



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ IBN KHALDOUN DE TIARET
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



Mémoire

En vue de l'obtention d'un diplôme de master

Académique en sciences agronomiques

Option : reproduction animale

THEME :

**Comparaison de la composition du lait de juments arabes
et barbes dans la Jumentrie de Tiaret**

Présenté par :

- Seghier Zoulikha
- Asnoune Salima
- Hanifi Fatima

Membres de jury :

Président : Mme Benchaib Fatima (professeur à l'université Ibn khaldoun-Tiaret)

Promoteur : Mme Meliani Samia (MCA à l'université Ibn khaldoun- Tiaret)

Examineur : Mme Makhloufi Chahra (MCA à l'université Ibn khaldoun-Tiaret)

Année universitaire :2016 _ 2017

SOMMAIRE

SOMMAIRE	04
LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES	06
LISTE DES ABREVIATIONS	07
RESUMES	09
INTRODUCTION	12

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LA REPRODUCTION CHEZ LA JUMENT

I . Le cycle œstral chez la jument	15
1. Principales caractéristiques de la reproduction chez la jument.....	15
1.1. Le cycle œstral.....	15
1.1.1. La phase folliculaire	16
1.1.1.1. Dynamique et modèle de croissance folliculaire.....	16
1.1.1.2. L'ovulation.....	18
1.1.1.3. La phase lutéale.....	19
1.1.1.3.1. Formation du corps jaune	19
1.1.1.3.2. La lutéolyse	20
1.2. La variation physiologique du cycle	20
1.2.1 L'apport nutritionnel	20
1.2.2. L'âge.....	21
1.2.3. La saison.....	21
1.2.4. La photopériode	22
1.2.5. La race	23
1.2.6. Les ovulations multiples.....	24
II. Suivi de la jument pendant la saison de reproduction	24
1. Le passage à la barre de soufflage	24
2. Utilisation des constats de gestation par échographie	25
3. Gestation et poulinage.....	26
4. La lactation	27
4.1. Les particularités de la sécrétion lactée chez la jument	28
4.1.1. Le niveau de production laitière	28
5. Evolution des besoins alimentaires chez les juments en reproduction	29

5.1. L'état d'engraissement	29
5.2. Les besoins nutritionnels	30
5.3. Les besoins énergétique	30
5.4. Besoins en minéraux et vitamines	30

CHAPITRE II : COMPOSITION DU LAIT DE JUMENT

1. Les qualités nutritionnelles et composition du lait de jument	32
1.2. Les minéraux	33
1.3. Les acides gras	34
1.4. Le taux de matière grasse	34
1.5. Les protéines	35
2. Le lait de jument substitut de lait humain	35
3. Croissance du poulain et période de lactation	37

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

MATERIELS ET METHODES	39
RESULTATS ET DISCUSSION	43
Compositions du colostrum	43
Evolution de la composition hebdomadaire du lait de jument	45
Comparaison de la composition du lait entre les juments arabes et barbes	48
Le pesage des poulains	52
CONCLUSION	54
REFERERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	

LISTE DES FIGURES

Figure N° 01 : traite manuelle d'une jument	39
Figure N°02 : automate (Intégramme).....	40
FigureN°03 : automate (Ionogramme).....	41
FigureN°04 : histogramme représentant de la teneur en minéraux dans le colostrum des juments arabes et barbes	43
Figure N°05 : histogramme représentant le taux de la matière grasse dans le colostrum des juments arabes et barbes	44
Figure N°06 : histogramme représentant le taux de la matière grasse dans le lait des juments arabes et barbes par semaine.....	45
Figure N°07 : histogramme représentant de teneur en minéraux de lait des juments barbes par semaine	46
Figure N°08 : histogramme représentant le taux total du calcium et du phosphore dans le lait des juments arabes et barbes	49
Figure N°09 : histogramme représentant le taux du sodium et potassium dans le lait des juments.....	49
Figure N °10 : histogramme représentant le taux total du triglycéride et des protéines dans le lait des juments	51
Figure N°11 : histogramme représentant le taux total du cholestérol dans le lait des juments	51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°01 : composition du lait de jument	33
Tableau N°02 : tableau comparatif entre le lait de jument et le lait humain et le lait de vache	36
Tableau N°03 : comparaison de la valeur de certains composants du colostrum des juments Arabes et Barbes.....	43
Tableau N°04 : teneur en triglycérides, cholestérol et protéines de lait des juments Arabes et Barbes par semaine	45
Tableau N°05 : teneur des minéraux du lait des juments arabes et Barbes selon une analyse hebdomadaire.....	46
Tableau N°06 : teneur totale des minéraux de lait des juments Arabes et Barbes.....	47
Tableau N°07 : teneur totale de la matière grasse et les protéines de lait des juments Arabes et Barbes.....	50
Tableau N°08 :tableau des poids estimatifs des poulains arabes et barbes à la naissance et un mois après le poulinage (En Kg)	52

LISTE DES ABREVIATIONS

INRA :	institut national de recherche agronomique(France).
LH :	luteinizing hormone.
FSH :	follicule-stimulating hormone.
GNRH :	gonadotropin-releasing hormone.
PGF2 :	prostaglandine f2 alpha.
Ect :	écart type.
HcG :	Hormone choriogonadotropine
H :	heure.
pH :	Degré d'acidité
± :	plus au moins
% :	pourcent
GH :	growth hormone

RESUME

Le lait de jument a de nombreuses utilisations; sa consommation sous forme de boisson présente de nombreuses qualités du point de vue nutritionnel.

Le lait de jument a une valeur nutritionnelle et des caractéristiques avantageuses, L'objectif de ce travail est de comparer la composition de lait de jument de race arabe et barbe , dans la région de Tiaret entre Février et Avril 2017 .

Notre étude est scindée en deux volets : un prélèvement par lait traite des juments et une analyse au laboratoire.

Nous avons travaillé sur un effectif de 8 juments de deux races différentes, 5 juments de race arabe et 3 juments de race barbe , répartie sur une période de 3 mois , et nous avons fait un pesage estimatif au poulains à la naissance et à l'âge d'un mois les résultats obtenues au cours de notre étude ont été saisis dans des tableaux Excel afin de mesurer par la suite les différents paramètres à étudier .

La Procédure a été faite par un échantillonnage , les échantillons ont été analysés pour mettre en évidence les paramètres chimiques suivants Sodium , Potassium , Calcium, Phosphore , Cholestérol , Triglycéride , et les Protéines, l'analyse de ses taux a été effectuée par le biais d'une technique de dosage des ions et de molécules simples , l'analyse a été effectuée sur des échantillons prélevés hebdomadairement sur une période de 10 semaines .

32 échantillons ont été récoltés et analysés au laboratoire des analyses « Maâchi » à l'aide des automates « ionogramme » et « l'intégrâmes » .

8 juments allaitantes de différents âges commençant par 5 ans et se terminant par 17 ans, 5 juments race Arabe et 3 juments de race Barbe

Les résultats sont soumis à une analyse de la variance à plusieurs facteurs (ANOVA) a fin de déterminer l'effet de certains facteurs sur les paramètres considérés, a un seuil de signification choisi est d'au moins 5%

La totalité des analyses statistique ont été effectuées à l'aide du programme 5.0 PL

Mots clés : jument, lait, composition chimique, prélèvement

ملخص

حليب الحصان لديه العديد من الاستعمالات تركيبته كمشروب تمثل العديد من الخصائص من الناحية الغذائية .

حليب الحليب له قيمة غذائية وميزات مفيدة, الهدف من هذا العمل هو مقارنة مكونات الحليب للأفراس عند عرقين مختلفين، الفرس العربي و البارب في منطقة تيارت بين فيفري و افريل 2017. تنقسم دراستنا إلى قسمين حلب الأفراس و التحليل في المختبر .

قد عملنا على مجموع 8 أفراس لعرقين مختلفين 5 أفراس عربي و 3 بارب منقسمة على مدة ثلاثة أشهر. قمنا بتقدير وزن الأمهر عند الولادة و عند بلوغ شهر النتائج المتحصل عليها في مرحلة دراستنا حجت في جدول لكي ينظم وبعد ذلك درس مختلف المعلومات.

قد تم تحليل العينات لتسليط الضوء على المكونات الكيميائية التالية : صوديوم بوتاسيوم كالسيوم فوسفور كولسترول الدهون الثلاثية و البروتينات. و جرى تحليل المعدلات من خلال تقنية فحص ايونات و الجزيئات البسيطة تم اجراء التحاليل على عينات أخذت أسبوعيا على مدى 10 أسابيع جمعت 32 عينة و تم تحليلها في مخبر معاشي باستخدام آلة يتغير عمر الأفراس المرضعات من 5 سنوات و ينتهي إلى 17 سنة. في هذه الدراسة قد تبين أن هناك اختلاف في تركيز بعض المكونات في الحليب بين الأفراس العربية و البارب.

كلمات مفتاحية: فرس -مكونات كيميائية -حليب-سحب

Introduction Générale

INTRODUCTION

Le cheval (*Equus ferus caballus* ou *Equuscaballus*) est un grand mammifère herbivore et ongulé à sabot unique, appartenant aux espèces de la famille des Équidés (*Equidae*), à l'état naturel, les chevaux vivent en troupes, généralement sous la conduite d'un unique étalon reproducteur. Le cheval est domestiqué par les êtres humains. Son utilisation se répand à toute l'Eurasie dès la plus haute Antiquité. (Sevestre et Rosier 1991)

Les races sont généralement divisées en trois grandes catégories : les chevaux de trait destinés à la traction, les chevaux de selle destinés à être montés (y compris chevaux de sport pour le haut niveau) et les poneys. Les cobs, chevaux à deux fins pouvant être montés aussi bien qu'attelés, sont parfois classés à part. (Sevestre et Rosier 1991)

L'Arabe est une des plus anciennes races qui soit son aire d'origine, controversée, est néanmoins orientale. Produit de la rude civilisation du désert, le cheval Arabe fut déjà remarqué par Salomon et par les pharaons. Mahomet en fit un des éléments de sa conquête. Utilisé par toutes les tribus nomades du Proche et du Moyen-orient, il a été introduit en France dès le VIII^e siècle (bataille de Poitiers) et pendant les croisades. (Prévoit et al 1994)

La race barbe, Une des plus anciennes races au monde Il était jusqu'à présent bien établi que le cheval était absent dans la préhistoire saharienne. Celui-ci n'aurait été introduit que dans le II^e millénaire avant JC. Mais des recherches menées en Algérie établissent que des ossements d'espèce chevaline trouvés dans des gisements datant de 4000 ans et plus. En tous cas, en Afrique du nord, le cheval fait partie intégrante de la vie de l'homme, dans toute son histoire. Des peintures rupestres représentant des chevaux ont été trouvées en Algérie. (Ribémont et al 1994)

La durée de gestation étant de près de 11 mois, la fécondation doit être obtenue de préférence au cours des premiers mois de l'année d'où la réussite de la saillie ou d'insémination doit donc être obtenue le plus rapidement possible (le premier mois post poulinaage)

Dans ce travail nous nous sommes intéressé à mener une investigation pour comparer certaines composantes du lait de juments de races Arabes et Barbes, élevées dans le Haras national de Chaouchaoua.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I
LA REPRODUCTION
CHEZ LA JUMENT

CHAPITRE I :**LA REPRODUCTION CHEZ LA JUMENT****I .Le cycle œstral chez la jument****1. Principales caractéristiques de la reproduction chez la jument :**

La jument est pubère entre 12 et 24 mois. Cette variation est surtout en fonction de l'alimentation et de la saison de naissance (Squires, 1993). La jument est une espèce à polyœstrus saisonnier. Son activité sexuelle dépend du photopériodisme et a lieu pendant les jours les plus longs, en moyenne entre avril et octobre pour l'hémisphère nord. Le cycle annuel chez la jument comprend les quatre phases suivantes :

- L'anoestrus saisonnier centré sur le mois de décembre.
- La transition vers la saison sexuelle (centrée sur mars).
- La fertilité maximale centrée autour du solstice d'été.
- La transition vers l'anoestrus saisonnier (septembre-octobre).

Cependant, 15 à 20% des femelles sont cyclées toute l'année (Daels et al., ,1993).

1.1. Le cycle œstral :

Le cycle œstral est défini comme la période séparant deux ovulations accompagnées de chaleurs et/ou d'un niveau de progestérone inférieur à 1 ng/ml et suivies chacune d'une élévation de la progéstonémie (Tibary et al., 1994). Il dure en moyenne 22 jours chez la jument et 24 jours chez la ponette (Ginther, 1992). Il est conventionnellement divisé en deux phases :

L'œstrus ou phase d'acceptation du male, de durée très variable selon les femelles et selon la saison (en moyenne 7 jours avec des extrêmes de 3 à 12 jours) et le dioestrus ou phase de refus du male de durée plus stable (14 à 15 jours) (Tibary et al., 1994 ; Ginther, 1992).

La variabilité de la période d'œstrus entre individus est très importante et est fonction de l'état générale de la jument, des conditions climatiques et de la situation en début ou fin de saison. La période de dioestrus est à considérer comme point de repère : le retour en chaleur a lieu 15 jours après l'ovulation précédente (Tibary et al 1994).

Chez la jument, la croissance des follicules antraux au cours du cycle œstral se produit sous forme de vagues (Pierson et al 1985). La majorité des juments ont une à deux vagues folliculaires par cycle.

1.1.1. La phase folliculaire :

1.1.1.1. Dynamique et modèle de croissance folliculaire :

Le développement folliculaire ovarien est un processus dynamique complexe, caractérisée par une prolifération marquée et une différenciation des cellules folliculaires, fournissant un environnement optimal pour la maturation ovocytaire et la préparation de la fécondation après l'ovulation (Armstrong et Webb 1997). La régulation et la sélection de chaque vague folliculaire implique des interactions entre les gonadotrophines circulant et les facteurs intra-folliculaire, assurant que chaque follicule est correctement stimulé à croître ou à régresser à tout stade de développement (Meen 2002).

D'un point de vue expérimental, l'apparition d'une vague est définie comme la croissance folliculaire ou l'émergence simultanée d'un nombre variable de follicules en dessous de 6 à 13 mm de diamètre (Ginther et al 2001).

Chez la jument, ces vagues folliculaires sont classés en fonction de leur capacité à développer un follicule dominant (vagues primaires) ou, au contraire, génèrent seulement des petits follicules (petites vagues). Au cours de chaque cycle, émerge 1 ou 2 vagues folliculaires majeurs, différenciée en fonction du temps d'apparition au niveau primaire et secondaire. la vague majeur primaire se produit au milieu du dioestrus, dans lequel le follicule dominant ovule à la fin ou vers la fin de l'œstrus. Il existe deux vagues folliculaires anovulatoires suivies d'une poussée ovulatoire au cours du cycle œstrale (Ginther ,1990).

Chez les chevaux, il y a des différences profondes dans la structure des vagues folliculaires liées à la race. Ainsi, chez les juments Quarter Horse et les ponettes, il y a un développement à la fin du dioestrus d'une vague principale qui arrive à ovuler pendant l'œstrus, chez les autres juments une vague folliculaire secondaire se produit au début du dioestrus dans laquelle le follicule dominant peut : ovuler devenir hémorragique ou subir une atresie (Stabenfeldt et al., ,2010).

Pierson (1993) décrit l'importance de la participation des gonadotrophines FSH et LH dans le développement folliculaire. Les follicules antraux acquièrent des récepteurs pour la LH et la FSH au niveau des membranes des cellules de la granulosa et de la thèque,

respectivement. Sous la prévalence de la LH, les cellules thécales synthétisent de la testostérone, qui sera ensuite aromatisée en œstrogènes par les cellules de la granulosa, préalablement stimulées par la FSH.

L'augmentation des concentrations d'œstrogènes stimulent la sécrétion de LH, ce qui induit à son tour une plus grande synthèse des œstrogènes. Cette augmentation progressive d'œstrogènes favorise également l'apparition des récepteurs de la LH dans les cellules de la granulosa, ce qui facilite le passage du stade antral à celui pré-ovulatoire, lorsque l'ovocyte atteint le stade final de la maturation.

Au 6^e jour après l'apparition de la vague folliculaire majeur, la déviation se produit ; cet évènement se rapporte à la différence de taux de croissance entre la taille du follicule pré-ovulatoire (22,5 mm) par rapport aux follicules subordonnés (19 mm) (Ginther et al., 2004 ; Gastal et al., 1997 ; Waston et al 2002). La déviation est liée à la sécrétion d'inhibine (Donadeu et al., 2002), et d'IGF-1 (Ginther et al 2004 ; Ginther et al 2002). L'inhibine réduit la sécrétion de FSH a des niveaux bas, ce qui rend impossible la poursuite de développement des follicules subordonnés (Ginther et Bergfelt , 1993 ; Ginther ,2000).

Cependant, le follicule dominant continue de croître en réponse à l'augmentation de la sensibilité à la FSH de 2,3mm/jour jusqu'à atteindre une taille de 40 mm a ce stade de développement, les cellules de la granulosa acquièrent également des récepteurs pour la LH nécessaires pour la maturation folliculaire finale et l'ovulation après la décharge de la LH (Gastal et al., 1999 ; Gastal ,2009).

Le diamètre du follicule ovulatoire varie entre 40-45 mm chez les différentes races de chevaux à savoir, le Quarter Horse, le pur-sang anglais et le pur-sang espagnol (Vivo et al,1992 ; Bergfelt et Adams,2007). Cependant, chez les races avec un poids inférieur à 350 kg ou avec une faible hauteur au garrot, le diamètre du follicule varie entre 35-40 mm (Morel et al., 2010 ; Younquist et Threlfall, 2007). En outre, la taille du folliculeF a été établie en fonction de la saison de reproduction ou de la présence d'ovulation multiples. Par conséquent, les follicules atteignent une taille de 8,5mm de plus en printemps qu'en été ou en automne et sont 4,9mm plus petites en cas d'ovulations multiples que simple (Morel et al., ,2010 ; Bergfelt et Adams ,2007).

Les œstrogènes sécrétés par les cellules de la granulosa du follicule pré-ovulatoire induisent également l'apparition de manifestations comportementales typiques de l'œstrus. Les

œstrogènes sont responsable des changements au niveau de l'appareil génitale en assurant la réception, le transport du sperme et la fertilisation de l'ovocyte (Crowell, 2007 ; bergfelt ,2000).

1.1.2. L'ovulation :

L'avènement de l'échographie a permis de montrer qu'effectivement 85% des follicules pré-ovulatoires deviennent non sphérique à 24H de l'ovulation (Parker et al 1971). L'épaississement de la paroi a lieu dans la majorité des cas juste avant l'ovulation (Pierson et Ginther 1985).

Pierson et Ginther (1987) ont mis en évidence deux modifications folliculaires détectables échographiquement avant l'ovulation :

- Perte de l'échogénicité de la ligne identifiée comme la paroi du follicule : probablement en réponse à une augmentation de la vascularisation ou de la quantité du fluide interstitiel.
- Augmentation du fluide avant l'ovulation : probablement dû a un dépôt de matière cellulaire dans le fluide. Ces deux critères sont à utiliser avec prudence car leur apparition n'est pas systématique.

La taille du follicule pré-ovulatoire, lors d'ovulation simple est d'environ 44mm de diamètre (Ginther, 1989). Par palpation transrectale, il a été possible de situer le moment de l'ovulation par rapport à l'œstrus (Hughes et al., 1975 ; Hughes et al., ,1989) :

- 46% des ovulations ont lieu 24h avant la fin de l'œstrus.
- 32% des ovulations ont lieu 48h avant la fin de l'œstrus.
- 12% des ovulations ont lieu 72h avant la fin de l'œstrus.

On peut ainsi affirmer que 78% des juments ovulent 48h avant la de l'œstrus, la plupart des ovulations ont lieu entre 20h et 8h du matin.

L'ovulation n'est pas déclenchée par un pic de LH, le taux de LH augmentent lentement et progressivement pour atteindre leurs valeurs maximales deux jours après l'ovulation et ensuite diminuent graduellement, les quatre ou cinq jours suivant (Irvine, 1998). Le follicule de la jument ne peut se rompre en n'importe quel point de sa surface : la fosse ovulatoire est le seul endroit qui soit simplement recouvert d'épithélium germinatif : c'est une aire spécialisée ou peut se faire l'ovulation (Pierson et al 1993).

L'évacuation du follicule est un procédé rapide : l'échographie démontre que la plus grande partie du fluide folliculaire disparaît de l'ovaire en moins de deux minutes (Blanchard et al., 1998). A la suite de l'ovulation, la cavité du follicule commence à se remplir de sang et est palpable dans les douze heures comme une structure souple et pâteuse qualifiée de corps hémorragique.

Habituellement, cette structure atteint sa taille maximale dans les deux jours qui suivent l'ovulation. Sa consistance passe de souple et spongieuse à caoutchouteuse puis dure.

Parfois, la cavité folliculaire remplie de sang atteint une taille semblable à la taille folliculaire préovulatoire et est indiscernable du follicule d'origine à la palpation transrectale. L'échographie permet la différenciation entre follicule et corps hémorragique, les deux structures donnant des images différentes.

1.1.3. La phase Lutéale :

Le dioestrus ou phase lutéale commence au moment de l'ovulation avec la formation du corps jaune, qui est responsable de la synthèse de la progestérone. En fait, la plupart des recherches estiment que la phase lutéale est d'une durée moyenne de 14-15 jours, mais peut être plus en été (16 jours) par rapport au printemps ou à l'automne (13 jours) (Crowell, 2007).

1.1.3.1. Formation du corps jaune :

La désorganisation de la paroi folliculaire après l'ovulation permet aux vaisseaux sanguins et aux fibroblastes d'envahir la cavité folliculaire. La lutéinisation implique des changements structurels et fonctionnels au niveau des cellules de la granulosa. La progestérone reste élevée 5 jours après l'ovulation jusqu'à la fin du dioestrus et exerce des fonctions spécifiques liées à la préparation de l'endomètre à accepter et maintenir la gestation, le développement des glandes de l'endomètre et l'inhibition de la contractilité myométriale (Younquist et al 2007).

Il existe deux types de corps jaune en ce qui concerne la présence ou l'absence d'un caillot de sang central. Dans (50-70%) des cas, un caillot de base se développe à l'endroit de l'ovulation qui va être entouré par le tissu lutéale. Dans ce cas on parle d'un corps hémorragique. La cavité commence à se remplir de sang, de fibrine et de transsudat pendant les premières 24 heures, pour atteindre la taille maximale au 3^{ème} jour.

5 jours après l'ovulation, les corps jaunes qui développent une cavité centrale, ont généralement une taille significativement plus élevée (32,8 mm) que ceux sans cavité (26,0

mm). La texture change également en fonction du types du corps jaune, ceux qui développent une cavité centrale sont plus denses que les autres sans cavité, qui ont tendance à être spongieux (Dickson et Fraser ,2000).

1.1.3.2. La lutéolyse :

En l'absence de gestation, la phase lutéale se termine par la lyse des corps jaunes induite par la PGF2alpha avec une diminution des concentrations de la progestérone (Crowell 2007 ; Ginther et al., 2008). La régression lutéale implique un nombre d'événements structurels et fonctionnels caractérisés par une diminution de la vascularisation, une augmentation du tissu conjonctif, l'atrophie et la fibrose (Samper, 2008).

La lutéolyse est provoquée par la prostaglandine PGF2alpha, ou ses analogues, entraînent la régression du corps jaune dans les 24 heures si celui-ci est âgé d'au moins 5 jours. Chez la jument, l'injection intra musculaire d'un analogue de la PGF2alpha induit une diminution des concentrations plasmatiques de P4 qui atteignent des valeurs de $1,2 \pm 0,4$ ng/ml dans les 24heures suivant l'injection (Noden et al 1978).

Il est à noter que les mêmes effets sont observés lors d'une lutéolyse non induite. Une stimulation transitoire de la LH est observée 4 heures après (Noden et al 1978). Des données plus récentes montrent une stimulation transitoire de la sécrétion de la LH et de FSH au niveau du sinus veineux sous-hypophysaire, environ 7 ± 1 min après l'injection de PGF2alpha, non associée à un pulse de GnRH (Irvine et Alexander, 1997). Ces données suggèrent que la PGF2alpha stimulerait directement l'inositol triphosphate dans les cellules gonadotropes, comme c'est le cas chez la brebis (Denning et Wathes, 1994).

1.2. Les variations physiologiques du cycle :

Le cycle peut présenter des variations naturelles dues à différents facteurs tels que l'état d'engraissement, l'âge ou encore la race. En voici quelque exemple :

1.2.1. L'apport nutritionnel :

Le poids corporel, les réserves de graisse et la disponibilité des aliments sont des facteurs importants qui affectent l'inactivité ovarienne saisonnière. La nutrition interagit avec la photopériode pour déterminer le début et la durée de l'activité ovarienne chez la jument (Salazar et al., 2011).

L'apport nutritionnel influence la croissance folliculaire et les taux de LH chez la jument. En effet, l'intervalle de temps entre une injection de PGF2alpha et l'ovulation est plus court chez les juments de race poney « bien nourries » ($9,2 \pm 0,6$ jours) que chez les juments de race poney « restreintes » ($4,7 \pm 0,5$ jours), et les valeurs plasmatiques maximales du pic préovulatoire de LH sont plus élevées chez les « bien nourries » ($7 \pm 1,2$ ng/ml) que chez les « restreintes » ($4,7 \pm 0,5$ ng/ml) (Salazar et al 2004).

Le principal site d'action de la nutrition sur le cycle ovarien chez la jument semble être l'hypothalamus, et le mécanisme a probablement plusieurs composants tels que l'insuline, la leptine, l'hormone de croissance (GH) et l'insuline-like growth factors (IGF).

L'hypoglycémie induite diminue la sécrétion de gonadotrophines entraine une anovulation chez différentes espèces y compris les juments (Fitzgerald et Manus 2000).

Chez les chevaux, la concentration plasmatique de la leptine est fortement corrélée à l'état corporel (Buff et al 2002). Les concentrations plasmatiques d'IGF-1 ne sont pas influencées par l'heure du jour ou par l'exercice, mais augmentent considérablement par la GH exogène (Popot et al 2001).

1.2.2. L'âge :

L'âge peut influencer la longueur des cycles. Les juments âgées (> 20 ans) présentent un intervalle inter-ovulation qui peut être plus long que celui des juments jeunes (5 à 7 ans) : ceci serait dû à une vitesse de croissance du follicule dominant plus lente (Carnevale et al., 1993).

Une réduction de l'activité folliculaire et de la fréquence des ovulations peut être observée chez les juments âgées de 25 ans ou plus, associée à une augmentation des concentrations plasmatiques de LH et de FSH pendant la phase folliculaire. Il a été suggéré que les concentrations élevées de FSH accélèrent l'épuisement du réservoir de follicules primordiaux, comme cela est le cas chez la femme (Carnevale, 2008).

1.2.3. La saison :

La saison influence la taille du follicule pré-ovulatoire, avec une taille plus importante en début de saison sexuelle (février) et une taille plus petite en fin de saison (fin aout) (Morel et al., 2010). La persistance du corps jaune semble être plus fréquente à l'automne probablement due à une diminution du signal permettant la libération d prostaglandines (King e al, 2010).

La persistance des corps jaunes se manifeste par un allongement de la phase lutéale qui dure en moyenne 60 jours, mais peut varier de 35 à 95 jours (Stabenfeldt et al 1974).

1.2.4. La photopériode :

Les données actuelles permettent de conclure qu'un rythme endogène de reproduction existe également chez les équins comme chez les ovins (Karsch et al., 1989). Chez les juments, l'ablation de la glande pinéale ou des ganglions cervicaux supérieurs n'entraîne pas la disparition du rythme de reproduction (Sharp et al., 1979 ; Grubaugh et al., 1982). Cependant, la date de la première ovulation de l'année qui suit l'ablation est significativement retardée.

L'installation d'un état réfractaire à une photopériode ou à un traitement de mélatonine constitue un des éléments de la démonstration de l'existence d'un rythme endogène annuel.

L'état réfractaire à la photopériode est l'état physiologique dans lequel se trouve l'animal lorsque la photopériode à laquelle il est soumis, cesse d'agir. Des juments en inactivité ovulatoire, maintenues en jours courts (8 h de lumière/16 h d'obscurité) à partir du solstice d'hiver jusqu'au printemps, présentent une sortie de la phase d'inactivité approximativement synchronisée de celle des juments en photopériode naturelle (Palmer et al 1982). Un état réfractaire à la photopériode inhibitrice s'installe donc lorsque la jument est artificiellement maintenue en jours courts artificiels, à partir du solstice d'hiver. De même, les juments soumises à un traitement de mélatonine supprimant l'effet de la photostimulation à partir du solstice d'hiver jusqu'à la fin du printemps, présentent une première ovulation approximativement synchronisée de celle des juments témoins maintenues en photopériode naturelle ou en jours courts : la fin de l'inactivité ovulatoire est liée à l'installation d'un état réfractaire au traitement de mélatonine (Guillaume et Palmer, 1991 ; Guillaume et al 1995).

Inversement, un état réfractaire à la photopériode stimulante s'installe lorsque le traitement photopériodes (16 h de lumière/8 h d'obscurité) est commencé en été (Kooistra et Ginther, 1975 ; Scraba et Ginther, 1985). Dans ce cas, les juments manifestent une inactivité ovulatoire hivernale en jours longs artificiels. La mise en évidence d'un état réfractaire aux deux photopériodes opposées révèle indirectement l'existence d'un rythme endogène circannuel et le rôle de la photopériode est limité à celui d'un synchroniseur de ce rythme endogène.

Les saisons sont caractérisées par d'importantes variations de la quantité d'énergie solaire reçue. Ceci se traduit, pour les animaux, par des variations synchrones de la durée d'éclairement ou photopériode, de la température et de la quantité d'aliments disponible.

Ainsi, les juments élevées au pâturage dans des conditions extensives disposent d'une quantité d'aliments maximale au printemps, qui décroît dès le mois d'août, pour être minimale en hiver. Leur activité de reproduction se trouve en phase à la fois avec le rythme annuel de la photopériode, le rythme annuel de la disponibilité en aliments et le rythme annuel des températures. En dehors d'expériences spécifiques, il est impossible de discerner l'effet propre de chaque paramètre sur la reproduction.

Pour la plupart des animaux vivant dans les zones tempérées ou froides, à l'automne, à l'approche du froid, l'organisme privilégie l'énergie alimentaire disponible pour les fonctions de survie (thermorégulation, résistance aux maladies) au détriment, entre autres, de la fonction de reproduction. La mélatonine serait un des éléments clefs de cette régulation saisonnière de la balance énergétique (Nelson et Drazen, 1999). Le mécanisme qui, à l'automne, induit l'arrêt de la cyclicité en inhibant les sécrétions du GnRH et de la LH, est mal connu dans l'espèce équine.

L'inhibition de l'activité cyclique pendant l'hiver est donc induite par un autre mécanisme et pourrait résulter de l'interaction pourrait expliquer que le début de la saison de reproduction varie d'une jument à l'autre en fonction de leur âge et leur état corporel (Driancourt et Palmer, 1982).

Les jeunes juments de trois à quatre ans (Koskinen et Katila, 1991), les juments adultes maigres (Gentry et al., 2002) et celles qui ont allaité un poulain pendant l'été précédent (Koskinen et al., 1991) montrent systématiquement une période d'inactivité ovulatoire hivernale. Au contraire, une proportion importante de juments adultes, âgée de plus de cinq ans, (Gentry et al., 2002 ; Koskinen et al., 1991), présentent des cycles toutes l'année.

1.2.5. La race :

Une corrélation existe entre certains phénomènes et la race, comme en témoignent les exemples suivants :

1.2.6. Les ovulations multiples :

Chez la jument, l'incidence des ovulations multiples est de 2 à 30 %. Parmi ces ovulations multiples, la grande majorité est double (99%). La race « pur-sang » présente l'incidence la plus élevée d'ovulations multiples (20 à 30%) et les races « poney » la plus faible (2%) (Ginther, 1992). Il y aurait également un effet saison puisque la fréquence des ovulations multiples semble être plus importante à partir de juillet jusqu'à la fin de la saison (Wesson et Ginther, 1981). La répétabilité des ovulations multiples chez un même individu est élevée et peut atteindre 75% des cycles, ce qui suggère une prédisposition génétique. Cependant, l'héritabilité de ce caractère n'est que de 0,06 dans le troupeau expérimental de l'INRA de Nouzilly (Briant, 2004). Les doubles ovulations sont associées à une concentration élevée en E2, et une concentration en FSH. La concentration en LH n'est pas différente de celle des cycles présentant une ovulation simple (Ginther et al., 2008). Les doubles ovulations ne sont pas souhaitables dans l'espèce équine, sauf bien sûr pour les juments impliquées dans des protocoles de transferts d'embryons. En effet, chez la jument les gestations gémellaires sont suivies généralement d'une mortalité embryonnaire ou d'un avortement.0

II SUIVI DE LA JUMENT PENDANT LA SAISON DE REPRODUCTION

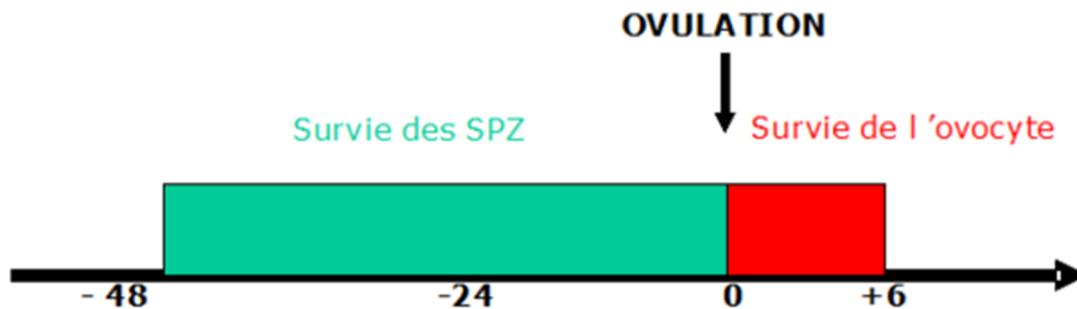
1. Le passage à la barre de soufflage :

En début de saison, la jument est passée à la barre de soufflage 2 fois par semaine puis, dès le début des chaleurs, tous les 2 jours. Elle doit être saillie ou inséminée tous les 2 jours jusqu'à l'ovulation ou le refus constaté à la barre. Lorsque de la semence d'étalon subfertile ou de la semence congelée est utilisée, un protocole de suivi et d'inséminations tous les jours jusqu'à l'ovulation est préconisé (avec constatation de l'ovulation à l'échographie par un vétérinaire) - voir ci-après.

Si la jument pouline, le passage à la barre (de soufflage) est effectué tous les 2 jours dès le 5ème jour après le poulinage. Cette chaleur (appelée chaleur de lait ou chaleur de poulinage) est plus courte que les autres et peut être moins fertile. Un suivi ovarien effectué par le vétérinaire peut être imposé (dans le cas d'insémination en sperme congelé notamment).

Afin de limiter le nombre de saillies ou d'inséminations, une induction d'ovulation peut être effectuée par le vétérinaire (hormone utilisée hCG (hormone extraite de l'urine de femme enceinte), à raison de 1500 UI en intraveineuse, lorsque le plus gros follicule en

croissance dépasse la dimension de 35 mm). L'ovulation survient en moyenne 36 heures après l'induction dans 75% des cas.



Durée de survie des gamètes dans les voies génitales de la jument

Compte-tenu des durées de survie des spermatozoïdes dans les voies génitales de la jument (24 à 48 heures voire davantage) et de l'ovocyte après ovulation (moins de 10 heures), les saillies ou inséminations doivent avoir lieu avant l'ovulation. Elles sont stoppées dès que cette dernière est constatée (ou à défaut dès le refus à la barre constaté).

2. Utilisation du constat de gestation par échographie :

Si la jument est diagnostiquée pleine à l'échographie à 14 jours, une confirmation de gestation est indispensable entre le 30^{ème} et le 35^{ème} jour de gestation. Ceci permet de vérifier :

- Qu'il ne s'agit pas d'une gestation gémellaire (les jumeaux ne sont pas forcément visibles tous les 2 au 1^{er} examen).
- Qu'elle n'a pas «coulé» (terme utilisé lorsque la jument avorte en tout début de gestation) : en effet c'est au cours du premier mois de gestation que les pertes ou résorptions embryonnaires sont les plus fréquentes et passent inaperçues.

Si la jument est vide, la chaleur retour (suivante) pourra être utilisée.

Si la jument ne présente pas de comportement de chaleurs pendant 3 semaines : la faire examiner par votre vétérinaire

Peut être :

- Elle est Pleine (de l'année précédente ou de l'année en cours)
- Un corps jaune persistant
- Elle est en inactivité ovarienne

Ou plus rarement avoir des chaleurs silencieuses (croissances folliculaires et ovulations normales mais pas de comportement de chaleur) (Margat et al 2015).

3. Gestation et poulage :

La durée de gestation est de 11 mois, le diagnostic se faisant par échographie dès le 14e jour. Les $\frac{3}{4}$ des juments poulinent la nuit et préférentiellement à la belle saison. En règle générale, la jument donne naissance à un poulain mais il peut arriver (cela ne représente que moins de 20% des juments) qu'une jument donne naissance à deux petits. Ce genre de gestation dite «gémellaire» n'est pas sans risque. Aucun moyen ne permet de prévoir avec exactitude le moment de poulage. Il existe néanmoins quelques signes annonciateurs : gonflements des mamelles, du lait perle, la jument devient inquiète, nerveuse, cherche à s'isoler.

La jument pouline ordinairement debout mais peut le faire couchée. L'expulsion se fait assez rapidement : de 5 à 30 minutes. La naissance commence par la perte du liquide amniotique. Dans un poulage normal, la tête et les membres antérieurs apparaissent en premier. Viennent ensuite l'encolure, le corps et les membres postérieurs. Le cordon se rompt à la sortie. Si la rupture n'a pas eu lieu, la jument mâche le cordon et le coupe. Si du sang continue néanmoins à couler, il faut comprimer le cordon pendant une minute. On le trempera ensuite dans de la teinture d'iode à 2%, 2 fois par jour pendant 4 jours.

L'examen quotidien du nombril du poulain permet de détecter rapidement une infection ou une anomalie (persistance du canal de l'ouraque : de l'urine sort par le nombril). Après l'expulsion, le poulain est débarrassé de l'enveloppe qui l'entourait dans le ventre de la mère (*l'amnios*) par le léchage et les voies respiratoires, encombrées de liquides, doivent être dégagées en maintenant la tête en contre-bas. On peut stimuler la respiration en excitant les naseaux, en tirant sur la langue et en frictionnant les côtes. Suit une séance de reconnaissance entre la mère et le petit via les reniflements et le léchage.

Au bout de 3h maximum, le poulain doit être en mesure de se lever et de téter. Le placenta est expulsé normalement 3h après le poulage. S'il n'est pas expulsé au-delà, il faudra appeler le vétérinaire afin que ce dernier l'enlève. La durée de gestation est de 11 mois, le diagnostic se faisant par échographie dès le 14e jour. Les $\frac{3}{4}$ des juments poulinent la nuit et préférentiellement à la belle saison. En règle générale, la jument donne naissance à un poulain mais il peut arriver (cela ne représente que moins de 20% des juments) qu'une jument donne

naissance à deux petits. Ce genre de gestation dite « gémellaire » n'est pas sans risque. Aucun moyen ne permet de prévoir avec exactitude le moment de poulinage.

Il existe néanmoins quelques signes annonciateurs : gonflements des mamelles, du lait perle, la jument devient inquiète, nerveuse, cherche à s'isoler.

La jument pouline ordinairement debout mais peut le faire couchée. L'expulsion se fait assez rapidement : de 5 à 30 minutes. La naissance commence par la perte du liquide amniotique. Dans un poulinage normal, la tête et les membres antérieurs apparaissent en premier. Viennent ensuite l'encolure, le corps et les membres postérieurs. Le cordon se rompt à la sortie. Si la rupture n'a pas eu lieu, la jument mâche le cordon et le coupe. Si du sang continue néanmoins à couler, il faut comprimer le cordon pendant une minute. On le trempera ensuite dans de la teinture d'iode à 2%, 2 fois par jour pendant 4 jours.

L'examen quotidien du nombril du poulain permet de détecter rapidement une infection ou une anomalie (persistance du canal de l'ouraque : de l'urine sort par le nombril). Après l'expulsion, le poulain est débarrassé de l'enveloppe qui l'entourait dans le ventre de la mère (*l'amnios*) par le léchage et les voies respiratoires, encombrées de liquides, doivent être dégagées en maintenant la tête en contre-bas. On peut stimuler la respiration en excitant les naseaux, en tirant sur la langue et en frictionnant les côtes. Suit une séance de reconnaissance entre la mère et le petit via les reniflements et le léchage.

Au bout de 3h maximum, le poulain doit être en mesure de se lever et de téter. Le placenta est expulsé normalement 3h après le poulinage. S'il n'est pas expulsé au-delà, il faudra appeler le vétérinaire afin que ce dernier l'enlève.

3. La lactation :

A la naissance, le poulain n'a aucune immunité. Il va la puiser dans le premier lait de la mère (colostrum) pendant les 12 premières heures de vie. Il est donc important que le poulain puisse se lever et téter rapidement (si ce n'est pas le cas, l'intervention humaine est indispensable), Le sevrage a lieu au 6e mois.

Les juments allaitantes produisent en début de lactation entre 2 et 3,5 kg de lait par 100 kg de poids vif, ce qui est légèrement supérieur à la production des juments laitières et beaucoup plus élevé que celle des vaches allaitantes. Le lait est très pauvre en matières grasses, et les matières azotées se caractérisent par une proportion faible de caséines (50 à 60%). La

différence moyenne de production entre juments de races lourdes et de selle s'explique par leur poids, mais au sein d'un même groupe la variabilité individuelle est élevée. L'état corporel des juments n'a qu'une faible influence sur leur production laitière lorsqu'elles sont alimentées à volonté, mais les juments grasses produisent un lait plus riche en matières grasses.

La composition de la ration et en particulier le rapport fourrage / concentré ne modifient que peu la production laitière de juments alimentées à volonté. Toutefois, l'accroissement de la proportion d'aliment concentré entraîne une baisse du taux butyreux et du taux protéique, et une modification de la composition en acides gras du lait caractérisée surtout par une diminution de la proportion d'acide linoléique. Un déficit d'apport azoté peut entraîner une réduction de la production laitière (M Doreau 1991)

La quantité de lait sécrété est élevée dès la première semaine après le poulinage. Le pic de production se situe entre le 2^{ème} et 3^{ème} mois. On observe sur les mois suivants une bonne persistance de la production de lait : au sevrage, une jument produit encore 2kg de lait par 100kg de poids Vif par jour

La jument compense la faible valeur énergétique de son lait par une production abondante tout au long de la période de lactation. C'est à cette période qu'elle connaît ses plus grands besoins nutritionnels. En effet, nourri principalement de lait, le poulain atteint 45% de son poids adulte au sevrage alors qu'il en pesait environ 10% à la naissance.

4.1. Les particularités de la sécrétion lactée chez la jument :

4.1.1. Le niveau de production laitière

Un niveau de production élevé Les juments allaitantes de races lourdes ou de selle produisent journallement pendant les premiers mois de lactation entre 2 et 3,5 kg de lait par 100 kg de poids vif. Cette valeur apparaît élevée, en particulier si on la met en relation avec la capacité maximale de stockage de la mamelle, dépassant rarement 2 l chez les juments de races allaitantes (Doreau et Boulot, 1999), et atteignant au maximum 2,5 l (Storch, 1969).

Une telle production permet d'assurer une vitesse de croissance élevée du poulain, supérieure à 2000 g/j pour des juments lourdes dans les semaines qui suivent le poulinage (Martin-Rosset et al., 1975). Ces chiffres appellent plusieurs remarques. En premier lieu, il est frappant de

constater que le niveau de production des juments allaitantes est légèrement supérieur à celui de juments laitières, donc traites, de poids et de capacité de mamelle équivalents.

Dans l'espèce bovine, la sélection laitière des vaches traites a conduit à un écart de potentiel considérable avec les vaches allaitantes, le maximum de production journalière étant de 10 kg chez la vache allaitante, alors que les meilleures laitières peuvent produire jusqu'à 70 kg.

Il est probable que la sélection des juments laitières n'ait pas porté sur la capacité de la mamelle: chez des races laitières russes, elle ne semble pas dépasser 3 litres (Tarasevich, 1979). La persistance de la lactation peut être faible. Ainsi, la décroissance mensuelle de production peut atteindre 30% environ (Fedotov et Akimbekov, 1993), alors qu'elle est de l'ordre de 10% chez la vache laitière (Faverdin et al 1997).

Par ailleurs le pic de lactation après la mise bas des juments allaitantes est tardif, postérieur à 2 mois, d'après les données de Martin et al., 1992, et la persistance de sécrétion excellente. D'après l'étude très soignée de Bouwman et Van Der Schee (1978), la diminution mensuelle de production est voisine de 8% après le 26 mois, alors que pour les vaches allaitantes elle est supérieure à 10% à partir de la fin du premier mois de lactation (Le Neindre et al., 1976).

5. Evolution des besoins alimentaires chez les juments en reproduction :

5.1.L'état d'engraissement :

On appelle réserves corporelles les tissus adipeux de stockage de l'animal. Cet état d'engraissement est évalué par la note d'état corporel. Par exemple, pour une poulinière de 500kg, une note d'état de 2 équivaut à 30 kg de réserves et respectivement 70 kg pour une note d'état de 4.

L'objectif est d'obtenir au poulinage, un poulain de poids et de vitalité normaux, présentant ensuite une bonne croissance grâce à une production laitière suffisante. En fonction de la destination des poulains, les dates de terme et l'approche alimentaire vont différer (Dumont B. 2013)

Les juments de course et de sport sont essentiellement nourries d'aliments conservés (fourrages, concentrés) en fin de gestation et début de lactation, les mises-bas étant précoces (janvier à mars). Une note d'état constante de l'ordre de 3 à 3,5 est préconisée. Pour les juments de trait et de loisir, une valorisation maximale des ressources herbagères

moins coûteuses doit être visée. Les mises-bas sont plus tardives et synchrones avec la pousse de l'herbe. Une restriction modérée des apports alimentaires en fin de gestation est possible puisque la jument reconstituera rapidement ses réserves corporelles à l'herbe. On veillera néanmoins à maintenir la poulinière à une note d'état supérieure à 2,5 en fin de gestation (en visant 3,5 au sevrage et 3 au minimum en début d'hiver).

5.2. Les besoins nutritionnels :

Les besoins totaux de la jument allaitante sont la somme des besoins d'entretien, de lactation, de gestation (lorsque la jument est de nouveau fécondée après la mise bas) et de croissance pour les pouliches de 3-4 ans poulinant pour la première fois. (Martin-Rosset, 1992)

5.3. Besoins énergétiques :

La synthèse d'un kg de lait nécessite en moyenne 0,30 UFC. Les besoins énergétiques de la jument évoluent au cours de la lactation. Ils sont particulièrement importants au moment du pic de lactation, les 2ème et 3ème mois (2 à 2,3 fois les besoins d'entretien) et se maintiennent à un niveau relativement élevé à partir du 4ème mois (1,6 fois les besoins d'entretien). (Guillaume, 2012).

5.4. Besoins en minéraux et vitamines :

Les besoins en Ca et P augmentent en période de lactation. On veillera à ce que la ration totale contienne 0,6% de Ca et 0,4% de P.

La jument a des besoins élevés en vitamines (spécialement A, D3 et E), minéraux et oligo-éléments. Pour éviter toute carence nuisible au poulain et à la jument, il est nécessaire de supplémenter la ration en vitamines et minéraux.

Les besoins alimentaires de votre jument sont à leur maximum lors des 3 premiers mois de lactation. C'est à cette période qu'un déficit nutritionnel est le plus préjudiciable pour la croissance du poulain et les capacités de reproduction de la jument.(Wimelet al 2013)

CHAPITRE II

COMPOSITION DU LAIT

DE JUMENT

CHAPITRE II

I. COMPOSITION DU LAIT DE JUMENT

Le lait de jument est très proche du lait humain (Hogon 1996), On note de nombreux points communs entre ces deux mammifères, notamment celui d'être monogastrique. En effet, ils ont une digestion et une assimilation relativement similaires, ce qui rend les composants du lait de jument extrêmement intéressants pour l'organisme humain (Ginther, 1985).

1. Les qualités nutritionnelles et composition de lait de jument :

Le lait de jument est un lait assez pauvre en caséine (protéines). Cette pauvreté en fait un lait bien plus digeste que le lait de vache, une des raisons pour lesquelles le lait de jument peut-être recommandé aux enfants en bas-âge dont le foie a dû mal à assimiler les composantes du lait de vache. Le lait de jument est également recommandé aux adultes dont l'organisme ne tolère pas le lait du ruminant. (Pierson et al., 1993)

Le lait de jument est également très riche en lysosyme, alors que seules des traces de cet enzyme sont observées dans le lait de vache. Le lysosyme est une enzyme jouant le rôle d'agent antimicrobien. Le lait de jument serait également riche en lactoferrine, une glycoprotéine qui faciliterait l'absorption du fer par l'organisme et qui aurait des propriétés antibactériennes, antioxydantes et anti-inflammatoire en plus de renforcer les défenses immunitaires. (Ghinter et al., 1993)

Le lait du jument, du fait que l'animal soit mono-gastrique, est riche en acides gras monosaturés dont le rôle est de contribuer à la diminution du « mauvais cholestérol ». Le lait de jument est également riche en vitamines C (antioxydant) et vitamine D qui interviendraient en prévention de cancers et du diabète. Du fait de sa faible teneur en caséine et bêta-lactoglobuline, le lait de jument n'est que peu allergène. (Doreau et al 1991)

Certain constituant peuvent être cités comme suit :

- Protéines solubles
- Albumines : lactalbumine ,sérum albumine ,préalbumine
- Globulines : B lactoglobuline, immunoglobulines

- Acides aminés : dix-sept avec huit essentiels dont les plus importants sont : proline, glutamine, sérine, asparagine, leucine, lysine, lactoferrine.
- Enzymes : lactate déshydrogénase, malate déshydrogénase, lysozyme, lipase, catalase, phosphatase, peroxydase.
- Vitamines : A, D, E, C (en grande quantité) , B6, B12, B1, B2, B3, B5, acide folique .
- Minéraux : les principaux représentent 70% du calcium, potassium, phosphore, sodium, magnésium, et notons un excellent rapport phosphocalcique comme dans le lait de femme .
- Oligo-éléments : fer, zinc, cuivre, manganèse
- Acides gras : (% des lipides totaux) :
- Acide oléique : 23,8%
- Acide linoléique : 13,1%
- Acide alpha-linoléique : 9,5%
- Acide arachidonique : 1,8%

Tableau N°01 : composition du lait de jument(en g/100g, sauf pour le pH, sans unité)

Composant	jument
pH	7,18
protéines	1,5 - 2,8
Lipides	0,5 – 2,0
lactose	5,8 – 7,0
résidus	0,3 – 0,5

1.2. Les Minéraux :

L'apport du lait de jument en minéraux, bien qu'inférieur quantitativement à celui du lait de vache, et d'une grande richesse avec de bonnes associations. Par exemple, le calcium est bien valorisé grâce à un apport phosphocalcique de 2 (soit deux parts de calcium pour une part de phosphore), comme dans le lait de femme, alors que ce même rapport est de 1,25 pour le lait de vache. De plus, le calcium du lait de jument se présente sous forme directement assimilable. Le lait de jument est très riche en vitamine C naturelle, un puissant anti-oxydant. Il contient une enzyme considérée comme un anti-microbien lysosyme. (Doreau et al., 1988).

1.3. Les acides gras :

les acides gras du lait de jument sont des acides gras essentiels pour notre organisme et incapable de synthétiser directement. Ils doivent absolument faire partie de notre alimentation : ce sont les acides gras linoléiques (oméga 3) et alpha-linoléique (oméga6) (Jenness 1974).

Ce lait contient aussi du lactose mais sous une forme différente, ce qui diminue les intolérances ; de plus, une enzyme, la lactase déshydrogénase en favorise l'assimilation (Doreau et al 1992).

Contrairement au lait de vache, le lait de la jument s'appauvrit en matière grasse quand elle reçoit des concentrés dans sa ration. Au contraire, plus la jument pâture et reçoit du fourrage frais, meilleur et plus riche sera le lait en oméga3, un acide gras poly- insaturé. Foin et avoine fournissent 9,3% du poids des acides totaux, alors que la prairie en fournit 26,2% (Doreau et al 1991)

1.4. Le taux de matière grasse :

La caractéristique la plus remarquable du lait de jument est sa faible teneur en matières grasses. Dans l'inventaire réalisé sur tous les mammifères par Jenness (1974), seul le lait "du rhinocéros blanc est plus pauvre en matières grasses que le lait de jument. Les teneurs en matières grasses du lait de jument peuvent être extrêmement faibles. Par exemple, avec des rations riches en aliment concentré, elles sont inférieures en moyenne à 5 g/kg au cours du 26 mois de lactation (Doreau et al 1992). Des explications plus complètes devraient toutefois s'appuyer sur des études du métabolisme mammaire, mettant en évidence les taux de prélèvement des différents précurseurs des matières grasses par la glande mammaire. Cette pauvreté en matières grasses fait de la jument un mammifère dont la teneur en énergie brute du lait est faible: 500 à 600 kcal/kg (Doreau et al 1988), et dont la part de l'énergie brute du lait enpro- 404 venance des lipides est très réduite: environ 25% contre 50% pour la vache ou la femme (Ofstedal, 1984). Contrairement à une idée très répandue, le lait de jument n'a pas une composition proche du lait de femme, principalement dans la mesure où il est beaucoup plus pauvre en matières grasses. Pourtant, la synthèse des matières grasses dans la mamelle de la jument présente des caractéristiques montrant une adaptation aux nutriments disponibles.

En effet, la synthèse des acides gras à chaîne courte et moyenne se fait comme chez les ruminants à partir de l'acétate et du 3-hydroxybutyrate, qui sont issus de la digestion des glucides (Linzell et al., 1972), et non à partir du glucose comme chez les monogastriques non herbivores. On peut penser que, comme chez le ruminant, cela est dû à l'inhibition de l'ATP-citrate-lyase.

1.5. Les protéinases :

Les protéines du lait de jument sont composées à peu près à part égale d'albumine et de globuline (B-lactoglobuline et immunoglobuline). La teneur en protéines (20 à 30%) est favorable aux nourrissons et aux enfants. Comme le lait humain, le lait de jument est pauvre en caséine (13g de caséines par litre contre 25g par litre pour la vache). Bref, les protéines du lait de jument sont très digestes. On y trouve aussi un acide aminé, la cytine, qui va aider à désintoxiquer le foie.

Le lait de jument est un lait faiblement calorique, peu gras mais avec une bonne graisse des oligo-éléments et des vitamines intéressantes, et tout cela en synergie (Linzell et al., 1972).

2. Le lait de jument substitut du lait humain :

Ce qui frappe en tout premier lieu, c'est la profonde affinité du lait de jument avec le lait humain. Le cheval et l'homme sont des monogastriques, leur appareil digestif est beaucoup moins développé que celui des ruminants (bovins, caprins, ovins...) qui, eux, ont une double digestion qui oxyde les acides gras polyinsaturés et les vitamines D. (Doreau et al., 1991).

Chez la jument, la digestion restitue les acides gras non saturés et les vitamines du fourrage et de l'herbe qui en sont riches. Autre cousinage, le lait humain et celui de la jument sont pauvres en caséines et riches en albumines, protéines qui lui assurent une grande stabilité et digestibilité. La teneur en protéines, plus faible que chez les ruminants, est équivalente à celle du lait humain. On retrouve la même ressemblance pour les glucides (le lactose contenu dans les deux laits se situe entre 55 et 65 % de la matière sèche totale) et pour les sels minéraux (5 %). S'il n'y a pas de différence quantitative entre ces deux laits en ce qui concerne les vitamines, le lait de jument se distingue par un taux important de vitamine C. Cette analyse de la composition physico-chimique du lait de jument explique ses indications traditionnelles (Doreau et al., 1991).

Le lait de jument est une solution colloïdale parfaite, c'est-à-dire un mélange très stable de substances en solution ou en suspension qui ne coagule pas (et qui ne forme pas de crème comme le lait). (Roland Hatzenberger 2000). Il se conserve bien et il est d'autant plus digeste que sa caséine est formée de grosses cellules facilement attaqués par les enzymes digestives. Sa faible teneur en protéines (20 à 30 %) le rend intéressant pour les enfants de moins de 4 ans qui présentent des troubles prolongés du sommeil à cause de leur foie encore immature. Les reins des nourrissons profitent également de son faible taux en protéines et de ses sels minéraux. (Roland Hatzenberger 2000)

Le cru du Bitcherland est particulièrement riche en fer. Pour le Dr Sergi Rollan les protéines du lait de jument sont peu allergènes. Cela est dû à la faiblesse de sa teneur en caséine et en bêta-lactoglobuline, une protéine qui est surtout abondante chez les ruminants. En revanche, le lait de jument est riche en alpha-lactalbumine, une protéine qui joue un rôle essentiel dans l'assimilation du lactose et qui améliore la multiplication cellulaire. Elle est riche en cystine, un acide aminé qui agit au niveau du foie (favorisant la détoxification) et qui ralentit le vieillissement cellulaire.

On explique ainsi ses effets cicatrisants et protecteurs de la peau (psoriasis) et son action dans certaines maladies bronchiques (asthme). Un autre acide aminé qui le compose joue un rôle essentiel dans la migraine. Utilisé comme adjuvant dans les symptômes migraineux, le lait de jument aurait donné de bons résultats tant sur la crise elle-même que sur l'espacement des crises. La carence en sérotonine peut aussi avoir pour effet une augmentation de l'appétit, voire une boulimie de sucre. La prise de lait de jument corrigerait ce déséquilibre en régulant le métabolisme des hydrates de carbone. (Roland Hatzenberger 2000)

Tableau N°02 : Comparaison du lait de jument avec d'autres espèces

	Lait de jument	Lait humain	Lait de vache
Matière grasse (g/kg)	35	15	38
Dont acides gras polyinsaturés	5 - 20	8 - 20	2 - 4
Matières azotées	21	20	34
Caséines / Protéines (%)	53	48	80
Lactose (g/kg)	69	64	48

3. Croissance du poulain et période de lactation

Le lait de jument est originellement destiné au poulain, qui le consomme durant les premiers mois de sa vie jusqu'au sevrage, ce qui lui permet de grandir et de se développer. Durant les premières heures qui suivent son poulinage, la jument donne un premier lait particulier, le colostrum, qui contient davantage de sucres et de matières grasses, ainsi que des immunoglobulines nécessaires à la protection immunitaire du poulain : il doit impérativement en consommer dans les 48 heures qui suivent sa naissance ou sa santé sera compromise. (Gastal 2009)

Le gain de poids du poulain dépend de la quantité d'énergie et d'azote sécrétés dans le lait. La jument produit du lait durant 5 à 7 mois, de la naissance (généralement au printemps) jusqu'au sevrage (généralement à l'automne). Elle en donne le plus du premier au troisième mois qui suit la naissance du poulain, sa production diminue ensuite progressivement. Globalement, les juments de trait pesant de 700 kg à 800 kg produisent plus de lait que les juments de selle, pesant de 500 kg à 600 kg. Le poulain tète 2 à 4 fois par heure la première semaine, puis la fréquence diminue pour atteindre une tétée toutes les deux heures avant le sevrage. En moyenne, il consomme 10 à 15 kg de lait pour prendre un kilogramme de poids. (Guillain et al., 2007)

La jument donne peu de lait en une seule fois en raison de la faible capacité de ses mamelles mais elle en produit globalement une quantité importante, évaluée à 15 kg par jour pour une jument pesant entre 500 et 600 kilos. La moyenne générale varie de 10 kg à 30 kg journaliers, c'est-à-dire 2 kg à 3,5 kg de lait par tranche de 100 kg de poids vif. Sur toute la période de lactation, cela donne 1500 à 3000 litres, cette production ne variant pas entre la première lactation et la seconde, contrairement à ce qui se passe chez les bovins. L'âge le plus productif semble se situer entre 11 et 15 ans, mais des variations existent suivant les races et même au sein d'une même race, de l'ordre de 15 % environ. La production de lait dépend également de l'alimentation de la jument : moins elle est nourrie et moins elle produit de lait. (Guillain et al., 2007)

Dans le cas où une jument ne produit pas assez de lait pour alimenter son poulain, il est déconseillé de remplacer le lait de jument par du lait de vache, la caséine trop élevée entraînant la formation d'un caillot dans l'estomac du poulain. Il existe des systèmes d'entraide entre les éleveurs, permettant par exemple aux poulains manquant de lait d'être placés avec des juments qui ont perdu leur petit et qui produisent du lait (William Martín-Rosset 2009).

PARTIE
EXPERIMENTALE.

MATERIEL ET METHODE

MATERIELS ET METHODES

1. Cadre d'étude :

Ce travail a été réalisé au niveau de « Haras de Chaouchaoua » situé dans la commune de Tiaret, à environ 5km du chef-lieu de la wilaya. La période du travail a duré 3 mois du 22 février 2017 au 18 avril 2017.

2. Description de l'élevage :

Le Haras national de Chaouchaoua dispose d'un effectif global de 210 chevaux de race Arabe, Barbe, arabe-barbe, pur-sang, anglais et anglo-arabe. Ces 210 chevaux comportent 20 étalons et 60 poulinières, le reste de l'effectif est partagé entre poulains au sevrage, des yearlings, et des chevaux de plus de deux ans les chevaux sont identifiés par un carnet mentionnant leurs signalements graphiques et descriptifs et toutes les informations propres à l'animal (date de naissance, pedigree, la race, la robe.....).

La ferme pilote de Chaouchaoua produit chaque année une cinquantaine de poulains, nous avons recours à des prélèvements de lait par traite avec l'aide du vétérinaire.

3. Période du suivi :

En premier lieu nous avons contacté le vétérinaire responsable au niveau du Haras pour nous aider à faire les prélèvements, ensuite nous avons procédé à un prélèvement hebdomadaire des juments allaitantes, puis le pesage des poulains par la méthode du tour thoracique.



FigureN°01 : traite manuelle d'une jument
(Photo personnelle)

MATERIEL ET METHODE

Nous avons travaillé sur un effectif total de 8 juments de deux race différentes, 5 juments de race Arabe et 3 juments de race Barbe, âgées entre 5 et 17 ans, répartie sur une période de 3 mois entre février et avril 2017.

a) Paramètre étudié :

- Les échantillons ont été analysés pour mesurer les paramètres suivants : le sodium, le Potassium, le Calcium, le Phosphore, les Triglycérides, le Cholestérol et les protéines.
- L'échantillonnage a été effectué à la jumentrie de Tiaret.
- L'analyse des taux a été effectuée par le biais d'une technique de dosage des ions et des molécules simples
- Le pesage des poulains a été fait par la méthode du tour thoracique avec la formule suivante : $(\text{tour thoracique} \times 4.5) - 370$
- Les différentes données collectées au cours de notre étude ont été saisies dans des tableaux Excel afin de mesurer par la suite les différents paramètres à étudier, 32 échantillons ont été récoltés et analysés aux laboratoire d'analyse « Maachi » à l'aide des différents automates « ionogramme » et « intégrâmes ».



Figure N°02 : Automate (Intégrâmes)



Figure N° 03 :automate(ionnogramme)

Les résultats sont soumis à une analyse de la variance à plusieurs facteurs (ANOVA) afin de déterminer l'effet de certains facteurs sur les paramètres considérés, a un seuil de signification choisi est d'au moins 5%. La totalité des analyses statistique ont été effectués à l'aide du programme STATISTICA 5.0 PL

RESULTATS
ET
DISCUSSIONS

RESULTATS ET DISCUSSION

RESULTATS ET DISCUSSION

1. COMPOSTIONS DU COLOSTRUM

Tableau N°03 : Comparaison de la valeur de certains composants du colostrum des juments Arabes et Barbes. En (mg/l, g/l, mmol/l)

Race	Arabe	Barbe	Effectif
N	5	3	8
CALCIUM(CA)	567,6±34,40	582,82±102,41	573,3075±61,11
SODIUM(NA)	22,32±12,51	33,70±13,06	26,59±13,15
PHOSPHORE	246,00±112,85	206,67±69,26	231,25±95,19
POTASSIUM(K)	26,93±6,10	31,26±3,09	28,55±5,39
TRIGLYCERIDES	11,95±0,26	13,72±3,23	12,62±1,96
CHOLESTEROL	0,16±0,06*	0,42±0,18	0,26±0,17
PROTÉINES	36,6±18,24*	91,33±23,18	57,13±33,85

Différence significative $p < 0,05$ *

Dans le tableau ci-dessus, le taux en calcium a été plus élevé chez les juments Barbes avec (582 ±102 ,4 1 mg/l) contre (567,6±34,40 mg/l)chez les juments Arabes.

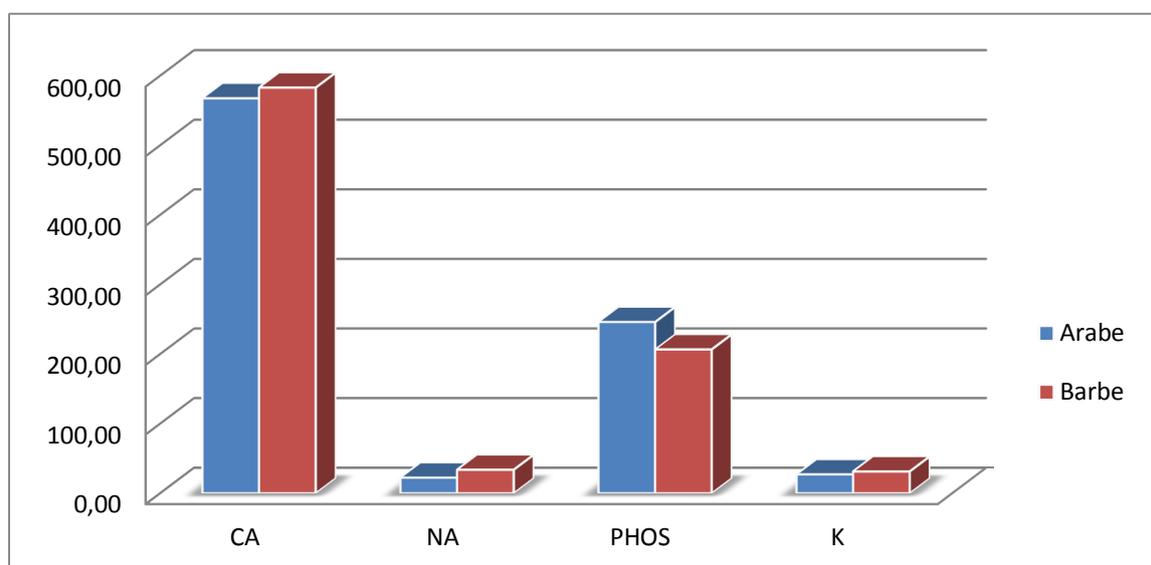


Figure N° 04 : histogramme représentant de la teneur en minéraux dans le colostrum des juments Arabes et Barbes

RESULTATS ET DISCUSSION

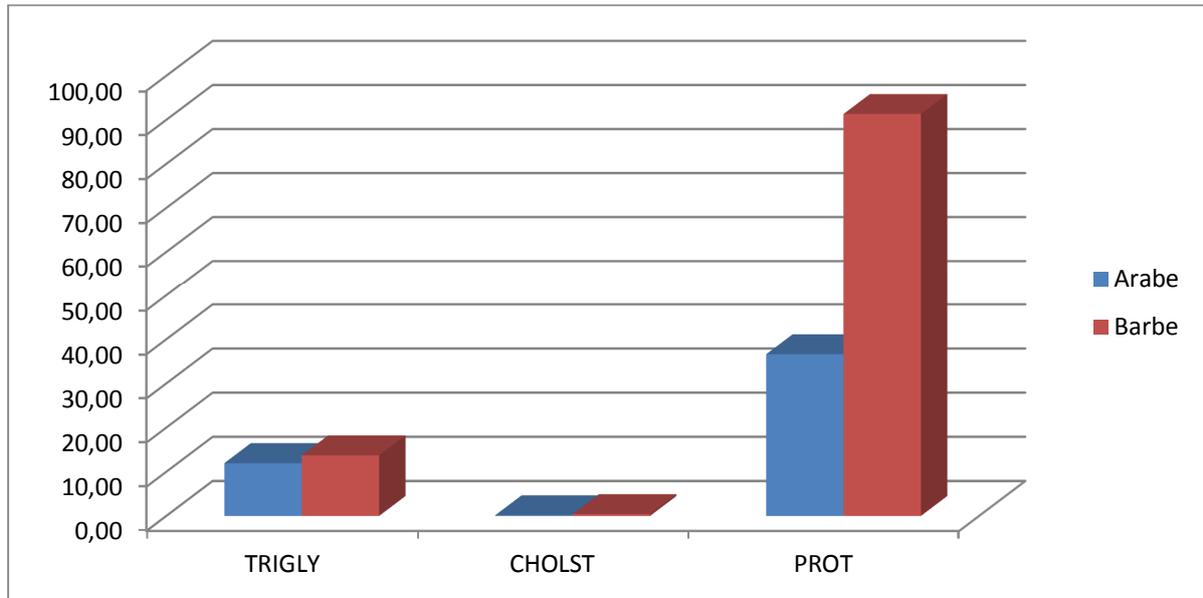


Figure N°05 : histogramme représentant le taux de la matière grasse dans le colostrum des juments Arabes et Barbes

Dans notre travail, nous avons enregistré une différence significative statistiquement ($p < 0,05$) entre les deux races concernant les concentrations du cholestérol et des protéines totales qui ont été plus basse chez la race arabe

Le colostrum de jument est riche en minéraux et pauvre en protéine et matière grasse (Guo et al., 2006), D'après nos résultats le taux en minéraux dans le colostrum était élevé chez les juments Barbes (CA : 582,82mg/l NA : 33,70mmol/l phosphore : 206,67mg/l K : 31,26mmol/l), contrairement au juments Arabes (CA : 567,6mg/l NA : 22,32mmol/l phosphore : 246,00mg/l K : 26,93mmol/l), ainsi la teneur en matière grasse et les protéines, nos résultats sont différents de ceux de Gopal et al., 2000 qui ont montré que le colostrum des mammifères contient peu de minéraux 11,1g/l et beaucoup de lipides 67,0g/l et de protéines 140,0g/l.

RESULTATS ET DISCUSSION

2. EVOLUTION DE LA COMPOSITION HEBDOMADAIRE DU LAIT DE JUMENT:

Tableau N°04 : Teneur en Triglycérides, Cholesterol et Protéines du lait des juments Arabes et Barbes par semaine En (mg/l, g/l, mmol/l)

Race	Arabes			Barbes		
Semaine	2 ^e	3 ^e	4 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e
N	5	5	5	3	3	3
Triglycérides	11,71±1,26	16,84±6,14	14,01±8,57	16,53±1,60	14,34±0,10	13,95±0,37
Cholestérol	0,06±0,05	0,02±0,02	0,04±0,05	0,02±0,02	0,00±0,01	0,04±0,01
Protéines	24,00±6,96	18,40±5,77	16,40±3,65	30,33±10,79	13,67±0,58	21,00±7,00

Ce tableau ci-dessus montre la teneur de la matière grasse de lait de jument arabe et barbe selon une analyse hebdomadaire dont 16,84±6,14g/l est la valeur la plus élevée en triglycéride pour la 3^e semaine et 11,71±1,26g/l est la valeur la plus basse pour la 2^e semaine chez les juments Arabes, chez les juments Barbes le taux en triglycéride le plus élevé était 16,53±1,60g/l pour la 2^e semaine avec un minimum de 13,95±0,37g/l pour la 4^e semaine. Pour le cholestérol les juments Arabes ont présentées un taux élevé de 0,06±0,05g/l pour la 2^e semaine avec un minimum de 0,02±0,02g/l pour la 3^e semaine, les juments Barbes ont un maximum de 0,04g/l±0,01 pour la 4^e semaine et un minimum de 0,00±0,01g/l pour la 3^e semaine.

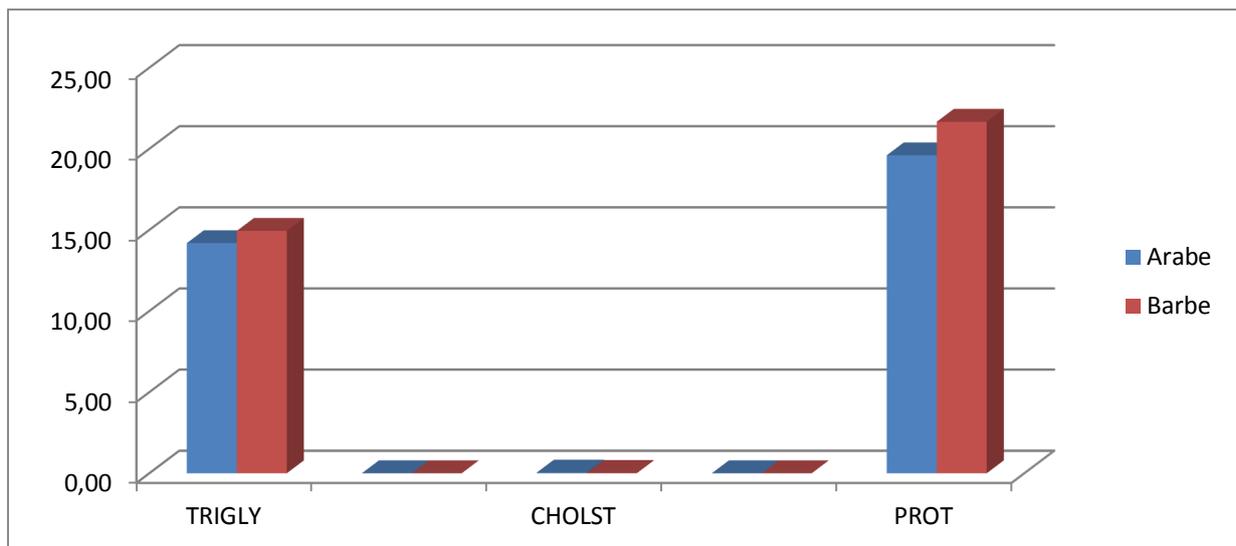


Figure N°06 : histogramme représentant le taux de la matière grasse dans le lait de jument Arabes et Barbes par semaine

RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau N° 05 : teneur des minéraux de lait des juments Arabes et Barbes selon une analyse hebdomadaire En (mg/l, g/l, mmol/l)

Race	Arabes			Barbes		
Semaine	2 ^e	3 ^e	4 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e
N	5	5	5	3	3	3
CALCIUM(CA)	546,8±62,58	673,60±166,27	536,60±86,47	674,00±125,82	590,67±9,07	547,33±7,77
SODIUM(NA)	14,18±4,94	13,20±4,16	11,68±2,76	12,60±2,51	13,00±2,65	14,00±4,58
PHOSPHORE	281,40±57,92	345,40±54,34	298,20±84,92	339,00±228,87	526,33±25,79	332,67±83,50
POTASSIUM(K)	22,26±2,67	18,52±3,95	16,11±2,20	22,31±3,15	19,11±0,53	18,04±0,57

Dans le tableau N°05, la teneur des minéraux de lait des juments Arabes et Barbes selon une analyse hebdomadaire, à travers les résultats le taux en calcium le plus élevé est de 673,60±166,27mg/l pour la 3eme semaine avec un minimum de 536,60±86,70mg/l pour la 4^esemaine chez les juments Arabes

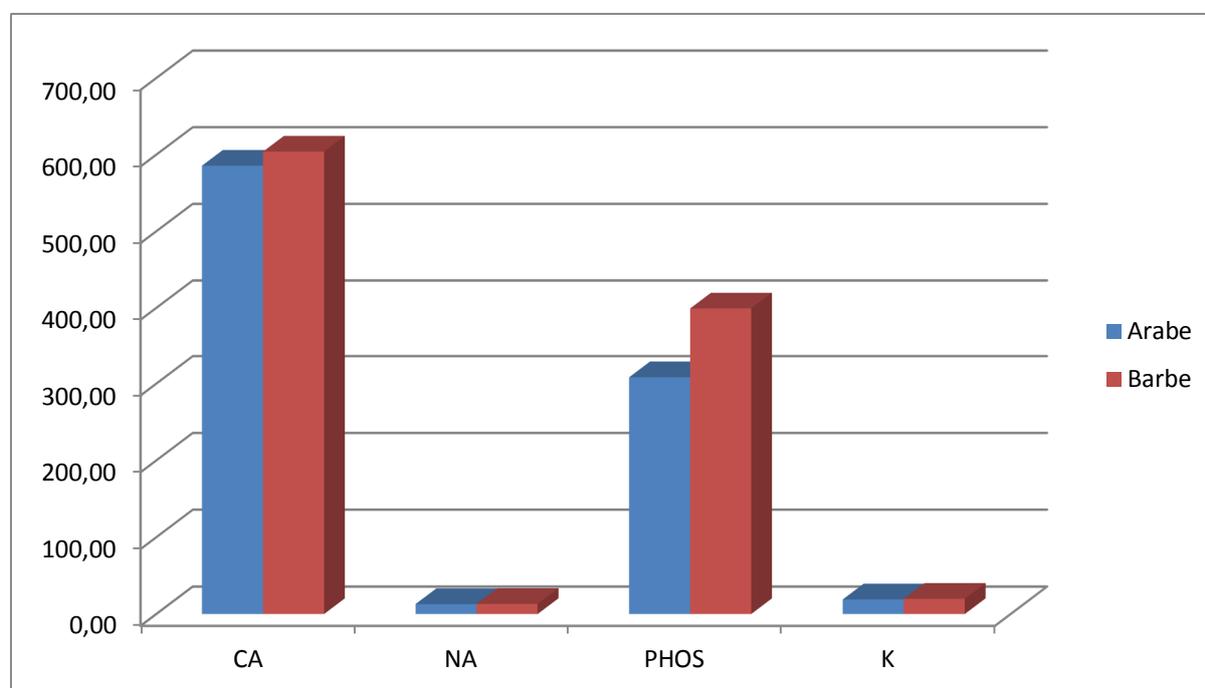


Figure N° 07 : histogramme représentant de la teneur en minéraux de lait de jument Arabes et Barbes par semaine

RESULTATS ET DISCUSSION

La teneur en sodium représente un maximum de $14,18 \pm 4,94$ mmol/l pour la 2^e semaine et un minimum de $11,68 \pm 2,76$ mmol/l Pour la 4^eme semaine chez les juments Arabes. Pour les juments Barbes le taux le plus élevé en sodium était de $14,00 \pm 4,58$ mmol/l pour la 4^eme semaine et le taux le plus bas a été de $12,60 \pm 2,51$ mmol/l pour la 2^e semaine .

La teneur en phosphore la plus élevée chez les juments Arabes était de $345,40 \pm 54,34$ mg/l pour la 3^e semaine et le taux le plus bas était de $281,40 \pm 57,92$ mg/l

Les juments Barbes représentent un taux élevé en phosphore de $526,33 \pm 25,79$ mg/l pour la 3^e semaine avec un minimum de $332,67 \pm 83,50$ mg/l. La teneur en potassium la plus élevées chez les juments Arabes était de $22,26 \pm 2,67$ mmol/l pour la 2^e semaine avec un minimum de $16,11 \pm 2,20$ mmol/l pour la 4^e semaine , pour les juments Barbes le taux le plus élevé en potassium était de $22,31 \pm 3,15$ mmol/l pour la 2^eme semaine avec un minimum de $18,04 \pm 0,57$ mmol/l pour la 4^e semaine.

La teneur moyenne en minéraux d'Après la recherche de différents auteurs de l'INRA est la suivante : CA :0.5 à 1.3g/kg ; Phosphore :0.2 à 1.2 g/kg ; NA :0.07 à 0.20 g/kg ; K : 0.3 à 0.8 g/kg

Uniacke et al., 2010 ont apporté la teneur en calcium et phosphore dans le lait de jument est de : CA :0.8 g/kg , Phosphore : 0.562 g/kg, alors que Potocnik et al., 2011 ont trouvé que la teneur en potassium et en sodium était de K :0.384 g/kg et NA : 0.139g/kg ce qui similaire a nos résultats.

RESULTATS ET DISCUSSION

3. COMPARAISON DE LA COMPOSITION DU LAIT ENTRE LES JUMENTS ARABES ET BARBES :

Tableau N°06 : teneur totale des minéraux de lait de juments Arabes et Barbès En (mg/l, g/l, mmol/l)

Race	Arabe	Barbe	Effectif
N	15	9	24
CALCIUM(CA)	585,67±123,75	604,00±84,27	592,54±108,97
SODIUM(NA)	13,02±3,90	13,20±2,99	13,09±3,52
PHOSPHORE	308,33±68,18	399,33±155,19	342,46±115,03
POTASSIUM(K)	18,96±3,84	19,82±2,52*	19,28±3,37

Le tableau N°6 montre la teneur totale des minéraux de lait de juments Arabes et Barbès. Le taux le plus élevé en calcium 604,00±84,27mg/l chez les juments barbe et le taux le plus bas 585,67±123,75mg/l chez les juments Arabes.

Le taux le plus élevé en sodium était observé chez les juments Barbès avec 13,20±2,99mmol/l et le minimum a été observé chez les juments Arabes avec 13,02±3,90mmol/l. Le taux le plus élevé en phosphore a été observé chez les juments Barbès 399,33±115,19mg/l avec un minimum de 308,33±68,18mg/l chez les juments Arabes.

Le taux le plus élevé en potassium a été observé chez les juments Barbès 19,82±2,52mmol/l avec un minimum de 18,96±3,84mmol/l chez les juments Arabes.

- L'apport du lait de jument en minéraux bien qu'inférieur quantitativement à celui du lait de vache(Ginther et al., 2001)

Le calcium est bien valorisé grâce à un apport phosphocalorique et il se présente sous forme assimilable (Ginther et al., 1985)

L'apport du lait de jument en minéraux bien qu'inférieur quantitativement à celui du lait de vache (Ginther et al., 2001). Dans nos résultats le taux des minéraux dans le lait chez les juments Barbès est plus élevé que celui des juments Arabes surtout concernant le potassium ($p<0,05$).

RESULTATS ET DISCUSSION

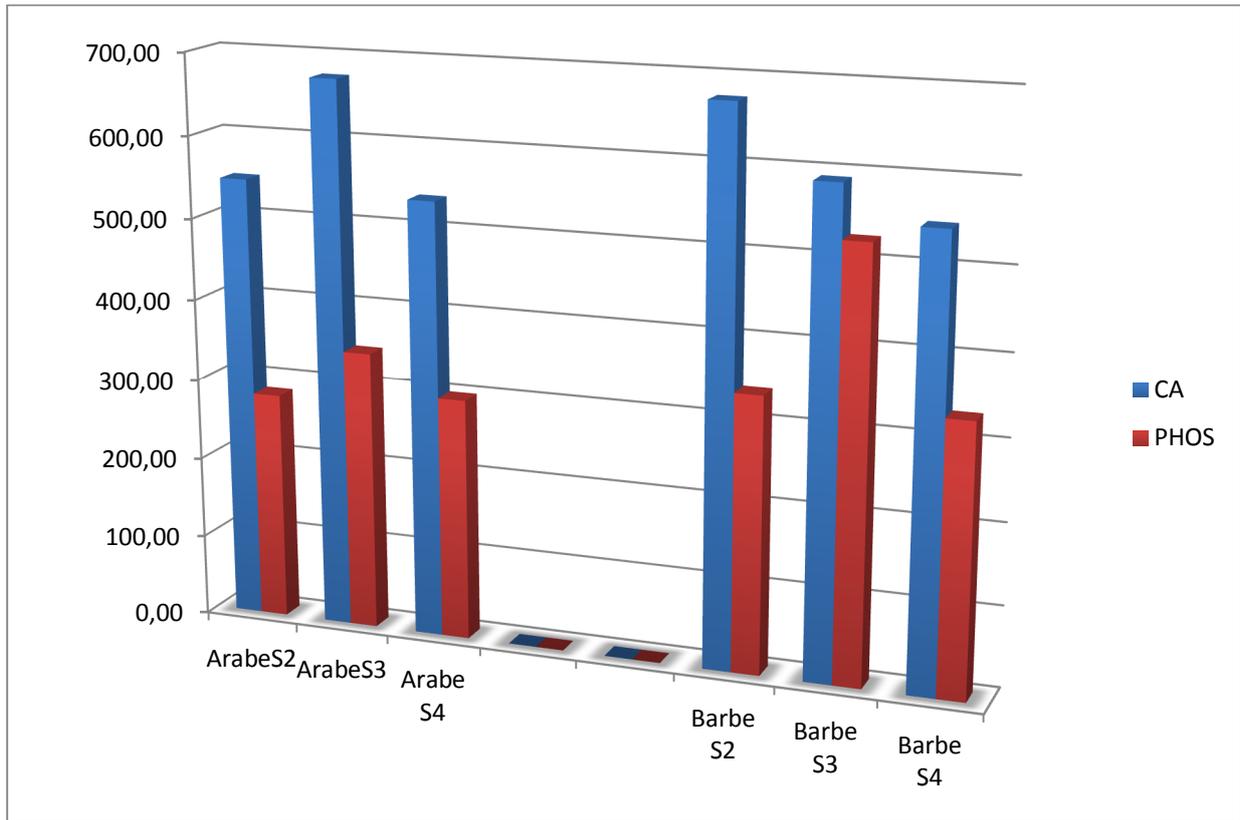


Figure N°08 : Histogramme représentant le taux total du calcium et du phosphore dans le lait des juments Arabes et Barbès

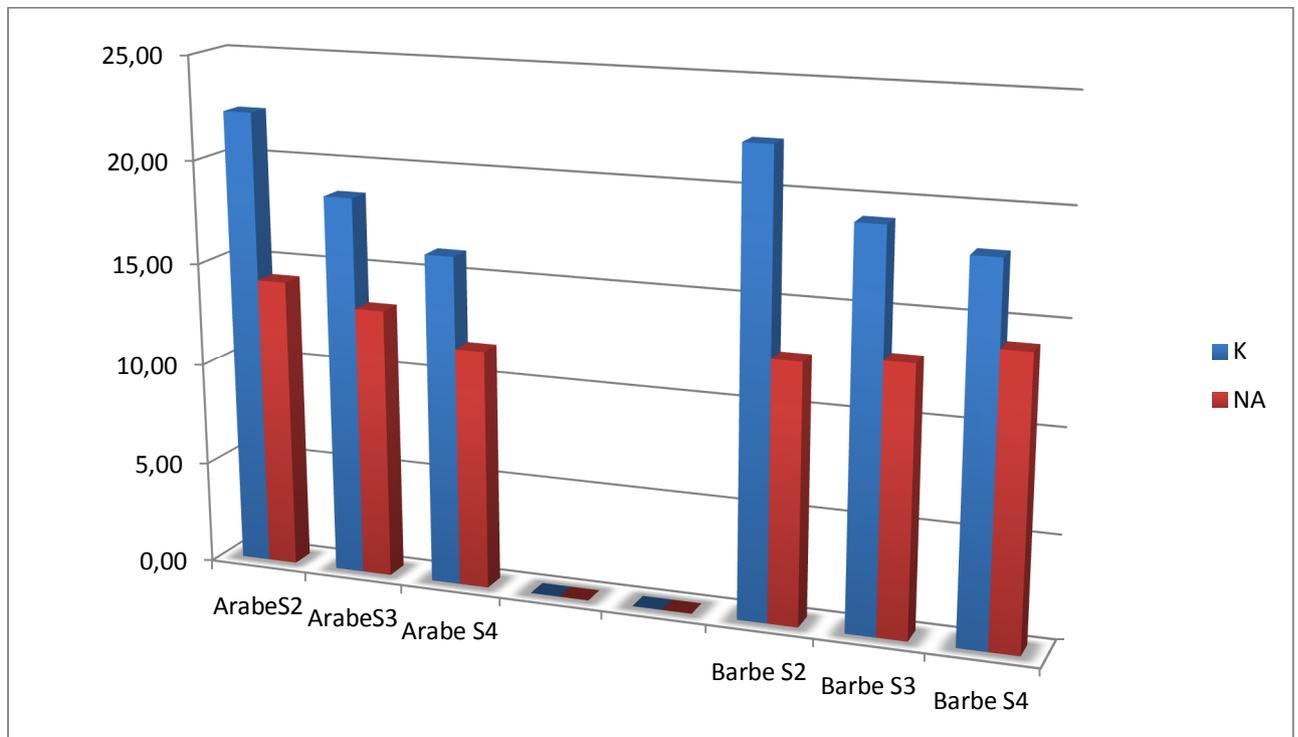


Figure N°09 : Histogramme représentant le taux total du Sodium et du potassium dans le lait des juments Arabes et Barbès

RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau N°07 : La teneur totale de la matière grasse et les Protéines de lait des juments Arabes et Barbes En (mg/l, g/l, mmol/l)

Race	Arabe	Barbe	Effectif
N	15	9	24
TRIGLYCERIDES	14,19±6,08	14,94±1,46	14,47±4,84
CHOLESTEROL	0,04±0,04	0,02±0,02	0,03±0,04
PROTÉINES	19,60±6,19*	21,67±9,68	20,38±7,55

Le tableau 7 présente la teneur totale de la matière grasse et des protéines dans le lait des juments Arabes et Barbes dont le taux le plus élevé en triglycéride a été observé chez les juments Barbes avec 14,94±1,46g/l et le taux le plus bas 14,19±6,08g/l chez les juments Arabes ;en outre le taux en cholestérol affiche un maximum de 0,04±0,04g/l chez les juments Arabes et un minimum de 0,02±0,02g/l chez les juments Barbes, La valeur maximale en protéines est de 21,67±9,68g/l chez les juments Barbes et la valeur minimale est de 19,60±6,19g/l chez les juments Arabes.

-Doreau et al, 1988 ont montré que le lait de jument est pauvre en matière grasse et en protéines ce qui similaire a notre étude

La teneur en protéine (20 à 30%) (Gintheret al., 2001)

Dans notre étude le lait de juments Arabes contient moins de triglycéride 14.19g/l que celui des juments Barbes contrairement au cholestérol qui est plus élevé chez les juments Arabes 0.04g/l que chez juments Barbes 0.02g/l ,Malacarne et al., 2002 ont montré que les triglycérides dans le lait de jument est de 9,732 g/kg.

RESULTATS ET DISCUSSION

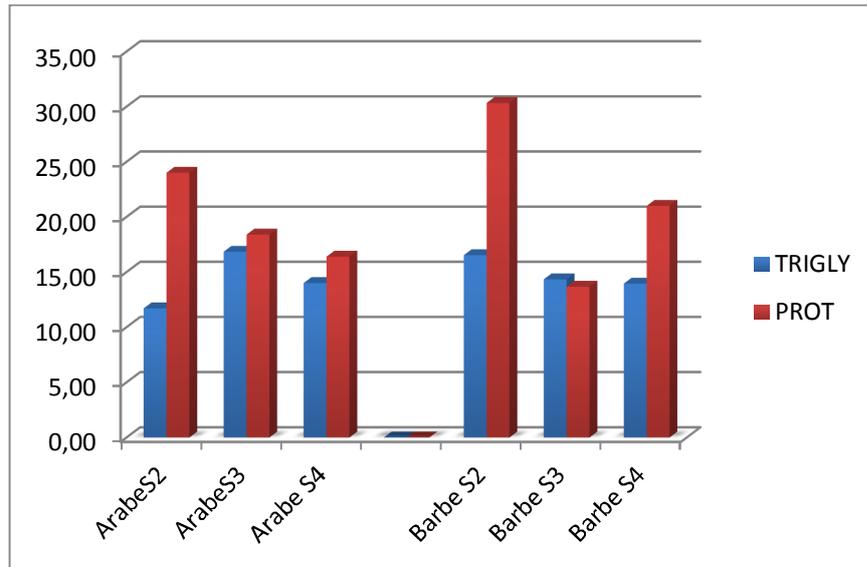


Figure N°10: histogramme représentant le taux total du triglycéride et des protéines dans le lait des juments arabes et barbes

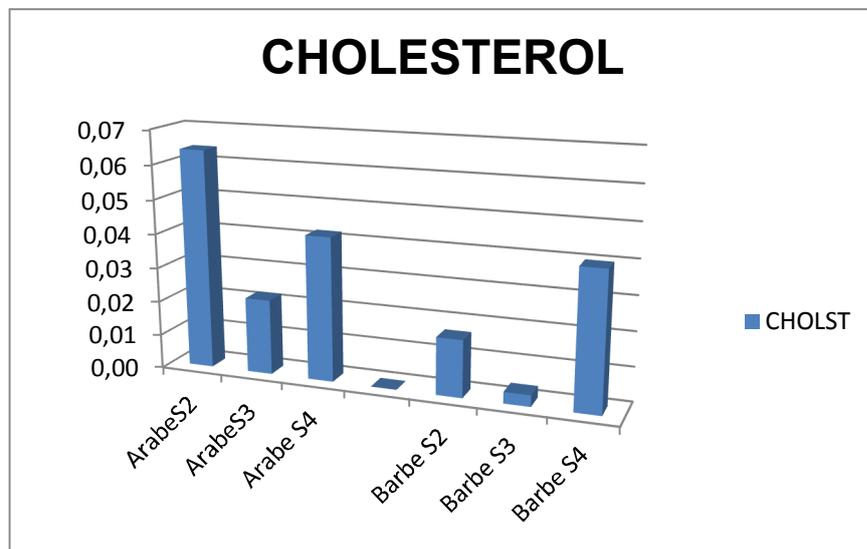


Figure N°11 : histogramme représentant le taux total du cholestérol dans le lait des juments arabes et barbes

4. PESAGE DES POULAINS

Tableau N°08 : poids estimatifs des poulains arabes et barbes à la naissance et un mois après le poulinage(En Kg)

Arabes			Barbes		
poulains	Poids à la naissance	Poids après 1 mois	poulains	Poids à la naissance	Poids après 1 mois
Poulain(Ghana)	60	111,5	Poulain(Tassadit)	60	71
Poulain(L'hindia)	65	125	Poulain(Idjaba)	60	75,5
Poulain(khdaouj)	60	98	Poulain(Nouria)	60	75,5
Poulain(Tel taousse)	60	102			
Poulains(Fayrouz)	60	98			
moyenne	61	106,9	moyenne	60	74

Le tableau N°08 représente les poids estimatifs des poulains arabes et barbes à la naissance et 1 mois après le poulinage ou on remarque que le poids estimatif à la naissance est presque égal chez tous les poulain des deux races .

Les poids estimatif un mois après le poulinage des poulains arabes est plus élevé que les poids des poulains barbes, ou le poids le plus élevés des poulains arabe est de 125kg contrairement au poids des poulains barbes le plus élevé qui est de 75,5kg.

Le poids le bas des poulains arabe était de 98kg contre un poids minimal des poulains barbes qui est 71 kg.

La croissance du poulain implique des paramètres particuliers, puisqu'il ne faut pas prendre en compte la hauteur au garrot (HG). L'INRA a conçu une formule en ce sens :

$$\text{Poids} = 4,5 \times (\text{PT}) - 370.$$

RESULTATS ET DISCUSSION

Le poulain a un poids vif à la naissance qui représente 10 % du poids vif de la mère, et est lié à son âge. La croissance de la naissance au sevrage est en moyenne de 1300 g/j : elle est très élevée au cours du premier mois où le poulain double son poids de naissance car elle est très liée à la production laitière de la mère. Il n'y a pas de différence significative selon le sexe du jeune et la date de naissance par rapport à la mise à l'herbe.(Jailler et al 1986)

la croissance du poulain dépend également de la quantité et de la qualité de l'herbe pâturée (Martin Rosset, et al 1980) Le coût énergétique production du kg de gain augmente avec l'âge : il passe de 5,8 à 6,5 Mcal entre le 1er ; et le 2eme mois (DOREAU et al., 1986) et la variabilité individuelle s'accroît. La croissance poulain se révèle donc être un bon critère d'estimation de la production laitière de la jument au cours du 1er mois, quoiqu'elle permette seulement d'estimer les variations de cette production dans l'état actuel des conséquences, ce qui est similaire à notre étude .

CONCLUSION

CONCLUSION

Les juments produisent un lait dont la composition est assez proche du lait de la femme, ce lait sert en premier lieu à nourrir les poulains. Ce travail a permis de comparer la composition de lait de jument de race arabe et barbe dans la région de Tiaret.

Ce regain d'intérêt pour le lait de jument conduit à analyser d'une part les facteurs agissant sur sa production et sa composition d'autre part les respectives nouvelles d'utilisation.

Le lait de jument est très pauvre en matières grasses, parmi les plus riches en lactose ; sa teneur en minéraux est voisine de 5%. Durant la suite de la lactation les teneurs en matière grasse diminue assez fortement au cours du premier mois.

La variation de la composition du lait avec la race ont été étudiées il ne semble pas qu'elles soient plus importantes que les variations individuelles intra-race.

Référence Bibliographiques

- (1) **Armstrong DG**, Webb R (1997) ovarian follicular dominance : the role of intraovarian growth factors and novel proteins. *Rev Reprod* 2 : 139-146.
- (2) **Bergfelt DR** (2000) Estrous synchronization. In : *Equine breeding management and artificial insemination*. Samper, JC (ed.) Ssaunders company , Philadelphia : 165-177.
- (3) **Bergfelt DR**, Adams GP (2007) Ovulation and corpus luteum development. In : *Current therapy in equine reproduction*. Rudolph, P (ed.). saunders company publisher, St. Louis, Missouri : 1-13.
- (4) **Blanchard TL**, Vorner.D.D, Schumacher J. *Manual of Equine Reproduction*. 4thed. Moseby : Lea & Febiger, 1998, 785p.
- (5) **B.langlois**, « l'élevage du cheval en union soviétique »,INRA Bulletin technique du département de génétique animale,n°40,1986.
- (6) **Briant, C., 2004**. Stimulation ovarienne chez la ponette Welsh en vue de la reproduction d'embryons. Limites physiologiques et techniques. Thèse pour l'obtention du grade de docteur de l'université de Tours.
- (7) **Buff PR**, Dodds AC, Morrison CD, Whitley NC, McFadin EL, Daniel JA, Djiane J, Keisler DH : Leptin in horses : tissue localisation and relationship between peripheral concentrations of leptin and body condition. *J AnimSci* 2002, 80 :2943-2948.
- (8) **Carnevale, E.M.**, 2008. The mare model for follicular maturation and reproductive aging in the woman. *Theriogenology* 69, 23-30.
- (9) **Carnevale, E.M.**, Bergfelt, D.R., Ginther, O.J., 1993. Aging effects on follicular activity and concentration of FSH, LH, and progesterone in mares. *Animal Reproduction Science* 31, 287-299.
- (10) **Crowell-Davis SL** (2007) Sexual behavior of mares. *Horm Behav* 52 : 12-17.
- (11) **Daels PF** and Hughes JP. 1993. The normal estrous cycle. In : MCKINNON A and VOSS JL,editors. *Equine reproduction*. Philadelphia : Williams& Wilkins, 121-132.
- (12) **Denning-Kendall, P.A.**, Wathes, D.C, 1994. Acute effects of prostaglandin F2 alpha, luteinizing hormone, and estradiol on second messenger systems and on the secretion of oxytocin and progesterone from granulosa and early luteal cells of the ewe. *Biol Reprod* 50, 765-773.
- (13) **Donadeu FX**, Ginther OJ (2002) Changes in concentration of follicular fluid factors during follicle selection in mares. *Biol Reprod* 66 :1111-1118.
- (14) **Doreau M**, Boulot S, Martin-Rosset W (1991 a) Effect of parity and physiological state on intake, milk pro, Lait de jument 417 duction and blood parameters in lactating mares differing in body size. *Anim Prad* 53, 111-118

Référence Bibliographiques

- (15) **Doreau M**, Elmeddah Y, Chilliard Y (1991b) Influence of lipid supplement as calcium salts on milk yield and composition, according to basal diet and lactation stage. *Prac 42nd Annu Meet Europ Assoc Anim Prod Berlin* 38-39
- (16) **Driancourt, M.A.** & Palmer, E. 1982. Seasonal and individual effects on ovarian and endocrine responses of mares to a synchronization treatment with progestagen-impregnated vaginal sponges. *Journal of Reproduction and Fertility Suppl.* 32 : 283-291.
- (17) **Fitzgerald, BP**, McManus CJ : Photoperiodic versus metabolic signals as 1
- (18) **Gastal EL** (2009) Recent advances and new concepts on follicle and endocrine dynamics during the equine periovulatory period. *Anim Reprod* 6 :144-158.
- (19) **Gastal EL**, Bergfelt DR, Nogueira GP , Gastal MO, Ginther OJ (1999) Role of luteinizing hormone in follicle deviation based on manipulating progesterone concentrations in mares. *Biol Reprod* 61 : 1492-1498.
- (20) **Gastal EL**, Gastal MO, Bergflet DR, Ginther OJ (1997) Role of diameter differences among follicles in selection of a future dominant follicle in mares. *Biol Reprod* 57 : 1320-1327.
- (21) **Gentry, L.R.**, Thompson, D.L.Jr., Stelzer, A.M.2002. Responses of seasonally anovulatory mares to daily administration of thyrotropin releasing hormone and (or) gonadotropin releasing hormone analog. *J Anim Sci.* 80 :208-213.
- (22) **Ginther OJ.** 1992. *Reproductive biology of the mare : basic and applied aspects.* 2nd ed. cross Plains, Wisconsin :Equiservices, 642p.
- (23) **Ginther OJ** (1992) Folliculogenesis during the transitional period and early ovulatory season in mares. *J Reprod Fertil* 90 : 311-320.
- (24) **Ginther OJ** (2000) Selection of the dominant follicle in cattle and horses. *Anim Reprod Sci* 60-61 : 61-79.
- (25) **Ginther OJ**, Beg M A, Gastal MO, Gastal EL. 2004a : Follicle dynamics and selection in mares. *Anim. Reprod* 1 :45-63.
- (26) **Ginther OJ**, Beg MA, Bergfelt DR, Donadeu FX, Kot K (2001) Follicle selection in monovular species. *Biol Reprod* 65 : 638-647.
- (27) **Ginther OJ**, Beg MA, Bergfelt DR, Kot K (2002) Activin A, estradiol, and free insulin-like growth factor I in follicular fluid preceding the experimental assumption of follicle dominance in cattle. *Biol Reprod* 67 : 14-19.
- (28) **Ginther OJ**, Beg MA, Neves AP, Mattons RC, Petrucci BP, et al. (2008c) Miniature ponies :2. Endocrinology of the oestrous cycle. *Reprod Fertil Dev* 20 : 386-390.

Référence Bibliographiques

- (29) **Ginther OJ**, Bergfelt DR (1993) Growth of small follicles and concentrations of FSH during the equine oestrous cycle. *J Reprod Fertil* 99 :105-111.
- (30) **Ginther OJ**, Gastal EL, Gastal MO, Bergfelt DR, Baerwald AR, et al. (2004b) comparative study of the dynamics of follicular waves in mares and woman. *Biol Reprod* 71 :1195-1201.
- (31) **Ginther OJ** : Regular and irregular characteristics of ovulation and the interovulatory interval in mares. *Equine veterinary science* 1989, 9(4) ; 4-12.
- (32) **Ginther OJ** : ultrasonic imaging and reproductive events in the mare. Published by Equiservice INC, cross plain 1986.
- (33) **Ginther, OJ.**, Gastal, E.L., Gastal, M.O., Beg, M.A., 2008a. Dynamics of the Equine preovulatory Follicle and Perioovulatory Hormones : What's New ? *Journal of Equine Veterinary Science* 28, 454-460.
- (34) **Ginther, OJ.**, Gastal,E.L., Gastal, M.A.,2008b. Passage of postovulatory follicular fluid into the peritoneal cavity and effect on concentrations of circulating hormones in mares. *Anim Reprod Sci* 107, 1-8.
- (35) **GODALP.K GILL.H.S** oligosaccharides and glyco-conjugates in bovine Milk and colostrum.*Br ;Nutr ;2000,84, 69-74.*
- (36) **Grubaugh, W.R.**, Sharp, D.C., Bergfeld, L.D., McDowell, K.J., Kilmer,D.M., Peck, L.S.,Seamans, K.W. 1982. Effects of pinealectomyin pony mares. *Journal of Reproduction and Fertility Suppl.* 32 :293-295.
- (37) **Guillaume,D.**, & Palmer, E. 1991. Effect of a quick alteration of long days and short days on gonadotrophin pattern in ovariectomised pony mares. In Proceedings of the joint Meeting of the Society for the Study of Fertility and Société Française pour l'étude de la fertilité, Paris, 1991/12/13-14. *Journal of Reproduction and Fertility :Abst. Series N°8, Abst. N°45,p.28.*
- (38) **Guillaume,D.**, N., Toutain,P.L. 1995.Kinetic studies and production rate of melatonin in pony mares. *American Journal of physiology* 268 :R1236-R1241.
- (39) **Hennek,G.D.**potter et K.L Ordis et, « rebreeding effieience of mares fed different levels of energy during late gestation »,proceeding of 7th Equine,Nutrition ana physiologie,1981, p 101-104.
- (40) **Hughes JP**, Stabenfeldt GH, Evans JW : clinical an endocrine aspect of the estrus cycle in the mare. *Proceeding American Association Equine Practitioner, San Francisco* 1989, 119-151.

Référence Bibliographiques

- (41) **Hughes JP**, Sabenfeldt GH, Evans JW : the estrus cycle of the mare. *Journal of reproduction and fertility* 1975, sup 23, 161-166.
- (42) **Irvine CHG**. Gonadotrophin profiles and dioestrus pulsatile release patterns in mares as determined by collection of jugular blood at four hours intervals throughout an oestrous cycle. *J. Reprod. Fert.*, 113 : 315-322.
- (43) **Karasch, F.J.**, Robinson, J.E., Woodfill, C.J.I., Brown, M.B. 1989. Circannual cycles of luteinizing hormone and prolactin secretion in ewes during prolonged exposure to a fixed photoperiod : Evidence for an endogenous reproductive rhythm. *Biol Reprod.* 41 : 1034-1046.
- (44) **King.S.S.**, Douglas, B.L., Roser, J.F., Silvia, W.J., Jones, K.L., 2010. Differential luteolytic function between the physiological breeding season, autumn transition and persistent winter cyclicality in the mare. *Anim Reprod Sci* 117,232-240.
- (45) **Kooistra, L.H.** & Ginther, O.J. 1975. Effect of photoperiod on reproductive activity and hair in mares. *American Journal of Veterinary Research.* 36 : 1413-1419.
- (46) **Koskinen, E.** & Katila, T. 1991. Onset of luteal activity in non-foaling mares during the early breeding season in Finland. *Acta Vet Scand.* 32(3) : 319-325.
- (47) **Koskinen, E.**, Kurki, E., Katila, T. 1991. Onset of luteal activity in foaling and seasonally anoestrous mares treated with artificial light. *Acta Vet Scand.* 32(3) : 307-312.
- (48) **M.DOREA** : Boulot S . BarLET.J.P. PATUREAU.MINARD.D. P.1991.
- (49) **Morel MC**, Newcombe JR, Hayward K (2010) Factors affecting pre-ovulatory follicle diameter in the mare : the effect of mare age, season and presence of other ovulatory follicles (multiple ovulation). *Theriogenology* 74 : 1241-1247.
- (50) **Nelson, R.J.** & Drazen, Drazen, D.L. 1999. Melatonin mediates seasonal adjustment in immune function. In *Proceedings of the 8 meeting of the european Pineal Society*, Tours 3 au 7 juillet 1999. *Reproduction Nutrition Développement* 39 :383-398.
- (51) **Noden ,P.A.**, Oxender, W.D HAFS, H.D., 1978 . Early changes in serum progesterone , estradiol and LH during prostaglandin F₂α-induced luteolysis in mares. *J Anim Sci* 47, 666-671.
- (52) **Palmer, E.**, Driancourt M.A., Ortavant, R. 1982. Photoperiodic stimulation of the mare during winter inactivity *Journal of Reproduction and Fertility*, 32 :170-282.
- (53) **Pierson RA** (1993) Folliculogenesis and ovulation. In : *Equine Reproduction*. McKinnon, A, Voss J (eds.) Williams & Wilkins, Media, PA : 161.
- (54) **Pierson RA**, Ginther OJ : follicular population dynamics during the estrus cycle of the mare. *Animal reproduction science* 1987 , 24, 219-231.

Référence Bibliographiques

- (55) **Pierson RA**, Ginther OJ : ultrasonic evaluation of the preovulatory follicle in the mare. *Theriogenology* 1985, 24(3), 359-368.
- (56) **Popot MA**, Bobin S, Bonnaire Y, Delahaut PH, Closset J : IGF-I plasma concentrations in non-treated horses and horses administered with methionyl equine somatotrophin. *Res Vet Sci* 2001,71 :167-173.
- (57) **Salazar-Ortiz, J.**, Camous, S., Briant, C., Lardic, L., Chesneau, D., Guillaume, D., 2011. Effects of nutritional cues on the duration of the winter anovulatory phase and on associated hormone levels in adult female Welsh pony horses (*Equus caballus*). *Reprod Biol Endocrinol* 9, 130.
- (58) **Samper JC** (2008) Induction of estrus and ovulation : Why some mares respond and others do not. *Theriogenology* 70 :445-447.
- (59) **Scraba, S.T.** & Ginther, OJ. 1985. Effects of lighting programs on onset of the ovulatory season in mares. *Theriogenology*. 24 :667-679.
- (60) **Sharp, D.C.**, Vernon, M.W., Zavy, M.T. 1979. Alterations of seasonal reproductive patterns in mares following superior cervical ganglionectomy *Journal of Reproduction and Fertility Suppl.* 27 :87-93.
- (61) **Squires EL**. 1993. Estrous detection . In : MCKINNON A and VOSS JL, editors *Equine reproduction*. Philadelphia :Williams& Wilkins, 186-195.
- (62) **Stabenfeldt SE** ,Munglani G, Garcia AJ , LaPlaca MC (2010) Biomimetic microenvironment modulates neural stem cell survival, migration, and differentiation. *Tissue Eng Part A* 16 : 3747-3758.
- (63) **Stabenfeldt,G.H.**, Hughes,J.P Evans, J.W.,Nelly, D.P., 1974.-Spontaneous Prolongation of Luteal Activity in the Mare.-6, -163.
- (64) **Tibary A**, Shiri A and Anouassi A. 1994. Physiologie de la reproduction chez la jument In : TIBARY A and BAKAROUR M ,*Reproduction equine, Tome I : la jument*. Rabat : Actes, 87-92.
- (65) **Waston ED** , Thomassen R, Steele M, Heald M, Leask R, et al. (2002) Concentrations of inhibin, progesterone and oestradiol in fluid from dominant and subordinate follicles from mares during spring transition and the breeding season. *Anim Reprod Sci* 74 : 55-67.
- (66) **Wesson, J.A.**,Ginther, O.J.,1981. Influence of season and age on reproductive activity in pony mares on the basis of a slaughterhouse survey. *J Anim Sci* 52, 119-129.
- (67) **William Martin-Rosset** 2009 *l'alimentation des chevaux*,edition Quae,1990 (ISBN2738001947 ET 9782738001948) ; p , 104.

Référence Bibliographiques

- (68) **Youngquist RS, Threlfall WR**(2007) Clinical Reproductive Anatomy and physiology of the Mare. In : Large Animal Theriogenology. Youngquist RS, Threlfall WR (eds). Saunders Elsevier, St Louis : 47-67.