has an influence on timing of thefirst ovulationofseasonal estrusinthemare.Theriogenology. 42(6), pp.1053–1060.

GUERIN P, Le VERGER M, MOS J, ARNAUD G, BAUDOIN N, Le MASNE LM, DOLIGEZ P. Equipédia. [en ligne]. URL : https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/alimentation/nutrition-et-ration/etat-corporel [consulté le 1 Novembre 2020]

GUILLAUME D, DUCHAMP G, B BRUNEAU et P NAGY (2001). L'alimentation est le facteur Prédominant de l'installation de l'inactivité ovarienne hivernale de la jument. Les Haras Nationaux, 27ème journée d'étude, 7 Mars, pp. 3-11.

H

HEMBERG E, LUNDEHEIM N et EINARSSON S (2004). Reproductive performance of thoroughbred mares in Sweden. Reprod. Domest. Anim., 39, pp. 81–86.

HENNEKE DR, POTTER GD, KREIDER JL et YEATES BF (1983) Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. Equine. Vet J 15, pp.371-372

HEVIA ML, QUILES AJ, FUENTES F et GONZALO C (1994). Reproductive performance of thoroughbred mares in Spain. J Equine Vet. Sci 14, pp. 89-92.

HINTZ HF, HINTZ RL, LEIN DH. et VAN VLECK LD (1979). Lenght of gestation periods in Thoroughbred mares. J Equide Med 3, pp. 289-292.

HINTZ HF, HINTZ RL et VAN VLECK LD (1979). Growth rate of thoroughbreds. Effect of age of dam, year and month of birth and sex of foal. J Anim. Sci, pp. 48: 480-487.

HOWELL CE, et ROLLINS WC (1951). Environmental sources of variation in the gestation length of the horse. J Anim. Sci. 10, pp. 789-796.

HURTGEN, J.P. Breeding management of the warmblood stallion. In: Samper J.-C (dir.) (2009), editor. Equine breeding management and artificial insemination. Missouri: Saunders Elsevier, pp.83–88.

I/J

JAINUDEEN, M.R. et E.S.E. HAFEZ, 1993. Gestation, Prenatal Physiology and Parturition. In: Reproduction in Farm Animals, Hafez, E.S.E. (Ed.). Williams and Wilkins, Philadelphia, pp: 247-283.

JASKO DJ, MORAN DM, FARLIN ME, SQUIRES EL, AMANN RP et PICKETT BW (1992). Pregnancy rates utilizing fresh, cooled, and frozen-thawed stallion semen. Proceedings of the 38th annual convention of the American Association of Equine Practitioners., 54, pp.649–660.

JOBERT ML, LEBLANC MM et PIERCE SW (2005). Pregnancy loss rate in uterine body pregnancies. Equine Veterinary Education., 17, pp. 163-165.

K/L

KATILA T, REILAS T, NIVOLA K, PELTONEN T et VIRTALA AM (2010). A 15-year survey of reproductive efficiency of Standardbred and Finnhorse trotters in Finlanddescriptive results. Acta Vet Scand.,52, pp.40-41.

KATZ L et MCDONALD T (1992). Sexual behavior of farm animals. Theriogenology., 38(2), pp.239-253.

KOSKINEN E, LINDERBERG H, KUNTSI H, RUOTSALAINEN L et KATILA T(1990). Fertility of mares after postovulatory insemination. J Vet Med A., 37, pp.77–80.

KUBIAK JR, CRAWFORD BH, SQUIRES EL, WRIGLEY RH et WARD GM (1986). The influence of energy intake and percentage of body fat on the reproductive performance of nonpregnant mares. Theriogenology 27, pp. 587-598

KURTZ FILHO MK, DEPRA NM, ALDA JL, CASTRO IN, DE-LA-CORTE FD, SILVA JH, et SILVA CA (1997). Duration of gestacao in bond into the age of pure blood racing mares, the weights of the foal, placenta and the time of foalbirth. Braz. J. Vet Res Anim. Sci 34, pp. 37–40.

LAING J et LEECH FB (1975). The frequency of infertility in Thoroughbred mares. J Reprod Fertil., 23, pp.307-310.

LANGLOIS B et BLOUIN C (2004). Statistical analysis of some factors affecting the number of horse births in France. Reprod Nutr Dev., 44, pp.583–595.

LAWRENCE, L.-M. Nutrition for the broodmare. In: (dir.) (2011). Equine reproduction. 2ème édition. Wiley- Blackwell. London, pp. 8-2760.

LEIPOLD SD, GRAHAM JK, SQUIRES EL, MCCUE PM, BRINSKO SP et VANDERWALL DK (1998). Effect of spermatozoal concentration and number on fertility of frozen equine semen. Theriogenology., 49, pp.1537–1543.

LEY WB (1985). Method of predicting stallion to mare ratio for natural and artificial insemination programs. J Equine Vet., 5, pp.143-146.

M/N

MAHON GAT et CUNNINGHAM EP (1982). Inbreeding and the inheritance of fertility in the thoroughbred mare. Livest. Prod. Sci., 9 (6), pp.743–754.

MARTIN-ROSSET, W. Base de rationnement. In : (dir.) (2012). Nutrition et alimentation des chevaux, 1ère édition. Quae. Versailles, pp. 85-88.

MAŠKO M, DOMINO M, ZDROJKOWSKI, Ł, T JASIÑSKI T, MATYBA P , ZABIELSKI R et GAJEWSKI Z (2018).Breeding management of mares in late reproductive age considering improvement of welfare. A review.Journal of Animal and Feed Sciences., 27, pp. 285–291.

MCDONNELL SM (1992b)."Sexual behavior dysfunction in stallions." Current Therapy in Equine Medicine., 3, pp. 668-671.

MCDONNELL, S.-M. Stallion sexual behavior. In: SAMPER J.-C (dir.) (2009). Equine Breeding Management and Artificial Insemination, Missouri, Saunders, Elsevier Inc, pp. 41–46.

MCEWEN B et CARMAN S (2004). Equine abortion 2003-04. AHL Newsletter 22, pp 1481-7179

MCKINNON, A,-O. Origin and outcome of twin pregnancies.Equine Reproduction, In: A.O. McKinnon, E.L. Squires, W.E. Vaala and D.D. Varner. (dir.) (2011).Wiley-Blackwell, Chichester. pp 2350-2358.

MCKINNON, A.-O., SQUIRES, E.-L., VAALA, W.-E., VARNER, D.-D. (dir.) (2011). Equine reproduction. Second edition. Wiley-Blackwell. Ames, IA

MCKINNON, A,-O. Twin reduction techniques. In: Current Therapy. Equine Reproduction , In: J.C. Samper, J.F. Pycock and A.O. McKinnon, W.B.(dir.) (2007) . Saunders, St Louis, Missouri., pp. 357-373.

MERKT H, JACOBS KO, KLUG E et AUKES E (1979). An analysis of stallion fertility rates (foals born alive) from the breeding documents of the Landgestut Celle over a 158-year period. J. Reprod. Fertil. Suppl., 27, pp. 73–77.

MILLER A et WOODS GL (1988). Diagnosis and Correction of Twin Pregnancy in the Mare. Veterinary Clinics of North America. Equine Practice., 4(2), pp.215–220.

MIYAKOSHI D, SHIKICHI M, KATSUMI I, IWATA K, OKAI K, SATO F et NAMBO (2012). Factors Influencing the Frequency of Pregnancy Loss among Thoroughbred Mares in Hidaka, Japan. Journal of Equine Veterinary Science., 32, pp. 552-557.

MORRIS LH et ALLEN WR (2002). Reproductive efficiency of intensively managed thoroughbred mares in Newmarket. Equine Vet. J., 34, p.51–60.

NAJJAR A, BENAOUN B, EZZAOUIA M, BEN MAÂTOUG A, MAGISTRINI M et BEN MRAD M (2010). Determination of semen and sexual behavior parameters of Arabian stallions to be selected for an artificial insemination program under Tunisian conditions. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science., 8(2), pp. 173-177.

O/P

PALMER E, DRIANCOURT MA et ORTAVANT R(1982). Photoperiodic stimulation of the mare during winter anoestrus. J Reprod Fertil., 32, pp. 275-282.

PANCHAL MT, GUJARATI ML et KAVANI FS (1995). Some of the reproductive traits in Kathi mares in Gujarat State. Indian J. Anim Reprod 63, pp. 47-49.

PASCOE DR., PASCOE RR, HUGHES JP, STABENFELT GH et KINDAHL H(1987). Management of twin conceptuses by manual embryonic reduction: a comparison of two techniques and three hormone treatments. Am. J. Vet. Res.,48, pp. 1594-1599.

PASCOE R (1983). Methods for the treatment of twin pregnancy in the mare. Equine Vet. J. 15, pp. 40-42.

PASHAN RL et ALLEN R (1979). The role of the fetal gonads and placenta in steroid production, maintenance of pregnancy and parturition. J Reprod. Fertil 27, pp. 499–509.

PEREZ CC, RODRIGUEZ I, Mota J, DORADO J, HIDALGO M, FELIPE M et SANZ J (2003). Gestation length in carthusian spanishbred mares. Livest. Prod Sci 82, pp. 181-187.

PEREZ C, RODRIGUEZ I, SANZ J, ACOSTA M, MOTA J, VALERA M (1997). Factors influencing the duration of gestation and placental weight at birth in purebred Spanish (spb), Estirpe Cartujana. Ara 3, pp. 78–85.

PERGAMENT E, FIDDLER M, CHO N, JOHNSON D et HOLMGREN WJ (1994). Sexual differentiation and preimplantation cell growth. Human Reprod 9, pp. 1730-1732.

PICKETT, B.-W. Reproductive evaluation of the stallion. In: McKinnon ,A.-O, Voss, J.-L (dir.)(1993). Equine Reproduction Philadelphia, London: Lea and Febiger, pp.755-768.

PICKETT BW., AMANN RP, MCKINNON AO, SQUIRES EL et VOSS JL (1989).Management of the stallion for maximum reproductive efficiency. II. Colorado State Univ, Anim. Reprod. Lab., Bull.,5, pp.59–65.

PICKETT BW et SHINER KA (1994). Recent developments in artificial insemination in horses. Livest. Prod Sci., 40, pp.31–36.

PICKETT BW et VOSS JL (1998). Management of shuttle stallions for maximum reproductive efficiency - Part 1., 18, pp.212-226.

PIERSON RA et GINTHER OJ (1985). Ultrasonic evaluation of the preovulatory follicle in the mare. Theriogenology 24, pp.359-368

PLATT H (1984). Growth of equine foetus. Equine Vet J 16, pp. 247-252.

POZO-LORA R (1954). Biometric study of gestation duration in Spanish and Arabian horses. Arch. Zootec 3, pp. 52-58.

PYCOCK, J., SAMPER, J.-C. and MCKINNON, A.-O.Semen Collection and Evaluation In: (dir.)(2006). Current Therapy in Equine Reproduction.1er edition. Elsevier Health Sciences. Missouri, pp. 285-287.

Q/R/S

ROSER, J.-F. (dir.) (2009). Reproductive endocrinology of the stallion. In: SAMPER J.-C. Equine breeding management and artificial insemination. Missouri: Saunders, Elsevier Inc, pp. 17–31.

ROSSDALE PD et RICKETTS SW (1980). Equine Stud Farm Medicine. Bailliere Tindal, London, pp: 564.

RUA MAS, QUIRINO CR., BASTOS R, JUNIOR AB, SANTORO PN, DA SILVA RIBEIRO M, MATOS LF and BARRETO MAP (2015). Evaluation of the sexual behavior and testosterone concentrations of Mangalarga Marchador stallions. Applied Animal Behaviour Science., 17, pp.101-107.

SAMPER JC, VIDAMENT M, KATILA T, NEWCOMBE J, ESTRADA A et SARGEANT J (2002). Analysis of some factors associated with pregnancy rates of frozen semen: a multi-centre study. Theriogenology., 58, pp. 647–650.

SANCHEZ A, DIAZ O, GATICA R (1999). Algunas consideraciones sobre duracion de la gestacion en la yegua. Arch Reprod. Anim 8, pp. 18–23.

SANDERS HG (1926) .On the fertility of stallions., 16, pp. 466-491.

SCHERMERHORN EC, VAN VLECK, LD et ROUNSAVILLE TR (1980). Heritabilities of reproductive performance and gestation length in a sample of standardbred. Department of animal science, Cornell University Ithaca, NY.

SCOGGIN FC (2014).Not just a number: effect of age on fertility, pregnancy and offspring vigour in thoroughbred brood-mares.Reproduction, Fertility and Development., 27(6),pp. 872-879.

SEVINGA M, BARKEMA HW, STRYHN H et HESSELINK JW (2004). Retained placenta in Friesian mares: incidence, and potential risk factors with special emphasis on gestational length. Theriogenology., 61 (5), pp.851–859.

SHARP D (2011). Photoperiod. In: Equine reproduction. 2ème édition. Wiley-Blackwell. London, pp. 1771- 7

SHORE MD, MACPHERSON ML, COMBES GB, VARNER DD et BLANCHARD TL(1998). Fertility comparison between breeding at 24 hours or at 24 and 48 hours after collection with cooled equine semen. Theriogenology., 50, pp.693–698.

SIEME H, SCHÄFER T, STOUT TAE, KLUG E et WABERSKI D (2003).The effects of different insemination regimes on fertility in mares. Theriogenology., 60, pp.1153–1164.

SIEME H et KLUG E (1996). Experiences with the control of ovulation in the mare for artificial insemination.Spezielle Erfahrungen mit der gezielten Ovulationssteurung bei der Stute zur Samenu¨bertragung. Praktischer Tierarzt., 77, pp.76–78.

SKINNER EL et BOWEN J (1968). Puberty in the Welsh stallion. J Reprod Fertil., 16, pp.133-135.

SULLIVAN JJ, TURNER PC, SELF LC, GUTTERIDGE HB et BARTLETT DE (1975). Survey of reproductive efficiency in the Quarter-horse and Thoroughbred. J. Reprod. Fertil. Suppl. 23, pp. 315–323.

T/U

TAVEIRA RZ et MOTA MD (2007). Genetic and quantitative evaluation of breeding traits in thoroughbred mares. Redvet. Revista Electronica Veterinaria 8, pp. 1-11.

TISCHNER M, KOSINIAK K and BIELAÑSKI W (1974). Analysis of the pattern of ejaculation in stallions. J. Reprod.Fertil., 41(2) , pp.329-335.

THOMPSON DL, PICKETT BW, BERNDTSON WE, VOSS JL et NETT TM. (1977) Reproductive physiology of the stallion. VIII. Artificial photoperiod, collection interval and seminal

characteristics, sexual behaviour and concentrations of LH and testosterone in serum., 44, pp.656-664.

V/W/X/Y/Z

VALERA M, BLESA F, SANTOS DR et MOLINA A (2006). Genetic study of gestation length in andalusian and arabian mares. Anim Reprod. Sci 95, pp. 75-96.

VIVO R., CASTEJON F, SANTISTEBAN R et TOVAR P (1983). Duration of pregnancy in mares races Arabic and Spanish. Arch. Zootec 23, pp. 263–268.

WAHEED MM, GHONEIM IM et ABDOU MS (2015). Sexual Behavior and Hormonal Profiles in Arabian Stallions. Journal of Equine Veterinary Science., 35(6), pp.499-504.

WALBORNN SR, LOVE CC, BLANCHARD TL, BRINSKO SP et VARNER DD (2017).The effect of dual-hemisphere breeding on stallion fertility . Theriogenology., 94, pp.8-14.

WHITWELL KE et JEFFCOTT LB (1975). Morphological studies on the fetal membranes of the normal singleton foal at term. Res Vet. Sci 19, pp. 44-55.

WILSHER S et ALLEN WR (2003). The effects of maternal age and parity on placental and fetal development in the mare. Equine Vet J 35, pp 476-483.

WOLTER, R. Apports alimentaires recommandés. In : (dir.) (1999). Alimentation du cheval. 2ème édition. France Agricole, Paris, pp. 111-113.

WOODS J, BERGFELT DR et GINTHER OJ (1990).Effects of time of insemination relative to ovulation on pregnancy rate and embryonic-loss rate in mares. Equine Vet J., 22, pp.410 415.

WRIGHT B et KENNEY D. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales [en ligne], URL : http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/horses/facts/05-062.htm#top [consulté le 23/11/2020)

Résumé: La reproduction équine demande une rigueur dans la gestion de jument afin de remplir l'objectif d'obtenir un poulain par an et le plus tôt dans l'année. Il est alors essentiel de maîtriser un maximum de facteurs influençant la fertilité

Parmi les facteurs pouvant influencer la reproduction de la jument, la qualité de semence, les facteurs environnementaux jouent un rôle important. La photopériode a également un impact en donnant des informations au système nerveux central via la sécrétion de mélatonine par l'épiphyse. Elle régule le caractère saisonnier de la cyclicité de la jument, influence le temps de gestation et le moment du poulinage. Le statut nutritionnel de la jument influe également sur ses capacités reproductrices.

L'état corporel doit être surveillé, l'embonpoint ou la maigreur étant nuisibles à la fertilité et à la fécondité. Il importe d'alimenter ses juments en quantité suffisante quand leurs besoins augmentent, pendant la fin de gestation et la lactation, et ce de manière équilibrée. Il est essentiel de préserver les juments de toute forme de stress, celui-ci étant responsable d'une diminution de la production de gonadotrophines et par conséquent d'une diminution de la fertilité et de la fécondité

Mots clés : jument, reproduction, facteurs intrinséques et extrinséques.

Summary: Equine reproduction requires a great deal of rigor in the management of the mare in order to fulfil the objective of obtaining a foal per year and at the earliest in the year. It is therefore essential to control a maximum of factors influencing fertility.

Between all factors that may influence mare's reproduction, semen's quality and environmental factors play an important role. Photoperiod has also an impact by giving information to the central nervous system via the epiphysis' secretion of melatonin. It regulates the influence of the season on the mare's cycle, gestation length and time of birth. The mare's nutritional status also have an influence on her reproduction capacities.

The body condition have to be monitored, excessive or very poor body condition are both detrimental to fertility and fecundity. It is important to provide enough food when the mares' requirements increase, during late gestation and lactation. Finally, it is very important to prevent mares from every kind of stress, because it may lead to an impaired production of gonadotrophins resulting in a lower fertility

Keywords: mare, reproduction, environment, extrinseque and intreseque factors.

ملخص: التكاثر عند الخيول يتطلب قدراً كبيراً من الصرامة في إدارة الفرس من أجل تحقيق هدف الحصول على مهر في السنة و في أقرب وقت في السنة. ولذلك من الضروري السيطرة على الحد الأقصى من العوامل التي تؤثر على الخصوبة

من بين العوامل التي يمكن أن تؤثر على تكاثر الفرس، جودة السائل المنوي،كما تلعب العوامل البيئية دورًا مهمًا. الفترة الضوئية لها تأثير أيضًا من خلال إعطاء معلومات للجهاز العصبي المركزي عن طريق إفراز الميلاتونين بواسطة الغدة الصنوبرية. إنه ينظم الدورة الشهرية للفرس، ويؤثر على وقت الحمل ولحظة الانجاب. تؤثر الحالة الغذائية للفرس أيضًا على قدراتها الإنجابية.

يجب مراقبة حالة الجسم، حيث أن زيادة الوزن أو النحافة تضر بالخصوبة من المهم إطعام الأفراس بكميات كافية عندما تزداد احتياجاتهم وخلال نهاية الحمل والرضاعة وبطريقة متوازنة. من الضروري حماية الأفراس من أي شكل من أشكال القلق، وهو المسؤول عن انخفاض إنتاج الجونادوتروبين وبالتالي انخفاض الخصوبة

الكلمات المفتاحية:الفرس، التكاثر، البيئة، فترة الضوء، الميلاتونين، النظام الغذائي، حالة الجسم، القلق، الخيول