

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de docteur veterinaire

THEME :

La nouvelle technique de détection de l'oeustrus chez les juments par vocalisation du male

Présenté par :

Encadre par :

BENAMAR AHMED WALID

Dr.BOUAKKAZ Abderrahim

BELAIDI Chaker Ellah Mouloud

Année universitaire : 2017 – 2018

Dédicace

Nous dédions ce mémoire à nos parents, pour leur dévouement et leur soutien inconditionnel ;

A nos frères et sœurs, pour leur présence, leur assistance inébranlable, sans lesquelles nous ne serions peut être jamais allés jusqu'au bout ;

A nos amis, pour la ténacité de leurs encouragements et pour leur grand secours dans les moments les plus délicats ;

Nous dédions aussi ce mémoire à notre amie Boubetra Soukayna, pour sa patience et sa constance à toute épreuve, sa dévotion, et ses leçons utiles de méthodologie, qui nous ont été d'une aide cruciale pour la mise en forme de cet ouvrage ;

Et bien entendu, nos professeurs de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret, qui nous l'espérons verront dans ce travail la fierté d'un savoir bien transmis et de connaissances bien acquises.

Remerciements

« Il n'y a pas de joie sans gratitude » - Brené Brown

Tout d'abord nous aimerions remercier certaines personnes sans l'aide desquelles ce mémoire n'aurait peut être pas vu le jour, ou du moins, aurait été beaucoup moins agréable à rédiger :

- Nos parent, Messieurs et Mesdames Benammar et Belaidi, ainsi que nos frères et soeurs, qui nous ont continuellement motivés et poussés à donner le meilleur de nous-mêmes ;

- Nos amis, d'Algérie, de France ou d'ailleurs, qui nous ont aidé à aller de l'avant et qui ont participé, d'une façon ou d'une autre, à la complétion de ce mémoire ;

- Tous nos professeurs et professeures de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret qui nous ont fourni le savoir nécessaire à la réalisation de ce travail ;

- Notre professeur encadreur Mr BOUAKKAZ Abderrahim pour sa patience, son accompagnement et ses conseils toujours avisés ;

- Tout le personnel et ceux qui ont eu la patience de nous aider dans la récolte de nos données ainsi que tous ceux qui, de prêt ou de loin, nous on conseillé et nous ont apporté leur aide.

Et *Dieu*, qui nous a donné la chance d'avoir pu aller si loin dans nos études, et à qui nous souhaiterions rendre grâce pour ses bienfaits.

LISTE DES FIGURES

- FIGURE N°1:** Peinture rupestre illustrant des chevaux (p.14).
- FIGURE N°2:** Chevaux de trait tirant une charrette (p.19).
- FIGURE N°3:** Police civile patrouillant à dos de cheval, France (p.21).
- FIGURE N°4:** Représentation de fantasia, discipline particulièrement appréciée en Algérie (p.22).
- FIGURE N°5:** Discipline équestre de saut d'obstacle, sport olympique depuis 1900 (p.23).
- FIGURE N°6:** Chevaux d'un harem en liberté (p.29).
- FIGURE N°7:** Jument et son poulain jouant ensemble au sein du groupe familial (p.30).
- FIGURE N°8:** Deux étalons se disputant la place de dominant en combattant (p.31).
- FIGURE N°9:** Marquage d'un cheval par le biais de la défécation (p.33).
- FIGURE N°10:** Vue sagittale de l'appareil reproducteur de l'étalon (p.38).
- FIGURE N°11:** Vue sagittale et frontale de l'appareil reproducteur de la jument (p.40).
- FIGURE N°12:** Schéma des différentes phases du cycle oestral de la jument (p.42).
- FIGURE N°13:** Schéma de l'évolution des hormones durant le cycle oestral de la jument (p.43).
- FIGURE N°14:** Schéma simplifié du fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysogonadique (p.47).
- FIGURE N°15:** Vue sagittale de l'organe voméronasal du cheval (p.50).
- FIGURE N°16:** Le flehmen, photo et illustration (p.51).
- FIGURE N°17:** Exemple de manifestations des chaleurs chez les juments (queue levée et miction) (p.53).
- FIGURE N°18:** Méthode de détection des chaleurs par test à la barre (p.54).
- FIGURE N°19:** Méthode de détection des chaleurs par test de détection permanent en liberté (p.55).
- FIGURE N°20:** Méthode de détection des chaleurs par échographie, cliché échographique et application du test (p.56).

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU N°1: Tableau répertoriant la population de test (p.68).

TABLEAU N°2: Tableau répertoriant les réactions aux différents critères de détection des chaleurs (p.70).

TABLEAU N°3: Tableau répertoriant les résultats des test en terme d'oestrus sur la population de test (p.71).

TABLEAU (graphique) N°4: Graphique de la répartition des juments testées (positives et négatives) (p.72).

LISTE DES ABREVIATIONS

LH : *luteizing hormone* ou Hormone Lutéinisante

FSH : *Follicle Stimulating Hormone* ou Hormone folliculo-stimulante

GnRH : *Gonadotropin Releasing Hormone* ou Hormone de libération des Gonadotrophines
Hypophysaires

PGF2a : Prostaglandine F2a

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Partie I : LES EQUIDES : HISTOIRE, COMPORTEMENT SOCIAL ET COMPORTEMENT SEXUEL

Chapitre 1 : Généralités sur les équidés

Section 1 : Histoire de l'espèce

Section 2 : Description de l'espèce

Section 3 : Le mode de vie de l'espèce

Chapitre 2 : Le comportement sexuel de l'espèce

Section 1 : Le comportement sexuel de l'étalon

Section 2 : Les facteurs influençant la cyclicité de la jument

Section 3 : Régulation hormonale du cycle sexuel de la jument

Section 4 : Les méthodes de détection des chaleurs chez les juments

Partie II : LA TECHNIQUE DE DETECTION DES CHALEURS PAR VOCALISATION DU MALE : TEST ET APPLICATION PRATIQUE

Chapitre 1 : Explications et fonctionnement de la méthode

Section 1 : Fonctionnement de la technique de détection des chaleurs par vocalisation du mâle

Section 2 : Avantages de la méthode

Chapitre 2 : Récolte, analyse, et discussion des résultats obtenus

Section 1 : Résultats obtenus

Section 2 : Discussion et analyse des résultats

CONCLUSION

INTRODUCTION

*"Tu seras pour l'homme source de bonheur et de richesse ;
ton dos sera un siège honorifique et ton ventre un signe de richesse.*

*Chaque grain d'orge que t'offrira le pêcheur
lui procurera l'indulgence céleste."*

- Le Saint Coran

Depuis sa domestication, les chevaux font partie intégrante de la vie des hommes et ont joué, à travers le temps, un rôle primordial dans le développement des nombreuses industries, telles que l'agriculture et le transport, mais aussi dans de nombreux autres domaines tels que le cercle militaire ou encore aujourd'hui, le sport et le divertissement.

Pour mettre à profit l'aide précieuse que les chevaux apportent à l'humanité, les hommes, et en particulier les éleveurs, ont donc toujours voulu améliorer leur usages de cet animal. L'amélioration de cet usage passe bien entendu par la gestion des élevages de chevaux. Avec le temps et avec la modernisation progressive des techniques culturales et l'avènement de nouveaux moyens et méthodes de gestion de ces élevages, la gestion de la reproduction de l'espèce a pris une place primordial pour les éleveurs et tous les hommes faisant usage des chevaux, jusqu'à aujourd'hui.

En effet, depuis plusieurs siècles, vétérinaires et éleveurs travaillent main dans la main pour trouver de nouvelles méthodes de gestion de la reproduction chez les chevaux afin de maximiser le temps et le profit généré par l'élevage des chevaux, tout en souhaitant garder les animaux en relatives sécurité et en respectant les chevaux.

C'est de là que l'on dégage l'importance de l'étude et de la découverte de nouvelles techniques permettant de détecter les chaleurs chez les juments ; en effet, tous les éleveurs dépendent de cette période précise afin de pouvoir maintenir et faire perdurer leurs élevages et troupeaux ; Aussi plus vite cette période des chaleurs est détectée et plus grand sera le bénéfice pour l'éleveur. Dans le cas contraire, plus il tardera à la tarder et plus il sera par la suite difficile d'appréhender la nouvelle saison et de gérer l'élevage le plus correctement possible.

Ici repose l'objet de ce mémoire : De nombreuses techniques de détection des chaleurs chez les juments existent, mais l'une en particulier, représentant de nombreux avantages, peine à faire surface parmi les méthodes déjà pratiquées et adoptées par les éleveurs à travers le monde. Il s'agit de la méthode de détection de l'œstrus chez les juments par vocalisation du mâle.

Comme elle le sera expliquée plus en détails durant la suite de ce mémoire, cette méthode, de par ses nombreux avantages, pourraient permettre un gain de temps considérable et pourrait se montrer utile aux éleveurs, grâce à toutes les connaissances que les éleveurs et vétérinaires ont emmagasinée en matière de reproduction des chevaux depuis de nombreux siècles, mais plus particulièrement, depuis les quelques dernières décennies ou le fonctionnement sexuel et hormonal des chevaux a enfin été décortiqué et expliqué de façon précise et concise.

La question à laquelle tâchera donc de répondre ce mémoire sera la suivante :

En quoi consiste la méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle, quels en sont les avantages et dans quelle mesure est-elle efficace ?

Pour répondre à cette question, ce mémoire se verra décomposé en deux grandes parties, elle même découpées en plusieurs sections et plus sous sections ;

- Une première partie théorique durant laquelle nous reviendrons de façon générale sur la description de l'espèce, de son histoire, de son comportement social, pour passer à l'explication de son comportement sexuel, de l'anatomie des organes génitaux jusqu'au rôle et au fonctionnement des hormones et des phéromones ;
- Une deuxième partie pratique, dans laquelle la méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle sera expliquée et mise à jour, puis pendant laquelle nous effectuerons des tests auprès d'une population de juments sélectionnée afin que nous puissions conclure

nous même si cette méthode est efficace, et dans quelle mesure elle peut être utile aux éleveurs et aux vétérinaire souhaitant faire appel à elle.

Au terme de ce mémoire, nous espérons pouvoir répondre à notre problématique et ainsi apportera une réponse aux éleveurs et à toute personne curieuse de connaître de nouvelles méthodes qui serait bénéfique à l'avancement de la recherche sur cet animal si noble et qui nous est à tous si cher : le cheval.

**PARTIE I : LES EQUIDES :
HISTOIRE, COMPORTEMENT
SOCIAL ET COMPORTEMENT
SEXUEL**

Introduction de la Partie

Le cheval est un ongulé de la famille des équidés et un herbivore monogastrique. C'est un animal aujourd'hui domestiqué et dont l'élevage est géré par l'homme. Cependant avant d'être un animal domestiqué, il resta longtemps un animal sauvage, régit par ses propres règles et ayant forgé son comportement social et sexuel selon son instinct et selon la sélection naturelle qui a pris des milliers d'années à opérer pour en faire le magnifique animal qu'il est aujourd'hui.

Il est utile de rappeler les origines, l'évolution et l'histoire du cheval avant de pouvoir comprendre son comportement social, puis son comportement sexuel, qui définira donc par la suite son mode de reproduction et les divers critères qui rentrent en compte dans la gestion de la reproduction de cet animal.

Cette première partie sera donc un rappel sur l'histoire des équidés, de leur apparition jusqu'à aujourd'hui, à la description e leur comportement social, pour terminer avec la description de leur comportement sexuel, et de toit ce qui a attrait à l'aspect sexuel et reproductif de l'animal, des hormones aux phéromones en passant par l'anatomie des appareils génitaux, et de ce qui différencie les mâles des femelles.

Chapitre 1 : Généralités sur les équidés

Introduction au chapitre 1

Qu'est ce qu'un cheval ? Comment définir l'espèce ? Quelles sont la particularités des équidés et qu'est ce qui les différencie des autres espèces ? Quelle est son histoire, comment l'espèce se comporte-t-elle ? Quelle est son mode de vie ?

Avant de vouloir raisonnablement parler du comportement sexuel des chevaux et de leur système reproductif, il est important de comprendre les origines du cheval, et surtout et avant tout son mode de vie, son fonctionnement en société, son rapport aux autres membres de l'espèce et ses besoins, qu'ils soient primitifs, cognitifs ou affectifs.

Ce chapitre tâchera de répondre à ces questions et nous éclairera sur les équidés de façon générale, avant de nous permettre de passer à la description du comportement sexuel de l'espèce.

Section 1 : Histoire de l'espèce

Les chevaux ont une histoire ancrée dans le passé le plus lointain et ont, presque de tous temps, même du temps des chevaux sauvages, côtoyé l'homme. Ils ont suscité admiration, crainte, puis envie et affection ; Voyons ensemble l'histoire de la domestication des chevaux par l'homme, en commençant par l'apparition de l'espèce et de son évolution à travers les âges, pour ensuite parler des différents usages que l'homme a pu faire des chevaux et de leur utilité actuelle.

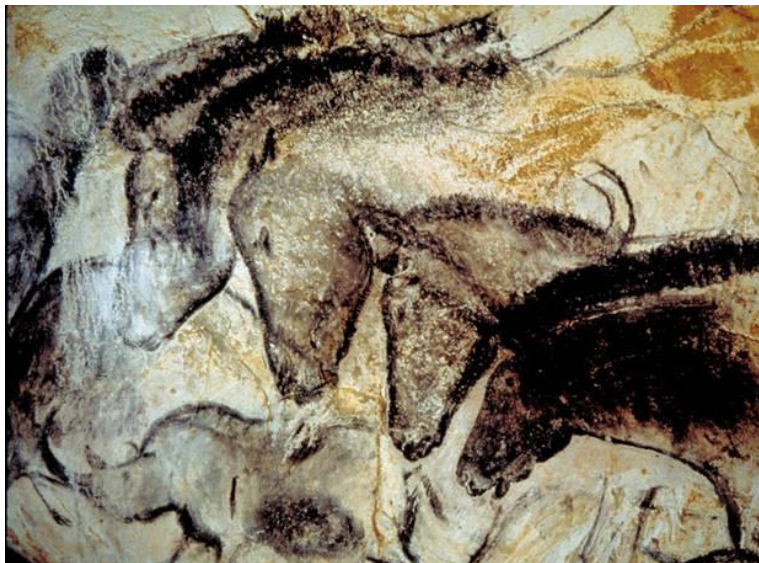


Figure n°1

1.1. Les origines du cheval : d'Equus à Pliohippus

L'histoire du cheval remonte à la préhistoire, à quelque 60 millions d'années avant l'apparition de l'homme Homo erectus. Le petit mammifère originel devait donner 59 millions d'années plus tard le cheval tel que nous le connaissons aujourd'hui. Pendant un million d'années, il fut une proie pour l'homme comme en témoignent les peintures ornant les grottes habitées par l'homme de Cro-Magnon voici 15 à 20 000 ans. Puis les peuples nomades de la steppe eurasiennne, plus particulièrement ceux du pourtour de la mer Caspienne et de la mer Noire, entamèrent il y a 5 000 à 6 000 ans le processus de domestication du cheval, ce qui accéléra son évolution.¹

¹ Dorica Lucaci (2017), Le cheval au coeur de l'histoire, éd. de l'Opportun.

1.1.1. A la recherche d'Equus

Deux naturalistes anglais, Charles Darwin (1809-1882)² et Alfred Russel Wallace (1823-1913) furent les premiers à exposer la théorie selon laquelle les animaux – comme les hommes -, ont évolué sur plusieurs millions d'années et ont survécu grâce à leurs facultés d'adaptation face à un environnement perpétuellement changeant. Darwin énonça la théorie de l'évolution fondée sur le concept "survie du plus apte", dans son ouvrage De l'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle publié en 1859. Il était alors communément admis que la vie était immuable, selon la position fondamentale et souvent inflexible des églises chrétiennes. Celles-ci retenaient comme seul vrai le récit de la Création décrite dans la Genèse.

1.1.2. La découverte d'Eohippus

Les scientifiques ont donné le nom d'Eohippus - cheval de l'aube - au petit animal qui devait devenir le cheval. Son ancêtre immédiat appartenait au groupe disparu des condylarthres, précurseurs de tous les ongulés. Grâce aux squelettes découverts en bon état, le scénario probable de son apparition a pu être reconstitué. Le spécimen reconstitué par l'Institut de technologie de Californie mesurait près de 35 cm au garrot et devait peser environ 5,5 kg.

1.1.3. Mesohippus

Au cours de l'oligocène, apparaît Mesohippus, plus grand que Eohippus (45 cm). Ses membres sont proportionnellement plus longs et ses antérieurs ne comptent plus que trois doigts contre cinq de son ancêtres. Les prémolaires et les incisives commencent à apparaître mieux adaptées au mouvement nécessaire pour couper les aliments, permettant ainsi la consommation d'une plus grande variété de feuillage.

² Charles Darwin (1859), L'origine des espèces.

1.1.4. Merychippus

En quelque 15 millions d'année, entre oligocène et miocène moyen, le climat, le terrain et la végétation poursuivent leur évolution. La jungle fait place à la forêt tempérée puis à la plaine découverte. L'ancêtre du cheval acquiert une taille supérieure et davantage de vigueur ainsi qu'une meilleure aptitude à la fuite devant les prédateurs naturels. Mesurant au plus 90 cm au garrot, Merychippus reste tridactyle mais le doigt central supporte une part croissante du poids du corps et les deux doigts extérieurs se rapprochent lentement du stade vestigial. Le cou allongé permet à l'animal de se nourrir au sol et de relever la tête plus haut pour améliorer son champ de vision.³

1.1.5. Pliohippus

Ancêtre direct d'Equus, Pliohippus apparaît vers le milieu du pliocène voici environ 6 millions d'années. Ses proportions sont pratiquement celles du cheval actuel. Il est le premier à posséder les puissants ligaments des jambes qui actionnent l'unique sabot. Il est également à l'origine du sous-groupe représenté aujourd'hui par les zèbres et les ânes qu'ils soient sauvages ou domestiques.⁴

1.1.6. La souche initiale

Le cheval "vrai" a évolué à partir de Pliohippus environ 5 millions d'années plus tard, au cours de la seconde moitié de l'ère glaciaire. Son nom scientifique est *Equus caballus*. De nombreuses formes d'Equus coexistèrent durant les périodes glaciaires et post-glaciaires. On pense aujourd'hui que le cheval domestique est issu du cheval de forêt, du cheval de Przewalski, du Tarpan et du Toundra, ce dernier étant cependant contesté par certains hippologues.⁵

- Le cheval de forêt (*Equus caballus silvaticus*) survécut jusqu'à l'époque post-glaciaire. Il devait mesurer 1,50 m au garrot, avec des membres épais et un corps lourd pour un poids...
- Le cheval de Przewalski (*Equus przewalski Poliakov*) est le seul cheval sauvage ayant survécu jusqu'à l'époque actuelle. Taki en Mongolie et Kertag pour les Kirghizes, ce

³ Leidy (1856) and Carroll (1988)

⁴ Othniel Charles Marsh (1874)

² Vera Eisenmann (2010), "L'évolution des équidés", <http://journals.openedition.org/emscat/1542>

cheval a été découvert en 1879 dans les steppes de l'Asie centrale par l'explorateur russe Nikolaï Mikhaïlovitch Przewalski (1839-1888) et décrit par le zoologiste J.S. Poliakov en 1881. Aux temps préhistoriques, il peuplait les steppes de l'Europe et de l'Asie centrale, à l'est du 40ème méridien qui marque la frontière avec l'aire du Tarpan. Il est actuellement élevé dans quelques zoos en vue d'une reproduction dans la nature.

- Le Tarpan (*Equus caballus gmelini*), cheval plus léger que le précédent, a disparu en tant qu'animal sauvage avec la mort de la dernière jument en 1880 en Crimée du Nord. Un troupeau, "reconstitué" à partir d'une souche descendant du tarpan, vit actuellement en semi-liberté dans les réserves polonaises de Popielno et de Bialowiecza.
- Le Toundra. Certains scientifiques pensent que le toundra serait l'ancêtre du petit poney yakoute et n'aurait pas eu d'influence sur les souches domestiques.

1.2. L'espèce aujourd'hui

Aujourd'hui, et depuis que l'espèce a été domestiquée, les chevaux ont toujours été d'une aide précieuse pour l'homme, dans plusieurs domaines et pour plusieurs raisons différentes. Docile, l'espèce a su se créer une place importante dans la société et aujourd'hui encore, l'élevage de chevaux à une place très importante dans le domaine agricole.

1.2.1. Domestication de l'espèce

Publiant leurs travaux dans PNAS, des chercheurs britanniques ont établi génétiquement que la domestication du cheval s'est faite dans le centre de l'Eurasie, confirmant mais nuanciant des données archéologiques déjà existantes. Jusqu'à présent, archéologie et génétique ne faisaient pas bon ménage quand il s'agissait de situer géographiquement l'origine des chevaux domestiques actuels. La première de ces disciplines voyait les premières domestications apparaître dans l'ouest des steppes eurasiennes, entre l'Ukraine et l'ouest du Kazakhstan – avec des indices tels que la présence de traces de lait de jument dans des pots datant du Néolithique, découverts dans cette région. La seconde approche, au contraire, suggérait une origine multirégionale, la domestication apparaissant

'simultanément' dans diverses parties de l'Eurasie – l'ADN mitochondrial des chevaux actuels montrant des lignées maternelles d'origines variées.⁶

Aujourd'hui, des chercheurs de l'Université de Cambridge réconcilient les deux approches en soumettant à des modélisations informatiques des échantillons d'ADN – nucléaire, cette fois-ci, donc ne tenant pas uniquement compte de l'origine maternelle – de plus de 300 chevaux actuels, issus de 8 pays d'Europe et d'Asie. Les résultats suggèrent pour tous ces sujets une origine effectivement localisée entre Ukraine, Russie et Kazakhstan, mais hybridée au fil du temps avec l'apport de gènes de juments sauvages vivant aux quatre coins du continent. Le noyau de premiers chevaux domestiqués a donc essaimé dans toute l'Eurasie, mais les éleveurs néolithiques ont vraisemblablement complété ces troupeaux en y introduisant des femelles reproductrices capturées localement.

"Notre recherche montre clairement que la population fondatrice des chevaux domestiques a été établie dans la steppe ouest de l'Eurasie, région où les premières preuves archéologiques de l'existence de chevaux domestiques ont été trouvées. [Mais] la propagation de la domestication du cheval diffère de celle de nombreuses autres espèces animales domestiques, en ce que les troupeaux ont été complétés par des chevaux sauvages locaux sur une échelle sans précédent", explique le Dr Vera Warmuth, membre de l'équipe d'étude. *"Si ces événements de repeuplement ont concerné essentiellement des juments sauvages, nous pouvons expliquer le grand nombre de lignées femelles dans le pool génique du cheval sans avoir à invoquer des origines de domestication multiples",* conclut ce chercheur.⁷

1.2.2. Les usages du cheval à travers le temps

Alors que l'on vient de découvrir les plus anciennes preuves de la domestication du cheval pour une période remontant à 3.500 ans avant JC, dans la région du Kazakhstan, on voit à quel point cette domestication a interagit sur les modes de vie et sur l'évolution des humains. On peut affirmer que la domestication du cheval compte parmi les faits marquants de l'histoire d'Homo sapiens.

⁶ Yves Lignereux (2001), LA DOMESTICATION DU CHEVAL - DONNÉES DE L'ARCHÉOZOLOGIE, Institut National Polytechnique de Toulouse

⁷ Revising the recent evolutionary history of equids using ancient DNA, PNAS December 22, 2009

En effet, la participation du cheval auprès de l'homme a non seulement accéléré les modes de communications entre les peuples, le transport des denrées et autres matériaux permettant des transformations sociales considérables. La présence du cheval auprès des humains a aussi interagit sur les migrations, les conquêtes de territoires, les modes de luttes entre les peuples...

La domestication du cheval n'a pas seulement transformé les modes de communications et de déplacements, elle a aussi pris une place très importante en matière d'alimentation pour les humains, favorisant ainsi sa propre évolution physique. Le cheval n'avait pas besoin d'être domestiqué pour être chassé. Par contre, il valait mieux qu'il soit proche de l'homme pour que celui-ci enrichisse son alimentation de lait de jument. Le cheval a également été un renfort très précieux en ce qu'il a permis des modes de chasse beaucoup plus efficaces.⁸

- **La suprématie du cheval de trait au 19e siècle**



Figure n°2

Répartition des animaux de trait en France au 18ème siècle, avant la généralisation du cheval. Le cheval était au 18e siècle, l'apanage de quelques régions, le mulet et le boeuf assurant ailleurs les travaux des champs. La modernisation de l'agriculture, tout au long du 19e siècle, l'a rendu indispensable pour la récolte, la transformation des produits et a ainsi assuré son expansion territoriale. Ainsi, la France du 19e siècle est un pays agricole où le

⁸ Éric Leroy du Cardonnoy et Céline Vial (2017), LES CHEVAUX : DE L'IMAGINAIRE UNIVERSEL AUX ENJEUX PROSPECTIFS POUR LES TERRITOIRES, Presses universitaires de Caen

cheval de trait est devenu omniprésent. Il en a été de même dans les villes, avec le développement spectaculaire de la traction hippomobile durant la seconde moitié du siècle. C'est, d'ailleurs, entre 1880 et 1920 que se stabilisent les races et s'organisent les stud-books des principales races de trait que l'on connaît aujourd'hui.

- **L'évolution vers cheval « de viande » au 20e siècle**

Le 19e siècle compte initialement, près de 1,6 million de chevaux lourds et gagnera quasiment un million supplémentaire en se terminant. Le cheval de trait représente encore plus de 85% des 3 millions de chevaux présents sur le territoire français en 1930. Mais l'avènement du moteur à explosion et le plan Marshall des années 1950 ont rendu caduque son utilisation et donc sa présence. En 1970, les chevaux de trait sont devenus minoritaires et le cheptel français a été divisé par 6. En 1995, les chevaux lourds représentaient moins de 10% des chevaux français. Pour sauver les races de trait, la réorientation de l'élevage à des fins de production de viande a été tentée, encouragée par l'Etat, à partir de 1970. Elle a été rendue possible par l'instauration, au siècle précédent, de l'hippophagie. En effet, en 1866, Napoléon III a légalisé et encouragé la consommation de viande chevaline. Il s'agissait d'améliorer l'alimentation des populations urbaines et de limiter la surexploitation des animaux en milieu citadin.

- **L'avenir incertain des chevaux de trait au 21e siècle**

Le cheval à vocation bouchère, que l'on continue d'appeler «de trait», s'est principalement développé dans des zones de montagne (Auvergne, Midi-Pyrénées...) qui sont essentiellement des bassins de multiplication. Les berceaux de race se sont plus ou moins maintenus (l'Auxois est une race menacée) mais leur orientation viande est plus limitée. Les éleveurs préfèrent voir dans leurs animaux des reproducteurs, des chevaux de trait ou de loisir voire de sport au travers d'activités comme l'attelage. L'hippophagie a été contestée dès son introduction et continue de susciter de nombreux débats. Aujourd'hui encore, elle se heurte à de nombreux freins culturels. Elle souffre d'un paradoxe. L'aval de la filière et les consommateurs préfèrent la viande très rouge de chevaux adultes (course...) ou de races lourdes (Bretons, Percherons, Auxois). Pour des raisons pratiques, les éleveurs produisent plutôt des laitons de races allégées (Comtois). Aujourd'hui, de nouveaux usages du cheval lourd sont expérimentés pour tenter d'enrayer son déclin : ramassage scolaire, collecte d'ordures...

- **Le cheval de selle est militaire au 19e siècle**

Garde républicain, Agent des Haras nationaux, Ecuyer du Cadre noir (©B. Libault). Jusqu'à la Révolution française, l'équitation était un privilège aristocratique, à vocation guerrière. Son usage a varié (tournoi, parade...) mais demeurait dans une logique de corps à corps. Lors des guerres napoléoniennes, au début du 19e siècle, l'armée a développé une logique de charge groupée. Elle a incorporé et formé des cavaliers qui ont appris à monter des chevaux produits à cet effet dans l'Hexagone. Ces chevaux, mélange de races autochtones et étrangères, étaient différents des montures anciennes. La nécessité de former rapidement un grand nombre de personnes, sur des chevaux différents, a été l'occasion d'une équitation nouvelle en rupture avec l'académisme. La coexistence d'écoles, de traditions diverses a été source de débats entre cavaliers issus de l'aristocratie et de la bourgeoisie, entre militaires et gestionnaires des Haras nationaux... controverses anciennes qui ne semblent pas tout à fait terminées.

- **L'équitation civile naît au début du 20e siècle, à partir de la tradition militaire**



Figure n°3

Le cheval de selle perd petit à petit son caractère militaire. La Guerre de 1870 sonne le glas de son hégémonie, entérinée lors de la Grande Guerre. Les activités sportives prennent le relais au tournant du 20e siècle. Depuis 1962, il ne reste que la Garde Républicaine, dans une fonction essentiellement d'apparat et une section sportive dans l'armée. Ce sont d'anciens militaires qui deviennent instructeurs des premiers centres équestres. Ils transmettent les valeurs, les techniques issues de leur formation. Les disciplines enseignées

sont essentiellement le saut d'obstacle, mais aussi le concours complet et le dressage. Aujourd'hui l'enseignement de l'ENE est toujours l'héritière de ce passé militaire. Le nombre de cavaliers civils est tout d'abord restreint. Il se limite à quelques 30 000 licenciés après la Seconde Guerre mondiale pour s'élever en 2010 à plus 600 000, la 3ème fédération sportive française. Les cavaliers se recrutent aujourd'hui dans tous les milieux sociaux, mais surtout dans les classes moyennes.⁹

- **En Algérie : La fantasia**

La fantasia relève indirectement d'une tradition équestre berbère très ancienne, à mettre en rapport avec l'introduction du cheval barbe, qui fut notamment utilisé chez les Libyens orientaux pour tracter des chars, dès le le XIIIe siècle av. J.-C.1, puis, pendant le millénaire suivant, adapté en tant que monture par les Paléo-Berbères, avec, plus tard, les chevauchées de la célèbre cavalerie numide du roi Massinissa.



Figure n°4

Cette pratique désigne différents spectacles équestres traditionnels simulant des assauts militaires, pratiqués essentiellement au Maghreb, où elle est appelée « jeu de la poudre » ou « jeu des chevaux ». Pratique très ancienne, elle prend le plus souvent la forme d'évolutions équestres au cours desquelles des cavaliers, munis de fusils à poudre noire et chevauchant des montures richement harnachées, simulent une charge de cavalerie dont l'apothéose est le tir coordonné d'une salve de leurs armes à feu.

⁹ Kim Dennis-Bryan (2011), Une vie au service de l'homme, éd.Ludistore

1.2.3. L'utilité des chevaux aujourd'hui

Les pratiques équestres se sont fortement diversifiées depuis les années 1960. A côté des disciplines olympiques historiques, des équitations très diverses se sont développées, nécessitant des chevaux différents et mobilisant des valeurs équestres autres. Le choc culturel est très important, une nouvelle fois, entre des tenants des pratiques anciennes et nouvelles. Ces dernières bouleversent les modes de production, de commercialisation, de pensées établies (Couzy et al, 2009). Elles sont néanmoins porteuses d'opportunités et ne peuvent être niées. Il devient par ailleurs, très difficile aujourd'hui d'utiliser la distinction entre chevaux de sport et de loisir (Couzy et al, 2007) puisqu'une myriade d'activités se développe, s'organise, se décline à des niveaux de pratiques allant du loisir pur à la compétition. Par ailleurs de multiples usages éducatifs, thérapeutiques se développent : police montée dans les quartiers difficiles, travail avec des personnes handicapées...



Figure n°5

Section 2 : Description de l'espèce

Les équidés représentent une espèce très complexe et qui est décomposée elle-même en plusieurs espèces, qui se différencient les unes des autres. Cette section nous permettra d'y voir plus clair parmi les différents types de races équinées, et nous donnerons une brève description des races les plus importantes d'aujourd'hui.

2.1. Les différentes races équinées

L'existence comme l'origine très ancienne du cheval de Przewalski et du Tarpan ne peut être mise en doute. De même, les preuves de l'existence du cheval de forêt sont concluantes. La distinction de quatre autres souches secondaires est une extension, faite a posteriori, du constat de l'existence des trois types d'animaux cités ci-dessus. Cette hypothèse de quatre types postglaciaires fut formulée par 4 experts reconnus dans le domaine de la préhistoire des équidés (J.G. Speed, Skorsowski, Ebhardt et d'Andrade). Ces scientifiques, bénéficiant des progrès réalisés dans le domaine technique, préférèrent la notion de types à une classification par espèces. Ils définirent quatre types à l'origine de toutes les espèces connues actuellement :¹⁰

- **Poney type I** : Il peuplait l'Europe occidentale du nord. De couleur bai brun ou bai, il était issu d'une souche de Tarpan et mesurait 1,22 à 1,27 m.
- **Poney type II** : Il peuplait l'Eurasie. De robe louvette, tirant sur le jaune, il ressemblait au cheval de Przewalski et mesurait de 1,42 à 1,47m. Plus trapu que le type 1, il était très résistant au froid.
- **Cheval type III** : Il vivait en Asie centrale, son aire de répartition atteignant l'Espagne par petites populations isolées. Marqué par le Tarpan et peut-être un peu par le cheval de Przewalski, il mesurait environ 1,50 m au garrot, avait un corps allongé, étroit et aplati sur les flancs, un cou allongé et de longues oreilles. Le type III était indubitablement un cheval du désert aussi résistant à la chaleur qu'à la sécheresse.
- **Cheval type IV** : Cheval du fait de ses proportions, il était originaire de l'Asie occidentale. Comme le type III, il était très résistant à la chaleur. Il donnait l'impression d'un petit cheval (1,22 m au garrot) de souche tarpan, au corps affiné par les pressions d'un milieu sec et

¹⁰ Patrice Franchet d'Espèrey, Geneviève Carbone, Claude Gérard, Michel Perceped (1993), L'ABCdaire du cheval.

chaud. Il serait l'ancêtre du cheval arabe. Le cheval de la Caspienne serait son homologue actuel.

La domestication de l'espèce fit de l'homme un vecteur très actif dans le processus de transformation du cheval. De son fait, l'évolution du cheval en races et types s'accéléra. L'animal actuel est le produit de la sélection artificielle, d'abord soutenue par les progrès réalisés dans les pratiques agricoles et commerciales qui permirent de produire de grandes quantités de nourriture puis par la suite par l'amélioration constante des méthodes de gestion.

2.1.1. La classification, notion de race

On distingue le cheval léger – de selle ou d'attelage – du cheval de trait, plus lourd, utilisé dans les régions agricoles et bien moins nombreux que les premiers. Parmi ceux-ci, une première subdivision sépare le cheval du poney. Le terme de "poney" est relativement récent. Dérivé de l'anglais pony, apparu au XVIIème siècle à partir du vieux français poulenet qui signifiait "petit poulain". On désigne comme poney un cheval de moins de 1,50 m au garrot mais la différence est surtout une question de proportions ; le poney, à l'inverse du cheval, est plus long que haut.

De nos jours, la classification est établie à partir de la race. Celle-ci désigne les chevaux inscrits sur un arbre généalogique ou "stud-book". Ces animaux ont été sélectionnés sur une période assez longue pour assurer la production d'une souche aux caractères constants et bien définis : taille, morphologie, actions et, parfois, couleur de robe. C'est Grégor Mendel (1822-1884), moine autrichien, qui donna une dimension nouvelle à la théorie de l'évolution, en définissant les caractères héréditaires, base de la génétique moderne. Depuis, les éleveurs utilisent cette notion maintenant fondamentale pour "fabriquer" le cheval qui se rapproche le plus de leurs souhaits : caractéristiques physiques, couleur de robe, performances...

2.2. Pur-sang – Demi-sang - Arabe – Anglo-Arabe – Selle Français

2.2.1. Le cheval arabe

Le cheval arabe semble bien être à la source de toutes les autres races. Sa pureté génétique est telle qu'il est remarquablement dominant et imprime ses caractères spécifiques aux souches que l'homme juge indispensable d'affiner et d'améliorer. Il a joué un rôle important dans l'évolution de presque toutes les races reconnues, mais on lui doit surtout la

création du pur-sang. Si ce dernier est plus grand et plus rapide que l'arabe, le pur-sang ne peut l'égaliser en vigueur, résistance, intelligence et beauté.

2.2.2. L'anglo-arabe

L'anglo-arabe est le résultat de la fusion des deux races les plus célèbres, le pur-sang – meilleur des chevaux de course – et son ancêtre, l'arabe. Il a été créé au Royaume-Uni où le pur-sang avait été lui-même sélectionné aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles. Les élevages sont aujourd'hui disséminés dans de nombreux pays, notamment en France. Cette dernière s'est spécialisée depuis plus d'un siècle et demi dans la production de robustes anglo-arabes aux emplois variés. Il est admis en Angleterre comme en France qu'il s'agit d'une race métisse aux critères d'inscription sur les stud-books différents d'un pays à l'autre. En France, l'importance de l'anglo-arabe vient de ce que la race fut encouragée par les haras nationaux d'existence très ancienne (articles suivants)

2.2.3. Le selle français

Le Selle-Français est un demi-sang, résultat d'un mélange de races et de lignées où l'utilisation d'un cheptel de trotteurs rapides fut prédominante. C'est le norfolk roadster, le plus grand trotteur de tous les temps, qui forma la base de la nouvelle race. Le terme "cheval de selle français" fut adopté en décembre 1958 pour désigner le demi-sang français de compétition. Auparavant, les chevaux de selle français, autres que pur-sang, arabes et anglo-arabes étaient simplement appelés demi-sang.

Les élevages dombistes produisent un selle-français qui obtient de bons résultats dans les concours hippiques, locaux, régionaux et nationaux.

2.3. Le cheval Barbe

Le Barbe est une race chevaline originaire d'Afrique du Nord. Il est traditionnellement associé aux peuples berbères du Maghreb et mentionné dès l'empire romain. Le Barbe gagne l'Europe en nombre à la faveur des conquêtes musulmanes des VII^{ème} et VIII^{ème} siècles. Il est renommé comme monture de dressage classique dans nombre de Cours royales à partir du XIV^{ème} siècle. Tombé dans l'oubli au XX^{ème} siècle, le Barbe est remis au goût du jour à la fin des années 1980. C'est un cheval de selle de format moyen, parfois peu élégant mais d'une très grande résistance.

Section 3 : Le mode de vie de l'espèce

Comprendre le mode de vie de l'espèce est un fondamental pour la compréhension du comportement reproductif des chevaux ; Il est en effet fondamental de saisir l'importance de l'aspect social de l'espèce, aspect social qui passe, avant tout, par un besoin fondamental de reconnaissance comme la plupart des mammifères vivants en groupe. Cette section nous en apprendra plus sur le mode de vie et sur le comportement social de l'espèce.

3.1. Les besoins fondamentaux de l'espèce

Comme tout être vivant le cheval a des besoins vitaux et nécessaires à son épanouissement. Nous allons développer les principaux : besoins physiques, émotionnels et ludiques, et besoins cognitifs.

3.1.1. Les besoins physiques :

Les chevaux ont évidemment des besoins nutritionnels. Dans la nature, les chevaux passent environ 15 heures par jour à brouter et boivent entre 20 et 40 litres d'eau, c'est leur activité principale. ¹¹

Dans leur milieu naturel, les équidés se déplacent donc sans cesse pour s'alimenter. Les chevaux sont donc habitués à une grande liberté de mouvements et à une activité physique importante.

Ils ont également besoin de se reposer mais dorment relativement peu : environ 5 heures par jour. Ils dorment durant plusieurs petites périodes, de manière à ne pas s'exposer aux dangers.

3.1.2. Les besoins émotionnels et ludiques:

Les psychologues ont découvert que la motivation émotionnelle était un facteur d'apprentissage. C'est grâce à la peur que le cheval a réussi à survivre, en fuyant ses prédateurs (voir plus loin). Grâce à la curiosité, il apprend à connaître son environnement et à se familiariser avec certains objets. Une jument, sans affection, ne s'occuperait pas de son poulain. En observant les poulains d'un troupeau, on peut remarquer que le besoin ludique est

¹¹ Guillaume Henry, Marine Oussedik, Alain Laurieux, (2017), L'encyclopédie du cheval et de l'équitation, ed. Belin

très présent, il leur permet d'appréhender des situations en les dédramatisant, et joue un rôle conséquent dans le développement et l'équilibre psychologique du poulain et dans son apprentissage de la vie.

3.1.3. Les besoins cognitifs :

Comme nous l'avons vu précédemment le cheval a un cerveau très développé. On peut donc en déduire que ces capacités intellectuelles sont importantes et qu'il a besoin de s'en servir. Il doit analyser beaucoup d'informations simultanément et utiliser ses capacités d'anticipation pour assurer sa protection.¹²

Les spécialistes et psychologues reconnaissent le jeu, la mémoire, l'observation et l'expérience comme facteurs essentiels au progrès de l'intelligence animale. Même si aucun test n'a encore été créé, nous pouvons penser que le cheval a développé une forme spécifique d'intelligence.

Il est indéniable que le cheval a une conscience, au moins à deux niveaux : il a tous ses sens en éveil, et il est capable d'apprendre et de mémoriser. Mais jusqu'à aujourd'hui aucune étude scientifique n'a pu prouver qu'il possédait le troisième type de conscience : la conscience de soi et de l'autre. Il existe d'autres besoins chez le cheval comme celui de vivre en groupe.

3.2. Le comportement social des chevaux

3.2.1. Le groupe familial

Le groupe familial, aussi appelé «harem», se compose en général d'un étalon, de 2 à 4 juments et des jeunes jusqu'à 2-3 ans. Certains harems comptent 2 étalons, il existe alors une hiérarchie entre eux. Les adultes constituent le noyau dur du harem. En grandissant, les jeunes sont généralement appelés à quitter le groupe :

- les juments quittent souvent la famille lors de leurs premières chaleurs (vers 3 ans dans la nature) pour rejoindre un mâle célibataire ou un autre harem. Il arrive qu'elles restent au sein de leur harem d'origine, en particulier si l'étalon chef de famille n'est pas leur père.

¹² Guillaume Henry, Marine Oussedik, Alain Laurieux, (2017), L'encyclopédie du cheval et de l'équitation, ed. Belin

- les mâles quittent le harem vers 2-3 ans, d'eux mêmes ou contraints par le chef de famille. Ils rejoignent alors généralement un groupe de mâles célibataires.



Figure n°6

3.2.2. Le groupe de mâles célibataires

Les mâles célibataires vivent généralement en groupe. Au sein de ce groupe, ils consacrent beaucoup de temps au jeu et à la simulation de combats. C'est là qu'ils développent les comportements de futurs chefs de famille comme la conduite, le marquage et les rituels. A partir de 5 ans, les mâles sont considérés comme socialement matures. La majorité d'entre eux essaie en permanence de quitter le groupe pour constituer un harem. Il existe plusieurs manières de constituer un groupe familial : accaparer une jeune jument qui quitte son groupe natal, défier un étalon chef de famille et le battre, remplacer un étalon mort, etc.¹³

3.2.3. Le domaine vital

En conditions naturelles, les chevaux vivent soit en groupe familial, soit en groupe de mâles célibataires, sur un domaine vital, donc un espace non défendu. Dans la nature, les groupes de chevaux évoluent dans un espace appelé «domaine vital», dans lequel ils trouvent ce dont ils ont besoin pour vivre : eau, nourriture, abri, congénères, minéraux...

¹³ Guillaume Henry, Marine Oussedik, Alain Laurieux, (2017), L'encyclopédie du cheval et de l'équitation, ed. Belin

Les chevaux sont très attachés à leur domaine vital, mais ne le défendent pas à proprement parler : les domaines vitaux de plusieurs harems peuvent ainsi se superposer. La taille du domaine vital est très variable car elle dépend de la disponibilité des ressources : plus les ressources (nourriture, eau) sont abondantes, plus le domaine vital est petit. On peut ainsi observer des domaines vitaux allant de 1km² à 80 km² ! Leur taille varie ainsi en fonction des saisons, qui modulent la disponibilité des ressources.

3.2.4. Les relations au sein du groupe familial

Le groupe familial est une structure stable qui peut perdurer pendant des années. L'étalon entretient des relations privilégiées avec quelques juments, et les juments sont liées entre elles par un fort attachement. Les juments ont également un lien très fort avec leurs poulains, même quand ils ne tètent plus. On peut reconnaître la stabilité d'un groupe aux activités collectives : manger, boire, se rouler, se suivre en file indienne, etc. L'étalon doit veiller à la conservation de son groupe : en cas de menace, il va rassembler les membres de son harem par une posture caractéristique, tête vers le bas, encolure allongée, appelée «conduite» ou chasser l'intrus.¹⁴



Figure N°7

¹⁴ Guillaume Henry, Marine Oussedik, Alain Laurieux, (2017), L'encyclopédie du cheval et de l'équitation, ed. Belin

3.2.5. Les affinités

La plupart des chevaux ont un ou plusieurs congénères préférés. Ces préférences se manifestent par le temps passé côte à côte, sans nécessairement se toucher, le toilettage mutuel, la pratique du chasse mouche tête bêche. Un cheval passe du temps à côté de son congénère préféré sans nécessairement le toucher. Les chevaux tendent à se lier à des congénères de même âge et de même rang. Ils sont généralement plus tolérants à l'égard de leur congénère préféré. Il arrive aussi qu'ils empêchent les autres individus de s'approcher de leur compagnon.

3.2.6. La dominance

Le statut de dominant donne un accès privilégié à une ressources limitée : eau, nourriture, abri, partenaire sexuel... Les signes les plus visibles des relations entre dominant et dominé sont les morsures, les coups de pied, les ruades, les charges et les poursuites. Mais quand la hiérarchie est établie, il s'agit de signaux beaucoup plus discrets : menace de la tête, menace de ruade ou de morsure, petit déplacement du corps, oreilles un peu couchées. Les signes de soumission sont encore moins évidents à voir : le dominé se pousse, laisse passer le dominant ou attend pour atteindre la ressource convoitée. Les poulains et les jeunes chevaux manifestent facilement leur soumission vis à vis des adultes. Ils font alors assez souvent du « snapping » : tête en extension, ils claquent des mâchoires avec les lèvres étirées, dents visibles.



Figure N°8

La mise en place de statuts sociaux permet la stabilité du groupe : une fois la hiérarchie instaurée, elle est rarement remise en cause. Les chevaux montrent ainsi très peu de comportements agressifs forts, ce qui diminue les risques de blessure et la perte d'énergie. Aucune particularité physique ne prédispose à être dominant, mais les individus les plus âgés tendent à être au sommet de la hiérarchie. Un étalon n'est pas nécessairement dominant sur ses juments, particulièrement s'il est plus jeune, mais ses conduites sont respectées.

3.2.7. Le leadership

Le leadership est la capacité d'un individu à entraîner les autres dans un changement d'activité : pâturage, déplacement, repos, roulade, abreuvement... La notion de leadership est à distinguer de celle de dominance : le rôle de leader peut être endossé par n'importe quel individu adulte du groupe, qu'il soit dominant ou non.

Selon le moment de la journée ou l'activité, des individus différents peuvent être leaders. Toutefois, les observations récentes ont montré que la décision d'un déplacement n'est pas initiée par un seul individu : il s'agit en fait d'une décision collective menée par plusieurs membres du groupe.

3.2.8. Les relations entre les groupes

Dans la nature, les groupes évitent généralement de s'approcher les uns des autres. Ils partagent cependant généralement au moins une partie de leur domaine vital, et peuvent donc être amenés à interagir. Les harems sont alors plus proches entre eux que du groupe des mâles célibataires.

Le comportement de marquage qui consiste, pour l'étalon, à uriner ou à déféquer sur l'urine ou les crottins de ses juments pourrait viser à masquer l'état hormonal des juments de son harem vis à vis des autres étalons. Les rencontres entre étalons se terminent, le plus souvent, sans agression et après une séquence de comportements ritualisés comportant tout ou partie des éléments suivants : attention visuelle soutenue, augmentation de la tonicité de la posture et de la locomotion, investigation olfactive réciproque, couinements et menaces des antérieurs et défécation. Les nombreuses piles de crottins qui jalonnent le domaine vital serviraient de signaux visuels et olfactifs. Dans le cas où des groupes utilisent une même ressource limitée (par exemple un point d'eau), il apparaît une hiérarchie entre les groupes : la famille dominante aura accès à la ressource en priorité. Dans une configuration où les

ressources sont abondantes, les individus de groupes différents se rassemblent parfois, mais auront tendance à s'ignorer malgré la proximité physique. Leur regroupement semble alors constituer une forme de défense contre les prédateurs.



Figure n°9

A l'état naturel, les chevaux vivent en groupe et sont rarement seuls. Ils ont des liens stables et durables avec d'autres chevaux d'âges différents qui leur sont familiers. Ces liens sont complexes. Les jeunes chevaux apprennent les comportements sociaux de l'espèce, donc les « codes ». Dans les groupes stables (domestiques ou sauvages), les agressions sont rares ou de faible intensité (car chaque cheval connaît «sa place»).

Conclusion du chapitre 1

Ce chapitre nous a permis de mieux comprendre et d'avoir une idée globale sur l'espèce, son histoire et l'importance des interactions sociales dans les groupes d'individus. Comme dans tous les groupes composés d'individus, les besoins affectifs, combinés aux besoins instinctifs tels que les besoins d'alimentation, de repos, et de reproductions, sont en grande partie dictés par l'aspect social propre à l'espèce.

En ayant compris cela, nous pouvons raisonnablement affirmer que nous disposons des connaissances suffisantes en matière de compréhension du comportement de l'espèce pour passer à l'étude du comportement sexuel de l'espèce, qui est, pour sa part beaucoup plus complexe à appréhender et qui dépend d'un bon nombre de facteurs, externes, comme internes.

Chapitre 2 : Le comportement sexuel de l'espèce

Introduction du chapitre 2

Le comportement social de l'espèce ayant été étudié, nous pouvons, grâce aux connaissances acquises, nous pencher à présent sur le comportement sexuel et reproductif de l'espèce. Bon nombre de facteurs rentrent en compte lorsqu'il s'agit de comprendre le comportement sexuel des chevaux, juments et étalons ayant des façons différentes d'exprimer et de faire paraître leur dispositions à la reproduction.

Cependant des facteurs communs existent entre les mâles et les femelles, tels que la présence d'hormones et de phéromones, par exemple. Il est intéressant de noter que le comportement sexuel des chevaux, bien qu'étant très semblable à celui de bon nombre d'autres espèces de mammifères, se différencie par certains points des autres.

Nous verrons dans ce chapitre les différentes composantes du comportement sexuel des chevaux, ce qui influe sur l'aspect reproductif de l'espèce et en quoi les différentes fonctions sensorielles des chevaux ont un rôle primordial dans la reproduction de l'animal.

Section 1 : Le comportement sexuel de l'étalon

La reproduction du cheval est l'ensemble des cycles permettant à un entier ou à un étalon de se reproduire avec une jument, pour faire naître un poulain.

Le cheval mâle reproducteur approuvé à se reproduire s'appelle un étalon. Celui sans approbation, un entier. La femelle jument reproductrice est nommée une poulinière. Tous les deux sont génétiquement importants, car chaque parent fournit la moitié de son patrimoine génétique à sa progéniture, appelée un poulain, ou une pouliche pour la femelle.

1.1. Age de puberté et conditions

En liberté, le mâle manifeste son activité sexuelle dès l'âge d'un an à dix-huit mois. Son cycle sexuel, comme celui de la jument, se régule par des hormones. La seule possibilité de contrôle de la reproduction réside dans le type de monte (en liberté, en main, en insémination artificielle...). Il faut veiller à lui apporter une alimentation équilibrée en particulier durant la période de monte.¹⁵

1.2. Le souffleur ou boute-en-train

Le boute-en-train (on dit aussi « agaceur » ou « souffleur ») est un cheval entier (c'est-à-dire non castré) se trouvant dans les haras où on l'utilise en le plaçant à proximité des juments afin de vérifier si elles sont en chaleur et les disposer à l'accouplement qui se fera avec un autre étalon sélectionné.

Si, à l'approche du boute-en-train, la jument tape, rue et s'énerve, c'est qu'elle n'est pas prête. Mais si elle se met à uriner, adopte la position campée et même accepte que l'étalon soit là (et parfois sur son dos), c'est le bon moment pour la conception du poulain.

Le boute-en-train ne provoque pas les chaleurs mais est capable de les déceler et de s'occuper des préliminaires. La jument n'est vraiment fécondable qu'après plusieurs jours de cet état d'excitation. Le boute-en-train la prépare bien pour que l'étalon n'ait plus qu'à déposer sa semence.

¹⁵ Institut Français du Cheval et de l'Équitation (2014), CHEVAL, TECHNIQUES D'ÉLEVAGE, ed. Les Haras Nationaux

1.3. L'anatomie de l'appareil génital de l'étalon

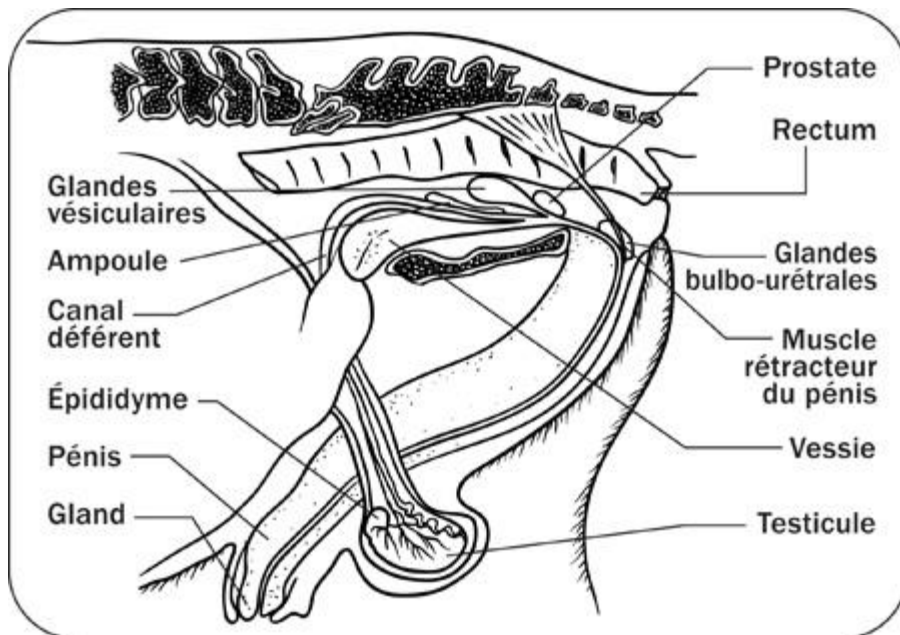


Figure 10

Canal déférent - Les canaux déférents transportent le sperme de l'épididyme jusqu'aux glandes sexuelles annexes.

Épididyme - Organe transportant les spermatozoïdes du testicule au canal déférent et leur servant de lieu de conservation, de maturation et de stockage.

Gland - Extrémité sensible du pénis qui se gonfle lors de l'excitation sexuelle et de la copulation.

Glandes bulbo-urétrales, glandes vésiculaires et prostate - Glandes sexuelles annexes qui liquéfient le sperme.

Glandes sexuelles annexes - Glandes non indispensables à la fertilité, mais qui ont pour fonction de liquéfier et de lubrifier le sperme.

Glandes vésiculaires - Glandes sexuelles annexes qui ajoutent un liquide lubrifiant au sperme.

Muscle rétracteur du pénis - Muscle qui maintient le pénis dans le fourreau et qui se relâche au cours de l'érection.

Pénis - Organe constitué essentiellement de tissu érectile et servant à pénétrer l'appareil reproducteur femelle pour y déposer la semence. Le pénis est parcouru longitudinalement de l'urètre, le canal d'évacuation du sperme et de l'urine.

Scrotum ou bourses - Enveloppe cutanée des testicules dont les principales fonctions sont de protéger les testicules et de les maintenir à plusieurs degrés sous la température corporelle.

Testicules - Paire de gonades mâles situées dans le scrotum. Ce sont les organes produisant les spermatozoïdes et l'hormone sexuelle masculine, la testostérone. Les testicules devraient bouger librement dans le scrotum et devraient être de grosseur, de forme et de texture identiques (même si le testicule droit est souvent légèrement plus petit que le gauche).

1.4. Les hormones influençant le comportement sexuel de l'étalon

Les hormones sont des substances chimiques que le corps produit pour régir différentes fonctions organiques. Voici certaines des hormones qui interviennent dans la reproduction chez l'étalon :¹⁶

Hormone folliculo-stimulante - Produite par l'hypophyse, elle stimule la production de sperme.

Hormone lutéinisante et testostérone - Nécessaires pour compléter le processus de production de sperme.

Testostérone - Favorise le développement et le fonctionnement des glandes sexuelles annexes, cause l'apparition des caractères sexuels secondaires et est nécessaire à l'accouplement, notamment parce qu'elle joue un rôle dans l'intérêt sexuel, l'érection et l'éjaculation. La testostérone stimule également la croissance corporelle.

¹⁶ Institut Français du Cheval et de l'Équitation (2014), CHEVAL, TECHNIQUES D'ÉLEVAGE, ed. Les Haras Nationaux

Section 2 : Les facteurs influençant la cyclicité de la jument

Plusieurs facteurs ont une influence sur le cycle oestral de la jument. Tout comme les mâles, les juments sont soumises à des hormones et à des phéromones qui dictent au quotidien leur comportement sexuel afin de pouvoir régler de la meilleure façon qui soit le cycle de la jument et la préparer à la reproduction. Voyons en détails quels sont ces facteurs, en commençant par une analyse de l'anatomie de l'appareil génital de la jument.

2.1. L'anatomie de l'appareil génital de la jument

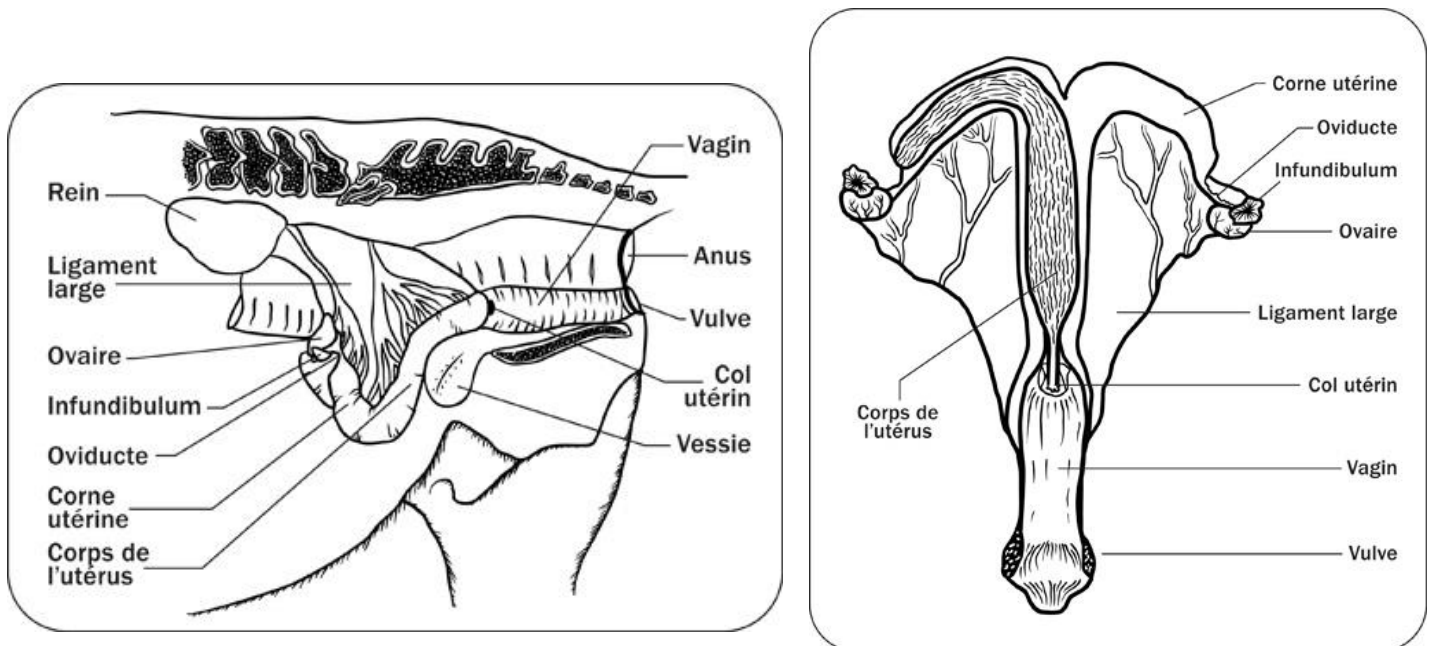


Figure 11

Col utérin - D'environ 10 cm (4 po) de longueur, extrémité inférieure de l'utérus s'ouvrant sur le vagin et servant à maintenir un milieu stérile dans l'utérus. Le col se dilate quand la jument est en chaleurs et il se referme en l'absence de chaleurs ou de gestation.

Infundibulum - Structure en forme d'entonnoir venant coiffer l'ovaire à l'extrémité de l'oviducte et permettant de capter l'ovule libéré à l'ovulation et de le transporter jusque dans l'oviducte.

Ligament large - Couche résistante de tissus fibreux renfermant des vaisseaux sanguins et des nerfs qui sert à suspendre la majorité du tractus génital dans l'abdomen.

Ovaire - Gonade (glande sexuelle) de la jument. L'ovaire produit l'ovule (œuf) qui sera fertilisé et sert de glande endocrine produisant les hormones que sont les œstrogènes et la progestérone.

Oviducte - Long conduit à circonvolutions allant de l'infundibulum à la corne utérine correspondante. Sert à acheminer le sperme et l'ovule vers le site de la fécondation qui se trouve dans le tiers supérieur de l'oviducte. L'ovule fécondé est ensuite transporté jusque dans l'utérus.

Utérus - Organe constitué du corps proprement dit de l'utérus qui s'ouvre sur le col utérin, vers l'extérieur, et qui, du côté postérieur, possède deux cornes utérines divergentes qui débouchent sur les oviductes. L'utérus est l'endroit où l'embryon se développe et se nourrit. Il produit en outre des hormones et sert de réceptacle à la semence lors de la monte naturelle.

Vagin - Partie de la filière pelvigénitale (trajet parcouru par le fœtus) située dans la ceinture pelvienne et s'étendant du col utérin à la vulve.

Vulve - Ensemble des parties extérieures de l'appareil génito-urinaire (fait partie de la filière pelvigénitale et comprend le méat urinaire).

2.2. Physiologie

Une bonne connaissance des phénomènes qui régissent la fonction sexuelle de la jument est nécessaire pour comprendre et traiter les problèmes de son infertilité. Dans ce qui suit, nous essayerons de traiter plus particulièrement les aspects de la physiologie sexuelle qui ont une application clinique chez la jument.¹⁷

2.2.1. Cycle sexuel annuel

L'activité de reproduction chez l'espèce équine est saisonnière. Cette saisonnalité est contrôlée essentiellement par la photopériode. Cette photopériode s'opère à travers l'axe pinéalo-hypothalamo-pituitaire qui régule la sécrétion des hormones gonadotropes (LH et FSH) qui à leur tour contrôlent la fonction ovarienne.

¹⁷ Institut Français du Cheval et de l'Équitation (2013), GESTION DE LA JUMENT, ed. Les Haras Nationaux

En effet, chez la jument, on observe une activité sexuelle maximale pendant la période des jours croissants. La durée de l'éclairement agirait par l'intermédiaire de la *mélatonine* d'origine hypophysaire (glande pinéale) pour contrôler l'activité du complexe hypothalamo-hypophysaire et, par conséquent, le cycle sexuel. Cette glande a une activité élevée durant la nuit et faible durant le jour. La mélatonine inhibe l'activité sexuelle de la jument. Mais dans les latitudes équatoriales, bien que les juments présentent un rythme de reproduction annuel corrélé aux variations de la durée du jour, l'effet de la photopériode est faible.¹⁸

2.2.2. Cycle oestral de la jument

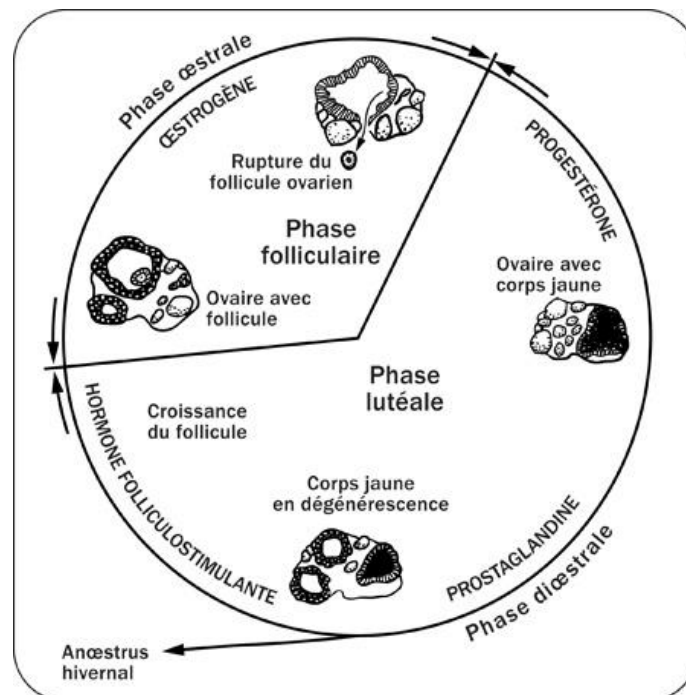


Figure 12

Le cycle oestral est défini comme étant la période séparant deux ovulations espacées d'une période de non réceptivité à l'étalon. Cette définition pourrait être plus précise si le cycle oestral est considéré comme étant la période séparant deux ovulations accompagnées de chaleur et/ou d'un niveau de progestérone inférieur à 1ng/ml et suivi chacune d'une élévation de progestéronémie. Cette définition est plus complète car elle tient compte de la possibilité - d'avoir des ovulations en phase lutéale (ovulation de di-oestrus, bien connu chez la jument) ainsi que des ovulations multiples et des chaleurs silencieuses. La durée du cycle oestral présente une importante variabilité du fait de la grande variabilité de la durée des chaleurs.

¹⁸ Angus O, McKinnon, Edward L, Squires, Wendy E., Vaala and Dickson D. Varner (2011), EQUINE REPRODUCTION - 2 VOL. SET, 2ND EDITION, ed. Wiley-Blackwell

La durée moyenne du cycle est de 21 Jours, le Jour 0 étant classiquement considéré comme le jour de l'ovulation. Le cycle se caractérise par un oestrus dont la durée est de 4 à 7 jours. Par ailleurs, le diamètre du plus gros follicule présent au moment de la lutéolyse influence l'intervalle entre le début de l'oestrus et l'ovulation: l'intervalle est d'autant plus court que le diamètre est grand, ce qui contribue indirectement à raccourcir la durée de l'oestrus. Cette particularité du cycle oestral chez la jument est le principal obstacle au suivi de la reproduction dans l'espèce équine. Cependant, pour une jument donnée, la durée des chaleurs est relativement constante. Ainsi il existe des juments ayant régulièrement des chaleurs longues et d'autres des chaleurs régulièrement courtes. C'est pourquoi une connaissance du comportement individuel de chaque jument, tant au niveau des manifestations des chaleurs qu'au niveau de leur durée, est indispensable pour assurer un bon suivi de sa reproduction.¹⁹

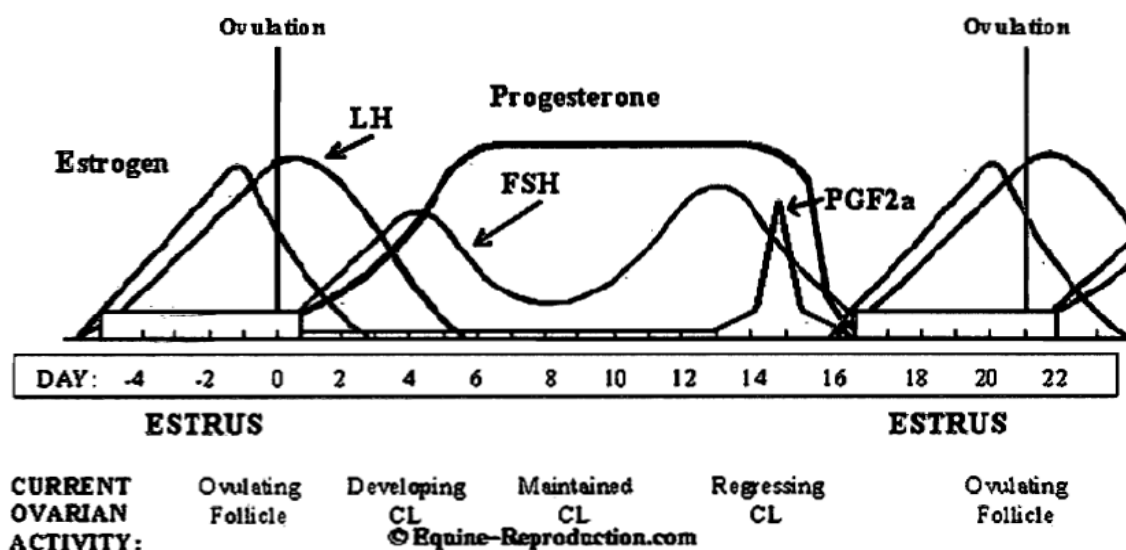


Figure 13

Ce cycle peut-être décomposé en deux phases: la phase folliculaire et la phase lutéale.

2.2.3 Phase folliculaire

Elle comprend le pro-oestrus et l'oestrus. Au niveau hypothalamique la sécrétion de gonadolibérine ou GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) exerce une action directe sur le lobe antérieur de l'hypophyse pour sécréter la FSH et la LH.

¹⁹ Angus O, McKinnon, Edward L, Squires, Wendy E., Vaala and Dickson D. Varner (2011), EQUINE REPRODUCTION - 2 VOL. SET, 2ND EDITION, ed. Wiley-Blackwell

- **Pro-oestrus**

Il correspond, sur le plan germinale, à une période de croissance, accélérée d'un ou de plusieurs follicules à antrum destinés à ovuler. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.

En pro-oestrus, soit 7 jours environ avant l'ovulation, sous l'effet de la PGF_{2a}, la concentration de la progestérone diminue. Un des follicules recrutés va se trouver sélectionné. Cette sélection résulte tout à la fois d'une diminution de la FSH et d'une augmentation de la concentration en tH et en inhibine. La diminution en FSH résulte de l'augmentation de la synthèse en oestrogènes et en inhibine par le follicule sélectionné, l'augmentation de la LH résultant de la diminution de la progestérone.

- **Oestrus**

C'est la période de maturation du follicule et d'ovulation. Elle est la seule période observable du cycle sexuel caractérisée par les chaleurs. Le phénomène le plus marquant de cette période est l'ovulation. La détermination du moment de l'ovulation revêt une importance certaine dans le choix du moment de l'insémination artificielle ou de la saillie. Aussi diverses études échographiques ont été dédiées à ce moment particulier du cycle. D'une manière générale, 80 % des juments ovulent 48 heures avant la fin de l'oestrus. Par rapport à la palpation rectale, l'échographie présente à ce moment particulier du cycle l'avantage de pouvoir confirmer les doubles ovulations apparaissant en fréquence égale sur le même ovaire ou sur des ovaires différents. Ce diagnostic revêt une importance certaine dans la prévention des gestations gémellaires. Aussi l'oestrus se caractérise-t-elle par une importante sécrétion d'oestrogènes qui déclenchent le comportement de chaleur.

2.2.4. Phase lutéale

Elle comprend le met-oestrus et le di-oestrus. Elle peut chez la jument concerner le corps jaune dit primaire c'est-à-dire résultant de l'ovulation en phase oestrale d'un follicule dominant d'une vague folliculaire dite majeure ou le corps jaune dit secondaire résultant de l'ovulation d'un follicule dominant d'une vague dite mineure ayant ovulé durant le di-oestrus

ou en début de gestation. Durant la phase lutéale²⁰, le comportement de la jument est caractérisé par une agressivité vis-à-vis de l'étalon.

- **Met-oestrus**

C'est la phase de formation du corps jaune. Chez la jument l'ovulation intervient avant la fin de l'oestrus, ce qui fait que le metoestrus est confondu à l'oestrus. Chez la jument, la formation du corps jaune est davantage intraovarienne que chez la vache. Le diagnostic du corps jaune par palpation rectale est habituellement considéré comme difficile par le clinicien. Par contre, par échographie il est possible de le mettre en évidence.

- **Di-oestrus**

Il correspond aux périodes de croissance, de fonctionnement et de début de régression du corps jaune. Chez la jument le di-oestrus est dominé par une importante sécrétion de progestérone. La conséquence est que la lumière utérine devient difficilement perceptible et à la palpation l'utérus est dur. Par ailleurs, la motricité de l'utérus est inhibée, tandis que le col utérin devient rigide, se referme et ne secrète plus de la glaire.

Les études échographiques du développement lutéal ont permis de distinguer deux types d'images correspondant à deux évolutions possibles du corps jaune après l'ovulation. Dans le premier cas, le corps jaune apparaît uniformément échogène tout au long de la phase dicestrale. Selon les auteurs, cette évolution survient dans 9 à 50% des cas. Dans le second cas (50 à 70 %), la structure lutéale présente une zone anéchogène centrale (sang) au sein de laquelle on peut observer des spots plus échogènes (amas de globules rouges) voire un réseau de fibrine (corpus luteum haemorrhagicum). Cette évolution survient davantage lors de la double ovulation progressivement au cours du di-oestrus.

Néanmoins, il semble bien déterminé que la formation d'un corps jaune hémorragique ne constitue pas une étape indispensable à la formation d'un corps jaune. Les cellules lutéales se forment et s'organisent à l'intérieur de ce corps jaune hémorragique. Ces cellules commencent à produire de la progestérone 3 à 4 jours après formation ce qui indique la phase lutéale ou di-oestrus. Le taux plasmatique de progestérone commence à s'élever pour atteindre un plateau vers le 6^{ième} ou le 7^{ième} jour du cycle. A ce stade le caillot sanguin est

²⁰ Angus O, McKinnon, Edward L, Squires, Wendy E., Vaala and Dickson D. Varner (2011), EQUINE REPRODUCTION - 2 VOL. SET, 2ND EDITION, ed. Wiley-Blackwell

complètement résorbé et remplacée par une structure totalement lutéinisée et dense: le corps jaune (*corpusculum luteum*).

L'activité du corps jaune (sécrétion de progestérone) est maintenue jusqu'au 13^e ou 14^e jour du cycle puis diminue brusquement après lutéolyse sous l'effet de la prostaglandine F_{2a} (PGF_{2a}) sécrétée par l'endomètre en l'absence d'un signal embryonnaire. Le niveau de progestérone, qui durant le di-oestrus exerçait une action inhibitrice sur l'hypophyse, chute et permet le démarrage d'un autre cycle. L'ocytocine semble aussi jouer un rôle -dans la régulation du cycle et les contractions utérines.

Section 3 : Régulation hormonale du cycle sexuel de la jument

Comme tous les mammifères et la plupart des être vivants, les hormones jouent un rôle essentiel dans le cycle reproductif des chevaux. Les juments sont elles mêmes soumises à l'influence des hormones dans leurs corps, qui se chargent de réguler leur cycle sexuel. Chaque hormone a un rôle très précis et déterminant dans la cyclicité de la jument et agit d'une façon particulière que nous allons voir, une par une, dans cette section.

3.1. Rôle des hormones hypophysaires

Le schéma ci dessous représente le cycle hormonal des juments simplifié. Les hormones hypophysaires ont chacune un rôle particulier dans le déclenchement des oestrus, et donc des chaleurs, d'ou l'intérêt que nous portons à l'explication de leur fonctionnement.

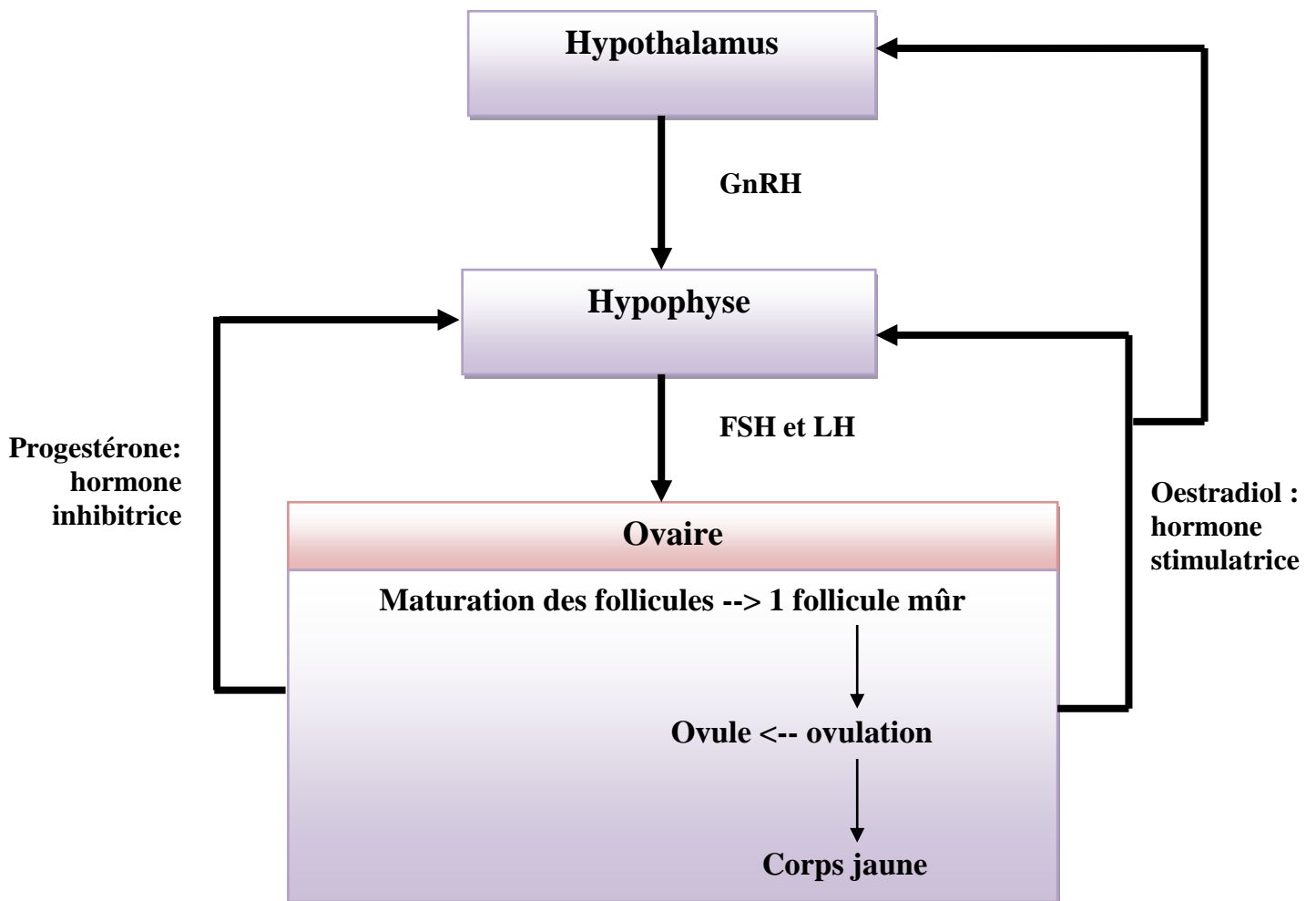


Figure 14

3.1.1. FSH

La FSH "(Follicule stimulating Hormone) stimule la croissance et la maturation . folliculaire; elle stimule également la synthèse d'oestrogènes par les follicules, La sécrétion de la FSH a toujours été considérée comme bimodale (deux pics espacés de 10 à 11jours) au cours du cycle. Le premier pic de F8H, ayant lieu à la fin des chaleurs, correspond avec le pic ovulatoire de LH. Le second pic serait responsable des follicules primordiaux qui se développeraient au cours de la deuxième phase du cycle et 'dont un ou deux atteindraient le stade pré-ovulatoire au cours des prochaines chaleurs. Les études récentes basées sur des prélèvements plus fréquentes ont montré qu'en fait la sécrétion de F8H suit une évolution opposée à celle de la LH. ²¹

La FSH joue essentiellement un rôle au niveau du recrutement et dela sélection. Des études sur la dynamique folliculaire chez la jument montre la présence de deux vagues folliculaires au cours du cycle. Une première vague au cours de laquelle un groupe de follicules démarre' une croissance sur un des ovaires. Un sera dominant 6 à 8 jours avant ovulation. Une deuxième vague folliculaire, moins importante, qui se développe à la fin de l'oestrus ou au début du di- oestrus, est parfois responsable de la formation d'un follicule pouvant ovuler au cours du di-oestrus.

3.1.2. LH

La LH (Luteinizing Hormone) :

- achève la maturation folliculaire et provoque l'ovulation; .
- agit en synergie avec la FSH dans la sécrétion des oestrogènes ;
- stimule la· formation du corps jaune et sa sécrétion de progestérone.

Le niveau de LH est très bas au cours du di-oestrus. Il commence à augmenter 2 à 3 jours avant le début de l'oestrus pour atteindre un pic juste après ovulation, puis diminue progressivement durant les premiers 4 à 6 jours du di-oestrus. Cette longue durée du pic de

²¹ Institut Français du Cheval et de l'Equitation (2013), GESTION DE LA JUMENT, ed. Les Haras Nationaux

LH représente une particularité chez cette espèce. En effet, la LH joue un rôle primordial dans la maturation finale du follicule pré-ovulatoire et de l'ovulation.²²

3.2. Rôles des hormones folliculaires

Les hormones d'origine folliculaire les plus importantes durant l'oestrus sont l'oestradiol et le sulfate d'oestrone sécrétés par les cellules de la thèque interne du follicule. Le taux d'oestrogène circulant commence à s'élever 6 à 8 jours avant ovulation (début des chaleurs). Ces hormones sont responsables du comportement caractéristique de la jument au cours des chaleurs. Plusieurs formes d'oestrogènes sont présentes au cours des chaleurs (oestradiol, oestrone, sulfate d'oestrone). Cependant, seul l'oestradiol est responsable de la régulation de l'action de la GnRH sur l'hypophyse et la libération de LH. Le taux d'oestradiol a un pic, environ deux jours avant l'ovulation puis diminue à des concentrations basales approximativement deux jours après ovulation.

Ce pic serait responsable de décharge de LH à travers une rétroaction positive sur l'hypothalamus. Une autre hormone folliculaire de nature protéique (inhibine ou folliculostatine), qui serait responsable de la régulation *in situ* de la croissance folliculaire et de l'ovulation, a été mise en évidence mais son rôle exact chez la jument n'est pas bien élucidé.

3.3. Rôle de l'utérus

L'utérus intervient dans le contrôle du cycle oestral, en contrôlant la fin de la phase lutéale ; il provoque la destruction du corps jaune par la PGF2a.. Par cette action lutéolytique, l'utérus permet la reprise d'un autre cycle.

3.4. L'importance de l'odorat et le rôle des phéromones

Les caractéristiques de l'odorat chez le cheval comme chez beaucoup d'autres animaux sont beaucoup plus développées que chez l'homme. Ce sens peut jouer le rôle de reconnaissance des individus entre eux ; le cheval "flaire" souvent quelqu'un pour rentrer en contact avec lui. Le rôle de l'odorat chez le cheval prend plusieurs formes : reconnaissance du jeune par sa mère, acceptation de celui-ci à la tétée, comportements sexuels, réaction face aux

²² Institut Français du Cheval et de l'Equitation (2013), GESTION DE LA JUMENT, ed. Les Haras Nationaux

excréments de leurs congénères. Daniel Janzen, écologiste-naturaliste américain a un jour constaté que le cheval utilisait à la fois sa vue et son flair.

3.4.1. L'organe voméronasal ou dit de Jacobson.

L'odorat à proprement dit chez le cheval est doté d'un récepteur particulier qui se trouve à proximité de l'extrémité postérieure de la cavité nasale : l'organe voméro-nasal ou de Jacobson. (chez l'humain cet organe est atrophié).

Cet organe voméro-nasal est spécialisé dans la détection de phéromones. Le sens des phéromones est le sixième sens du cheval, qui est une sorte de second sens de l'odorat.

Les phéromones sont des substances chimiques produites par le cheval. La sécrétion de phéromones déclenche des comportements spécifiques pour des animaux de la même espèce. Elles jouent un rôle essentiel dans la vie sociale. Le cheval va émettre des phéromones de différents types selon son état physique et émotionnel (alerte face au danger, désir sexuel). Le cheval sécrète des phéromones par les glandes sudoripares, par les glandes sébacées et par l'intérieur des cuisses ; tout cela est donc issu de la peau ou des urines. Les glandes sudoripares sont de minuscules structures logées dans le derme. Elles sont présentes partout sur le corps ; elles génèrent la sueur (eau, sel, déchet) qui apparaît sur la peau, le derme étant le tissu qui, avec l'épiderme et l'hypoderme, forme la peau.²³

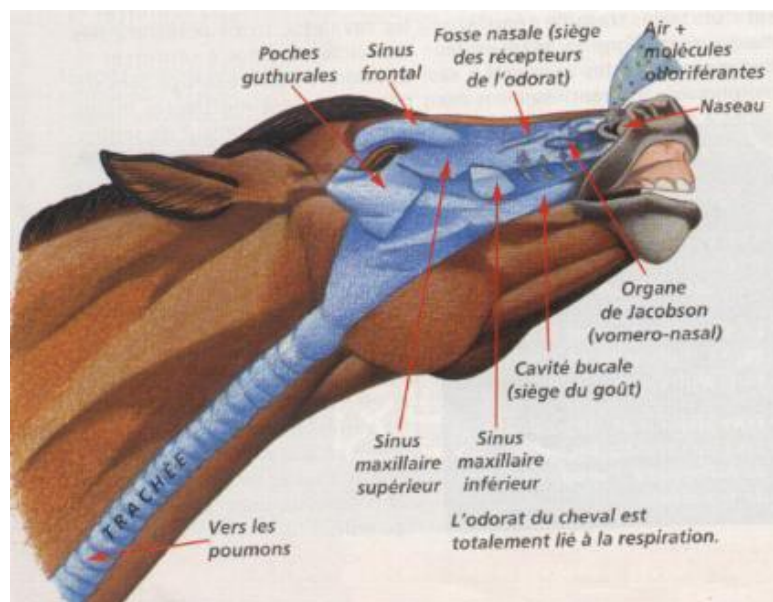


Figure 15

²³ Gillian HIGGINS (2014), Anatomie du cheval et performance Un guide pratique pour connaître son cheval, ed. BELIN

3.4.2. Le Flehmen

Le cheval détecte ces phéromones en se livrant à une mimique particulière que l'on appelle le "flehmen". L'équidé retrousse sa lèvre supérieure, lui donnant l'air de sourire, en tendant son encolure et sa tête vers le haut. Il aspire bruyamment, il veut mémoriser et analyser une odeur.

Il permettrait de mieux dégager le canal incisif de la mandibule conduisant à l'organe voméro-nasal. Le flehmen permettrait de détecter des phéromones sexuelles ou non ; en effet des individus castrés le pratiquent aussi. Les mâles testent les femelles qui sont à leur portée pour reconnaître si elles sont en oestrus. Le signe principal est l'acceptation de la monte par la femelle, avec immobilité. Les mâles procèdent par essais et erreurs. Selon les réactions de la femelle ils iront jusqu'à la saillie ou non.

Chez les chevaux, il existe une corrélation entre le flehmen des mâles et l'oestrus des juments. En cas d'oestrus, le flehmen est plus long et plus intense. Des phéromones produites par le vagin et présentes dans les urines des juments seraient détectées²⁴. Les mâles peuvent distinguer les juments réceptives ou non d'après l'odeur de leur urine²⁵. Lorsqu'ils reconnaissent l'odeur d'une femelle en chaleur, leur libido est augmentée²⁶.



Figure 16

²⁴ A.J.Tilbrook, P.H.Hemsworth, J.S.Topp, A.W.N.Cameron (1990), Applied Animal Behaviour Science.

²⁵ K.M.Kendrick (1994), Neurobiological correlates of visual and olfactory recognition in sheep

²⁶ Rodolfo Ungerfeld, María Alejandra Ramos, Richard Möller (2005) Role of the vomeronasal organ on ram's courtship and mating behaviour, and on mate choice among oestrous ewes

Pour que ces phéromones soient produites par le vagin des juments, la flore vaginale normale est nécessaire. En cas de traitement antibiotique qui diminue la flore vaginale, la production de phéromone est diminuée. L'activité maximale de la phéromone a lieu la veille de l'oestrus, ce qui prévient le mâle de l'imminence de l'oestrus. La présence des ovaires semble indispensable pour synthétiser la phéromone²⁷. Cette activité est très forte la veille et le jour de l'oestrus.

3.4.3. Le rôle de phéromones

- **Chez les mâles (effet femelle)**

La présence de femelles en activité sexuelle agit sur le développement des testicules des mâles et sur la sécrétion de testostérone. L'odeur de la vulve de la femelle en oestrus induit une sécrétion d'hormone gonadotrope LH et de testostérone dans les 2 heures chez le mâle. Tous les sens interviennent dans ces interrelations. Le contact étroit de femelles en oestrus augmente la libido des mâles et leur sécrétion de testostérone²⁸.

- **Chez les femelles**

Les phéromones interviennent plus ou moins à presque tous les stades physiologiques de la reproduction des femelles de mammifères.

- **Relations mère-petit**

La jument est attirée par l'odeur du liquide amniotique ou de son jeune autour de la mise bas alors qu'elle est repoussée par ces odeurs à d'autres moments. Pour cela, la stimulation cervico-vaginale causée par l'expulsion du fœtus, des stimulations tactiles du nouveau-né et des facteurs hormonaux (surtout l'oestradiol avant et l'ocytocine après la mise bas) interviennent ensemble. Il existe une période d'apprentissage olfactif durant une à 2 heures pendant laquelle la jument mémorise l'odeur individuelle de son jeune qu'elle acceptera d'allaiter alors qu'elle refusera d'autres jeunes. Au même moment, par le renforcement positif des premières tétées, le jeune établit une préférence précoce pour certaines caractéristiques de sa mère²⁹.

²⁷ Anna Marchlewska-Koj, John J. Lepri, Dietland Müller-Schwarze (1991), Chemical Signals in Vertebrates 9

²⁸ Bruce A. Schulte, Thomas E. Goodwin, Michael H. Ferkin (2001), Chemical Signals in Vertebrates 13

²⁹ H. Jane Brockmann, Timothy J. Roper, Marc Naguib, Katherine E. Wynne-Edwards, Chris Barnard, John Mitani (2007), Advances in the Study of Behavior, Volume 38.

Section 4 : Les méthodes de détection des chaleurs chez les juments

La maîtrise de l'activité ovarienne de la jument comprend, outre la synchronisation des chaleurs, les techniques d'induction d'ovulation et de stimulation de la croissance folliculaire. La réussite de cette maîtrise passe par une bonne connaissance des différentes méthodes de détection des chaleurs.

4.1. Manifestation des chaleurs

Le comportement de la jument en présence de l'étalon est indicatif de ses états observables de chaleur. Ils consistent en :

- Docilité;
- Augmentation de la fréquence de miction;
- Eversion plus fréquente de la vulve;
- Clignotement du clitoris;
- Queue relevée ;
- Miction fréquente.
- Position campée.

Aucun autre critère ne permet à lui seul de diagnostiquer l'état d'oestrus. En l'absence de la position campée, il faut faire appel à l'ensemble des autres critères, qu'ils soient positifs ou négatifs. Les manifestations du comportement de chaleur étant très constantes chez une même jument, la connaissance de son comportement habituel permet de la déclarer en chaleur ou non en fonction des comportements observés.³⁰ La photos suivantes présentent quelques signes de chaleurs chez la jument.



Figures 17

³⁰ Institut Français du Cheval et de l'Equitation (2013), GESTION DE LA JUMENT, ed. Les Haras Nationaux

4.2. Les différents tests de détection des chaleurs

Il existe plusieurs tests qui permettent de déterminer, de façons plus ou moins efficace si une jument est en chaleur ou non. Ces tests, utilisés depuis bien longtemps, sont la seuls façon qu'ont les éleveurs de savoir si leurs juments sont aptes à recevoir la semence d'un mâle et sont donc d'une importance capitale pour juger de la réaction de la jument en cas d'approche d'un mâle.

4.2.1. Test à la barre



Figures 18

Ce test est le plus courant. La jument, tenue à la main, est séparée de l'étalon, dit « souffleur », par un bat-flanc (la barre). L'étalon, également tenu en main, est amené d'abord au niveau de la tête et flaire la jument. Ce test, pour être efficace, doit être fait avec patience et complété par un essai de chevauchement en cas de comportement douteux. Il nécessite, de la part de l'étalonnier, une grande expérience et une bonne connaissance de la jument.

4.2.2. Test d'approche au pré

Il consiste à amener le souffleur en bordure du pré où se trouvent les juments. Ce test peut-être faussé par les incidences de la hiérarchie du troupeau et une éventuelle accoutumance au test. Cependant si à l'approche du souffleur, les juments émettent des signaux de chaleurs, ce doit être pris en compte.

4.2.3. Test de détection permanente en liberté

Il consiste à placer au sein d'un troupeau de juments un étalon vasectomisé ou un hongre (ou jument) androgénisé muni d'un harnais marqueur. A chaque chevauchement, il laisse une trace sur la croupe de la jument qui peut-être ainsi repérée facilement. Ce test permet une bonne et permanente détection des chaleurs mais suppose que l'on passe au moins deux fois par jour relever les marques et que la couleur du crayon soit changée tous les jours. La aussi, il faut veiller aux risques de dominance de certaines juments et au possible désintérêt de l'animal marqueur pour certaines juments.



Figures 19

Par ailleurs, la consistance, la position et le degré d'ouverture du col de l'utérus renseignent sur les chaleurs de la jument. Il y a une nécessité de compléter ces investigations par une palpation intra-vaginale du col et d'en interpréter les résultats.

4.2.4. La palpation transrectale

La palpation transrectale (c'est-à-dire l'introduction d'une main gantée et lubrifiée dans le rectum de la jument) permet d'apprécier la tonicité, la taille et la position des différents éléments de l'appareil reproducteur. Les signes d'une ovulation imminente sont un utérus flasque et une sensibilité des follicules. Douze heures avant l'ovulation, le follicule ovulatoire devient mou et dépressible à la palpation.

Cette méthode ne nécessite aucun matériel et est fiable, mais est à réserver à un manipulateur expérimenté. Les risques de lacérations du rectum ne sont pas négligeables et augmentent d'autant plus que cet examen est répété.

4.2.5. Le test de détection par échographie

L'échographie complète la palpation transrectale. Le principal signe de l'imminence de l'ovulation est l'observation d'un follicule d'un diamètre supérieur à 35 mm, de forme ovale ou piriforme, avec un liquide folliculaire légèrement hétérogène. On peut également noter un éventuel oedème de l'utérus : maximal 1 à 2 jours avant l'ovulation, il diminue 12 à 24 heures avant l'ovulation.

Cette méthode est précise, fiable et facile à réaliser. Mais elle nécessite un appareil spécialisé coûteux et beaucoup d'expérience de la part du manipulateur. Les risques de blessure du rectum sont importants. Elle ne permet pas d'anticiper suffisamment l'ovulation.

Chez les équidés, l'échographie est considérée comme un examen complémentaire. L'examen échographique des ovaires est réalisé par voie transrectale du fait que chez les équidés, la profondeur des organes génitaux ne permet pas leur visualisation par l'extérieur selon la technique décrite par Pierson et Ginther (1988).³¹ Une évacuation complète du rectum est indispensable. Ceci permet une appréciation de la topographie des différents organes dans la filière pelvienne, leurs rapports et modifications anatomiques liées à un processus physiologique ou pathologique.

La sonde enduite de gel de contact est introduite dans le rectum de la vache. Les dimensions des follicules sont mesurées après gel de l'image afin de suivre leur croissance jusqu'à l'ovulation. Un diamètre folliculaire moyen est calculé entre le plus petit et le plus grand diamètre, nous permettant ainsi de déduire l'oestrus chez les juments testées, ou non.



Figures 20

³¹ G.P.Adams, K.KotC.A.Smith, O.J.Ginther (1993), Animal Reproduction Science.

4.2.6. Le test hormonal (dosage du taux de progestérone)

Le dosage hormonal est un examen complémentaire intéressant lors de résultats douteux avec la palpation transrectale ou l'échographie. Chez les juments miniatures pour lesquelles la palpation transrectale ou l'introduction d'une sonde dans le rectum est impossible, il remplace ces deux examens.

Le taux plasmatique de progestérone est bas (inférieur à 2 nmol/l) pendant la phase d'oestrus et il augmente après l'ovulation pour atteindre 5-6 jours après l'ovulation un taux supérieur à 30 nmol/l. Le dosage de progestérone permet donc de déterminer si l'ovulation a eu lieu (détermination rétrospective).

Le dosage de la progestérone est une méthode très fiable et très précise, mais elle ne permet pas de prédire la date de l'ovulation. De plus, elle nécessite de posséder les kits de dosage ou d'envoyer les résultats au laboratoire, ce qui allonge le délai pour obtenir les résultats

Conclusion du chapitre 2

Le comportement sexuel et le système reproductif des chevaux est donc un système complexe qui repose sur de nombreux facteurs, externes comme internes, et chacun de ses facteurs a une importance capitale dans le fonctionnement correct de la reproduction chez les chevaux.

Comme nous avons pu le voir, comportement de l'étalon et de la jument sont intimement liés, en terme d'hormones, de phéromones et de comportement sexuel. La connaissance de tous les critères favorisant une reproduction rapide et efficace des chevaux est importante pour la compréhension de la partie qui suivra.

Conclusion de la Partie I

Cette première partie théorique nous a donc éclairé sur les équidés de façon générale, sur leurs origines, leurs besoins, leur comportement social, leurs comportement sexuels, leurs habitudes et les différents facteurs influençant leur comportement en société et durant les périodes de reproduction.

Grâce aux informations qui sont à présent en notre possession, nous pouvons passer à l'étude de notre cas pratique, qui nous permettra de comprendre la nouvelle méthode de détection de chaleurs par vocalisation du mâle que nous souhaitons tester. Les notions théoriques ayant déjà été expliquées, nous pouvons passer à la seconde partie.

**PARTIE II : LA TECHNIQUE DE
DETECTION DES CHALEURS PAR
VOCALISATION DU MALE : TEST
ET APPLICATION PRATIQUE**

Introduction de la Partie II

Comme nous avons pu en survoler quelques unes, les méthodes de détection des chaleurs sont basés sur des systèmes bien précis et qui sont utilisés depuis bien longtemps. Mais découvrir de nouvelles méthodes de détection des chaleurs est primordial, pour soutenir l'essor de l'agriculture équestre qui est de plus en plus sollicité pour de nombreuses raisons.

La méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle est une technique nouvelle qui justement, présente de nombreux avantages en terme de gain de temps, et de profit et de sécurité pour les éleveurs comme pour les animaux.

Cette partie nous permettra d'expliquer en quoi consiste cette méthode de détection des chaleurs, et nous permettra, au moyen d'un cas pratique, de tester l'efficacité de cette technique et dans quelles mesures elle pourra être utilisée dans le futur par les éleveurs souhaitant se faciliter la tâche.

Chapitre 1 : Explications et fonctionnement de la méthode

Introduction du chapitre 1

Afin de comprendre le processus et le fonctionnement de la méthode, il est important d'expliquer étape par étape de quelle façon cette technique de détection des chaleurs est mise en œuvre.

A travers ce chapitre, nous verrons dans un premier temps comment fonctionne cette méthode, puis la méthodologie adoptée pour l'application de cette méthode, puis les avantages de la méthode et la raison pour laquelle nous avons choisi de nous pencher la dessus.

Par la suite nous passerons à l'étude des résultats ayant suivi notre cas pratique, en expliquant et en analysant les résultats sous forme de tableaux et de colonnes. Les résultats nous fourniront une réponse quant à l'efficacité, ou non, de la méthode et nous permettra d'en arriver à notre conclusion.

Section 1 : Fonctionnement de la technique de détection des chaleurs par vocalisation du mâle

La nouvelle méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle est une technique intéressante de détection de l'oestrus, car outre son fonctionnement d'ordre pratique, il s'agit d'une méthode qui possède de nombreux avantages et qui mérite que l'on se penche dessus.

1.1. Fonctionnement de la méthode

La méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle consiste à procéder à un enregistrement du hennissement d'un étalon souffleur. En effet les souffleurs émettent un son caractéristique qui permet, comme expliqué plus haut, de savoir si les juments sont en chaleur en fonction de leur réaction à ce son.

Après avoir enregistré ce son, les enregistrements sont mis à l'écoute des juments, qui, théoriquement, devraient réagir en conséquence : développer les symptômes des chaleurs en cas d'oestrus, ou s'agiter, s'énerver, ou rester sans réaction en cas d'absence de chaleurs.

1.2. Durée des enregistrements

Les enregistrements ont été effectués sur deux mois, durant la période annuelle des chaleurs, et s'étendait de la mi-février jusque la mi-avril. Nous avons réparti les enregistrements sur 20 jours, 4 semaines au total, avec une semaine d'écart entre chaque session d'enregistrements.

1.3. Population de test

Les tests ont été réalisés auprès d'une population de 25 juments, toutes en conditions physiques et physiologique pour être aptes à la reproduction. Les juments testées ont toutes été testées positives au chaleur par le passé par le biais de divers test, prouvant ainsi leur maturité sexuelle. Leur noms sont répertoriés plus bas dans le tableau n°1.

Section 2 : Avantages de la méthodes

Découvrir de nouvelles méthodes permet de dégager de nouveaux avantages pour les éleveurs souhaitant identifier plus rapidement les symptômes des chaleurs chez les juments. Ici, la méthode testée permettra un gain significatif de temps et d'argent pour les éleveurs.

2.1. Intérêt en terme de gain de temps

En terme de gain de temps, cette méthode devrait théoriquement permettre aux éleveurs de reconnaître plus facilement les symptômes de l'œstrus chez leurs juments étant donné que cette méthode est plus rapide et plus pratique que le test à la barre, ou le test au pré, qui peuvent prendre plusieurs jours voire plusieurs semaines. En effet, enregistrer un mâle souffleur ne prend que très peu de temps, l'enregistrement peut aussi être réutilisés autant de fois que nécessaire, et cela demande aussi très peu de temps que de faire écouter l'enregistrement aux juments que l'on souhaite tester.

2.2. Intérêt en terme de gain économique

En terme de gain économique pour les éleveurs, cette méthode possède aussi de nombreux avantages. Déjà, le temps gagné permettra aux éleveurs de mieux rentabiliser, car comme on dit, "le temps c'est de l'argent", et en agriculture le gain de temps est précieux. Qui plus est, enregistrer un souffleur ne veut pas obligatoirement dire que les éleveurs doivent en posséder. On trouve de nombreux enregistrements déjà prêts sur internet, qui permettraient aux éleveurs de leur éviter de dépenser pour l'achat d'un souffleur seulement pour savoir si leurs juments sont en chaleur, ou non. De plus, comme mentionné plus haut, les enregistrements sont valables autant de fois qu'il le faudra, et le même peut théoriquement être utilisé sur toutes les juments que l'on souhaite tester. Il s'agit donc d'un gain économique non négligeable qui pourra être généré s'il s'avère que cette méthode est réellement efficace.

2.3. Intérêt est terme de sécurité animale

Bien que les accidents soient rares, certaines méthodes de détection des chaleurs peuvent, si elles sont mal effectuées, engendrer des accidents déplorables comme la blessure de chevaux lors du test au pré. En utilisant la méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle avec un simple enregistrement, les chaleurs peuvent être détectées dans le box, avec la jument en sécurité, sans qu'un qu'il soit nécessaire qu'un mâle approche,

déclenchant un comportement hostile de la jument si elle n'est pas en chaleur, et pouvant aboutir à des accidents (si la juments botte, ou qu'elle décide d'attaquer le mâle, etc).

Par ailleurs, des méthodes telles que l'échographie ou la palpation transrectale peuvent, comme mentionné plus haut, blesser l'animal si effectuées par des personnes manquant d'expérience ou effectuées trop souvent. L'avantage de la sécurité pour ce qui est de la méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle est donc aussi à prendre en compte, car dans le milieu vétérinaire et agricole, la sécurité des hommes et des animaux passe avant tout.

Chapitre 2 : Récolte, analyse, et discussion des résultats obtenus

Section 1 : Récolte et mise en forme des résultats obtenus

1.1. Population de test

Individu (Numérotation)	Noms
Jument 1	KHAMSA
Jument 2	KANTRA
Jument 3	BLANCA
Jument 4	ROSE DES SABLES
Jument 5	CLEMENTINE
Jument 6	ALFONSITA
Jument 7	ZUMA
Jument 8	EMY
Jument 9	SENA
Jument 10	HASSINA
Jument 11	BAHIA
Jument 12	WARDA
Jument 13	FLIKA
Jument 14	LISA
Jument 15	HINDIA
Jument 16	JAMAÏQUE
Jument 17	PALESTINA
Jument 18	QUERCI
Jument 19	ALMANADA
Jument 20	SAIDIA
Jument 21	NESMA
Jument 22	RYM EL MESK
Jument 23	CONSTANTINA
Jument 24	FAIZA
Jument 25	SORAYA

Tableau N°1

Comme cité précédemment, chacune des juments testée était en âge et en condition physique et physiologiques pour se reproduire, et toutes ont déjà par le passé, par le biais de différents tests, été testées positives à l'oestrus (ce qui est un signe de maturité sexuelle).

1.2. Fonctionnement du test

Il est important de noter que les juments ayant été testées avaient toutes été au préalable testée par échographie par un vétérinaire, qui nous a assuré qu'elles étaient toutes bel et bien en chaleur au moment des test.

Si nous avons pris cette précaution, c'est pour nous assurer que les résultats obtenus suite au test par vocalisation sont les résultats exacts, sans que nous ayons par la suite besoin de réeffectuer le test pour calculer une probable marge d'erreur.

Ainsi le pourcentage que nous obtiendrons par la suite sera le taux d'efficacité réel du test, c'est à dire le pourcentage réel de réactions à ce test de juments EN CHALEUR au stimuli sonore du test.

Nous avons répertorié plus haut les signes avant coureur de l'oestrus chez les juments, qui sont les suivants :

- des jets d'urine fréquents (nommé ci-après facteur 1) ;
- sa position est souvent campée (nommé ci-après facteur 2) ;
- elle lève la queue (nommé ci-après facteur 3) ;
- on remarque un clignement de la vulve (nommé ci-après facteur 4).

Durant les tests qui suivront, est considérée comme étant en chaleur une jument possédant au moins 2 des facteurs ci dessus.

1.3. Résultats des tests

Le tableau ci après récapitule le nombre de facteurs de détection des chaleurs chez chacune des juments testées.

Individu	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4
Jument 1	X	X	X	O
Jument 2	O	O	O	X
Jument 3	X	X	O	X
Jument 4	X	X	X	X
Jument 5	O	O	O	O
Jument 6	X	X	O	O
Jument 7	X	X	X	O
Jument 8	O	X	O	X
Jument 9	X	O	X	X
Jument 10	O	O	O	X
Jument 11	X	X	O	X
Jument 12	O	O	O	X
Jument 13	X	O	X	O
Jument 14	X	X	X	X
Jument 15	X	X	X	X
Jument 16	O	O	X	X
Jument 17	X	O	X	O
Jument 18	O	X	X	X
Jument 19	X	X	O	O
Jument 20	O	X	X	O
Jument 21	X	X	O	X
Jument 22	O	O	X	O
Jument 23	X	X	X	O
Jument 24	X	X	O	X
Jument 25	X	O	O	X

Tableau N°2

O : résultat au stimuli sonore positif, déclenchement du facteur concerné

X : résultat au stimuli sonore négatif, pas de réaction du facteur concerné

D'après le tableau précédent, on peut donc établir un nouveau tableau récapitulant les juments qui peuvent être jugées comme étant en chaleur, ou non, selon le nombre de facteurs de chaleurs ayant apparus dans le tableau précédent :

Individu	Résultat du test positif (2 facteurs ou plus positifs)	Résultat négatif (moins de 2 facteurs positifs)
Jument 1		X
Jument 2	X	
Jument 3		X
Jument 4		X
Jument 5	X	
Jument 6	X	
Jument 7		X
Jument 8	X	
Jument 9		X
Jument 10	X	
Jument 11		X
Jument 12	X	
Jument 13	X	
Jument 14		X
Jument 15		X
Jument 16	X	
Jument 17	X	
Jument 18		X
Jument 19	X	
Jument 20	X	
Jument 21		X
Jument 22	X	
Jument 23		X
Jument 24		X
Jument 25	X	

Tableau N°3

D'après les résultats précédents, nous avons donc, sur une population de 25 juments testées, 13 juments testées positives aux chaleurs suite à l'écoute de l'enregistrement du mâle souffleur, et 12 testées négatives aux chaleurs suite à l'écoute de ce même enregistrement.

Cela représente un pourcentage de 52% de réponses positives au test des chaleurs sur le total de la population testée, et 48% de réponses négatives.

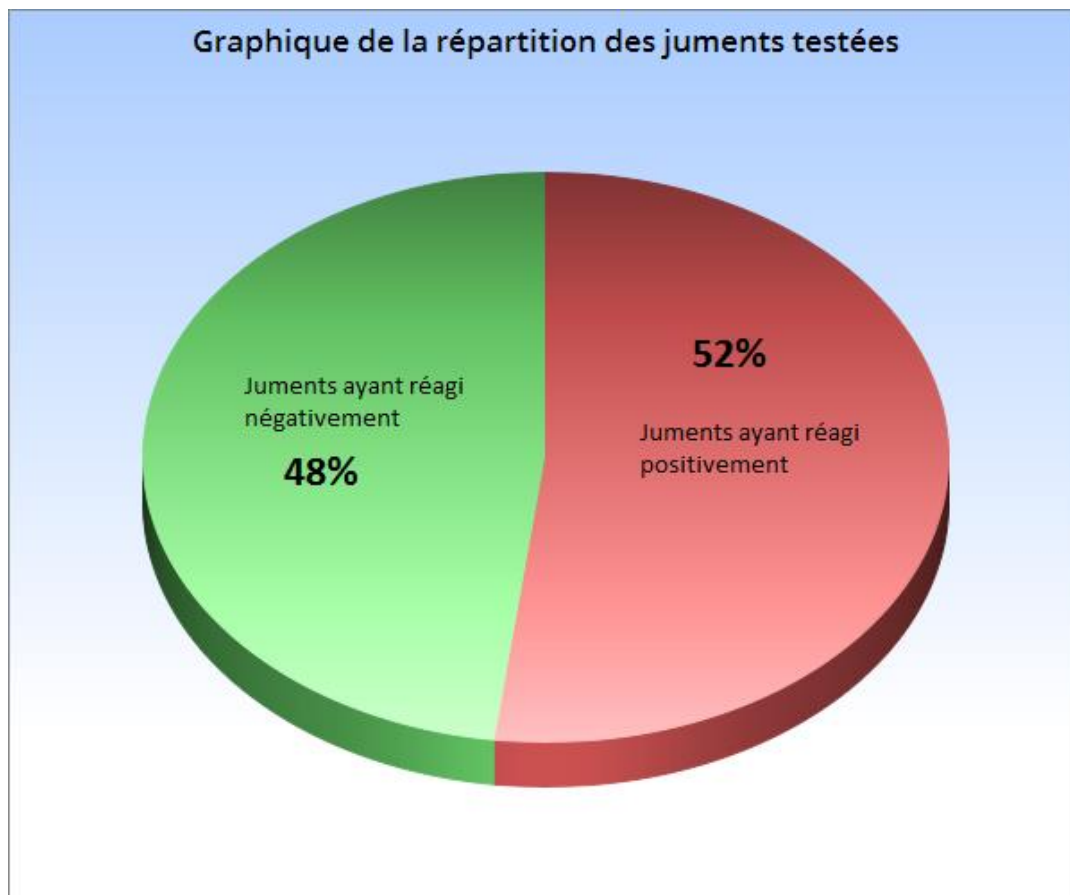


Tableau (graphique) N°4

Section 2 : Discussion et analyse des résultats

2.1. Discussion sur les résultats

Les résultats, 52% de réponses positives, et 48% de réponses négatives, nous donnent ici plusieurs points à éclaircir :

- **Premièrement**, le fait que plus de la moitié des juments aient eu des réponses positives au test des chaleurs après écoute de l'enregistrement prouve que ce test est efficace, dans le sens où s'il ne l'avait pas été, on n'aurait pas obtenu un pourcentage si élevé de réponses positives. 52% de la population de test représente plus de la moitié des juments testées ; Ce qui signifie que, même si, comme il sera vu dans les points suivants, le pourcentage réel de juments en chaleur était, en réalité, plus élevé, il nous a tout de même permis de les détecter sur un peu plus de la moitié de ces dernières.

- **Deuxièmement**, on peut noter le fait que ces tests ont été effectués en pleine période des chaleurs, qui va de la mi-février à la mi-juin, de façon générale. Deux questions sont à soulever ainsi, la première étant :

a) Le pourcentage de juments en chaleur détecté était-il réellement représentatif des juments réellement en chaleur, ou était-elle plus nombreuses à être en période d'oestrus, mais le test a failli à le découvrir ?

b) Ce pourcentage aurait-il été plus élevé si on avait utilisé une méthode "classique" de détection des chaleurs, tels que le test à la barre ou le test par échographie ?

Étant donné que les juments testées, dans leur totalité, avaient déjà été testées positives aux chaleurs avant que l'on effectue sur elles le test de détection par vocalisation du mâle, on pourrait remettre en question l'efficacité réelle du test. En effet, la marge d'erreur pourrait représenter ici un peu moins de 50%, ce qui est un pourcentage élevé. Cependant, comme il sera vu dans la sous-section suivante, ce test pourrait avoir son utilité.

2.2. Conclusion sur l'efficacité de la méthode

D'après les résultats précédemment obtenus, nous pouvons à présent conclure sur l'efficacité réelle de ce test de détection des chaleurs. Si l'on ne prend pas en compte la marge d'erreur du test, cela nous donne une méthode de détection des chaleurs efficace à près de 50% pour définir si une jument est en période d'oestrus ou non.

On pourrait alors considérer que le test de détection des chaleurs par vocalisation du mâle pourrait être un test préliminaire à effectuer sur les juments suspectées d'être en chaleur. Lorsque la période des chaleurs débute, ou hors période normale des chaleurs, si l'on souhaite savoir qu'une jument est en chaleur sans pour autant vouloir déployer les grands moyens pour le faire (tel que le test par échographie), on peut utiliser ce test.

Lorsque nous parlons de test préliminaire ; Il s'agirait de constater à quel point les symptômes de chaleur sont présents ; En effet pour les juments ayant validé 3 ou plus de critères de chaleurs, cela indiquait une excitation forte lorsqu'elles ont été stimulées par le son du souffleur émis par l'enregistrement, ce qui ne pouvait laisser aucun doute sur la nature de leur état d'œstrus.

Pour ce qui est de l'utilisation de ce test en tant que méthode de détection des chaleurs sur une grande population, les résultats positifs seront, sans aucun doute, fiables, mais il serait préférable de tester à nouveau les juments ayant réagi négativement au test, afin de déterminer réellement si ces juments sont en chaleur ou non.

Il s'agit en effet d'un exercice de logique et de réflexion tout en étant un test ; Repérer les symptômes de chaleurs lors de l'écoute de l'enregistrement est aussi important que de n'en repérer aucun, étant donné que si la jument testée ne présente absolument aucune réaction lors du test, cela signifie, pour ce que l'on a pu en déduire durant ce cas pratique, que la jument n'est tout bonnement et simplement pas en chaleur. Pour celles qui auront vu déclenché un seul des critères déterminant l'œstrus, un autre test, tel que le test à la barre, pourra être effectué pour confirmer que la jument n'est bel et bien pas en période d'œstrus, ou si au contraire, ce test nous a mis sur la voie pour le découvrir.

2.3. Vers des méthodes encore plus efficace ?

Nous pourrions songer, après analyse des résultats et de l'efficacité de la méthode, à créer ou à combiner certaines méthodes entre elles, jusque là utilisées séparément, pour rendre le test de détection des chaleurs plus efficace et plus sûr qu'ils ne le sont déjà.

Prenons l'exemple du test à la barre : Ce test, comme expliqué précédemment, peut s'avérer dangereux si la jument testée n'est pas du tout en chaleur, et qu'elle rejette brutalement l'approche du mâle. Elle peut devenir agressive envers le mâle, botter, ruer, et essayer de le blesser, et pourrait se blesser elle-même dans cette situation, comme elle pourrait blesser l'éleveur ou le vétérinaire chargé d'effectuer le test.

Si l'on combinait le test à la barre, et le test de détection par vocalisation du mâle : Nous pourrions avoir une première partie du test préliminaire, que l'on effectuerait en utilisant la méthode de détection des chaleurs par vocalisation du mâle, qui nous permettrait de détecter les signes primitifs des chaleurs, tels que la queue relevée ou encore la miction à l'écoute de l'enregistrement. Après constat de l'existence de ces signes primitifs, il serait plus sage, alors, de passer au test à la barre. ainsi les juments testées à la barre seraient manifestement plus enclines à accepter la présence du mâle, et moins promptes à un comportement agressif, puisque le test par vocalisation nous aura démontré dans un premier temps que la jument semble réceptive.

Plusieurs combinaison de la sorte sont possibles, et nombreuses à imaginer, telle qu'une autre méthode qui consisterait à combiner test par vocalisation et test échographique, toujours en utilisant le premier test comme un test préliminaire au test échographique, qui nécessite beaucoup de moyen et un matériel coûteux, et qui peut s'avérer dangereux en cas d'utilisation répétée de la sonde transrectale. La sécurité animale serait ainsi préservée, et le taux de risque d'accidents liés aux méthodes de détection des chaleurs pourrait ainsi diminuer, rendant le processus plus agréable et pour les hommes, et pour les chevaux.

CONCLUSION

Les chevaux ont de tout temps servi l'homme de la plus noble des façons, en se laissant dans un premier temps domestiquer, puis en l'aidant dans les tâches les plus ardues, telles que l'agriculture, le transport, ou la guerre. Il est du devoir de chaque personne en ayant les capacités, aujourd'hui, de faire de son mieux pour faire perdurer cette tradition de proximité entre l'homme et le cheval, et cela passe aussi par la facilitation de tâches telles que la détection des chaleurs.

Faire avancer la recherche en matière de détection des chaleurs est primordial ; En perfectionnant ces méthodes, on permet aux éleveurs et personnalités du monde équestre de gagner du temps, de maximiser leurs profits, tout en assurant la sécurité maximale des animaux et des individus. Le test que nous avons mis en avant durant ce mémoire pourrait être le préambule de nouvelles méthodes efficaces, utilisées seules, ou combinées, de détection des chaleurs.

Avec une efficacité relativement élevée (plus de 50% de résultats probants), et une mise en place facile, rapide, et peu coûteuse - un enregistreur, un seul et même enregistrement pour toutes les juments, un test qui se fait au box, en sécurité, sans que la jument n'ait à sortir ou à être en contact avec les mâles, le test de détection des chaleurs par vocalisation du mâle en est un exemple.

Bien que, comme discuté dans la dernière partie de ce mémoire, ce test puisse être utilisé en tant que test préliminaire, ou test d'accompagnement, ou test de préparation à un autre test, son efficacité reste prouvée et nous pensons qu'il vaille la peine que les éleveurs se penchent plus sérieusement sur cette méthode et y soient sensibilisés.

Il est vrai que, face à des méthodes ancrées depuis des générations, voire des siècles, de détection des chaleurs, propulser une nouvelle méthode aux premières loges est difficile, nombre d'éleveurs, spécialement dans des pays comme l'Algérie où l'élevage des chevaux est considéré comme une transmission traditionnelle et non moderne.

Cependant, il ne coûte rien de proposer des séminaires, ou des formations, de courtes durée, aux éleveurs, en les informant sur cette nouvelle méthode, sur ses avantages, son mode

d'utilisation, et les raisons pour lesquelles elle pourrait les aider plus efficacement à gérer leurs élevages.

Le rôle d'un vétérinaire étant de déterminer quelles sont les solutions les plus rapides et les plus sûres pour effectuer n'importe quelle opération sur un animal, nous pensons que cette méthode correspond bel et bien à la noble tâche qu'exige le métier. La mise en place d'un système informatif visant à répandre et à vulgariser les nouvelles méthodes conçues pour faciliter la vie des personnes vivant au contact d'animaux est une priorité. D'où l'intérêt de faire connaître cette nouvelle méthode et d'en diffuser le fonctionnement.

BIBLIOGRAPHIE

A.J.Tilbrook, P.H.Hemsworth, J.S.Topp, A.W.N.Cameron (1990), Applied Animal Behaviour Science.

Angus O, McKinnon, Edward L, Squires, Wendy E., Vaala and Dickson D. Varner (2011), EQUINE REPRODUCTION - 2 VOL. SET, 2ND EDITION, ed. Wiley-Blackwell

Anna Marchlewska-Koj,John J. Lepri,Dietland Müller-Schwarze (1991), Chemical Signals in Vertebrates 9

Bruce A. Schulte,Thomas E. Goodwin,Michael H. Ferkin (2001), Chemical Signals in Vertebrates 13

Charles Darwin (1859), L'origine des espèces.

Dorica Lucaci (2017), Le cheval au coeur de l'histoire, éd. de l'Opportun.

G.P.Adams, K.KotC.A.Smith, O.J.Ginther (1993), Animal Reproduction Science.

Gillian HIGGINS (2014), Anatomie du cheval et performance Un guide pratique pour connaître son cheval, ed. BELIN

Guillaume Henry, Marine Oussedik, Alain Laurieux, (2017), L'encyclopédie du cheval et de l'équitation, ed. Belin

H. Jane Brockmann,Timothy J. Roper,Marc Naguib,Katherine E. Wynne-Edwards,Chris Barnard,John Mitani (2007), Advances in the Study of Behavior, Volume 38.

Institut Français du Cheval et de l'Equitation (2013), GESTION DE LA JUMENT, ed. Les Haras Nationaux

Institut Français du Cheval et de l'Equitation (2014), CHEVAL, TECHNIQUES D'ÉLEVAGE, ed. Les Haras Nationaux

K.M.Kendrick (1994), Neurobiological correlates of visual and olfactory recognition in sheep

Kim Dennis-Bryan (2011), Une vie au service de l'homme, éd.Ludistore

Leidy (1856) and **Carroll** (1988)

Othniel Charles Marsh (1874)

Patrice Franchet d'espèrey, Geneviève Carbone, Claude Gérard , Michel Perceped (1993), L'ABCdaire du cheval.

Revising the recent evolutionary history of equids using ancient DNA, PNAS December 22, 2009

Rodolfo Ungerfeld, María Alejandra Ramos, Richard Möller (2005) Role of the vomeronasal organ on ram's courtship and mating behaviour, and on mate choice among oestrous ewes

Vera Eisenmann (2010), "L'évolution des équidés"

Yves Lignereux (2001), LA DOMESTICATION DU CHEVAL - DONNÉES DE L'ARCHÉOZOOLOGIE, Institut National Polytechnique de Toulouse

Éric Leroy du Cardonnoy et Céline Vial (2017), LES CHEVAUX : DE L'IMAGINAIRE UNIVERSEL AUX ENJEUX PROSPECTIFS POUR LES TERRITOIRES, Presses universitaires de Caen

Sitographie

- <http://journals.openedition.org/emscat/1542>

- <http://eol.org/pages/4452327/details>

- <http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/horses/facts/10-100.htm>

- <http://www.le-site-cheval.com/elevage/>

TABLE DES MATIERES

Dédicaces	2
Remerciements.....	3
Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	5
Liste des abréviations.....	5
Sommaire.....	6
INTRODUCTION.....	7
PARTIE I : LES EQUIDES : HISTOIRE, COMPORTEMENT SOCIAL, ET COMPORTEMENT SEXUEL	10
CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES EQUIDES.....	12
Section 1 : Histoire de l'espèce.....	14
1.1. Les origines du cheval : d'Equus à Pliohippus.....	14
1.1.1. A la recherche d'Equus.....	15
1.1.2. La découverte Eohippus.....	15
1.1.3. Mesohippus.....	15
1.1.4. Merychippus.....	16
1.1.5. Pliohippus.....	16
1.1.6. La souche initiale.....	16
1.2. L'espèce aujourd'hui.....	17
1.2.1. Domestication de l'espèce.....	17
1.2.2. Les usages du cheval à travers le temps.....	18
1.2.3. L'utilité des chevaux aujourd'hui.....	23
Section 2 : Description de l'espèce.....	24
2.1. Les différentes races équines.....	24
2.1.1. La classification, notion de race.....	25
2.2. Pur sang - Demi sang - Arabe - Selle français.....	25
2.2.1. Le cheval arabe.....	25
2.2.2. L'anglo-arabe.....	26
2.2.3. Le selle français.....	26
2.3. Le cheval Barbe.....	26

Section 3 : Le mode de vie de l'espèce.....	27
3.1. Les besoins fondamentaux de l'espèce.....	27
3.1.1. Les besoins physiques.....	27
3.1.2. Les besoins émotionnels et ludiques.....	27
3.1.3. Les besoins cognitifs.....	28
3.2. Le comportement social des chevaux.....	28
3.2.1. Le groupe familial.....	28
3.2.2. Le groupe de mâles célibataires.....	29
3.2.3. Le domaine vital.....	29
3.2.4. Les relations au sein du groupe familial.....	30
3.2.5. Les affinités.....	31
3.2.6. La dominance.....	31
3.2.7. Le leadership.....	32
3.2.8. Les relations entre les groupes.....	32
CHAPITRE 2 : LE COMPORTEMENT SEXUEL DE L'ESPECE.....	35
Section 1 : Le comportement sexuel de l'étalon.....	37
1.1. Age de puberté et conditions.....	37
1.2. Le souffleur ou boute-en-train.....	37
1.3. L'anatomie de l'appareil génital de l'étalon.....	38
1.4. Les hormones influençant le comportement sexuel de l'étalon.....	39
Section 2 : Les facteurs influençant la cyclicité de la jument.....	40
2.1. L'anatomie de l'appareil génital de la jument.....	40
2.2. Physiologie.....	41
2.2.1. Cycle sexuel annuel.....	41
2.2.2. Cycle oestral de la jument.....	42
2.2.3. Phase folliculaire.....	43
2.2.4. Phase lutéale.....	44
Section 3 : Régulation hormonale du cycle sexuel de la jument.....	47
3.1. Rôle des hormones hypophysaire.....	47
3.1.1. FSH.....	48
3.1.2. LH.....	48
3.2. Rôle des hormones folliculaires.....	49
3.3. Rôle de l'utérus.....	49

3.4. L'importance de l'odorat et le rôle des phéromones.....	49
3.4.1. L'organe voméronasal ou dit de Jacobson.....	50
3.4.2. Le Flehmen.....	51
3.4.3. Le rôle des phéromones.....	52
Section 4 : Les méthodes de détection des chaleurs chez les	
juments.....	53
4.1. Manifestation des chaleurs.....	53
4.2. Les différents test de détection des chaleurs.....	54
4.2.1. test à la barre.....	54
4.2.2. test d'approche au pré.....	54
4.2.3. test de détection permanente en liberté.....	55
4.2.4. La palpation transrectale.....	55
4.2.5. Le test de détection par échographie.....	56
4.2.6. Le test hormonal (dosage du taux de	
progésterone).....	57
PARTIE II : LA TECHNIQUE DE DETECTION DES CHALEURS PAR	
VOCALISATION DU MALE : TEST ET APPLICATION PRATIQUE.....	60
CHAPITRE 1 : EXPLICATIONS ET FONCTIONNEMENT DE LA	
METHODE.....	62
Section 1 : Fonctionnement de la technique de détection des	
chaleurs par vocalisation du mâle.....	64
1.1. Fonctionnement de la méthode.....	64
1.2. Durée des enregistrements.....	64
1.3. Population de test.....	64
Section 2 : Avantages de la méthode.....	65
2.1. Intérêt en terme de gain de temps.....	65
2.2. Intérêt en terme de gain économique.....	65
2.3. Intérêt est terme de sécurité animale.....	65
CHAPITRE 2 : RECOLTE, ANALYSE ET DISCUSSION DES	
RESULTATS OBTENUS.....	67
Section 1 : Résultats obtenus.....	68

1.1. Population de test.....	68
1.2. Fonctionnement du test.....	69
1.3. Résultats des tests.....	69
Section 2 : Discussion et analyse des résultats.....	73
2.1. Discussion sur les résultats.....	73
2.2. Conclusion sur l'efficacité de la méthode.....	73
2.3. Vers des méthodes encore plus efficaces ?.....	74
CONCLUSION.....	76
BIBLIOGRAPHIE.....	78
TABLES DES MATIERES.....	80
RESUME.....	84

RESUME

L'objectif de ce mémoire était de mettre en avant une nouvelle méthode de détection des chaleurs des juments, très peu connue jusque là : Le test par vocalisation du mâle. En effet, devant un élevage toujours plus intensif de chevaux et avec une demande toujours plus élevée, il est important de donner aux éleveurs de nouvelles occasions de mettre à profit leur temps afin de gérer de façon toujours plus efficace leurs élevages.

Au travers de deux parties, l'une théorique faisant le point sur les caractéristiques particulières des équidés, de leur comportement social, ainsi que de leur comportement sexuel et de toutes les particularités y étant rattachés ; et d'une partie pratique nous ayant permis de tester l'efficacité de cette nouvelle méthode de détection des chaleurs, ce mémoire se présente comme un moyen pour les éleveurs de se familiariser avec de nouvelles méthodes, moins coûteuses, plus sûres et plus rapides que les méthodes traditionnelles de détection des chaleurs chez les juments.

Dans une période où le monde agricole évolue très rapidement et où l'avenir repose sur les découvertes efficaces en matière de gain de temps et de profit, mettre en avant de nouvelles méthodes telle que celle faisant l'objet de ce mémoire est primordial.

Mots clés : *élevage, chaleurs, chevaux, oestrus, nouvelles méthodes, vétérinaire, fonctionnement hormonal, phéromones, stimuli sonore, comportement sexuel.*

SUMMARY

The objective of this thesis was to put forward a new method of estrus detection on mares, very little known until then: The test by vocalization of the male. Indeed, in front of an ever more intensive breeding of horses and with an ever higher demand, it is important to give breeders new opportunities to use their time to manage their breeding more efficiently.

Through two parts, the theoretical one taking stock of the particular characteristics of the equidae, their social behavior, as well as their sexual behavior and all the particularities attached thereto; and a practical part that has allowed us to test the effectiveness of this new method of estrus detection, this thesis is a way for breeders to become familiar with new methods, cheaper, safer and faster than traditional methods of estrus detection on mares.

At a time when the agricultural world is changing very rapidly and where the future depends on effective discoveries in terms of saving time and profit, putting forward new methods such as the one in this paper is essential.

Key words: *breeding, horses, estrus, new methods, veterinarian, hormonal function, pheromones, sound stimuli, sexual behavior.*