

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

# Mémoire de master

Pour l'obtention du diplôme de Docteur

En

Médecine vétérinaire

## Etude rétrospective des paramètres de reproduction des juments de l'haras Hocine el Mansour

**Présenté par :**

TAHERTI Nassim

Soutenue le :

08/07/2023

**Devant les jurys:**

Mr Khellaf D.

Prof (ENSV)

president

Mme Bazizi R.

MCB (ENSV)

Examinatrice

Mme Mimoune N.

MCA (ENSV)

Promotrice

Mr Kaidi R.

prof (ISVB)

Co-promoteur



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

# Mémoire de master

Pour l'obtention du diplôme de Docteur

En

Médecine vétérinaire

## Etude rétrospective des paramètres de reproduction des juments de l'haras Hocine el Mansour

**Présenté par :**

TAHERTI Nassim

Soutenue le :

08/07/2023

**Devant les jurys:**

Mr Khellaf D.

Prof (ENSV)

president

Mme Bazizi R.

MCB (ENSV)

Examinatrice

Mme Mimoune N.

MCA (ENSV)

Promotrice

Mr Kaidi R.

prof (ISVB)

Co-promoteur

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

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that is difficult to decipher but appears to be the name of the author.

## **Remerciement**

En préambule, je souhaite adresser mes remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

**Je tiens à remercier tout particulièrement monsieur le Professeur**

**KAIDI Rachid,**

Co-promoteur de ce mémoire pour son précieux soutien et sa contribution essentielle à mon projet.

**Je remercie Madame le docteur MIMOUNE Nora,**

Promotrice de ce mémoire, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, Reconnaissance et remerciements les plus sincères.

**Je tiens à remercier sincèrement mon père le professeur TAHERTI**

**Mourad,**

Pour son soutien inestimable tout au long de ce projet.

**Je remercie Monsieur le Professeur KHELAF Djamel, Le Président du Jury,**

Qui me fait l'honneur d'accepter la présidence de jury de ce mémoire,  
Hommage et remerciements respectueux.

**Je remercie Madame le docteur BAZIZI Ratiba, l'examinatrice**

Qui nous a fait l'honneur d'examiner notre travail.

Sincères remerciements

## **Dédicace**

### **Je dédie ce travail**

**A ma famille**, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

**Particulièrement à mon père**, pour le gout a l'effort qu'il a suscité en moi, de par sa rigueur.

**A ma maman** qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études.  
Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

**A mes chers frères** Fethi et Oussama et ma sœur Khadidja et son époux  
Mohamed,

Puisse dieu vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite.

**A mes chers Amis**, rafik, badreddine, abderaouf, Bilal et Amine

En souvenir de nos éclats de rire et des bons Moments,

En souvenir de tout ce qu'on a vécu ensemble, j'espère de tout mon cœur que  
notre amitié durera éternellement.

## **Resumé**

L'objectif de cette étude était d'analyser la variabilité de la fertilité dans le cadre de l'insémination artificielle chez les juments et d'évaluer les paramètres de reproduction et les facteurs influençant la réussite de cette technique. Les données ont été collectées à partir de (haras Hocine el Mansour) et ont inclus un échantillon de juments de race arabe et selle français. Les résultats ont révélé une grande variabilité de la fertilité entre les juments, avec des taux de réussite de l'insémination artificielle pouvant varier significativement. Les paramètres de reproduction tels que, la taille du follicule préovulatoire et l'intervalle entre l'insémination et l'ovulation, le type de monte, ont été identifiés comme des facteurs importants influençant la réussite de l'insémination (valeur de  $p < 0,05$ , indiquant une éventuelle signification). Ces résultats mettent en évidence l'importance de prendre en compte ces paramètres lors de la gestion de la reproduction équine. Il est recommandé de mettre en place des protocoles de gestion personnalisés et d'adopter les meilleures pratiques pour maximiser les taux de réussite de l'insémination artificielle. Ces conclusions contribuent à une meilleure compréhension de la fertilité et fournissent des orientations pour améliorer les performances de reproduction chez les juments.

## **Abstract**

The aim of this study was to investigate the variability of fertility in the context of artificial insemination in mares and evaluate the reproductive parameters and factors influencing the success of this technique. Data were collected from (hocine el mansour broodmare center) and included a sample of Arabian and French saddle breed mares. The results revealed a high variability in fertility among the mares, with varying success rates of artificial insemination. Reproductive parameters such as the number of cycles, preovulatory follicle size, and interval between insemination and ovulation were identified as significant factors influencing the success of insemination ( $p$ -value  $< 0.05$ , indicating potential significance). These findings emphasize the importance of considering these parameters in equine reproductive management. Personalized management protocols and best practices are recommended to maximize the success rates of artificial insemination. These conclusions contribute to a better understanding of fertility and provide guidance for improving reproductive performance in mares.

## ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة تغيرات الخصوبة في سياق التلقيح الاصطناعي لدى الأفراس وتقييم المعايير الإنجابية والعوامل المؤثرة على نجاح هذه التقنية. تم جمع البيانات من (حضانة حسين المنصور) وتضمنت عينة من الأفراس العربية والسل فرنسي. أظهرت النتائج تباينًا عاليًا في الخصوبة بين الأفراس، مع اختلاف في معدلات نجاح التلقيح الاصطناعي. تم تحديد المعايير الإنجابية مثل عدد الدورات وحجم البويضة قبل ، مشيرة إلى أهمية محتملة). تؤكد هذه  $P < 0.05$  الاباضة والفاصل الزمني بين التلقيح والتبويض كعوامل هامة تؤثر على نجاح التلقيح (قيمة النتائج أهمية مراعاة هذه المعايير في إدارة التكاثر للخيل. يوصى باتباع بروتوكولات إدارة شخصية واعتماد أفضل الممارسات لتعظيم معدلات نجاح التلقيح الاصطناعي. تساهم هذه الاستنتاجات في فهم أفضل للخصوبة وتقدم توجيهات لتحسين الأداء الإنجابي لدى الأفراس.

## Liste des figures

Figure 1: hormone levels and corresponding ovarian activity in the estrus period (slusher et al, 2004).....	3
---	---

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Statistiques descriptives des paramètres de reproduction des juments .....	14
Tableau 2: Statistiques descriptives des paramètres de reproduction des juments en fonction de la race.....	21
Tableau 3: Analyse de l'influence du nombre de saut sur le succès de l'insémination.....	30
Tableau 4: Analyse de l'effet du nombre de paillettes sur le succès de l'insémination .....	31
Tableau 5: Résultats du test d'association de khi-deux entre le type de monte et la réussite de l'insémination .....	32
Tableau 6: Résultats du test d'association de khi-deux entre le type de monte et la réussite de l'insémination .....	32
Tableau 7: Association entre le nombre de cycles et le résultat de l'insémination, Résultats du test de khi-deux .....	33

## Table des matières

Liste des figures.....	10
Liste des tableaux .....	11
Introduction : .....	1
I-Particularités physiologiques de la reproduction de la jument : .....	2
II-Les traitements de maîtrise du cycle chez la jument .....	4
III-Les modes de reproduction : .....	5
A- La monte en liberté.....	5
B- la monte en main .....	5
C- L'Insémination Artificielle .....	5
1-l'insémination artificiel avec semence fraîche (IAF) : .....	6
2- l'insémination artificielle avec semence réfrigérée (IAR) : .....	6
3- l'insémination artificielle avec semence congelée (IAC) : .....	7
IV-variation de la fertilité en fonction de mode de reproduction : .....	8
Influence de la répétitions des inséminations par cycle : .....	8
Importance du diamètre folliculaire sur la fertilité : .....	9
I. Objectif .....	12
II. Matériels et méthodes .....	12
II.1.Lieu d'étude .....	12
II.2.Cadre, type et période d'étude .....	12
II.2.1 / Organisation et enregistrement du suivi de la reproduction des juments .....	12
II.3.Recueil des données.....	13
II.4. Analyse des données .....	13
III. Résultats et discussion.....	14
III.1. Statistiques descriptives, échantillon globale .....	14
III.2. Distribution des paramètres de l'échantillon global .....	15
III.2. Statistiques descriptives en fonction de la race .....	21
III.3. Influence de certains paramètres de reproduction sur la réussite de l'insémination .....	30

III.3.1. Influence du nombre de saut / insémination.....	30
III.3.2. influence du nombre de paillettes.....	31
III.3.3. L'influence du mode de reproduction .....	32
III.3.4. L'influence du nombre de cycle.....	33
Conclusion.....	34
Référence bibliographique .....	35

## **Introduction :**

L'étude des paramètres de reproduction chez les juments joue un rôle crucial dans le domaine de l'élevage équin. Comprendre les différents facteurs qui affectent la réussite de la reproduction est essentiel pour améliorer les techniques d'élevage et garantir des résultats optimaux.

L'insémination artificielle a connu une évolution remarquable au fil des décennies, passant d'une technique marginale à une méthode largement adoptée dans l'élevage équin moderne. Elle est désormais reconnue pour ses nombreux avantages et son impact positif sur la sélection génétique des chevaux.

Toutefois, le Haras Hocine El Mansour à Mostaganem a introduit avec la pratique de l'insémination artificielle équine. En équipant le centre équestre d'installations répondant aux normes européennes, notamment d'un laboratoire d'insémination artificielle de pointe, ils assurent la reproduction et la promotion de prestigieuses lignées de chevaux de sport. Cette initiative vise à améliorer la qualité génétique des chevaux en Algérie tout en offrant aux éleveurs locaux un accès privilégié à des étalons de haute qualité et à une expertise spécialisée en matière de reproduction équine.

L'insémination artificielle (IA) a révolutionné l'industrie de l'élevage équin en offrant plusieurs avantages par rapport à la saillie naturelle. Elle consiste en la déposition du sperme directement dans l'utérus de la jument. L'IA présente des avantages tels que la possibilité d'utiliser du sperme congelé, ce qui permet une meilleure gestion des étalons et une disponibilité accrue du sperme de qualité. De plus, l'IA permet également de réduire les risques de transmission de maladies sexuellement transmissibles entre les juments et les étalons.

La fertilité de l'insémination artificielle varie en fonction du type de sperme utilisé. Le sperme congelé nécessite des techniques spéciales de congélation et de décongélation pour préserver sa viabilité et sa motilité. D'autre part, le sperme frais a l'avantage d'être utilisé immédiatement après la collecte, ce qui peut améliorer les taux de fécondation. Cette étude rétrospective examinera les taux de conception et de gestation associés à l'utilisation de ces deux types de sperme, permettant ainsi de mieux comprendre leur efficacité respective.

Enfin, l'importance du diamètre du follicule préovulatoire sera également étudiée dans le cadre de cette analyse rétrospective. Le diamètre du follicule, qui abrite l'ovule mature prêt à être fécondé, peut influencer les chances de réussite de la reproduction.

### **I-Particularités physiologiques de la reproduction de la jument :**

L'anestrus saisonnier de la jument constitue une contrainte dans la gestion de la reproduction, limitant le nombre de cycles disponibles pour la mise en reproduction. En effet, après une période d'anestrus hivernal, la reprise de l'activité sexuelle de la jument est déclenchée par l'augmentation de la durée d'exposition à la lumière du jour. Cependant, le début de reprise d'activité varie en fonction des juments. La période de transition printanière se caractérise par des phases œstrales prolongées associées à la persistance de follicules pré-ovulatoires, ce qui peut entraîner une durée d'œstrus dépassant 10 jours. La lutéinisation du follicule n'est pas toujours précédée d'une ovulation. Le cycle œstral comprend une phase folliculaire qui a lieu la fin de la croissance folliculaire préovulatoire jusqu'à l'ovulation incluant la période d'œstrus pendant laquelle la jument est sexuellement réceptive à l'étalon, et une phase lutéale qui commence par la mise en place du corps jaune jusqu'à sa régression. La jument n'accepte pas l'étalon pendant cette phase.

La durée de la période d'œstrus est plutôt variable, elle dure en moyenne 4 à 7 jours mais peut être réduite à seulement 2 jours ou inversement s'étaler sur plus de 12 jours. Au contraire, la phase lutéale a une durée plus constante, 14 à 15 jours en moyenne. (Brinsko et blanchard, 2011)

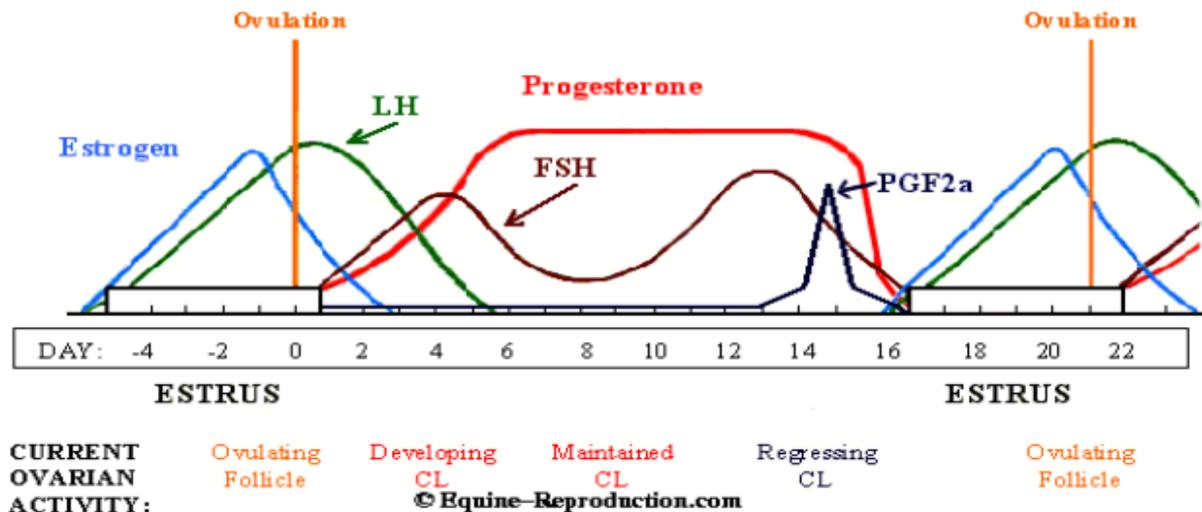
- La phase folliculaire :

Le déroulement du cycle œstral met en jeu diverses hormones produites par l'épiphyse (glande pinéale), l'hypothalamus, l'hypophyse, les ovaires et l'endomètre utérin. Durant la phase folliculaire, l'hypothalamus produit la GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone) libérée dans le système porte hypothalamo-hypophysaire. La GnRH stimule la production et la libération de FSH (Follicle-Stimulating Hormone) et de LH (Luteinizing Hormone). Ces hormones libérées dans la circulation systémique agissent au niveau des ovaires. La FSH induit le recrutement d'un groupe de follicules dont la croissance d'un ou de deux d'entre eux (rarement plus) surpasse celle des autres. Les œstrogènes et l'inhibine produits par les follicules sélectionnés exercent un rétrocontrôle négatif sur la libération de FSH. Le follicule sélectionné continue de croître et devient dominant tandis que les follicules non sélectionnés

dégénèrent. La LH est ensuite responsable de la maturation folliculaire terminale. A partir d'un certain seuil, les œstrogènes sécrétés par le follicule dominant exercent un rétrocontrôle positif sur la sécrétion de LH qui est responsable de l'ovulation et de la lutéinisation du follicule. Les œstrogènes produits par les follicules en croissance et plus particulièrement par le follicule dominant sont responsables du comportement œstral de la jument, et l'ovulation se produit généralement dans les 48 heures précédant la fin de l'œstrus. En complément des signes comportementaux de la jument, l'œstrus peut être mis en évidence à l'échographie et à la palpation transrectale par la présence de follicules en croissance, un utérus et un col relâchés et un endomètre utérin œdématisé. (BRINSKO et Blanchard, 2010)

- La phase luteale :

La phase lutéale est initiée par la formation du corps jaune sécrétant de la progestérone. La concentration en progestérone atteint son maximum 6 jours après l'ovulation. Chez la jument non gravide, une décharge de prostaglandine F2 $\alpha$  est sécrétée par l'endomètre utérin entre le 13ème et le 16ème jour après l'ovulation et provoque la lutéolyse ce qui entraîne la chute de la concentration en progestérone circulante (Brinsko et Blanchard, 2011).



**Figure 1:** hormone levels and corresponding ovarian activity in the estrus period (slusher et al, 2004)

## II-Les traitements de maîtrise du cycle chez la jument

### 1. Traitement de synchronisation des chaleurs :

La maîtrise du moment de l'apparition des chaleurs peut se révéler avantageuse pour la synchronisation d'un groupe de juments appartenant à un même propriétaire, ainsi que pour la réduction de la durée de pension des juments dans un haras ou de l'intervalle de temps entre les saillies. Il existe plusieurs approches possibles pour atteindre ces objectifs.

Une approche initiale consiste à utiliser la prostaglandine  $F2\alpha$  ( $PGF2\alpha$ ) et ses analogues pendant la phase lutéale pour induire la régression du corps jaune et la diminution des taux de progestérone en l'espace de 48 heures. Cela permet de supprimer le rétrocontrôle négatif exercé par les progestagènes sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Les traitements à base de  $PGF2\alpha$  doivent être administrés lorsque le corps jaune est suffisamment mature, généralement à partir du 5<sup>e</sup> jour post-ovulation. L'administration entre le 6<sup>e</sup> et le 8<sup>e</sup> jour post-ovulation entraîne en moyenne l'apparition de l'œstrus dans les 3 à 5 jours suivants, mais la réponse de la jument dépend des stades de développement de ses follicules ovariens au moment de l'injection. (GODDERRIES, 2020)

Une approche alternative consiste à utiliser des traitements à base de progestagènes pour reproduire la phase lutéale. À la fin du traitement, la progestéronémie diminue, levant ainsi l'inhibition de l'axe hypothalamo-hypophysaire et entraînant le début de l'œstrus. (Bruyas, 2017).

### 2. Traitement d'induction de l'ovulation :

Selon les recommandations habituelles, il est conseillé d'induire l'ovulation chez la jument lorsqu'elle présente un follicule ovarien d'un diamètre égal ou supérieur à 35 mm. Plusieurs produits à base de GnRH (hormone de libération des gonadotrophines) ou de leurs analogues (tels que la buséréline, la gonadoréline et la desloréline) peuvent être utilisés par injection intraveineuse, sous-cutanée ou sous forme d'implant sous-cutané. Leur administration entraîne une augmentation des concentrations de LH dans la circulation sanguine et provoque l'ovulation généralement entre 24 et 48 heures après l'administration.

En effet, une hormone gonadotrophique chorionique humaine (hCG, human Chorionic Gonadotropin) peut également être utilisée. L'ovulation se produit généralement dans les 36 à 48 heures suivant l'injection de l'hCG (Choppin de Janvry, 2018).

### **III-Les modes de reproduction :**

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

#### **A- La monte en liberté**

Lors de monte en liberté, un étalon s'accouple avec des juments sans intervention de l'homme. Cette pratique s'organise généralement en groupe composé d'un étalon et d'un nombre variable de juments. (Doligez et Margat, 2017). Avec une bonne gestion du troupeau, le taux de juments pleines en fin de saison est de près de 90 %.

#### **B- la monte en main**

Pour la monte en main, l'étalon est amené par l'étalonnier à la jument en chaleur qui est tenue en longe. Contrairement à la monte en liberté, la jument peut être préparée avec une bande de queue, un lavage de la région génitale, une protection de garrot mais aussi différents types d'entraves afin de ne pas blesser l'étalon. L'étalonnier planifie les sauts en fonction du nombre de juments à saillir. Un suivi échographique des juments peut s'avérer nécessaire pour choisir le moment le plus opportun pour la saillie. (Doligez et Margat, 2017), La « fertilité par chaleur » (chances d'avoir une gestation à chaque cycle) normale pour la monte en main est de 55 %. (ifce, 2018)

#### **C- L'Insémination Artificielle**

L'insémination artificielle (IA) présente de nombreux avantages. Tout d'abord, elle permet de féconder plusieurs juments avec un seul éjaculat. De plus, elle offre la flexibilité de planifier et de réaliser les prélèvements d'étalons et les inséminations de juments à des moments et des endroits différents.

Du point de vue de la santé, l'IA élimine le risque de transmission de maladies, car il n'y a pas de coït et les contacts physiques entre les animaux sont limités. De plus, la contamination de l'utérus est réduite par rapport à la saillie naturelle.

Pour les étalons, l'IA présente des avantages en minimisant les risques de blessures causées par les juments et en permettant une gestion optimale du nombre de saillies grâce à la production de doses et de paillettes. De plus, elle offre la possibilité d'utiliser des étalons qui ne sont pas adaptés à la monte naturelle pour diverses raisons, telles que des difficultés de manipulation (comportement) ou leur indisponibilité en raison d'une carrière sportive. (Collectif, 2009)

Cependant, il est important de noter que l'insémination artificielle (IA) présente quelques inconvénients. Tout d'abord, elle implique des coûts financiers plus élevés que la monte naturelle. De plus, certains étalons ne supportent pas bien les variations de température, ce qui rend impossible la congélation ou la réfrigération de leur semence. On estime que près de 25% des étalons de sang ont une semence non réfrigérable et environ la moitié ont une semence non congelable (Collectif, 2019).

Par ailleurs, l'utilisation de semence congelée peut réduire la fertilité des juments par cycle par rapport à l'utilisation de semence fraîche ou à la monte naturelle. Cela nécessite donc un suivi échographique plus rigoureux.

### **1-l'insémination artificiel avec semence fraiche (IAF) :**

L'insémination avec de la semence fraîche nécessite que l'étalon et la jument soient à proximité. Dans le cas d'une insémination immédiate, la semence est introduite dans le tractus génital de la jument dans l'heure suivant la collecte. La semence peut être utilisée pure, et l'inséminateur dispose alors de quelques minutes entre la collecte et l'insémination. Au-delà de ce délai, la semence est filtrée pour éliminer la fraction gélifiée du sperme, puis diluée avec du lait demi-écrémé. L'objectif est d'obtenir une dose d'environ 10 mL contenant au moins 200 millions de spermatozoïdes. Cette dose, conditionnée dans une seringue, peut être conservée pendant 1 heure à température ambiante. (Doligez et Margat, 2017)

### **2- l'insémination artificielle avec semence réfrigérée (IAR) :**

Lorsque la jument et l'étalon ne sont pas à proximité lors de la collecte de la semence, celle-ci peut être réfrigérée pendant 12 à 24 heures à une température de 4°C et transportée. Différents dilueurs peuvent être utilisés, tels que le lait demi-écrémé, des milieux à base de lait, ainsi que

des antibiotiques et antifongiques. Les doses réfrigérées pendant moins de 12 heures doivent contenir au moins 200 millions de spermatozoïdes. Les doses maintenues réfrigérées pendant plus de 12 heures (utilisées le lendemain de la collecte après le transport) contiennent entre 200 et 400 millions de spermatozoïdes (Vidament et al, 2019). Pour le transport, les tubes de semence sont placés dans un contenant spécial Equitainer® maintenant une température de 4°C pendant 48 heures. (Collectif, 2014)

### **3- l'insémination artificielle avec semence congelée (IAC) :**

La semence est soumise à un processus de préparation pour la congélation. Tout d'abord, elle est filtrée pour éliminer les impuretés, puis diluée avec un milieu à base de lait. Ce mélange est ensuite centrifugé afin de séparer le plasma séminal. Le culot obtenu est dilué avec un milieu de congélation contenant du jaune d'œuf ou du plasma de jaune d'œuf, ainsi qu'un agent cryoprotecteur, le glycérol étant le plus couramment utilisé. Ensuite, le sperme est refroidi jusqu'à une température de 4°C et conditionné en paillettes de 0,5 mL contenant environ 50 millions de spermatozoïdes.

Les paillettes sont ensuite placées dans un congélateur pour atteindre une température de -140°C, puis elles sont stockées dans de l'azote liquide à une température de -196°C. La congélation entraîne des dommages cellulaires et biochimiques aux spermatozoïdes, en raison de la formation de cristaux intracellulaires et de la déshydratation intracellulaire. En conséquence, leur capacité à féconder l'ovocyte diminue au-delà d'une période de 12 à 24 heures. (Ponthier et al, 2014)

Il est recommandé recommande d'utiliser 8 paillettes, ce qui équivaut à environ 400 millions de spermatozoïdes, pour chaque insémination (Vidament et al. 2017). Cependant, il est de plus en plus courant de réduire le nombre de paillettes prévues dans les contrats de saillie, et parfois une seule paillette est disponible pour une insémination. La mise en place de la semence se fait dans le corps utérin ou dans la partie supérieure de la corne utérine du même côté que le follicule pré-ovulatoire (insémination profonde). L'objectif est de déposer la semence le plus près possible de la jonction utéro-tubaire, qui est le lieu de stockage des spermatozoïdes dans l'appareil génital de la jument. (Vignaud, Marnay, 2017)

Lorsque la semence est réfrigérée pendant plus de 12 heures ou congelée, on peut s'attendre à une fertilité par cycle d'environ 40 à 50%. (Mourrier, 2010).

## **IV-variation de la fertilité en fonction de mode de reproduction :**

La fertilité varie selon le mode de reproduction utilisé. Pour les saillies naturelles ou l'insémination avec du sperme frais ou réfrigéré à 4°C pendant moins de 12 heures, la fertilité par cycle est généralement de 50 à 60% (Mourrier, 2010). Cependant, lorsque le sperme est conservé pendant 24 heures ou plus, ou lorsqu'il est congelé, la fertilité par cycle diminue et peut varier considérablement d'un étalon à l'autre. Dans ces cas, la fertilité peut chuter jusqu'à 25% pour la semence réfrigérée pendant 24 heures (Collectif, 2014). Cette diminution de la fertilité est attribuée à l'épuisement des ressources métaboliques des spermatozoïdes et à une altération de leur membrane plasmique causée par la baisse de température. De plus, la durée de survie des spermatozoïdes dans le tractus génital est réduite à quelques heures. (Ponthier et al. 2014)

Le choix de la méthode de conservation de la semence a un impact sur la fertilité et détermine la fréquence des examens gynécologiques, le nombre d'inséminations par chaleur et le site de dépôt de la semence. L'utilisation de la semence congelée nécessite une insémination artificielle (IA) réalisée le plus près possible de l'ovulation. La technique de l'insémination profonde requiert une expertise plus avancée. Elle est couramment utilisée avec la semence congelée afin de déposer les spermatozoïdes à proximité du site d'ovulation, notamment lorsque le nombre de spermatozoïdes mobiles est limité. (CASENAVE, 2017)

## **Influence de la répétitions des inséminations par cycle :**

Des juments ayant reçu des inséminations avec du sperme congelé ont montré que la réalisation de plusieurs inséminations au cours d'un même cycle, avec un intervalle de 24 à 48 heures entre chaque insémination, augmentait la fertilité par cycle de 7 à 16 points par rapport à une seule insémination effectuée dans les mêmes délais précédant l'ovulation que la dernière des inséminations répétées (Palmer, 1991). Les avantages de réaliser plusieurs inséminations par rapport à une seule ont également été observés :

- une amélioration de 23 points avec l'utilisation de sperme frais, (voss et al, 1982)
- une augmentation de 9 points avec du sperme réfrigéré conservé pendant 24 heures, (Batellier et al, 1998)
- une augmentation de 15 points avec l'utilisation de 4 étalons subfertiles en saillie naturelle ou en insémination de sperme frais immédiat. (vidament at al, 1987)

La raison pour laquelle la répétition des saillies ou inséminations pendant les chaleurs améliore la fertilité n'est pas encore complètement comprise. Cependant, dans la pratique, il est recommandé de réaliser au moins deux saillies ou inséminations à intervalles de 24 à 48 heures pour augmenter les chances de succès. Cette approche a démontré des résultats positifs dans diverses études menées par les Haras Nationaux français, où une augmentation de la fertilité de 7 à 16 points par cycle a été observée par rapport à une seule saillie ou insémination effectuée dans le même laps de temps avant l'ovulation que la dernière des saillies ou inséminations répétées.

### **Importance du diamètre folliculaire sur la fertilité :**

Le diamètre folliculaire est utilisé comme un outil de référence pour prédire l'ovulation chez la jument. Cependant, la grande variabilité du diamètre folliculaire préovulatoire rend la prédiction du moment optimal de reproduction basée sur le diamètre folliculaire peu fiable. C'est le critère clinique le plus simple et probablement le plus largement utilisé. Certaines études ont soutenu que le diamètre folliculaire est un bon prédicteur du moment de l'ovulation (koskinen et al, 1989), notamment dans certaines races spécifiques. Cependant, la grande variabilité du diamètre folliculaire pré-ovulatoire chez la jument, observée 24 heures avant l'ovulation avec une amplitude allant de 34 à 70 mm (ghinter, 1995), de 22 à 65 mm (non publié), rend ce critère peu fiable pour estimer le moment optimal de la reproduction.

Ces variations sont principalement dues à des facteurs tels que la période de l'année, où l'on observe des follicules plus gros en début de saison (d'avril à juin) (ghinter et pierson, 1989)

Le nombre de follicules préovulatoires (les follicules doubles étant plus petits que les follicules simples) (ghinter et pierson, 1989)

La race (les races de chevaux de trait présentent des follicules plus gros que les poneys, les pur-sang ou les trotteurs standards) et les variations individuelles au sein d'une même race (Newcombe, non publié) (ghinter, 1995)

Plus récemment, il a été démontré que l'induction de l'ovulation avec hCG est accélérée à partir de follicules préovulatoires de taille plus réduite que dans les cycles non induits. (gastal et al, 2006)

L'utilisation de la taille folliculaire ne serait utile que comme guide pour déterminer quand ne pas procéder à l'accouplement après l'ovulation. Une étude sur le terrain a montré qu'aucune

des 181 juments n'a ovulé avant d'atteindre un diamètre folliculaire de 35 mm. Cependant, si 35 à 40 mm étaient le point de référence pour l'accouplement, les juments dont les follicules préovulatoires atteignaient  $> 50$  mm seraient encore plusieurs jours loin de l'ovulation. (ghinter, 1992)

# Partie expérimentale

## **I. Objectif**

L'objectif de cette étude de terrain est d'analyser les performances de reproduction des juments au sein de l'haras Hocine el Mansour et d'évaluer les facteurs de variation en analysant l'influence des modes de reproduction (monte naturelle versus insémination artificielle) ainsi que l'importance du diamètre du follicule préovulatoire.

La présente étude rétrospective offre une opportunité unique d'examiner les performances reproductives dans un contexte réel et de déterminer les éventuelles variations entre les races arabes et les Selle Français. Les résultats obtenus permettront d'approfondir notre compréhension des facteurs influençant la reproduction chez ces deux races équine et pourraient avoir des implications importantes pour l'amélioration des pratiques de reproduction équine.

## **II. Matériels et méthodes**

### **II.1.Lieu d'étude**

Les données de suivi de reproduction ont été collectées à l'Haras Hocine El Mansour, situé à Mostaganem, Algérie. L'haras est renommé pour ses installations de qualité et son expertise dans le domaine de la reproduction équine.

### **II.2.Cadre, type et période d'étude**

Les juments de l'étude ont été soumises à un suivi de reproduction à l'Haras Hocine El Mansour en 2022. Cette étude rétrospective vise à analyser les paramètres de reproduction et à évaluer les éventuelles variations entre les races arabes et les Selle Français en termes de performances reproductives.

#### **II.2.1 / Organisation et enregistrement du suivi de la reproduction des juments**

Dans l'haras où les juments sont suivies, un échantillon de 67 juments, comprenant 40 juments de race arabe et 27 juments de race Selle Français à cycle induit et non induit, provenant de plusieurs villes.

L'enregistrement du suivi de la reproduction a été réalisé de manière méthodique et consigné dans des dossiers précis. Les informations pertinentes ont été collectées à partir des dossiers

cliniques, des registres d'élevage et des protocoles de suivi de l'Haras, où les juments ont été hébergées.

Selon le choix des propriétaires, par rapport au haras et le mode de reproduction choisi, la jument est amenée aux haras pour les visites de suivis de reproduction ou est hébergée sur place pendant toute la période de suivi de reproduction.

Les suivis de reproduction se fait par des examens clinique et échographique des juments, ainsi que des traitements de cycle.

Trois modes de reproduction sont utilisés, la monte naturelle, l'Insémination artificielle avec semence fraiche et avec semence Congelée.

### **II.3. Recueil des données**

Le recueil de données a été possible grâce à un enregistrement de suivi de reproduction en Excel comportant plusieurs critères notamment :

- les modes de reproduction
- l'intervalle insémination-ovulation
- la taille du follicule préovulatoire
- traitements du cycle
- facteur qui influence l'insémination artificielle :
  - type de semence
  - choix de l'étalon
  - liée a la jument

### **II.4. Analyse des données**

Les analyses statistiques ont été réalisées par le logiciel Minitab® 18.1 en utilisant les tests ANOVA à un seul facteur et le Khi-deux. Un seuil de P de 0.05 a été retenu pour une éventuelle signification. Les données ont été présentées à l'aide de graphiques de box plot et d'histogrammes. Les graphiques de box plot nous permettront d'illustrer la variation et la répartition des paramètres de reproduction, pour chaque race de juments. Les boîtes représenteront les quartiles et la médiane des données, tandis que les moustaches indiqueront l'étendue des valeurs observées. Les histogrammes, quant à eux, nous aideront à visualiser la répartition des paramètres de reproduction sous forme de distributions de fréquence.

### III. Résultats et discussion

#### III.1. Statistiques descriptives, échantillon globale

Ce tableau présente les statistiques descriptives pour chaque variable étudiée.

**Tableau 1 : Statistiques descriptives des paramètres de reproduction des juments**

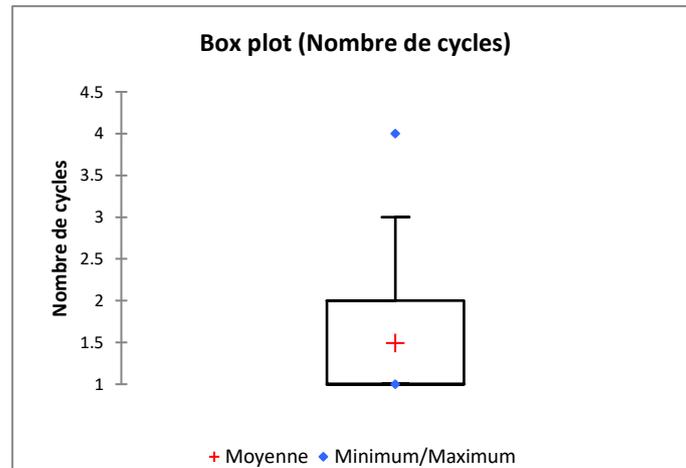
Statistique	Nombre de cycles	Taille du follicule préovulatoire	Intervalle IA- OV
Minimum	1,000	38,000	2,300
Maximum	4,000	57,000	48,000
Moyenne	1,493	48,836	20,690
Ecart-type	0,704	3,836	16,356

Les résultats montrent que le nombre de cycles des juments varie de 1,000 à 4,000, avec une moyenne de 1,493 cycle. La taille du follicule préovulatoire varie de 38,000 à 57,000, avec une moyenne de 48,836. L'intervalle entre l'IA et l'OV présente une variation importante, allant de 2,300 à 48,000, avec une moyenne de 20,690.

De plus, l'écart-type est utilisé pour évaluer la dispersion des données autour de la moyenne. Pour le nombre de cycles, l'écart-type est de 0,704, pour la taille du follicule préovulatoire il est de 3,836, et pour l'intervalle entre l'IA et l'OV, il est de 16,356.

Ces statistiques descriptives fournissent une vue d'ensemble des caractéristiques des paramètres de reproduction des juments dans notre échantillon. Les résultats peuvent être utilisés comme référence pour la compréhension des valeurs typiques, de la variation et de la dispersion des variables étudiées.

### III.2. Distribution des paramètres de l'échantillon global

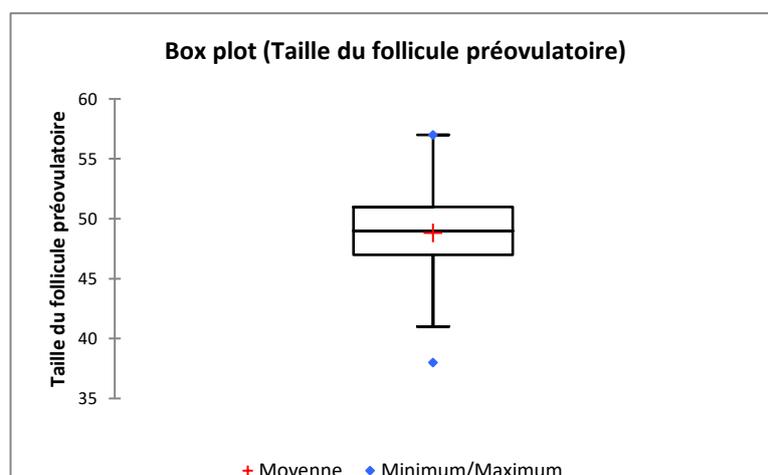


**Figure 1 :** distribution du nombre de cycle des juments

Le graphique en boîte représente la distribution du nombre de cycles des juments dans notre échantillon. La médiane, représentée par la ligne horizontale à l'intérieur de la boîte, est égale à 1,5 cycle. Cela signifie que la moitié des juments ont un nombre de cycles inférieur ou égal à 1,5

La boîte s'étend du premier quartile (Q1) au troisième quartile (Q3). Q1, égal à 1, indique que 25% des juments ont un nombre de cycles inférieur ou égal à 1. Q3, égal à 2, indique que 75% des juments ont un nombre de cycles inférieur ou égal à 2.

La valeur maximale est de 4 cycles tandis que la valeur minimale est de 1 cycle. Cela indique que la gamme des valeurs observées s'étend de 1 à 4 cycles.



**Figure 2 :** Distribution de la taille du follicule préovulatoire

Le graphique en boîte représente la distribution de la taille du follicule préovulatoire des juments dans notre échantillon. La médiane, représentée par la ligne horizontale à l'intérieur de la boîte, est égale à 48 mm. Cela signifie que la moitié des juments ont une taille de follicule préovulatoire inférieure ou égale à 48 mm, tandis que l'autre moitié a une taille supérieure à 48 mm.

La boîte s'étend du premier quartile (Q1) à gauche au troisième quartile (Q3) à droite. Q1, égal à 46 mm, indique que 25% des juments ont une taille de follicule préovulatoire inférieure ou égale à 46 mm. Q3, égal à 50 mm, indique que 75% des juments ont une taille de follicule préovulatoire inférieure ou égale à 50 mm.

La valeur maximale est 57 mm tandis la valeur minimale est de 38 mm, cela indique que la gamme des valeurs observées pour la taille du follicule préovulatoire s'étend de 38 mm à 57 mm

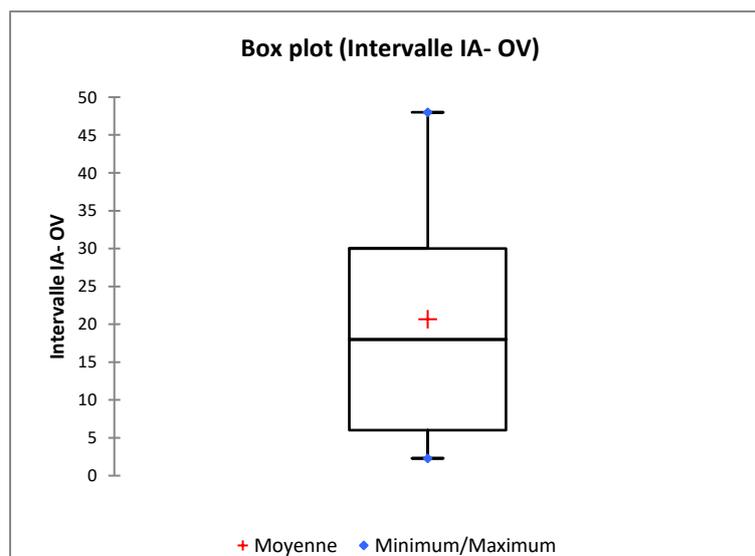


Figure 3 : distribution de l'intervalle IA-OV

Le graphique en boîte représente la distribution de l'intervalle entre l'insémination artificielle et l'ovulation des juments dans notre échantillon. La médiane, représentée par la ligne horizontale à l'intérieur de la boîte, est égale à 20 heures. Cela signifie que la moitié des juments ont un intervalle entre l'insémination artificielle et l'ovulation inférieur ou égal à 20 heures, tandis que l'autre moitié a un intervalle supérieur à 20 heures.

La boîte s'étend du premier quartile (Q1) à gauche au troisième quartile (Q3) à droite. Q1, égal à 5 heures, indique que 25% des juments ont un intervalle inférieur ou égal à 5 heures.

Q3, égal à 30 heures, indique que 75% des juments ont un intervalle inférieur ou égal à 30 heures.

La durée maximale est de 48 heures tandis que la durée minimale est de 2 heures, Cela indique que la gamme des valeurs observées pour l'intervalle entre l'insémination artificielle et l'ovulation s'étend de 2 heures à 48 heures.

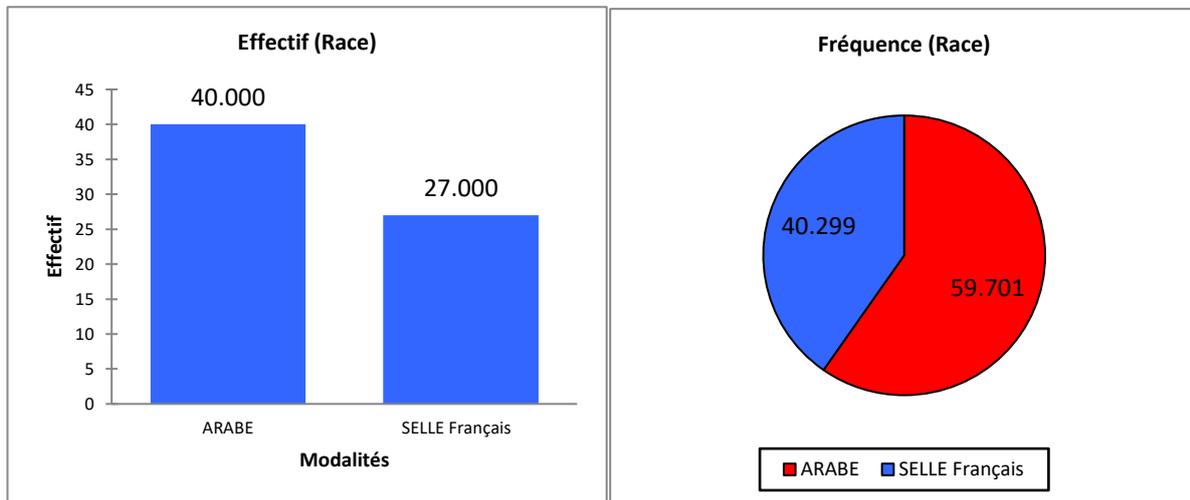


Figure 4 : répartition des juments par race dans l'échantillon d'étude

L'histogramme présente l'effectif des juments par race, avec 40 juments de race Arabe et 27 juments de race Selle français. Cela nous permet d'observer la différence de fréquence entre ces deux races dans notre échantillon.

Le diagramme circulaire complète cette analyse en représentant les fréquences relatives des races. Nous constatons que les juments de race Arabe représentent la majorité de l'échantillon, avec une fréquence de 59.701%. Les juments de race Selle français constituent quant à elles une fréquence de 40.299%.

Ces deux schémas nous permettent de visualiser et de comparer la répartition des juments par race dans notre étude. L'histogramme met en évidence l'effectif des juments de chaque race, tandis que le diagramme circulaire met en évidence les proportions relatives des races dans l'échantillon.

Cette analyse des schémas souligne l'importance de la race dans notre étude sur les paramètres de reproduction des juments. Les différences observées dans la répartition des races peuvent influencer les résultats et doivent être prises en compte lors de l'interprétation des données.

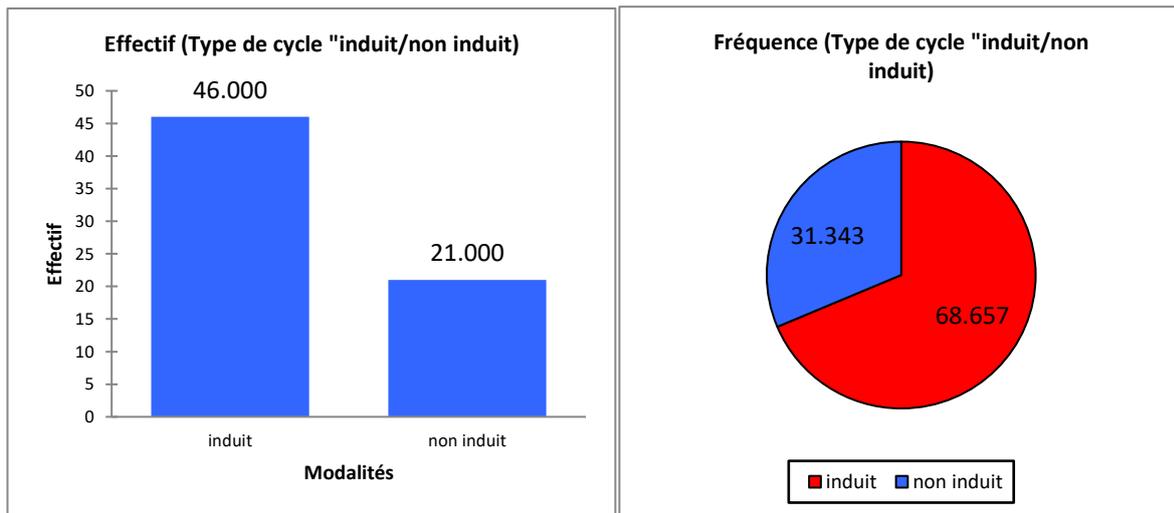
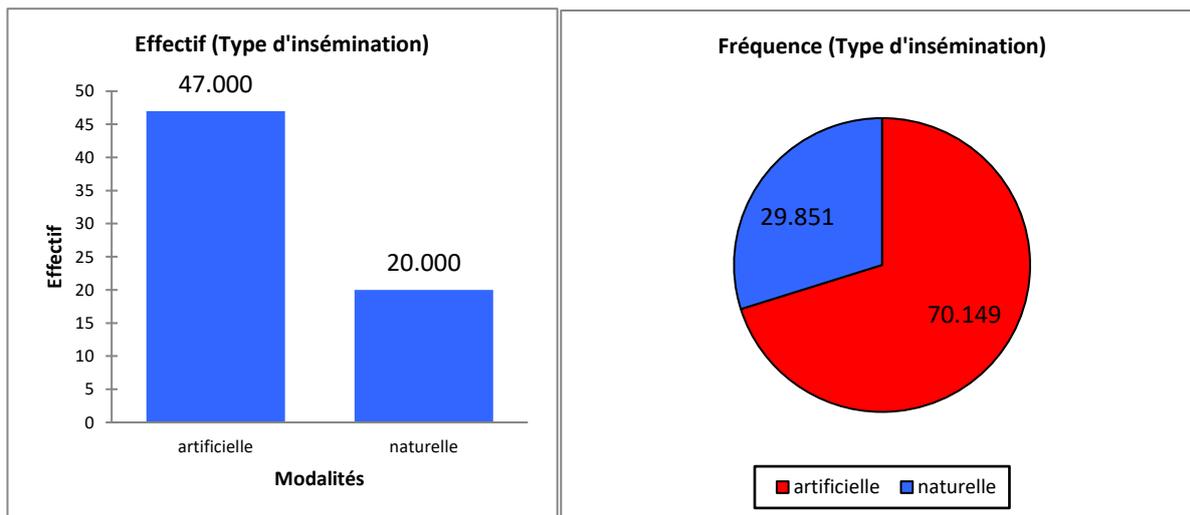


Figure 5: répartition des juments selon le type de cycle dans l'échantillon d'étude

Concernant la répartition des juments en fonction du type de cycle dans notre échantillon, L'histogramme met en évidence l'effectif des juments dans chaque catégorie de cycle. Nous observons que 46 juments ont subi un cycle induit, tandis que 21 juments ont un cycle non induit. Cela nous permet de quantifier la fréquence de chaque type de cycle dans notre échantillon.

Le diagramme circulaire complète cette analyse en représentant les fréquences relatives des types de cycle. Il indique que le cycle induit représente 68.657% de l'échantillon, tandis que le cycle non induit constitue 31.343% de l'échantillon.

En combinant ces deux schémas, nous pouvons conclure que dans notre échantillon, le cycle induit est plus fréquent que le cycle non induit. Cette information est essentielle pour comprendre la distribution des types de cycles parmi les juments étudiées.

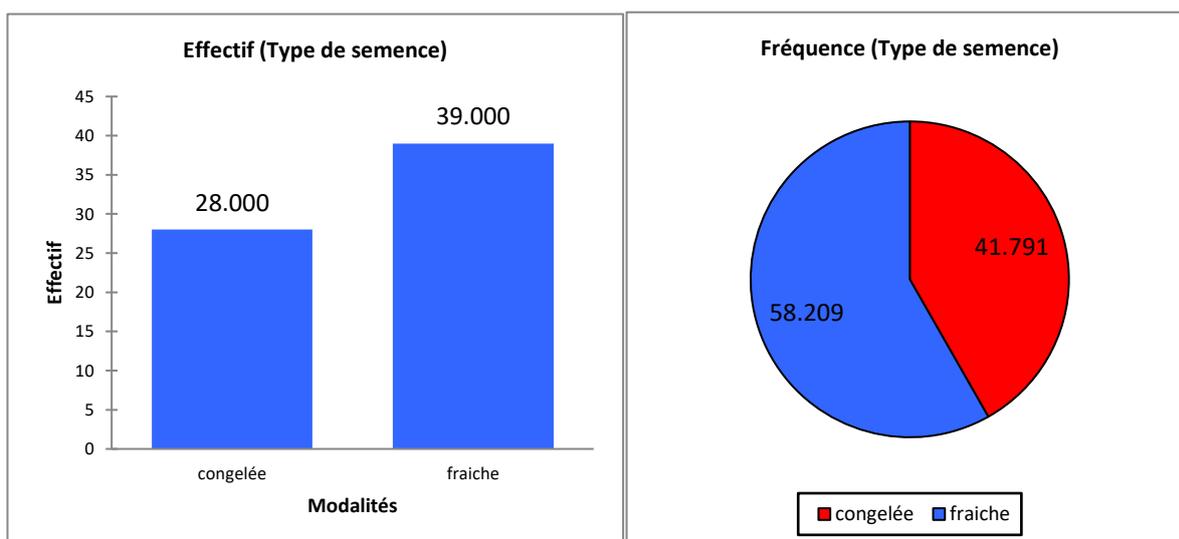


**Figure 6:** répartition des juments selon le mode de reproduction dans l'échantillon d'étude

L'histogramme indique que sur l'ensemble des juments étudiées, 47 ont été soumises à une reproduction "Artificielle" et 20 ont eu une reproduction "Naturel". Cela permet d'observer la différence d'effectif entre les deux modes de reproduction.

Le diagramme circulaire complète cette analyse en représentant les fréquences relatives des modes de reproduction. Il indique que la reproduction "Artificielle" constitue 70.149% de l'échantillon, tandis que la reproduction "Naturel" représente 29.851%.

Donc Prédominance de la reproduction "Artificielle" dans la répartition des modes de reproduction chez les juments de l'échantillon

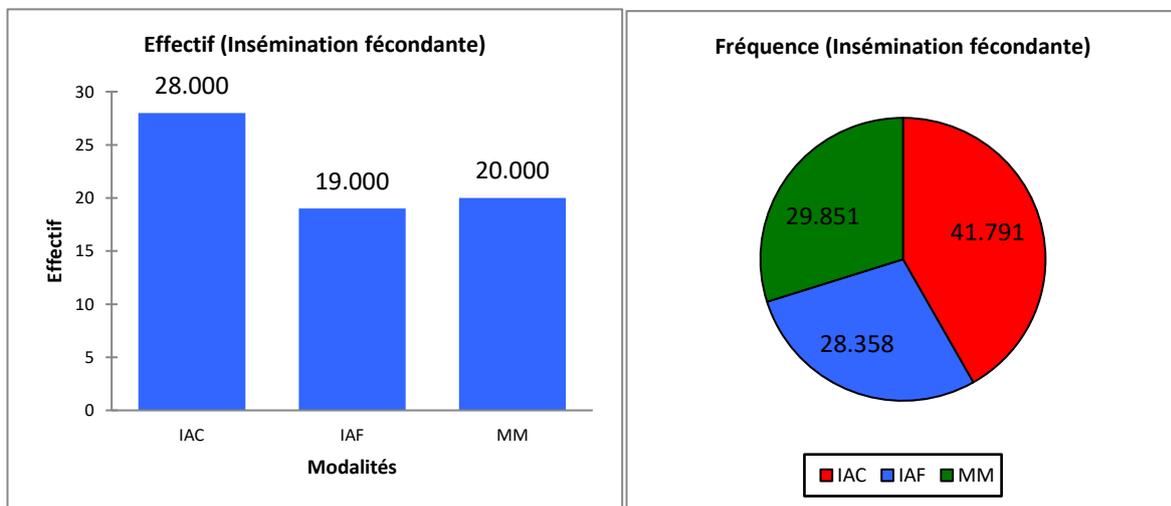


**Figure 7 :** Répartition des modes de reproduction chez les juments de l'échantillon

L'histogramme indique que parmi les juments étudiées, 39 ont été inséminées avec de la semence "Fraîche" et 28 ont reçu de la semence "Congelée". Cela nous permet d'observer la différence d'effectif entre les deux types de semence.

Le diagramme circulaire complète cette analyse en représentant les fréquences relatives des types de semence. Il indique que la semence "Fraîche" représente 58.209% de l'échantillon, tandis que la semence "Congelée" représente 41.791%.

En combinant ces deux schémas, nous pouvons conclure que dans notre échantillon, la semence "Fraîche" est plus fréquemment utilisée que la semence "Congelée". Cette information est importante pour comprendre la répartition des types de semence parmi les juments étudiées.

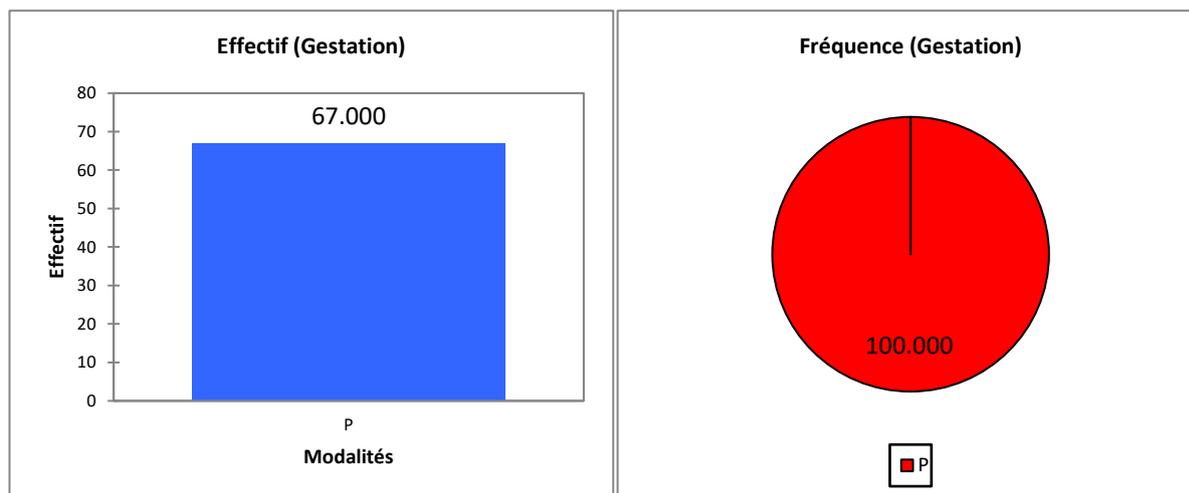


**Figure 8 :** Répartition des modes d'insémination chez les juments de l'échantillon

L'histogramme présente l'effectif des juments en fonction du type d'insémination utilisée. Nous observons que parmi les juments étudiées, 28 ont été inséminées par IAC (Insémination Artificielle avec semence congelée), 19 par IAF (Insémination Artificielle avec semence Fraîche) et 20 ont eu recours à la monte naturelle (MM).

Le diagramme circulaire complète cette analyse en montrant les fréquences relatives des modes d'insémination. Il indique que l'insémination IAC représente 41.791% des cas, tandis que l'insémination IAF compte pour 28.358% et la monte naturelle pour 29.851%.

En combinant les deux schémas, nous pouvons conclure que l'insémination IAC est le mode d'insémination le plus fréquent parmi les juments de notre échantillon,



**Figure 9** : Analyse de la gestation chez les juments de l'échantillon

L'histogramme met en évidence que l'ensemble des juments de l'échantillon (67) ont connu une gestation réussie.

Le diagramme circulaire confirme ces résultats en montrant que le taux de gestation est de 100 % des juments de l'échantillon.

### III.2. Statistiques descriptives en fonction de la race

Ce tableau présente les statistiques descriptives pour chaque variable étudiée en fonction de la race.

**Tableau 2: Statistiques descriptives des paramètres de reproduction des juments en fonction de la race**

Statistique	Nombre de cycles   ARABE	Nombre de cycles   SELLE Français	Taille du follicule préovulatoire   ARABE	Taille du follicule préovulatoire   SELLE Français	Intervalle IA- OV   ARABE	Intervalle IA- OV   SELLE Français
Minimum	1,000	1,000	39,000	38,000	4,000	2,300
Maximum	4,000	2,000	57,000	57,000	48,000	48,000
Moyenne	1,675	1,222	48,975	48,630	27,008	11,330
Ecart-type	0,797	0,424	3,548	4,289	14,716	14,207

Ces graphiques représentent le nombre de cycle en fonction de la race

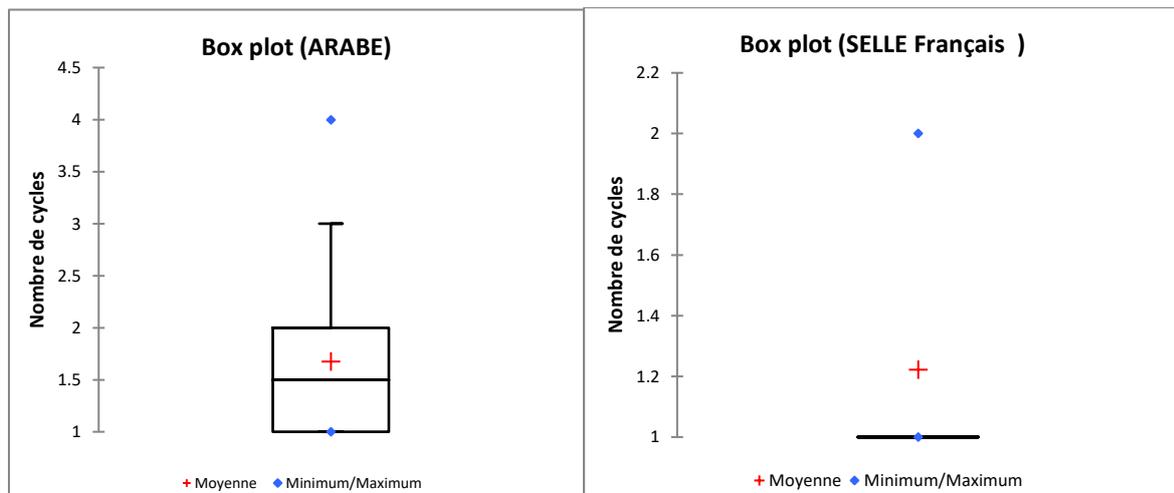


Figure 9 : Comparaison du nombre de cycles entre les juments Arabes et Selle Français

La comparaison des graphiques de box plot pour le nombre de cycles chez les juments de race Arabe et Selle Français révèle des différences significatives dans la variabilité de la reproduction entre les deux races. Les juments Arabes présentent une plus grande dispersion des nombres de cycles, allant de 1 à 4, tandis que les juments Selle Français montrent une distribution plus resserrée, avec des nombres de cycles se situant entre 1 et 2.

Ce que cela signifie, c'est que le nombre de cycles d'une jument peut avoir une influence sur sa fertilité. Dans cette étude, on observe une plus grande variabilité dans le nombre de cycles chez les juments Arabes, ce qui suggère que certaines d'entre elles peuvent nécessiter plusieurs cycles pour atteindre la fécondation. En revanche, les juments Selle Français montrent une plus grande constance dans le nombre de cycles, ce qui peut indiquer une plus grande facilité pour atteindre la fécondation.

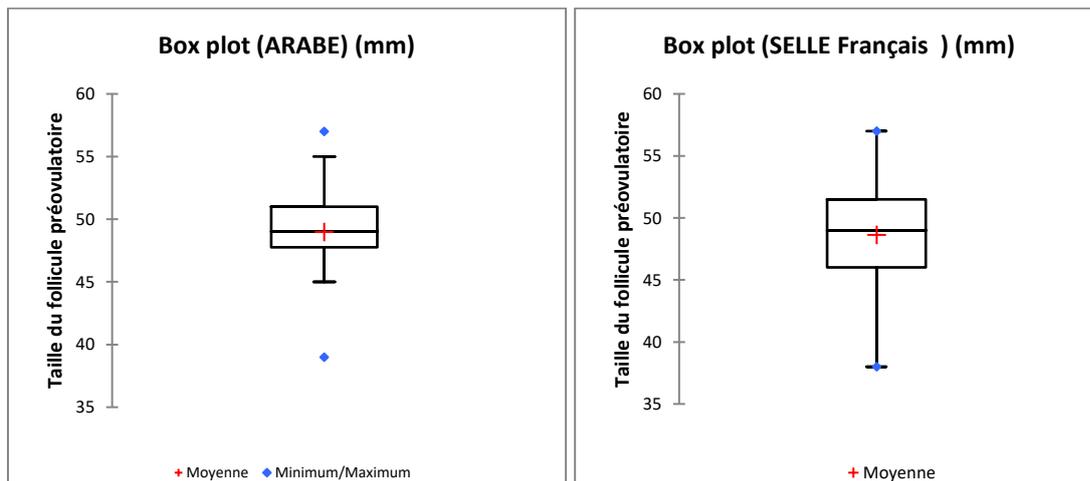
Cette constatation est importante car la fertilité des juments est un élément clé dans la réussite de la reproduction équine. Si une jument nécessite plusieurs cycles pour être fécondée, cela peut prolonger le temps nécessaire pour obtenir une gestation réussie. Cela peut avoir des implications sur la planification des saillies et la gestion de la reproduction, en nécessitant une surveillance plus étroite et une adaptation des protocoles de reproduction.

Il est également important de noter que d'autres facteurs, tels que l'état de santé général de la jument, son âge, son régime alimentaire et d'autres aspects de sa gestion, peuvent également influencer sa fertilité. Cependant, dans le cadre de cette étude, la race semble être un facteur contribuant à la variabilité observée dans le nombre de cycles.

En conclusion, comprendre les variations du nombre de cycles en fonction de la race permet aux éleveurs et aux professionnels de la reproduction équine d'adapter leurs stratégies pour optimiser les chances de succès. Cela peut inclure des approches spécifiques pour chaque race, en tenant compte de la variabilité du nombre de cycles et en mettant en place des protocoles de reproduction adaptés pour chaque jument.

Selon **casenave pauline (2017)**, La majorité des juments (67,8%) ont été suivies sur 1 à 2 cycles par saison, Peu de juments ont été suivies sur 4 cycles. De manière similaire, dans notre étude, nous avons observé que les juments Arabes présentent un nombre de cycles, allant de 1 à 4, tandis que les juments Selle Français montrent un nombre de cycles situant entre 1 et 2.

Ces graphiques représentent la valeur de la taille du follicule préovulatoire en fonction de la race



**Figure 10 :** Comparaison de la taille du follicule préovulatoire entre les juments Arabes et Selle Français

on observe des tendances similaires. Les valeurs maximales et minimales pour les deux races sont comparables, allant de 38 mm à 57 mm. La médiane (valeur médiane) est proche pour les deux races, avec environ 48,9 mm pour les Arabes et 48,6 mm pour les Selle Français. Les quartiles, qui représentent respectivement les 25% et 75% des données, montrent également une similitude, avec des valeurs proches de 47 mm à 51 mm pour les deux races.

Ces résultats suggèrent que la taille du follicule préovulatoire ne présente pas de différence significative entre les juments Arabes et les juments Selle Français dans notre échantillon. Cependant.

Selon **arrango et newcombe (2008)**, leur étude a révélé une gamme de diamètres de follicules préovulatoires allant de 36 à 59 mm. Dans notre étude, nous avons observé une plage similaire de diamètres, allant de 38 à 57

Ces graphiques représentent insémination-ovulation, mesuré en heures, en fonction de la race

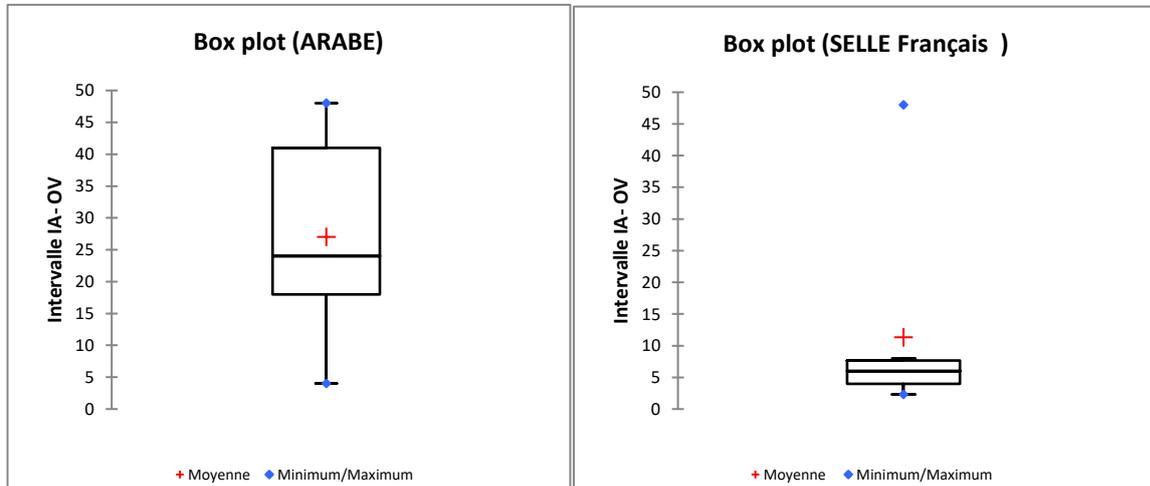


Figure 10: Comparaison de l'intervalle insémination\_ ovulation entre les juments Arabes et Selle Français

L'intervalle insémination\_ ovulation, mesuré en heures, a été comparé entre les juments Arabes et les juments Selle Français. Les résultats indiquent des différences significatives entre les deux races.

Pour les juments Arabes, l'intervalle insémination-ovulation présente une plus grande variabilité, avec une amplitude allant de 4 à 48 heures. La médiane, représentant la valeur centrale de la distribution, est de 27 heures. Le premier quartile (25% des observations) est de 18 heures et le troisième quartile (75% des observations) est de 41 heures.

En revanche, les juments Selle Français montrent une moindre variabilité dans l'intervalle insémination-ovulation, avec une amplitude de 2,3 à 48 heures. La médiane est de 11,3 heures, indiquant une durée plus courte par rapport aux juments Arabes. Le premier quartile est de 4 heures et le troisième quartile est de 7 heures.

Ces résultats mettent en évidence des différences significatives dans la durée de l'intervalle insémination\_ ovulation entre les deux races. Les juments Arabes ont tendance à présenter une plus grande variabilité et une durée plus longue, tandis que les juments Selle Français ont des valeurs plus constantes et une durée plus courte.

Ces variations peuvent être influencées par des facteurs génétiques, environnementaux et de gestion de la reproduction propres à chaque race (l'induction du cycle ou non). Il est important de prendre en compte ces différences lors de la planification des programmes de reproduction et de l'optimisation des taux de conception chez les juments Arabes et Selle Français.

Classiquement, le meilleur moment d'insémination est 12 heures avant l'ovulation pour le sperme congelé et 24 heures voire 48 heures pour le sperme frais.

Selon les études menées par **Maurin E. (2017)**, il a été observé que la fertilité chez les juments est maximale dans les 24h avant ovulation et acceptable dans les 72h avant ovulation. 30h après ovulation, la fertilité est nulle.

Ces graphiques représentent l'effectif des types de cycle (induit / non induit) chez les juments Arabes et les juments Selle Français

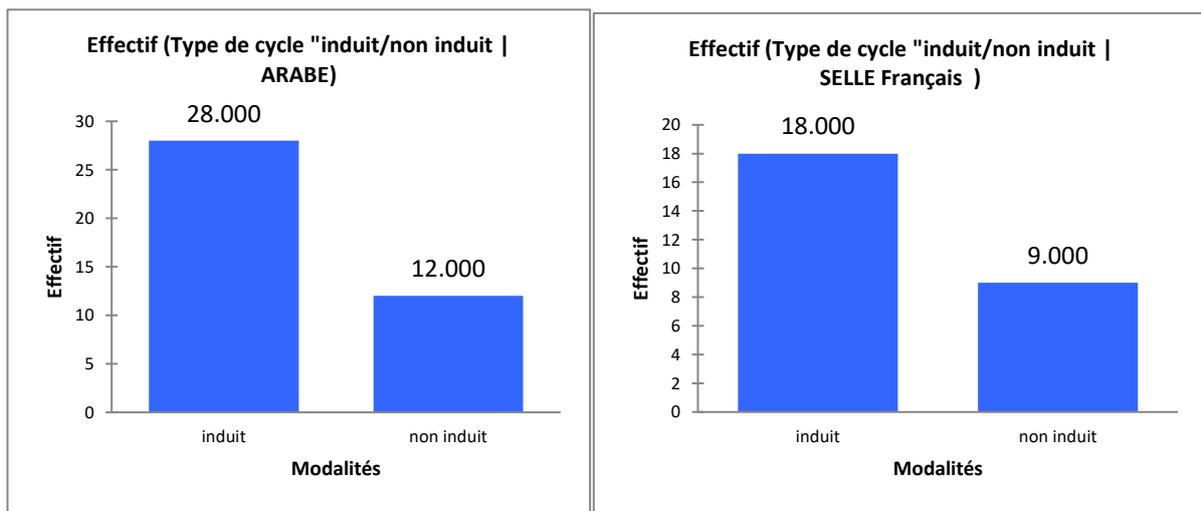


Figure 11 : Comparaison de l'utilisation de l'induction de l'ovulation entre les juments Arabes et les juments Selle Français

Chez les juments Arabes, nous observons que le nombre de cycles induits est de 28, tandis que le nombre de cycles non induits est de 12. Cela suggère une utilisation plus fréquente des traitements de cycle chez les juments Arabes

En revanche, chez les juments Selle Français, le nombre de cycles induits est de 18, tandis que le nombre de cycles non induits est de 9. Bien que l'utilisation de l'induction de l'ovulation soit également présente chez les juments Selle Français, on observe un nombre relativement plus faible de cycles induits par rapport aux juments Arabes.

Ces résultats soulèvent des questions intéressantes sur les pratiques de gestion de la reproduction dans les deux races. Les différences observées pourraient être influencées par des facteurs tels que les objectifs de reproduction spécifiques, les préférences des éleveurs et les caractéristiques propres à chaque race.

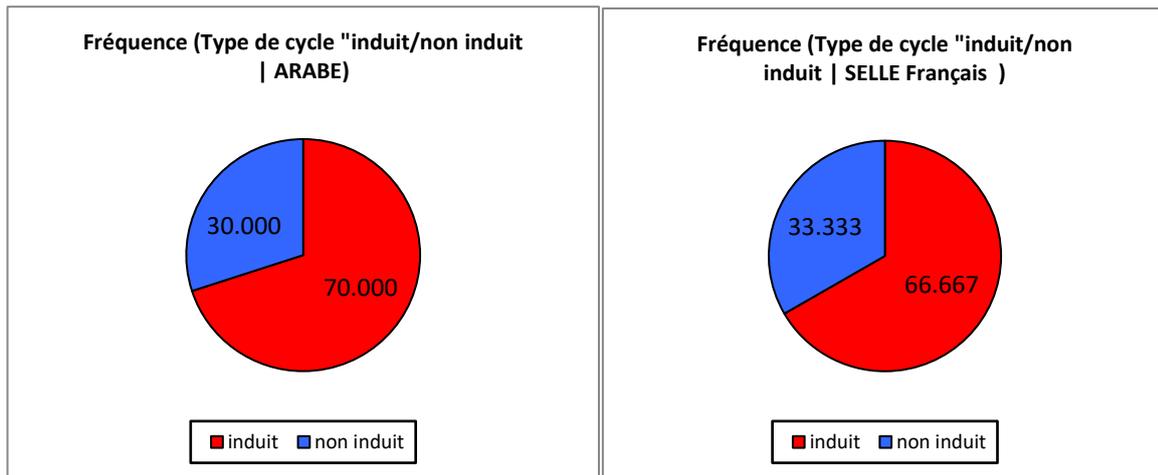


Figure 11 : Comparaison de la fréquence de l'utilisation de l'induction de l'ovulation entre les juments Arabes et les juments Selle Français

Le diagramme circulaire complète cette analyse en montrant les fréquences relatives du cycle induit ou non chez la race arabe et selle français

Ces histogrammes représentent l'effectif du mode de reproduction entre les juments Arabes et les juments Selle Français

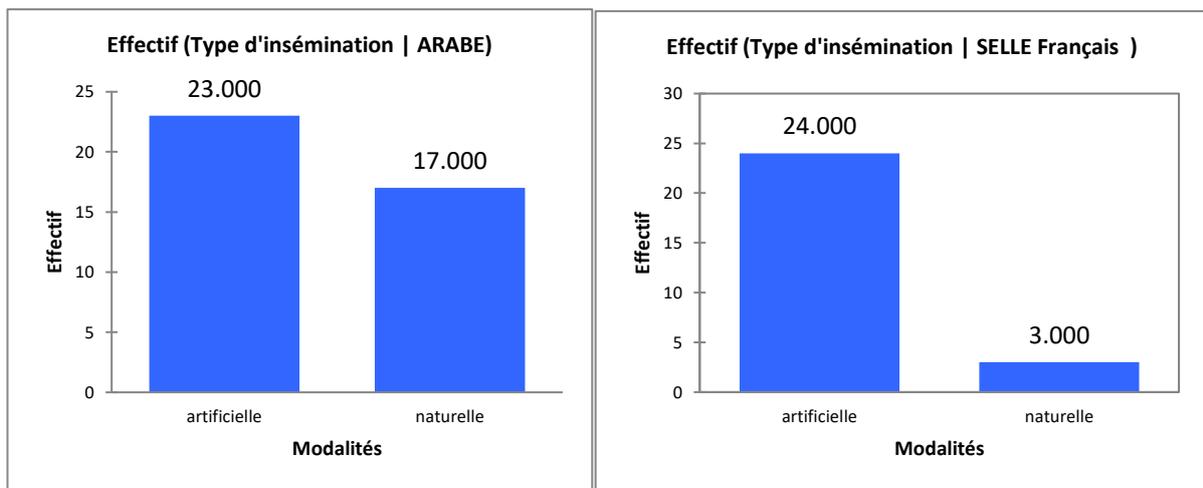


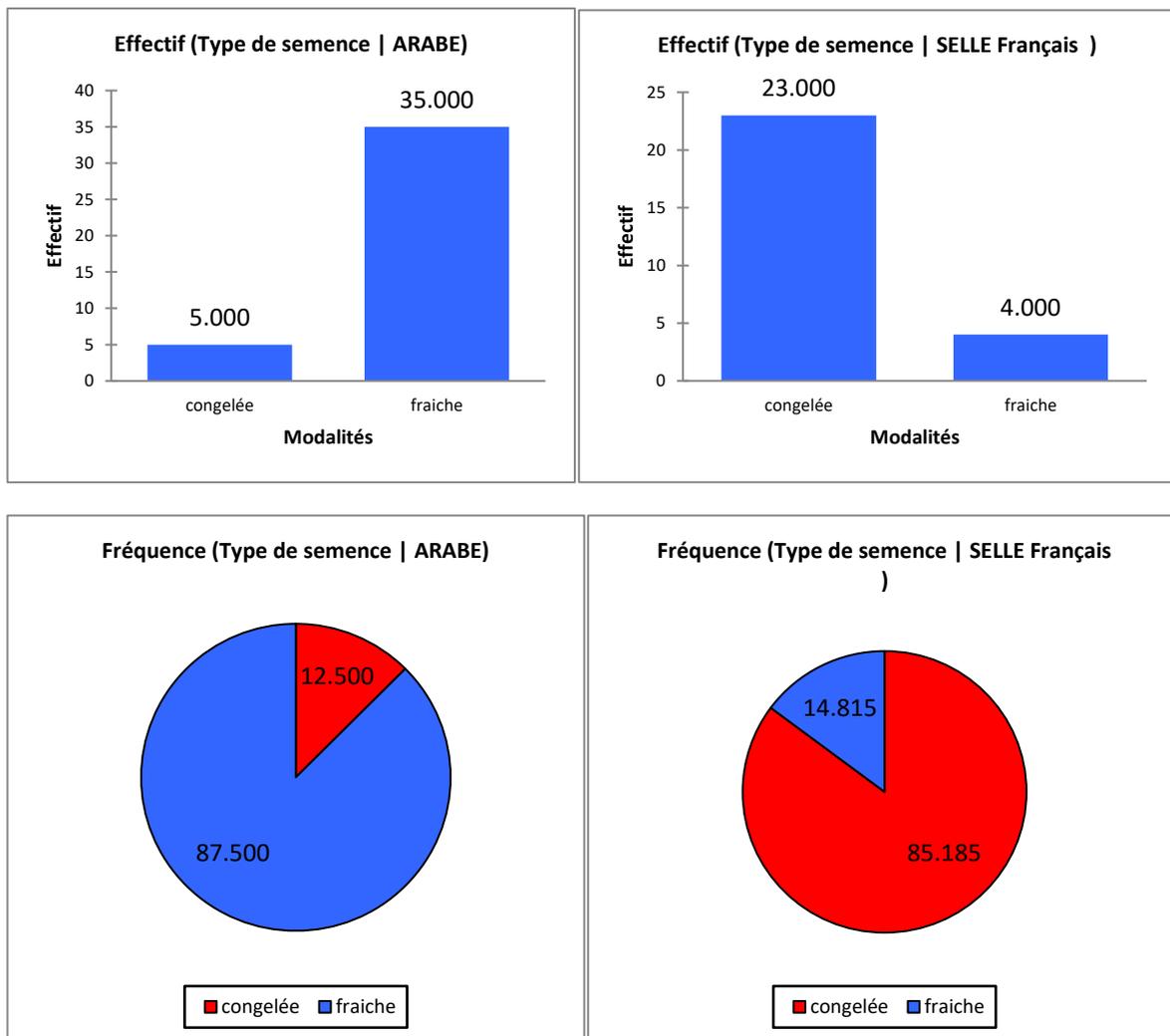
Figure 12 : "Comparaison des modes de reproduction entre les juments Arabes et les juments Selle Français

Chez les juments Arabes, on observe une répartition relativement équilibrée entre l'insémination artificielle (23 cas) et la saillie naturelle (17 cas).

En revanche, chez les juments Selle Français, il y a une nette préférence pour l'insémination artificielle, avec un effectif de 24 cas, tandis que seulement 3 cas sont enregistrés pour la saillie naturelle. Cette préférence marquée pour l'insémination artificielle peut être attribuée à des facteurs tels que les avantages pratiques et les performances reproductives optimisées associées à cette méthode.

Ces résultats soulignent les différences de pratiques de reproduction entre les deux races, avec une tendance vers une utilisation plus équilibrée des méthodes de reproduction chez les juments Arabes et une prédominance de l'insémination artificielle chez les juments Selle Français. Ces informations sont importantes pour comprendre les préférences et les pratiques de reproduction dans ces deux populations équines distinctes.

Ces histogrammes représentent l'effectif et la fréquence des types de semence entre les juments Arabes et les juments Selle Français



**Figure 12 :** Comparaison de l'utilisation des types de semence entre les juments Arabes et les juments Selle Français dans la reproduction équine.

L'analyse comparative de l'utilisation des types de semence entre les juments Arabes et les juments Selle Français révèle des différences significatives. Chez les juments Arabes, la majorité (87,5%) des cycles de reproduction sont réalisés avec de la semence fraîche, tandis que seulement 12,5% des cycles utilisent de la semence congelée. En revanche, chez les juments Selle Français, une proportion plus élevée (85,2%) des cycles sont réalisés avec de la semence congelée, tandis que seulement 14,8% des cycles utilisent de la semence fraîche. Ces

résultats indiquent une préférence pour l'utilisation de la semence fraîche chez les juments Arabes, tandis que les juments Selle Français ont une tendance plus marquée vers l'utilisation de la semence congelée. Cette différence peut être influencée par divers facteurs, tels que les pratiques d'élevage, les performances reproductives spécifiques à chaque race, et les préférences des éleveurs.

Ces diagrammes représentent la fréquence de l'insémination fécondante en fonction de la race

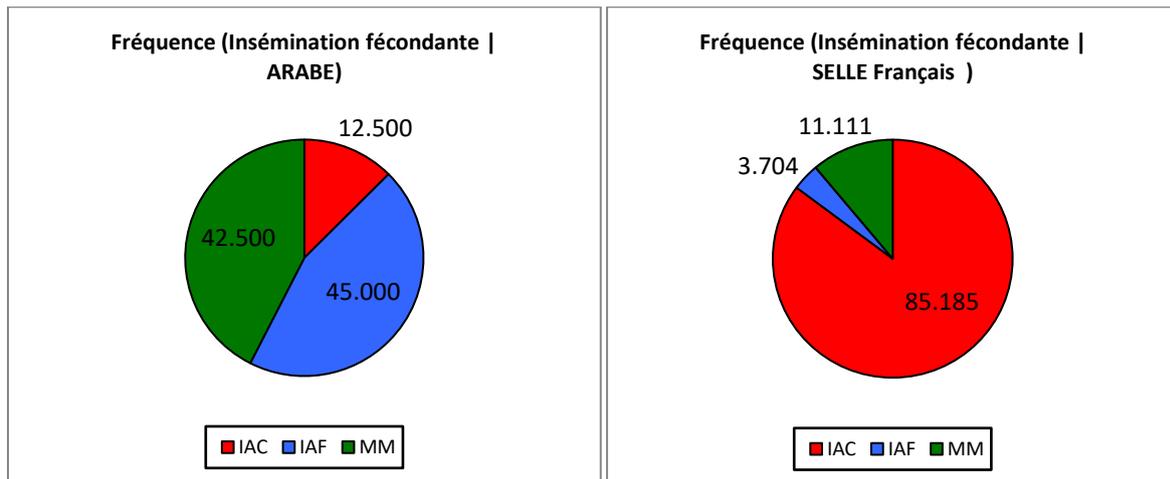


Figure 13 : comparaison des résultats d'insémination fécondante entre l'arabe et le selle français

Dans notre étude comparative des modes de reproduction chez les races Arabe et Selle Français, nous avons observé des variations significatives de la fertilité pour chaque mode d'insémination fécondante. Dans la race Arabe, nous avons constaté que l'insémination artificielle avec semence fraîche était le mode le plus fréquent, représentant 45% des cas, suivi de près par la monte en main avec 42,5%. En revanche, l'insémination artificielle avec semence congelée était moins fréquente, ne représentant que 12,5% des cas, sachant que sur 40 juments arabes, la monte naturelle a été utilisée sur 17 juments, l'IAF sur 18 juments, l'IAC sur 5 juments.

Pour la race Selle Français, nous avons observé une préférence marquée pour l'insémination artificielle avec semence congelée, représentant 85% des cas, tandis que l'insémination avec semence fraîche ne représentait que 3,7% des cas. La monte en main était également pratiquée, mais à une moindre échelle, représentant 11,11% des cas. Sachant que sur 27 juments de selle français, la monte naturelle a été utilisée sur 03 juments, l'IAF sur 1 juments, l'IAC sur 23 juments.

Ces résultats suggèrent des variations dans la fertilité en fonction du mode de reproduction et de la race étudiée. Les performances de fertilité peuvent être influencées par divers facteurs, tels que la qualité de la semence, les compétences du personnel d'élevage et les pratiques de gestion de la reproduction. Il est important de prendre en compte ces variations pour optimiser les taux de réussite de la reproduction et répondre aux objectifs de sélection de chaque race.

Cependant, il convient de noter que cette étude se base sur un échantillon limité et que d'autres facteurs, tels que l'âge des juments et les conditions environnementales, peuvent également influencer la fertilité.

Selon l'étude de **casenave pauline (2017)**, L'IAR et l'IAC sont les modes de reproduction les plus représentés dans son étude ce qui est similaire au notre étude par la dominance de l'insémination artificielle, Même si l'utilisation de la monte naturelle a été proportionnellement très faible

Ces diagrammes représentent le taux de gestation pour les deux races,

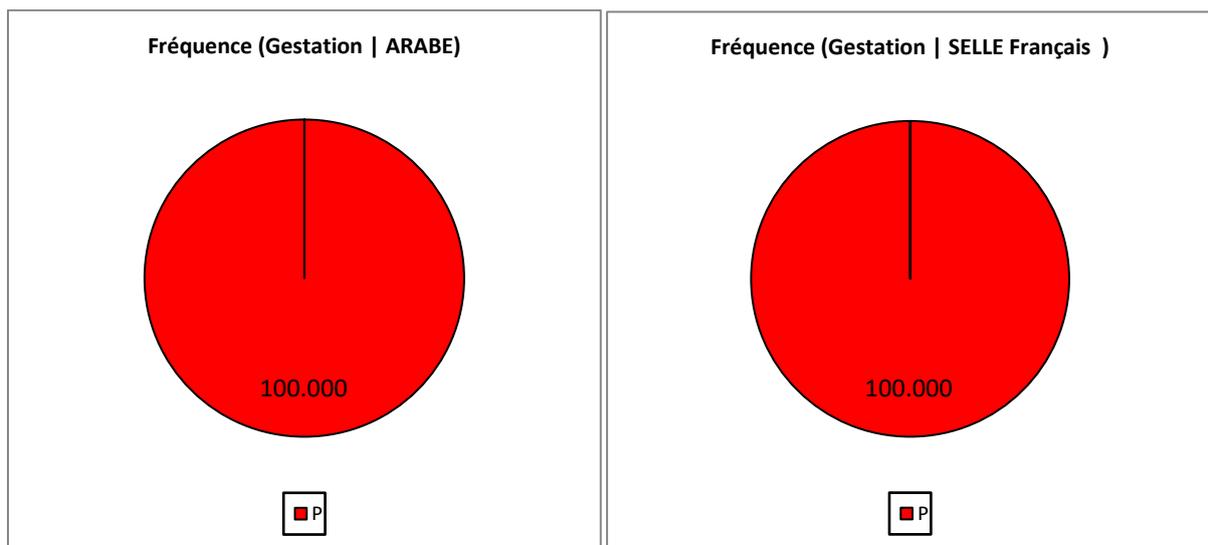


Figure : "Comparaison du taux de gestation élevé entre les juments Arabes et Selle Français

Le taux de gestation de 100% observé tant chez les juments Arabes que chez les juments Selle Français indique un taux élevé de réussite de la gestation pour les deux races. Cela suggère que les protocoles de reproduction et les techniques utilisées ont été efficaces pour atteindre la gestation chez les juments étudiées, indépendamment de leur race.

En conclusion, les résultats indiquent un taux de gestation élevé chez les juments Arabes et Selle Français, ce qui témoigne de l'efficacité des méthodes de reproduction utilisées. Cela

souligne l'importance d'une gestion attentive de la reproduction pour assurer le succès de la gestation chez les juments, quelle que soit leur race.

### III.3. Influence de certains paramètres de reproduction sur la réussite de l'insémination

#### III.3.1. Influence du nombre de saut / insémination

##### Analyse de la variance

Ce tableau représente l'impact du nombre de saut sur la réussite de l'insémination

**Tableau 3: Analyse de l'influence du nombre de saut sur le succès de l'insémination**

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
RESULTAT	1	1,541	1,5408	4,05	0,048
Erreur	78	29,647	0,3801		
Total	79	31,188			

L'analyse de la variance a révélé une valeur de p significative de 0,048. Cela indique qu'il existe une relation statistiquement significative entre ces paramètres et les résultats de l'insémination.

Cela signifie que le nombre de sauts ou le nombre d'inséminations a un impact sur les résultats de l'insémination.

Il convient de noter que la valeur de p de 0,048 est proche du seuil de significativité de 0,05, ce qui indique une tendance significative mais relativement faible

Des études sur des juments ayant reçu des inséminations avec du sperme congelé ont montré que la réalisation de plusieurs inséminations au cours d'un même cycle, augmentait la fertilité par cycle de 7 à 16 points par rapport à une seule insémination effectuée **Palmer (1991)**. Les avantages de réaliser plusieurs inséminations par rapport à une seule ont également été observés :

- une amélioration de 23 points avec l'utilisation de sperme frais, **voss et al (1982)**
- une augmentation de 9 points avec du sperme réfrigéré conservé pendant 24 heures, **Batellier et al (1998)**

- Une augmentation de 15 points avec l'utilisation de 4 étalons subfertiles en saillie naturelle ou en insémination de sperme frais immédiat. **vidament et al (1987)**

### III.3.2. influence du nombre de paillettes

#### Analyse de la variance

Ce tableau représente l'effet du nombre de paillettes sur le succès de l'insémination chez les juments

**Tableau 4: Analyse de l'effet du nombre de paillettes sur le succès de l'insémination**

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
RESULTAT	1	3,751	3,751	3,35	0,071
Erreur	77	86,122	1,118		
Total	78	89,873			

L'analyse du facteur "nombre de paillettes" dans notre étude n'a révélé aucune différence statistiquement significative dans le succès de l'insémination. La valeur de p obtenue (0,071) dépasse le seuil de signification prédéterminé de 0,05, ce qui suggère que le nombre de paillettes utilisées pour l'insémination n'a pas d'effet significatif sur les résultats.

Ces résultats peuvent être interprétés de plusieurs manières. Il est possible que le nombre de paillettes n'ait pas une influence directe sur la fertilité des juments. D'autres facteurs, tels que la qualité de la semence pourraient avoir un impact plus important sur le succès de l'insémination.

Selon des études menée par **ifce (2019)**, Depuis plusieurs années, la tendance est à limiter considérablement le nombre de paillettes par insémination, Cette technique est appelée insémination à petites doses. Une seule paillette (parfois 2) est alors utilisée à chaque insémination. Pour éviter le gaspillage de paillettes

### III.3.3. L'influence du type de monte

**Tableau 5: Résultats du test d'association de khi-deux entre le type de monte et la réussite de l'insémination**

	IAC	IAF	MM	Total
NEGATIF	16	6	8	30
	10,50	10,13	9,38	
POSITIF	12	21	17	50
	17,50	16,88	15,63	
Valeur manquante	0	0	3	*
Total	28	27	25	80

**Tableau 6: Résultats du test d'association de khi-deux entre le type de monte et la réussite de l'insémination**

	Khi deux	DL	Valeur de P
Pearson	7,621	2	0,022
Rapport de vraisemblance	7,660	2	0,022

L'analyse du test d'association de khi-deux entre le type de monte et la réussite de l'insémination a révélé des résultats intéressants. Les résultats ont montré une association statistiquement significative entre ces deux variables, avec une valeur de p de 0,022.

Cela indique que le type de monte a une influence sur la réussite de l'insémination chez les sujets de notre étude. Les juments soumises à l'insémination artificielle avec semence congelée ont présenté un taux de réussite plus élevé que ceux soumis à l'insémination artificielle avec semence fraîche ou à la monte en main.

Ces résultats sont cohérents avec d'autres études antérieures qui ont également souligné l'importance du nombre de sauts ou d'inséminations dans la fertilité des juments. Par exemple, l'étude menée par **Mourrier (2010)** a montré que fertilité varie selon le mode de reproduction

utilisé. Pour les saillies naturelles MM ou l'insémination avec du sperme frais IAF, la fertilité par cycle est généralement de 50 à 60%, Cependant, lorsque le sperme est conservé pendant 24 heures ou plus, ou lorsqu'il est congelé, la fertilité par cycle diminue et peut varier considérablement d'un étalon à l'autre. Dans ces cas, la fertilité peut chuter jusqu'à 25% pour la semence réfrigérée pendant 24 heures **Collectif (2014)**

### III.3.4. L'influence du nombre de cycle

**Tableau 7:** Association entre le nombre de cycles et le résultat de l'insémination, Résultats du test de khi-deux

	Khi deux	DL	Valeur de P
Pearson	4,719	2	0,094
Rapport de vraisemblance	5,014	2	0,082

Ces résultats indiquent qu'il n'y a pas de preuves significatives d'une association entre le nombre de cycles et le résultat. Cependant, la valeur de p se rapproche de la limite de significativité conventionnelle de 0,05.

L'analyse du facteur "nombre de cycles" dans notre étude n'a révélé aucune différence statistiquement significative dans le succès de l'insémination. La valeur de p obtenue (0,094) dépasse le seuil de signification prédéterminé de 0,05, ce qui suggère que le nombre de cycles n'a pas d'effet significatif sur les résultats.

## **Conclusion**

En conclusion, cette étude met en évidence la variabilité de la fertilité dans le contexte de l'insémination artificielle chez les juments, ainsi que l'importance des paramètres de reproduction dans la réussite de cette technique de reproduction. Nous avons identifié plusieurs facteurs clés tels que, la taille du follicule préovulatoire, l'intervalle entre l'insémination et l'ovulation, le type de semence utilisée et le mode de reproduction, qui ont une influence significative sur les taux de réussite de l'insémination. Il est donc essentiel pour les éleveurs et les professionnels de la reproduction équine de prendre en compte ces facteurs dans leur pratique quotidienne afin d'optimiser la fertilité et d'améliorer les résultats de l'insémination artificielle. Cependant, il convient de souligner que la fertilité reste un processus complexe et multifactoriel, et qu'il est important de continuer à mener des recherches et à explorer de nouveaux domaines pour approfondir notre compréhension de ces facteurs et améliorer davantage les taux de réussite de l'insémination artificielle.

## Référence bibliographique

Batellier F. Duchamp G, Yvon JM Vidament M, Arnaud G Mouysset C. Vincent P, Palmer E, Magistrini M. Mise au point d'un dilueur chimiquement défini pour l'insémination artificielle immédiate et différée. CR 23eme ournée de la recherche, INA Paris, 1997 97-105.

BRINSKO, Steven P. et BLANCHARD, Terry L. Manual of equine reproduction. 2011.

BRUYAS, Jean-François, 2017. Maîtrise hormonale de l'oestrus chez la jument. In : *Nouveau praticien vétérinaire, Equine*. novembre 2017. Vol. 12, n° 44. p 6-12

CASENAVE, Pauline. *Analyse des performances de reproduction des juments suivies dans le cadre d'une clientèle vétérinaire*. 2017. Thèse de doctorat.

CHOPPIN DE JANVRY, Timothée Choppin de, 2018. *Comment palier l'arrêt de fabrication dusuprefact pour induire l'ovulation chez la jument ?* [En ligne]. 2018. S.l. : s.n. [Consulté le 08 juin 2023]. Disponible à l'adresse :

COLLECTIF, 2009. *Insémination artificielle équine. Guide pratique*. 4ème édition. France : IFCE - les Haras nationaux. ISBN 2-915250-15-4. Chapitre I

COLLECTIF, 2014. *Insémination artificielle équine*. 5ème édition. France : Les Haras Nationaux. ISBN 978-2-915250-37-4.

COLLECTIF, 2019. *Gestion de la jument: reproduction, gestation, poulinage*. 8ème édition. S.l. : IFCE - les Haras nationaux. ISBN 978-2-915250-72-5.

DOLIGEZ, Pauline et MARGAT, Anne, 2017. La monte en main. In : *Les Haras nationaux* [en ligne]. 2017. [Consulté le 08 juin 2023]. Disponible à l'adresse :

Gastal EL, Silva LA, Gastal MO, Evans MJ. Effect of different doses of hCG on diameter of the preovulatory follicle and interval to ovulation in mares. *Anim Reprod Sci*. 2006, 94: 186-190.

Ginther OJ. In: *Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects*. Second Edition, Equiservices, Cross Plains, Wisconsin, USA., 1992, pp. 193

Ginther OJ. In: *Ultrasonic Imaging and Animal Reproduction: Book 2. Horses*. Cross Plain, Equiservices, Publishing, 1995, pp. 57.

GINTHER, O. J. et PIERSON, R. A. Regular and irregular characteristics of ovulation and the interovulatory interval in mares. *Journal of equine veterinary science*, 1989, vol. 9, no 1, p. 4-12.

GODDERIS, Lucie. *Suivis gynécologiques de juments dans le cadre d'une clientèle vétérinaire: analyse des performances de reproduction*. 2020. Thèse de doctorat.

<https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/elevage/jument/gestion-des-juments-en-iac>

<https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/elevage/reproduction/monte-en-main>

<https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/elevage/reproduction/sperme-refrigere-24h-avec-envoi-de-doses>

[https://mediatheque.ifce.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=57651](https://mediatheque.ifce.fr/index.php?lvl=notice_display&id=57651)

[https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/hidden-](https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/hidden-learnings/elearning7_1/SCO_0001/_course/Syntese7.1.pdf)

[learnings/elearning7\\_1/SCO\\_0001/\\_course/Syntese7.1.pdf](https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/hidden-learnings/elearning7_1/SCO_0001/_course/Syntese7.1.pdf)

ifce, Mettre sa jument à la reproduction. Educagri Editions, 2018. Disponible à l'adresse :

KOSKINEN, Erkki, KUNTSI, Helena, LINDEBERG, H., *et al.* Predicting ovulation in the mare on the basis of follicular growth and serum oestrone sulphate and progesterone levels. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 1989, vol. 36, no 1-10, p. 299-304.

MOURRIER, Eve, 2010. Le moment de l'insémination chez la jument. In : *Le nouveau praticien vétérinaire*. 2010. Vol. 22, n° 6, p. 6-12.

Palmer E. Analyse automatisée de la motilité du sperme d'étalon après décongélation, *Contracept. Fertil. Sex.*, 1991; 19:855-863.

PONTHIER, Jérôme, VAN DEN BERGHE, Femke, PARRILLA HERNANDEZ, Sonia, *et al.* Congélation de sperme dans l'espèce équine: état des lieux et perspectives. In : *Annales de Médecine Vétérinaire*. ULg-Université de Liège, Liège, Belgium, 2014.

Vidament M, Dupéré AM, Juienne P, Evain A, Noue P. Palmer E Equine frozen semen: freezability and fertility fields results. *Theriogenology*, 1987 48:907-917.

VIDAMENT, Marianne, FERRY, Bénédicte, BARRIER-BATTUT, Isabelle et MARGAT, Anne, 2019. Sperme réfrigéré 24h avec envoi de doses. In : *Les Haras nationaux* [en ligne]. [Consulté le 08 juin 2023]. Disponible à l'adresse :

VIDAMENT, Marianne, FERRY, Bénédicte, MARGAT, Anne et MOURET-LAFAGE, Alain, 2017. Gestion des juments en IAC. In : *Les Haras nationaux* [en ligne]. 2017. [Consulté le 8 juin 2023]. Disponible à l'adresse :

VIGNAUD, Laurent et MARNAY, Laetitia, 2017. IAC petites doses et IA profonde. In : *Les Haras nationaux* [en ligne]. 2017. [Consulté le 8 juin 2023]. Disponible à l'adresse : <https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/elevage/reproduction/iac-petites-doses-et-iaprofonde>

Voss JL, Squires EL, Pickett BW, Shideler RK, Eikenberry DJ. Effect of number and frequency of inseminations on fertility of mares *Reprod Fert*, 1982; Suppl 32:53-57.

WOODS, Jeanine, BERGFELT, D. R., et GINTHER, O. J. Effects of time of insemination relative to ovulation on pregnancy rate and embryonic-loss rate in mares. *Equine veterinary journal*, 1990, vol. 22, no 6, p. 410-415.