

Feriel **TABLIT**

Licenciée en biologie cellulaire et moléculaire (USTHB)

Les bienfaits du lait de jument



MedicatriX

Les bienfaits
du lait de jument

DANGER



**LE PHOTOCOPIAGE
TUE LE LIVRE**

Ce pictogramme mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du PHOTOCOPIAGE.

Nous rappelons à nos lecteurs français que le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droits. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation, en France, du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris) et en Belgique, de Reprobel (rue du Prince Royal 87 B-1050 Bruxelles).

MEDICATRIX © marco pietteur, éditeur

ISBN 978-2-87211-193-0

Dépôt légal : Février 2024/5053/B3

22, route des Fagnes – B-4190 Ferrières (Belgique)

Tél. : + 32 (0) 4 365 27 29 – Fax : + 32 (0) 4 341 29 21

Courriel : info@mpeditions.be

Toute reproduction, adaptation, représentation ou traduction, même partielle, du présent ouvrage, sous la forme de textes imprimés, de microfilms, de photographies, de photocopies ou de tout autre moyen chimique, informatique, électronique ou mécanique ne peut être réalisée sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

Tous droits réservés pour tous pays
y compris les états de l'ex-URSS et la Chine.



Feriel **TABLIT**

Licenciée en biologie cellulaire et moléculaire (USTHB)

Les bienfaits du lait de jument

MedicatriX

Introduction



Connaissez-vous les bienfaits du lait de jument ?

Voilà qu'aujourd'hui de nouvelles études et recherches en micro-nutrition confirment enfin les bienfaits du lait de jument pour notre santé. Sa couleur est blanche, son goût se rapproche de celui du lait de coco, il est riche en nutriments, calcium, magnésium, vitamines diverses. Il est reconnu pour être le fluide biologique le plus fonctionnel.

Ses vertus sont nombreuses, mais parmi les principales, on peut citer la stimulation du système immunitaire, ses effets anti-microbiens, anti-inflammatoires et antiviraux mais il présente également d'intéressantes propriétés anti-ulcéreuses et anti-diabétiques.

Le lait de jument intervient de manière étonnante dans le maintien de l'équilibre la flore intestinale, il est apaisant, il aide à lutter contre le stress et l'anxiété.

Testez-le !, vous verrez qu'il agit efficacement pour le rhume chronique, les allergies, et stimulera votre immunité pour vous éviter les gripes de l'hiver... Faites des cures de lait de jument à l'entrée de l'hiver, vous ne tomberez probablement plus malade, vous n'aurez même pas un rhume !

Testez-le au printemps si vous avez des allergies, vous serez heureusement surpris.

Dès les premiers jours de la vie et même avant... vous demanderez utilement à votre gynécologue pour renforcer la flore de votre bébé, de vous prescrire du lait de jument que vous consommerez pendant votre grossesse. Il n'y verra aucune contre-indication pour la croissance et la bonne santé de bébé.

Vous pourrez par la suite demander à votre pédiatre de vous prescrire des gélules de lait de jument que vous ouvrirez pour les ajouter aux biberons de bébé pour lui construire une meilleure flore intestinale, ce qui renforcera ses défenses immunitaires.

S'il est conseillé pour bébé, il est bon pour la peau de Maman... qui le prendra en prévention contre le vieillissement cutané, en soin pour les peaux sensibles, atopiques et acnéiques. Les peaux fragiles et réactives ne sentiront plus ces tiraillements désagréables dus à une peau trop sèche.

Consommé par l'Homme depuis la préhistoire, la connaissance de ses bienfaits remonte à l'époque de la Grèce Antique ; ses propriétés nous ont été rapportées par les diététiciens et les médecins antiques (Aristote, Hippocrate).

De nos jours en Asie centrale et en Mongolie, c'est un élément de base de l'alimentation quotidienne.

En Europe, depuis les années 2000, ce lait est surtout exploité en cosmétique pour corriger les imperfections de la peau.

Il est vraiment dommage qu'il soit si peu intégré dans notre alimentation, le lait de vache lui étant très injustement préféré.

Ce livre vous révèle absolument tout ce qu'il faut savoir sur cet élixir de la nature aux bienfaits et aux vertus exceptionnels et vous invite à le consommer dès à présent sans restriction.

Les bienfaits du lait de jument



Le lait de jument est un véritable trésor aux multiples bienfaits et aux nombreuses vertus. Utilisé dès les prémices de la domestication des animaux, le lait est considéré par la plupart des civilisations comme étant le fluide biologique le plus « fonctionnel ».

- Il étanche la soif et fournit également des nutriments précieux pour le corps humain.
- Il est riche en protéines et en hydrates de carbone, mais pauvre en graisses, ce qui en fait un produit diététique.
- Le lait de jument est la meilleure source de nutriments par rapport au lait de vache en raison du pourcentage élevé de protéines de lactosérum et d'acides aminés exogènes.
- La teneur élevée en vitamine C confirme son importance et sa valeur dans l'immunomodulation.
- Une concentration élevée et un rapport optimal de Ca^{2+} et de P^{+} ont également été détectés dans le lait de jument.
- Il possède des effets antibactériens et antiviraux, ainsi que son efficacité contre la tuberculose et l'hépatite C ont été mentionnés grâce au lysozyme et à la lactoferrine qu'il contient.

- Le lait de jument entraîne une très faible incidence d'intolérances, étant naturellement extrêmement similaire au lait maternel humain. Il constitue un aliment bénéfique pour la santé, qui convient comme substitut du lait pour les enfants, les adultes et les aînés.
- Grâce à son large éventail de composants favorables à la santé, il contribue à prévenir les ulcères gastriques et les atteintes cardiovasculaires.
- Il favorise le transit en favorisant la santé du microbiote intestinal et ainsi à renforcer les défenses et lutter contre les maladies intestinales.
- Riche en vitamines, en oligo-éléments et en minéraux essentiels, il favorise le bon fonctionnement de l'organisme, riche en acide palmitoléique (acides gras monoinsaturés), il contribue à la diminution de cholestérol LDL, le lait de jument possède également un effet anti-inflammatoire, antibactérien et antimicrobien qui fait de lui un aliment de choix pour l'Homme.

En outre, le lait de jument est un joyau de beauté et un véritable élixir de Jouvence, employé depuis des siècles par les femmes les plus influentes de l'histoire. Il offre à la peau les actifs indispensables dont elle a besoin et qui la composent. Avec plus de 400 nutriments, sa forme colloïdale idéale et sa concentration élevée en antioxydants, le lait de jument possède des vertus dermo-cosmétiques sans égal.

Historique du lait de jument



Boisson synonyme de santé et de longévité dont l'utilisation remonte à 2000 ans avant J.C.

Consommé comme substitut au lait maternel ou comme boisson légèrement alcoolisée une fois fermenté, il en reste néanmoins une boisson contenant vitamines et minéraux, son obtention est particulière, car elle est soumise à différents facteurs extrinsèques et intrinsèques qui influencent le rendement et la composition de cette dernière.

Auteurs, médecins et poètes de la Grèce antique relatent déjà l'utilisation du lait de jument. Homère décrit dans l'Illiade les « trayeurs de chevaux ». Aristote et Hippocrate reconnaissent ses vertus et le recommandent pour soigner empoisonnements ou douleurs articulaires. Les nomades d'Asie centrale, qui ne se nourrissaient peu ou pas de crudités, trouvaient là une source d'alimentation riche en vitamines. La reine d'Égypte, Cléopâtre, baignait son corps quotidiennement dans le lait de juments afin de préserver sa beauté et sa jeunesse. Au dix-huitième siècle, on disait que tous ceux qui peuvent boire, du nourrisson au vieillard, boivent jusqu'à l'ivresse cette boisson salutaire. Les signes de vieillesse disparaissent, les visages revivent et les joues pâles rougissent de nouveau.

Sous la Russie tsariste, on interdit la traite des juments aux cosaques pour laisser tout le lait aux petits. Le résultat fut désastreux pour bon nombre de cosaques qui tombèrent malades par manque de vitamines. La mesure fut donc rapidement abrogée. C'est sous la forme fermentée plus ou moins alcoolisée, que le lait était et est encore le plus souvent consommé en Europe de l'Est ou en Asie. C'est le fameux koumis en Asie centrale et l'Ayrag en Mongolie.

Le premier sanatorium utilisant du lait de jument fut ouvert en Russie en 1858.

En outre, les chevaux sont répandus à travers le monde, mais la plus grande proportion des troupeaux de chevaux laitiers se trouve en Europe, mais aussi particulièrement en Russie, en Mongolie et dans le nord de la Chine. Les chevaux laitiers se répartissent en Mongolie intérieure au nord de la Chine et dans sa périphérie, au Kazakhstan, au Kirghizistan, au Tadjikistan et en Ouzbékistan, de même que dans quelques régions de Russie à proximité de la Sibérie. On les trouve en outre au Tibet ainsi qu'au Xinjiang, en Europe de l'Est et en Europe centrale, en particulier en Hongrie, en Autriche et en Allemagne.¹

Des chercheurs ont identifié des protéines issues du lait de jument dans les dents de personnes qui vivaient dans les prairies de Mongolie il y a plus de 3000 ans. Les usages du lait de jument datent plus précisément de l'Antiquité, lorsque les Grecs et les Romains le consommaient pour ses vertus médicinales et nutritionnelles. Aristote, Hippocrate et Xénophon en ont eux-mêmes fait les louanges et l'ont préconisé en leur temps en tant que remède. Quant aux Scythes, aux Huns d'Attila, aux Mongols de Gengis Khan et aux Cosaques de Pierre le Grand,

1 Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals

ils y puisaient force, dynamisme et longévité. Au Moyen Âge, le lait de jument était apprécié des rois et des nobles pour ses propriétés bénéfiques pour la santé.

Le lait de jument possède des vertus nutritives et diététiques insoupçonnables.

Les nouveau-nés étaient alimentés au lait de jument dans les contrées où le lait maternel n'était pas accessible ou en quantité insuffisante. En Europe, dans les années 1960, de nombreux praticiens ont eu recours au lait de jument de façon expérimentale pour traiter les petits et les grands dans les campagnes. Principale composante de notre nutrition, le lait possède également une importance historique et symbolique dans de nombreuses civilisations. Employé dès la domestication animale, le lait est révéé dans la majeure partie des civilisations comme étant le liquide biologique le plus « fonctionnel ».²

² Histoire et consommation du lait et de ses produits dérivés. EM-Consulte. <https://www.em-consulte.com/article/773351/figures/histoire-et-consommation-du-lait-et-de-ses-produit>

CHAPITRE I

Mieux connaître le cheval et son environnement



À travers la domestication, le cheval a connu une évolution influencée par l'homme. En conséquence, son comportement s'est ajusté, mais ses besoins instinctifs n'ont pas pour autant cessé de se manifester. Bien connaître les environnements interne et externe du cheval ainsi que les facteurs l'influençant, permet de mieux comprendre ses réactions afin de s'adapter à cela. La compréhension du cheval permet à l'homme d'adopter l'attitude la plus bénéfique pour les deux parties.

1-1 La mise-bas et la provenance du lait de jument – la structure de la glande mammaire

La durée normale de la gestation peut fortement varier d'une jument à l'autre. La plus grande partie des juments mettent bas en dehors des heures de travail des propriétaires de chevaux et des praticiens. De nombreuses nuits blanches peuvent donc être passées à attendre que la jument mette bas. Les signes physiques indiquant que la jument est bientôt prête à mettre bas comprennent l'augmentation de la taille des mamelles avec la présence de colostrum dans les trayons, l'épilation des extrémités des trayons et le relâchement autour de l'attache de la queue, des fesses et des lèvres de la vulve. Bien qu'utiles, aucun de ces signes ne permet de prédire avec précision le

moment où la jument va pouliner. La surveillance des changements électrolytiques du lait avant la mise-bas augmente la capacité à prédire l'état de préparation de la jument à la mise-bas. Il a également été démontré que ces changements électrolytiques, en particulier en ce qui concerne le niveau de calcium, sont liés au développement de la maturité du poulain dans l'utérus et à sa capacité de survie (viabilité) après une mise-bas normale ³.

En outre, il est connu que la composition globale du lait varie fortement d'une espèce à l'autre, car la sécrétion mammaire est en corrélation physiologique et structurelle avec les nécessités nutritives des nouveau-nés de chaque espèce concernée.

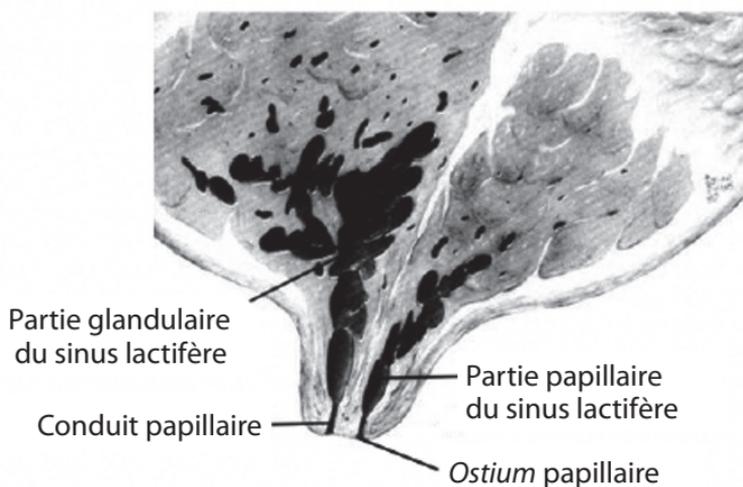


Figure 1 : coupe sagittale d'une mamelle de jument.

La glande mammaire d'une jument se subdivise en deux parties divisées par un sillon inter-mammaire. Chaque partie

³ Ley, W. B., Parker, N. A., Bowen, J. M., Di Grassie, W. A., & Jack, N. E. (1998). How we induce the normal mare to foal. In *Proc. Annu. Conv. Am. Assoc. Equine Pract* (Vol. 44, pp. 194-197)

est constituée d'une mamma et d'un trayon. Les cellules épithéliales regroupées en acini mammaires (aussi appelés « Alvéoles mammaires ») dans lesquels le lait est sécrété. Autour de chaque alvéole, un réseau contractile de cellules myoépithéliales permet le passage du lait depuis la lumière alvéolaire vers le système canalaire et sont à la source du colostrum et, plus tard, de la production de lait. Elles constituent des alvéoles regroupées en lobules ; le nombre de ces cellules croît avec l'âge gestationnel et augmente la surface excrétoire. Les lobules sont enveloppés de cellules myoépithéliales qui assurent l'éjection des substances sécrétées, qui se déversent dans le sinus lactifère par le biais de canaux. Deux à quatre canaux papillaires transmettent le lait à un orifice commun du trayon. Chaque canal papillaire comporte un certain nombre de lobules et de canaux lactifères distincts.⁴ Les canaux collecteurs se regroupent en canaux de plus en plus larges débouchant dans les citernes mammaires. Les citernes mammaires sont localisées près de la papille mammaire. Elles constituent des réserves de lait directement disponible pour le poulain. Le reste du parenchyme mammaire est formé par une masse adipeuse non sécrétrice.⁵

De surcroît, les mamelles de la jument sont de capacité relativement faible : elles peuvent contenir au maximum 2 à 2,5 L de lait percheronnes jusqu'à 4 L, dont environ 80 % est d'origine alvéolaire. Le reste est contenu dans des citernes de petit volume. L'ostium papillaire donne accès à un conduit papillaire et un sinus lactifère indépendant. Ce dernier est divisible en une partie papillaire et une partie glandulaire. Chaque mamelle

4 Włodarczyk-Szydłowska A., Gniazdowski A., Gniazdowski M., Nowacki W. (2005). Lactation of mare and behaviorism of foal (in Polish). *Życie Wet.*, 80: 548–551.

5 Starbuck G.R. (2006) Physiology of lactation in the mare. In *Nutrition and feeding of the broodmare*. Eds Miraglia N., Martin-Rosset W., Campobasso, 20-22 juin, Wageningen Academic Publishers, pp 49-55

est donc en général formée de deux zones de parenchyme mammaire indépendantes.

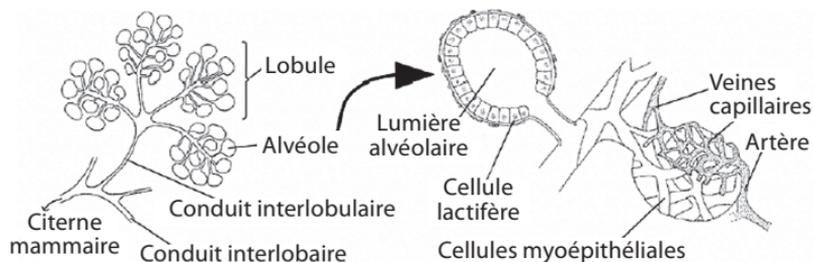


Figure 2 : organisation lobaire, alvéolaire et lobulaire du parenchyme mammaire d'une jument.

Le contenu du colostrum change rapidement dans les 12 premières heures après la naissance, en particulier le taux d'immunoglobulines qui baisse rapidement.⁴

Les trois semaines suivant le poulinage constituent une phase de transition, à l'issue de cette phase, la composition du lait se stabilise. Le pic de lactation est atteint 2 mois plus tard, ou quelques semaines après le poulinage.⁶

La proportion de lait produite au terme des 12 premières semaines de lactation est approximativement de 3 % de la masse corporelle de la jument et décroît à environ 2 % au terme des 12 semaines qui suivent, aussi bien chez les races de trait que chez les races de sang-mêlé.⁴

6 Oftedal O.T., Hintz H.F., Schryver H.F. (1983). Lactation in the horse: milk composition and intake by foals. J. Nutr., 113: 2096–2106.

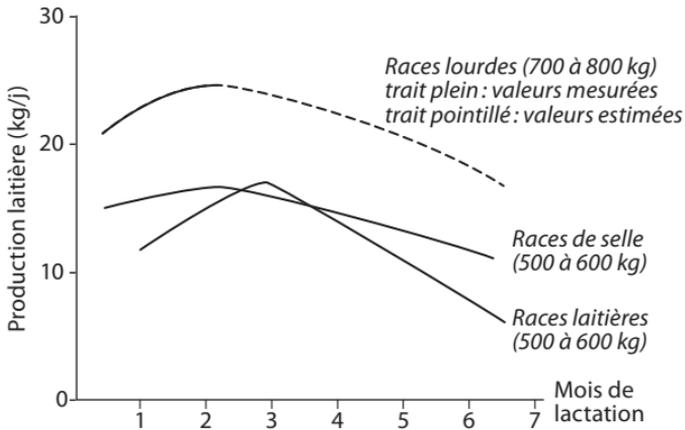


Figure 3 : production laitière moyenne de juments de différentes races.⁷

La période de lactation est généralement comprise entre 5 et 8 mois et la quantité de lait produite est évaluée entre 2 000 et 3 000 kg par lactation.⁸

Les juments de demi-sang génèrent approximativement 10 à 12 kg de lait par jour alors que les juments de trait en génèrent 15 à 20 kg, ce volume peut atteindre jusqu'à 29 kg par jour⁹, soit plus que le volume de lait produit lors d'une traite manuelle ou mécanique.

7 ---

8 Salamon R.V., Salamon S., Csapó-Kiss Z., Csapó J. (2009). Composition of mare's colostrum and milk I. Fat content, fatty acid composition and vitamin contents. Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria, 2: 119–131.

9 Oftedal O.T., Hintz H.F., Schryver H.F. (1983). Lactation in the horse: milk composition and intake by foals. J. Nutr., 113: 2096–2106.

1-2 Facteurs influençant la collecte du lait de jument

L'importance de la proximité entre la jument et son/ses poulains

Il apparaît que la proximité du poulain dans le rayon optique de la jument est essentielle pour que cette dernière puisse générer du lait et que la première puisse le recevoir en raison du blocage de l'ocytocine.¹⁰

La production de lait peut être maintenue au fil des mois suivants, mais la proportion de substances solides est plus réduite. La production de lait des juments est saisonnière, essentiellement au printemps et en été, et se limite toutefois à la période durant laquelle le poulain est maintenu auprès de sa mère. Le stade de la lactation est l'un des principaux facteurs qui influence le rendement et la composition chimique du lait de jument avec la période de lactation.^{11 12}

10 Amirante P., DeAngelis M., Di Cagno R., Faccia M., Gallo G., Gobetti M., Leone C., Tamborrino A. (2004). Uses of mares' milk in manufacture of fermented milks. *Int. Dairy J.*, 9: 767–775.

11 Centoducati P., Maggiolino A., De Palo P., Mariani P. (2012). Application of Wood's model to lactation curve of Italian Heavy Draft horse mares. *J. Dairy Sci.*, 95: 5770–5775.

12 Markiewicz-Kęszycka M., Czyżak-Runowska G., Wójtowski J., Józźwik A., Pankiewicz R., Łęska B., Krzyżewski J., Strzałkowska C., Marchewka J., Bagnicka E. (2015). Influence of stage of lactation and year season on composition of mares' colostrum and milk and method and time of storage on vitamin C content in mare milk. *J. Sci. Food Agric.*, DOI 10.1002/jsfa.6947 (early view).

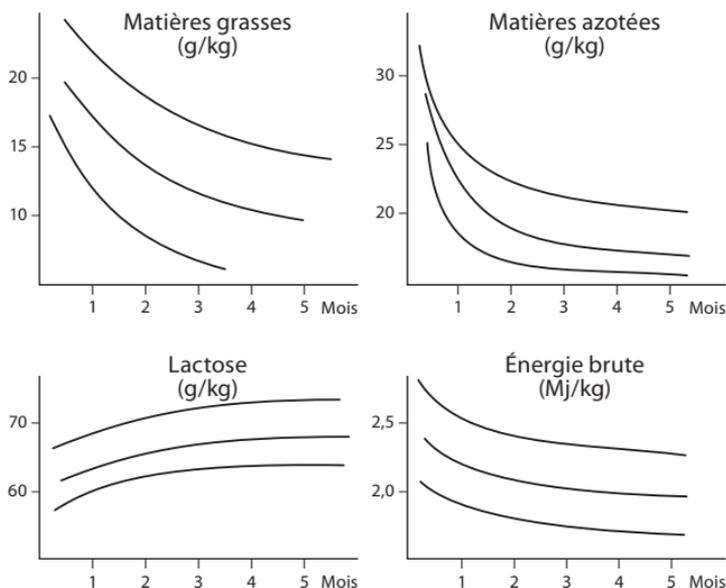


Figure 4: Évolution au cours de la lactation de la composition du lait de jument.

|| L'importance de l'alimentation

La production laitière dépend de facteurs alimentaires. La synthèse des constituants du lait dans la mamelle est, chez toutes les espèces, liée à l'apport d'énergie et plus spécifiquement des produits terminaux de la digestion précurseurs de ces constituants (donc essentiellement aux apports alimentaires, secondairement à l'utilisation des réserves corporelles de l'animal), jusqu'à ce que la capacité maximum de synthèse soit atteinte.

Le lait de jument est la ressource nutritionnelle la plus importante pour les poulains pendant les premiers mois de leur vie. De plus la production d'un lait de haute qualité n'est assurée que si les juments et les poulains sont en pleine

santé et en confiance. En ce qui concerne l'alimentation des juments, qu'elle soit allaitante ou laitière, les contraintes sont les mêmes. Il faut toutefois définir un programme de traite compatible avec des traites répétées au cours de la journée, et par conséquent avec un temps d'ingestion restreint au cours de la journée. Il est préconisé que la salle de traite soit à proximité des parcelles. Néanmoins, la solution la plus raisonnable semble être de prévoir des enclos à proximité de la station de traite, avec des râteliers et éventuellement des logettes. Ainsi, le fourrage et les aliments concentrés peuvent être répartis tout au long de la journée. Il est également possible d'alimenter l'auge avec de l'herbe coupée. Ces nombreuses contraintes nécessitent une conception spécifique des bâtiments pour les juments laitières.

Par ailleurs l'ocytocine est l'hormone qui intervient dans le réflexe d'éjection du lait, cette hormone provoque la contraction des cellules myoépithéliales au niveau des alvéoles mammaires. Cela permet l'éjection du lait résiduel alvéolaire, c'est pour cela que l'injection d'ocytocine est préconisée pour l'optimisation de la collecte du lait. Selon des études, une injection de 5 à 10 mUI de l'hormone par voie intraveineuse serait suffisante pour relancer la pression liée au remplissage de la mamelle par le lait et cela pour des résultats semblables pour l'obtention de lait induit par le processus naturel.

||| L'importance de la préparation de la mamelle

D'autres études démontrent que la préparation de la mamelle est susceptible d'avoir un impact sur le rendement de la production laitière. Cette préparation consiste au nettoyage avec une serviette humide, l'éjection des premiers jets de lait, puis le séchage de la mamelle. Ceci s'explique par l'émission d'une décharge d'ocytocine favorable à l'éjection du lait après la

préparation manuelle des mamelles. En outre, la préparation de la mamelle chez la vache laitière est une pratique intégrée dans les élevages.

1-3 Les techniques de traite

En termes de traite, il existe différentes façon de le faire.

|| Traiteuses commerciales

Les trayeuses commerciales ou des prototypes adaptés à des troupeaux importants sont faciles à utiliser, les résultats des études indiquent que les trayeuses commerciales ont des rendements en lait plus élevés et plus rapides que les autres méthodes.

|| Seringue

Un autre dispositif simple et manuel peut également être utilisé en cas d'absence de traiteuses commerciales. L'utilisation de seringue de 60 cm³ en coupant l'aiguille et en appliquant un lubrifiant à base d'eau. Le piston est retiré et remis dans l'autre sens et ainsi, la collerette est placée de manière à ce qu'elle soit étanche par rapport à la mamelle.

La méthode de la seringue exige de la diligence et de la patience. Il est facile d'en renverser et il ne faut pas se précipiter.

|| Traite manuelle

Traire à la main peut signifier avoir affaire à une jument qui peut « résister vigoureusement ». Les juments peuvent également présenter un œdème du pis, ce qui peut être douloureux. Pour le manipulateur, les variations anatomiques telles que les petits trayons peuvent également représenter un défi.

Pour protéger la production de lait de la jument lors de la traite manuelle, il faut s'assurer de vider la mamelle et de ne pas se contenter de traire jusqu'à ce que la main soit fatiguée. Le lait doit sortir par les deux orifices du trayon, et non par un seul. Sauter des traites en raison du comportement de la jument peut également entraîner une diminution de la production de lait. Il est important de respecter le calendrier et de dépouiller la mamelle à chaque fois.

| | | Effets sur la collecte du lait |
|---------------------|---|---|
| Protocole de traite | Injection d'ocytocine | Augmente |
| | Mise en présence du poulain pendant la traite | Augmente |
| | Préparation de la mamelle | Augmente |
| | Mode de traite | Augmentation avec la traite mécanique |
| | Intervalle entre les traites | Augmentation si l'intervalle est rallongé |
| | Habitude à la traite | Augmente si l'animal est habitué |

Tableau 1 : récapitulatif des résultats d'études des facteurs influençant la collecte du lait de jument.



Figure 5 : Jument allaitante et son poulain nouveau-né.



Figure 6 : Traite manuelle d'une jument.

CHAPITRE II

Les particularités du lait de jument



Le lait de jument est connu pour être une boisson aux vertus extraordinaires. Il est caractérisé par une faible concentration en matières grasses, riche en acides gras essentiels bénéfiques pour la santé, faible taux d'acides stéarique et oléique, une teneur en protéines proche de celle du lait humain, une teneur en enzymes essentiels pour soutenir le processus digestif ainsi que les défenses de l'organisme. Sans oublier ses hautes concentrations en vitamines et minéraux.

L'immunoglobuline, l'albumine et les acides aminés présents dans le lait de jument font de cette boisson une meilleure source de nutrition pour l'homme que les autres laitages.

Cette boisson, aussi bonne que bénéfique, renferme également une action antimicrobienne, antivirale et antiallergique qui a un impact considérable sur le système immunitaire.

2-1 Comparaison du lait de jument, du lait humain et du lait de vache

De par sa composition, le lait de jument est le lait animal qui se rapproche le plus du lait maternel.¹³ Les chevaux et les humains étant tous deux des animaux monogastriques, ils

¹³ Sylvie S. Pochet. Valorisation du lait de jument. [0] 2008. (hal-02821100)

absorbent les divers constituants des aliments de la même façon, et par conséquent, leur lait est très similaire. Le lait de jument comprend approximativement 40 composants biologiques essentiels au corps humain, tels que des acides aminés, des graisses, des enzymes (lysozyme, amylase, lactase...), des microéléments (calcium, sodium, potassium, phosphore, fer, magnésium, cuivre, iode, soufre, cobalt, zinc, brome) et des vitamines (A, C, B1, B2, B6, B12, E, H, PP, caroténoïde, acide folique) répartis selon des proportions optimales et équilibrées.

Le lait de jument se distingue par une teneur adéquate en lactose (72,80 g/l), en matières grasses (6,40 g/l) et en protéines (15,52 g/l), en particulier en caséines (13,4 g/l).^{14 15}

| Constituants | Jument | Maternel | Vache |
|------------------------|---------|----------|---------|
| Lipides (%) | 0.5-2.0 | 3.5-4.0 | 3.5-3.9 |
| Protéines brutes (%) | 1.5-2.8 | 0.9-1.7 | 3.1-3.8 |
| Lactose (%) | 5.8-7.0 | 6.3-7.0 | 4.4-4.9 |
| Résidus organiques (%) | 0.3-0.5 | 0.2-0.3 | 0.7-0.8 |
| Énergie (Kcal/kg) | 390-550 | 650-700 | 650-712 |

Tableau 2 : Composition du lait de jument, du lait de vache et du lait humain.

14 Fotschki J, Szyk AM, Laparra JM, Markiewicz LH, Wróblewska B. Immunomodulating properties of horse milk administered to mice sensitized to cow milk. *J Dairy Sci.* 2016 Dec;99(12):9395-9404. doi: 10.3168/jds.2016-11499. Epub 2016 Oct 19. PMID: 27771084.

15 Shaikh, A., Mehta, B. M., & Jana, A. H. (2022). Chemistry, nutritional properties and application of Mare's milk: A review. *Agricultural Reviews*, 43(3), 355-361.

| Constituants | Lipides (%) | Protéines brutes (%) | Lactose (%) | Résidus organiques (%) | Énergie (kcal/kg) |
|----------------|-------------|----------------------|-------------|------------------------|-------------------|
| Lait de jument | 1.21 | 2.14 | 6.35 | 0.42 | 480 |
| Lait de vache | 3.61 | 3.25 | 3.25 | 0.76 | 674 |
| Lait humain | 3.64 | 1.42 | 6.71 | 0.22 | 677 |

Tableau 3: Composition du lait de jument, du lait de vache et du lait humain.

Le lait de jument se distingue considérablement du lait d'autres animaux d'élevage en ce qui concerne sa teneur en composants principaux. Il se caractérise par une faible teneur en matières grasses et en protéines et une forte teneur en lactose.¹⁶

La faible concentration en protéine le rend beaucoup plus facile à assimiler que le lait de vache, ceci étant l'une des principales raisons pour lesquelles le lait de jument peut être conseillé aux très jeunes enfants dont le foie a du mal à digérer les constituants du lait de vache.¹⁷

Le lait de jument est également préconisé pour les personnes adultes hors intolérance au lactose.

2-2 Facteurs affectant la composition du lait de jument

Bien que la composition du lait soit très différente d'une espèce à l'autre, il y a également des variations intraspécifiques. De

16 Malacarne, M., Martuzzi, F., Summer, A., & Mariani, P. (2002). Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *International Dairy Journal*, 12(11), 869-877.

17 Doreau, M. (1991). Le lait de jument. *INRAE Productions Animales*, 4(4), 297-302. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.1991.4.4.4343>

nombreux facteurs génétiques et environnementaux interviennent dans la composition du lait de jument.

- a. **La race** : les juments Haflinger semblent particulièrement adaptées à la production de lait, en Europe de l'Ouest, la race Haflinger semble la plus adaptée. Les juments de trait sont également de très bonnes laitières et la valorisation par le lait est une très bonne manière de pérenniser des races lourdes en voie de disparition.

Il s'agit de « la race idéale », son caractère très posé et intelligent facilite les choses. En outre, les Haflinger ne prennent pas trop de place, mangent à leur mesure et poulinent facilement en règle générale ». « Les ponettes sont intéressantes dans la mesure où elle produisent la quantité d'aliment nécessaire. De plus, elles fournissent un lait un peu moins riche en acides gras polyinsaturés : le lait est ainsi plus facile à conserver ».

La race de jument Henson, de caractère aussi bien rustique que docile, confiant, sociable, amical, calme et maniable. Cette race est peu exigeante au niveau de l'alimentation et des soins. Cette race convient parfaitement pour la production du lait de jument.

- b. **L'individu**

- c. **Le stade de lactation**

- d. **La fréquence de traite et le type de lait** : citernal ou alvéolaire ou un mélange des deux.

- e. **La taille et l'état d'embonpoint de la jument** : l'état corporel du cheval est indispensable pour ajuster sa ration en conséquence afin de prévenir toute perte ou prise de poids.

- f. **La ration** : concerne l'alimentation, en particulier le taux énergétique et le taux azoté de la ration (notamment l'azote protéique).

| | | |
|------------------------------|---------------------------------|---|
| Facteurs intrinsèques | Stade de lactation | Augmente jusqu'à 2 mois puis diminue |
| | Race | Influence du format sur la production totale, mais pas sur la production exprimée en % PV |
| | Âge | Augmente jusqu'à 11 à 15 ans |
| | Parité (premier poulain ou non) | Augmente en fonction de l'augmentation de la parité |
| | NEC (note d'état corporel) | Pas de résultat concluant |
| Facteurs extrinsèques | Alimentation | Effets qualitatifs |
| | Conduite de l'élevage | Effets quantitatifs et qualitatifs combinés de l'alimentation et des conditions de vie |

Tableau 4 : facteurs influençant la production laitière de la jument.

CHAPITRE III

La composition du lait de jument



Le lait de jument se caractérise par une composition très riche en calcium, magnésium, oligo-éléments, vitamines, acides gras insaturés essentiels. Il possède une forte concentration en lactose et en vitamine C contre une faible concentration en matières grasse, sèche, azotée et en minéraux.

Une teneur en protéines proche de celle de l'humain et deux fois moins de lipides que le lait de vache et le lait maternel, des enzymes qui contribuent au processus digestif et soutiennent le système de défense de l'organisme. De plus le lait de jument contient la lactoferrine et les IgG qui se caractérisent par des propriétés bactéricides, antiphlogistiques (qui combat les inflammations) et immunomodulatrices. La présence de bactéries considérées comme probiotiques influence la diversification de la flore microbienne intestinale et améliore les processus digestifs. Le lait de jument se caractérise également par la présence du facteur bifidogène. Celui-ci est présent dans les laits infantiles et au niveau intestinal et permet la prolifération des bifidobactéries, ce qui entraîne un effet anti-inflammatoire. L'acylcarnitine détectable dans le lait de jument permet quant à elle d'accroître le rôle des lipides pour répondre aux besoins énergétiques.

Le lait de jument se compose également d’Amyloïde A, de facteurs de croissance et d’interleukines qui sont bénéfiques pour le consommateur de par leurs effets protecteurs et anti-inflammatoires.

Résumé de la composition du lait de jument :

| | |
|----------------------------|--|
| Matières grasses | <p>Le lait de jument est principalement composé d’acides gras à chaînes moyennes.</p> <p>Le lait de jument est une bonne source d’acide linoléique et linoléique.</p> <p>Le lait de jument contient une faible concentration de triglycérides, est plus riche en acides gras libres et en phospholipides.</p> <p>Il contient un faible taux d’acides stéarique et oléique.</p> |
| Protéines | Le lait de jument est similaire au lait humain en termes de composition protéique. |
| Enzymes | Le lait de jument contient différents enzymes qui ont un apport positif sur le processus digestif et le système immunitaire. |
| Immuno-globulines | Le colostrum de la jument contient de l’IgG alors que le lait de jument contient de l’IgA. |
| Albumine | La principale protéine de transport dans le sang est présente en faible concentration dans le lait de jument. |
| Acides aminés | Le lait de jument est une meilleure source nutritionnelle pour l’homme que le lait de vache en raison de son pourcentage élevé de protéines et d’acides aminés exogènes. |
| Glucides et lactose | <p>Les Glucides se trouvent sous forme d’oligosaccharides similaires au lait humain.</p> <p>La concentration de lactose du lait de jument le rapproche également du lait maternel, la présence de lactase le rend plus digeste et assimilable.</p> |
| Vitamines | <p>Le lait de jument contient des vitamines A, D3, E, K2, C, B1, B2, B3, B6, B12.</p> <p>Le lait de jument est très riche en vitamine C.</p> |

| | |
|--|--|
| Minéraux | Le lait de jument est une bonne source de minéraux mais contient moins de minéraux par rapport au lait de vache. |
| Bactéries | Le nombre de bactéries dans le lait de jument est très faibles. |
| Bifidus | Le lait de jument est caractérisé par la présence de facteur bifidus. |
| Carnitine | Essentielle dans la processus de production d'énergie en transportant les acides gras dans les mitochondries. L'Acylcarnitine présente dans le lait de jument possède des fonctions semblable. |
| Lactadhérin (facteur de croissance épidermique) | Cette hormone protéique aux multiples actions peu avoir comme action : l'inhibition de la sécrétion d'acide gastrique, la promotion de la mitose mais également prévient les symptômes de rotavirus chez les nourrissons infectés. |
| Amyloïde A | Présente dans le lait maternel cette protéine est susceptible d'avoir des effets protecteurs dans l'intestin néonatale |
| Bactéries lactiques | Le lait de jument est riche en bactéries lactiques. |

Pour en apprendre encore plus sur le lait de jument, les pages 35 à 64 vous apporteront plus de détails sur les composants du lait de jument.

3-1 Matières grasses

La concentration en matières grasses du colostrum immédiatement après le poulinage était en moyenne de 2,9 %, tandis que celle du lait de transition et du lait normal était en moyenne de 2,1 % et de 1,2 %, respectivement. Il n'y avait pas de différences évidentes dans la teneur en matières grasses entre le colostrum et le lait de jument normal.¹⁸

¹⁸ Csapo, J., Stefler, J., Martin, T.G., Makray, S., and Csapo- Kiss, Z. 1995. Composition of mares' colostrums and milk. Fat content, fatty acid composition and vitamin content. *Int. Dairy J.* 5:393–402

Les lipides du lait sont répartis sous forme de globules émulsifiés et la taille des globules gras du lait de jument est approximativement de 2 à 3 μm .^{19 6}

Les globules gras sont recouverts de trois couches : une couche interne de protéines, une couche intermédiaire constituée d'une membrane de phospholipides et une couche externe constituée de glycoprotéines de poids moléculaire élevé.⁶

En outre, des recherches ont indiqué qu'il existe une structure d'oligosaccharides ramifiés à la superficie de ces glycoprotéines dans le lait de jument, qui est analogue à celle des globules gras dans le lait humain.

Le diamètre moyen des globules gras du lait humain et du lait de vache est respectivement de 4 et 3 à 5 μm .²⁰ Des chercheurs ont rapporté que la membrane externe des globules gras du lait humain est enveloppée d'un groupement de filaments de glycoprotéines, similaire à celui du lait de jument, qui peut favoriser la digestion en liant les lipases. Les globules gras du lait de vache sont entourés d'une fine pellicule protectrice, dont les couches externes sont composées de protéines et de phospholipides.^{21 22 23}

19 Kharitonova, I. 1970. Fatty acids and phospholipids in mare's milk in infant feeding. *Acta Paediatr.* 40:94-117.

20 Welsch, U., Buchleim, W., Schumacher, U., Schinko, I., and Patton, S. 1988. Structural, histochemical and biochemical observations on horse milk-fat-globule membranes and casein micelles. *Histochem.* 88:357-365

21 Koletzko, B., and Rodriguez-Palmero, M. 1999. Polyunsaturated fatty acids in human milk and their role in early infant development. *J. Mammary Gland Biol. and Neoplasia.* 4:269-284.

22 Jensen, R.G., Ferris, A.M., and Lammi-Keefe, C.J. 1992. Lipids in human milk and infant formulas. *Annual Rev. Nutr.* 12:417-441.

23 Jensen, R.G., Ferris, A.M., Lammi-Keefe, C.J., and Henderson, R.A. 1990. Lipids of bovine and human milks: A comparison. *J. Dairy Sci.* 73:223-240.

La teneur en matières grasses du lait de jument est significativement plus faible que celle du lait humain et du lait de vache

Le lait de jument est essentiellement constitué d'acides gras à chaîne moyenne, le lait humain a une forte teneur en acides gras à chaîne longue, tandis que le lait de vache est riche en acides gras à chaîne courte. Le rapport entre les acides gras insaturés et saturés du lait de jument est proche de celui du lait humain, alors qu'il s'écarte des valeurs typiques du lait de vache.

Omega-6 et Omega-3

Le lait de jument est une bonne source d'acide linoléique (acide gras polyinsaturé de la famille des oméga-6) et d'acide α -linoléique (acide gras polyinsaturé de la famille des oméga-3), qui ne sont pas synthétisés par le corps humain et sont essentiels au développement du système nerveux.²⁴

Le lait de jument contient moins de triglycérides, mais il est 9 et 5 fois plus riche en acides gras libres (AGL) et en phospholipides, respectivement, qui sont nécessaires aux membranes cellulaires. Il peut ainsi préserver la paroi cellulaire de la phosphorylation oxydative, de plus sa forte teneur en acides gras essentiels contribue à réduire le « mauvais cholestérol ».²⁵

24 Musaev A, Sadykova S, Anambayeva A, Saizhanova M, Balkanay G, Kolbaev M. Mare's Milk: Composition, Properties, and Application in Medicine. Arch Razi Inst. 2021 Oct 31;76(4):1125-1135. doi: 10.22092/ari.2021.355834.1725. PMID: 35096348; PMCID: PMC8790991.

25 Musaev A, Sadykova S, Anambayeva A, Saizhanova M, Balkanay G, Kolbaev M. Mare's Milk: Composition, Properties, and Application in Medicine. Arch Razi Inst. 2021 Oct 31;76(4):1125-1135. doi: 10.22092/ari.2021.355834.1725. PMID: 35096348; PMCID: PMC8790991.

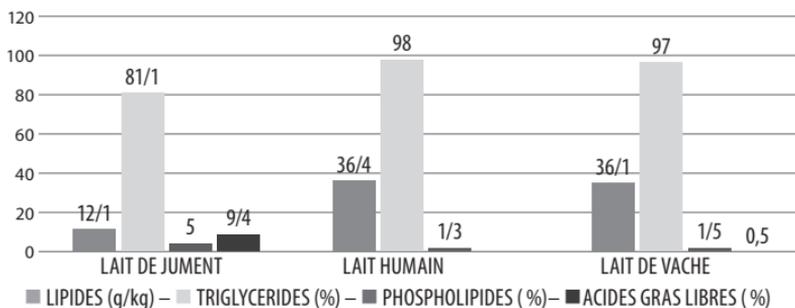


Figure 7: Comparaison de la matière grasse et de ses composants entre différents types de lait.

Acides gras libres et phospholipides

Les matières grasses du lait de vache et du lait humain sont constituées en grande partie de triacylglycérols, tandis que le lait de jument renferme moins de 80 % de triacylglycérols et le reste des matières grasses du lait de jument est essentiellement constitué d'acides gras libres et de phospholipides (tableau 4).

| | Jument | Humain | Vache |
|------------------------|-------------------|--------|--------|
| Lipides (g/kg) | 12,1 | 36,4 | 36,1 |
| Triglycérides (%) | 81,1 ^a | 98,0 | 97,0 |
| Phospholipides (%) | 5,0 | 1,3 | 1,5 |
| Insaponifiables (%) | 4,5 ^b | 0,7 | 1,5 |
| Acides gras libres (%) | 9,4 | Traces | Traces |

^{a)} Mono et di-glycérides 1,8 % – ^{b)} Fractions non identifiées 0,3 %

Tableau 5: Composition lipidique du lait de jument en comparaison avec le lait humain et le lait de vache (valeur moyenne).

||| Faibles taux d'acides stéarique et oléique

Par rapport au lait humain et au lait de vache, les graisses du lait de jument ont des niveaux particulièrement bas d'acides stéarique (acide gras saturé) et oléique (acide gras monoinsaturé) et sont plus élevées en acides palmitoléique (acide gras monoinsaturé), linoléique (omega-6) et linoléinique (omega-3).

| | Jours post-partum | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|--|
| | Jument | | | | | Vache | | | | |
| | 0-0,5 | | 2-5 | | 8-45 | | 5-270 | | | |
| \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | |
| Acide gras | | | | | | | | | | |
| Octanoïque | 1,39 | 0,18 | 2,56 | 0,94 | 2,79 | 0,91 | 0,022 | 0,29 | 0,022 | |
| Décnoïque | 5,41 | 0,47 | 8,59 | 2,89 | 8,05 | 2,25 | 0,219 | 2,61 | 0,219 | |
| Dodécanoïque | 7,90 | 1,57 | 9,89 | 3,19 | 8,97 | 2,10 | 0,362 | 4,35 | 0,362 | |
| Myristique | 6,30 | 0,26 | 9,67 | 1,89 | 8,72 | 1,97 | 0,998 | 14,00 | 0,998 | |
| Palmitique | 21,32 | 1,58 | 25,63 | 2,99 | 23,28 | 3,58 | 2,10 | 44,06 | 2,10 | |
| Palmitoléique | 2,80 | 1,97 | 5,07 | 1,14 | 3,96 | 1,52 | 1,009 | 2,08 | 1,009 | |
| Stéarique | 2,36 | 0,53 | 1,63 | 0,51 | 1,55 | 0,79 | 1,001 | 7,94 | 1,001 | |
| Oléique | 17,12 | 0,21 | 13,77 | 5,38 | 13,72 | 2,58 | 1,533 | 17,25 | 1,533 | |
| Oléique ($\omega 6$) | 0,78 | 0,29 | 0,74 | 0,21 | 0,69 | 0,24 | * | * | * | |
| Linoléique | 0,78 | 0,83 | 6,40 | 0,90 | 7,53 | 1,47 | 0,198 | 1,72 | 0,198 | |
| γ -Linoléique ($\omega 6$) | 0,75 | 0,13 | 0,51 | 0,03 | 0,61 | 0,19 | * | * | * | |
| Linoléénique | 24,11 | 2,57 | 15,53 | 1,99 | 20,12 | 4,12 | 0,02 | 0,09 | 0,02 | |

*Non déterminé

Tableau 6: Composition en acides gras des lipides du colostrum et du lait normal de jument et de vache (pourcentage relatif des méthylestères d'acides gras).

Les acides gras du lait de jument peuvent être facilement absorbés dans l'intestin grêle de l'homme et sont souvent appelés acides gras alimentaires en raison de l'absence de l'hydrogénation préliminaire qui a lieu chez les ruminants.

La composition en acides gras du colostrum comparée à celle du lait de jument normal a révélé que la graisse du colostrum comporte moins d'acides octanoïques, décanoïques, dodécanoïques, myristiques et palmitiques que le lait de jument normal. En outre, le lait de jument normal contient moins d'acides stéarique, linoléique et linoléique que le colostrum.

» Différences dans les acides gras du lait de différents mammifères

On ne constate pas de différences significatives dans les teneurs en acides gras entre les diverses races de chevaux.¹

De plus, au jour 45 de la lactation, le lait de jument contenait 2,1 fois plus d'acide dodécanoïque, 3,1 fois plus d'acide décanoïque, 4,9 fois plus d'acide linoléique, 9,6 fois plus d'acide octanoïque et 224 fois plus d'acide linoléique que la graisse du lait de vache.

En revanche, la graisse de lait de jument ne contenait que 0,62 fois plus d'acide myristique, 0,53 fois plus d'acide palmitique et 0,2 fois plus d'acide stéarique que la graisse de lait de vache.

La graisse de lait de jument contient plus d'acides gras insaturés ou à chaîne courte, ce qui est bénéfique en comparaison avec la graisse de lait de vache.

» Moins d'acides gras saturés

Au cours d'une étude, il a été démontré que, comme le lait humain, le lait de jument a une proportion plus

faible d'acides gras saturés avec un nombre faible et élevé d'atomes de carbone (C4:0, C6:0; C16:0; C18:0) par rapport au lait de vache.

» Plus d'acides gras insaturés que le lait de vache

Dans l'ensemble, le **pourcentage d'acides gras insaturés dans le lait de jument et le lait humain est similaire** et, d'autre part, supérieur à celui du lait de vache.

» Plus d'acides gras libres

Le lait de jument contient des quantités considérables d'acides gras libres, alors que le lait humain et le lait de vache n'en contiennent que des traces²⁶.

» Plus d'acides gras polyinsaturés

Le lait de jument présente des niveaux particulièrement élevés d'acides gras polyinsaturés (AGPI) tels que l'acide linoléique par rapport au lait d'autres espèces.

Aux moyens de recherche, il a été démontré que l'acide linoléique (C18:2) du groupe oméga-6 et l'acide linoléique (C18:3) du groupe oméga-3 sont considérés comme des acides gras polyinsaturés, car les organismes animaux ne peuvent pas synthétiser ces composés. La teneur élevée en acide linoléique observée dans les régimes à base de fourrage est une caractéristique du lait de jument, alors que les espèces monogastriques ne consomment pas de fourrages, qui sont la principale source alimentaire d'acide linoléique.

26 Pastukhova, Z.M., and Gerbeda, V.V. 1982. Comparative composition of lipids of mare's milk and of a koumiss mixture based on cow's milk. *Voprosy Pitaniya*. 1:34–36.

Des chercheurs ont également étudié les teneurs en AGPI et ont signalé que les taux d'AGPI (C18:2 et C18:3) des échantillons de lait de jument cru et en poudre (19-25 %) étaient beaucoup plus élevés que ceux du lait de vache (2-4 %).

Les valeurs d'acides gras dans le lait de jument en poudre sont similaires aux résultats rapportés par d'autres auteurs pour le lait de jument cru. Les variations de la composition en acides gras du lait de jument peuvent être attribuées à une plus grande influence des aliments chez les chevaux que chez les ruminants.^{27 28 29}

Quant aux acides gras monoinsaturés (AGMI), le lait de jument possède des niveaux similaires à ceux du lait de vache, à l'exception d'une teneur en C16:1 plus élevée (5-8 %) que celle du lait de vache (2-3 %), les rapports entre insaturés et saturés et entre AGPI et AGMI sont nettement plus élevés dans la poudre de lait de jument que dans la poudre de lait de vache (tableau 5). Une fonction mathématique (C8:0 x C10:0 x C12:0 x C18:2 x C18:3)/C14:0 x C18:0) a été identifiée à partir de cette particularité de la composition en acides gras du lait de jument, ce qui a permis de détecter l'adultération possible du lait de jument avec du lait de vache.

27 Pagliarini, E., Solaroli, G., and Peri, C. 1993. Chemical and physical characteristics of mare's milk. *Italian J. Food Sci.* 5:323–332.

28 Doreau, M., Boulot, S., and Chilliard, Y. 1993. Yield and composition of milk from lactating mares: Effect on body condition and foaling. *J. Dairy Res.* 60:457–466.

29 Csapo, J., Stefler, J., Martin, T.G., Makray, S., and Csapo- Kiss, Z. 1995. Composition of mares' colostrums and milk. Fat content, fatty acid composition and vitamin content. *Int. Dairy J.* 5:393–402.

| Acide gras | Lait de jument | | | Lait de vache | | |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------|---------------|---------------------|--|
| | Brut ^a | Poudre ^b | Poudre vitaminisée ^b | Pasteurisé | Poudre ^b | |
| C4:0 | Trace | Trace | Trace | 3,30 | 3,0 ± 0,31 | |
| C6:0 | Trace | Trace | Trace | 2,00 | 1,5 ± 0,23 | |
| C8:0 | 3,1 ± 0,10 | 2,5 ± 0,24 | 1,82 ± 0,06 | 1,20 | 1,32 ± 0,06 | |
| C10:0 | 7,8 ± 0,52 | 5,5 ± 0,29 | 4,9 ± 0,31 | 2,50 | 3,49 ± 0,01 | |
| C10:1 | 1,4 ± 0,12 | 1,17 ± 0,09 | 1,27 ± 0,04 | Trace | Trace | |
| C12:0 | 8,6 ± 0,64 | 6,2 ± 0,38 | 6,7 ± 0,35 | 2,90 | 3,5 ± 0,30 | |
| C14:0 | 8,1 ± 0,35 | 6,8 ± 0,46 | 7,8 ± 0,32 | 11,0 | 12,7 ± 0,33 | |
| C16:0 | 19,5 ± 0,52 | 21,5 ± 0,76 | 20,6 ± 0,60 | 28,0 | 33,8 ± 0,91 | |
| C16:1 | 5,8 ± 0,16 | 5,2 ± 0,63 | 7,8 ± 0,19 | 2,90 | 1,8 ± 0,13 | |
| C18:0 | 1,16 ± 0,04 | 0,9 ± 0,19 | 0,60 ± 0,03 | 12,0 | 8,5 ± 0,52 | |
| C18:1 | 20,5 ± 0,69 | 26 ± 1,2 | 21,0 ± 0,55 | 27,0 | 25,4 ± 0,19 | |
| C18:2 | 10,3 ± 0,18 | 18 ± 1,0 | 11,6 ± 0,26 | 2,10 | 1,11 ± 0,01 | |
| C18:3 | 8,4 ± 0,40 | 3,4 ± 0,11 | 13,1 ± 0,43 | 1,80 | 0,72 ± 0,03 | |
| AGS ^c | 48,2 | 43,2 | 42,3 | 62,9 | 67,6 | |
| AGM ^d | 27,8 | 33,3 | 30,1 | 29,9 | 27,2 | |
| AGP ^e | 18,8 | 22,0 | 24,8 | 3,9 | 1,8 | |
| TUFA ^f : AGStratio | 1,0 | 1,3 | 1,3 | 0,5 | 0,4 | |
| TAGS : AGM ratio | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,1 | 0,1 | |

^a Valeurs moyennes ± écarts types d'un échantillon analysé en triple.

^b Valeurs moyennes ± écarts types d'un échantillon composite (préparé en mélangeant trois lots ou marques différents pour des échantillons de jument et de vache, respectivement) analysés en triple.

^c AGS = acides gras saturés.

^e AGP = acides gras polyinsaturés.

^d AGM = acides gras monoinsaturés.

^f TAGS = total des acides gras insaturés.

Tableau 7 : Composition en acides gras du lait de jument et de vache (pourcentage d'acides gras totaux).

Les AGPI sont les précurseurs des acides gras polyinsaturés à longue chaîne (AGPI-LC), qui sont des éléments structuraux essentiels de toutes les membranes cellulaires. En outre, certains AGPI-LC sont connus pour être des précurseurs des eicosanoïdes, qui ont une activité biologique de modulation de divers processus cellulaires et tissulaires.

Le lait de jument et son Koumiss ont des niveaux élevés de AGPI-LC, dont les vertus particulières peuvent être attribuées aux substances curatives de l'hépatite, de l'ulcère chronique et de la tuberculose.^{11 30}

Les acides linoléiques conjugués (CLA) désignent une classe d'isomères positionnels et géométriques de l'acide linoléique. Ces dernières années, ils ont été reconnus comme des agents antioxydants et anti-carcinogènes. La matière grasse laitière est une source importante d'agents anticancérigènes potentiels du groupe des ALC d'origine naturelle. Le lait de jument présente des taux minimes d'ALC (valeur moyenne de 0,09 % des acides gras totaux). La valeur de l'ALC dans le lait humain est comprise entre 0,2 et 1,1 %, tandis que celle du lait de vache varie entre 0,2 et 2,4 %.¹²

Il a été démontré que le pourcentage d'acides gras à moins de 16 carbones dans le lait de jument varie de 15 à 35%. Les acides gras trans monoinsaturés et les acides linoléiques conjugués ne sont pas présents en quantités significatives dans le lait de jument, même si l'acide trans-octadécénoïque a été retrouvé à hauteur de 1 % des acides gras dans le colostrum. Ces acides

30 Pagliarini, E., Solaroli, G., and Peri, C. 1993. Chemical and physical characteristics of mare's milk. *Italian J. Food Sci.* 5:323–332.

gras sont spécifiques des laits de ruminants, en raison de l'hydrogénation ruminale.³¹

En outre, le lait de jument présente les taux de phospholipides les plus élevés par rapport au lait humain et au lait de vache. De plus, la composition en phospholipides du lait de jument est différente de celle du lait humain et du lait de vache. Par rapport au lait humain, les phospholipides du lait de jument sont relativement riches en phosphatidyléthanolamine (31 % contre 20 %) et en phosphatidylsérine (16 % contre 8 %), et moins riches en phosphatidylcholine (19 % contre 28 %) et en phosphatidylinositol (trace contre 5 %), et la proportion de sphingomyéline est similaire (34 % pour la jument contre 39 % pour l'homme).

Les phospholipides sont des composés lipidiques complexes constitués principalement d'acides gras polyinsaturés, et ils sont présents dans toutes les cellules vivantes en tant que composants structurels des couches de lipoprotéines de la membrane cellulaire, en particulier dans les cellules neurales.

Comparativement au lait de vache et au lait humain, le lait de jument semble présenter une plus grande proportion de la fraction insaponifiable (tableau 7).

Parmi les trois espèces, le lait humain a le niveau le plus bas de graisses insaponifiables (tableau 3), et le lait de jument est sensiblement plus riche en cette fraction de graisses que le lait de vache. La fraction stérolique des laits de jument, d'homme

31 Dereau, M., and W. Martin-Rosset. 2002. Horse. In: *Encyclopedia of Dairy Sciences*. H. Roginski, J.W. Fuquay, and P.F. Fox, (eds.). Academic Press, New York. Vol. 2, p. 630–637

et de vache est constituée en partie de cholestérol, soit environ 0,3-0,4 % de la teneur en lipides de tous les laits.^{32 33}

3-2 Protéines

|| Teneur identique au lait humain

Conformément aux études menées récemment, le lait de jument est comparable au lait humain en termes de teneur en protéines, 8,30 % et 7,60 % respectivement.³⁴

Les principaux composants du lait de jument sont assez semblables à ceux du lait humain.

| | Jument | Humain | Vache |
|---|--------|--------|-------|
| Crude protein (g kg ⁻¹) | 21,4 | 14,2 | 32,5 |
| True whey protein (g kg ⁻¹) | 8,3 | 7,6 | 5,7 |
| Caséine (g kg ⁻¹) | 10,7 | 3,7 | 21,5 |
| NPN x 6,38 (g kg ⁻¹) | 2,4 | 2,9 | 1,7 |
| Pourcentage total de protéines | | | |
| True wey protein (%) | 38,79 | 53,52 | 17,54 |
| Caséine | 50,00 | 26,06 | 77,23 |
| NPN x 6,38 (%) | 11,21 | 20,42 | 5,23 |

Tableau 7 : Principales fractions azotées du lait de jument par rapport au lait humain et au lait de vache.

32 Egito, A.S., Girardet, J.M., Miclo, L., Molle, D., Humbert, G., and Gaillard, J.L. 2001. Susceptibility of equine- and -caseins to hydrolysis by chymosin. Intern. Dairy J. 11: 885–893

33 Egito, A.S., Miclo, L., Lopez, C., Adam, A., Girardet, J.M., and Gaillard, J.L. 2002. Separation and characterization

34 Pecka E, Dobrzański Z, Zachwieja A, Szulc T, Czyż K. Studies of composition and major protein level in milk and colostrum of mares. Anim Sci J. 2012;83(2):162-

Les niveaux de protéines sont comparable dans les deux laits humain et de jument. Le lait de jument contient environ 10 % d'azote non protéique allant de 8 à 15 %, soit deux fois plus que le lait de vache et la moitié de ce que l'on trouve dans le lait humain.

L'azote non protéique est plus élevé dans le lait de jument tant en ce qui concerne les protéines de lactosérum que les fractions d'azote non protéique.

» Lait de type albumine (comme l'humain) et non caséine (lait de vache) !

Les protéines présentes dans le lait de jument comprennent 50 à 55 % de caséine et 45 % de globulines et d'albumines. Il s'agit donc d'un lait de type albumine comme le lait humain, avec environ 50 % de globulines et d'albumines, à la différence du lait de type caséine des ruminants (80 % de caséine).

De plus la fraction d'acides aminés libres du lait de jument est particulièrement riche en sérine et en acide glutamique.

La composition protéique de lactosérum du lait de jument le rend plus favorable à la nutrition humaine que le lait de vache, en raison de son apport relativement plus important en acides aminés essentiels¹.

| | Jument | Humain | Vache |
|---------------------------------------|--------|--------|-------|
| Caséine (g kg ⁻¹) | 10,7 | 3,7 | 25,1 |
| Pourcentage total de protéines | | | |
| α _s -caséine (%) | 46,65 | 11,75 | 48,46 |
| β-caséine (%) | 45,64 | 64,75 | 35,77 |
| κ-caséine (%) | (7,71) | 23,50 | 12,69 |
| Micelles size (nm) | 255 | 64 | 182 |

Tableau 9: Distribution de la caséine dans le lait de jument par rapport au lait humain et au lait de vache.

Les caséines du lait de jument ont des niveaux plus faibles de proline (acide aminé non essentiel synthétisé par le corps humain dont la structure chimique est particulière puisqu'il crée des hélices à proline comme celles que l'on peut retrouver dans le collagène) et d'acide glutamique et des niveaux plus élevés d'acide aspartique que les caséines du lait de bovin. De nombreuses études ont démontré que le lait de jument possède plusieurs propriétés biochimiques similaires à celles de la κ -caséine bovine et humaine, en particulier par la présence de groupements glucidiques et la prédisposition à être hydrolysés par la chymosine qui est l'enzyme spécifique de la digestion du lait. De plus, le lait de jument contient les micelles de caséine les plus importantes des trois espèces, comme le montre le tableau 4.

En comparaison avec le lait de jument et le lait humain, le lait de vache présente une concentration significativement plus importante de α_{s1} . Cette teneur plus élevée est en effet nécessaire à la formation d'un caillé ferme, qui est définie comme le produit solide issu du lait par précipitation de ses caséines, et à l'apparition plus ou moins rapide de réactions allergiques chez l'enfant.

Contrairement au lait de vache, le lait de jument est davantage riche en β -caséine et peut donc apporter aux enfants des quantités élevées de casomorphines. Selon Maella la borgne, diététicienne-nutritionniste « Ces composants sont similaires à des opiacés ». En 2014, une étude publiée par l'International Journal of Food Properties définit les casomorphines comme « un groupe de peptides opioïdes libérés lors de la digestion gastro-intestinale ou transformation des aliments à partir de la caséine des protéines du lait ». Ces peptides présentent des propriétés antinociceptives (qui inhibent la sensibilité à

la douleur) du fait d'une forte ressemblance de leur partie N-terminal avec celle de la morphine.

Pourcentage moyen de protéine de lactosérum dans le lait de jument, de vache et humain

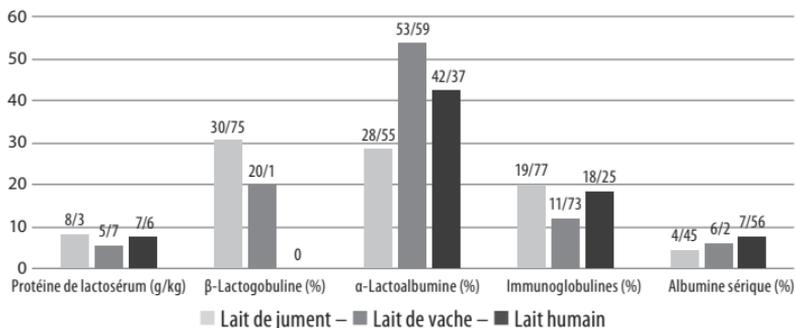


Figure 8 : Pourcentage moyen des fractions de protéines de lactosérum dans le lait de jument, le lait de vache et le lait humain (% des protéines de lactosérum totales).

| | Jument | Humain | Vache |
|--|--------|--------|-------------------|
| Véritable protéine de lactosérum (g kg ⁻¹) | 8,3 | 7,6 | 5,7 |
| % total de protéine de lactosérum | | | |
| β-lactoglobuline (%) | 30,75 | Absent | 20,10 (18,4-0,1) |
| α-lactalbumine (%) | 28,55 | 42,37 | 53,59 (52,9-53,6) |
| Immunoglobulines (%) | 19,77 | 18,15 | 11,73 (10,1-11,7) |
| Albumine sérique (%) | 4,45 | 7,56 | 6,20 (5,5-76,7) |
| Lactoferrine (%) | 9,89 | 30,26 | 8,38 |
| Lysozyme (%) | 6,59 | 1,66 | Traces |

Tableau 10 : Distribution des protéines du lactosérum du lait de jument par rapport au lait humain et au lait de vache.

Après le stade colostrale, les protéines du lactosérum du lait de jument contiennent 2 à 19 % d'albumine sérique, 25 à 50 % de -lactalbumine, 28 à 60 % de -lactoglobuline et 4

à 21 % d'immunoglobuline. Comme le montre le tableau 8, le lactosérum du lait de jument présente une concentration et une distribution distinctes des protéines et des enzymes dans la sécrétion lactée, qui diffèrent de celles des bovins et des humains. Les laits de jument et de bovin renferment des proportions importantes de -lactoglobuline, alors que le lait humain est dénué de cette protéine de lactosérum (tableau 5.13). Il a été prouvé que -lactoglobuline est une protéine majeure dans le déclenchement de la réaction allergique qui affecte un grand nombre de nourrissons nourris avec des laits maternisés autres que le lait maternel.

Le lait de jument est également très riche en lysozyme, alors qu'on ne trouve que des traces de cette enzyme dans le lait de vache. Le lysozyme étant une enzyme qui exerce une action antimicrobienne.

Le lait de jument est également considéré comme riche en lactoferrine.

Une fois digérées, ces protéines libèrent des peptides bioactifs dotés de nombreuses propriétés différentes. Il s'agit notamment de régulateurs de la tension artérielle, de peptides antimicrobiens et anti-inflammatoires.

Les différences dans la composition des protéines du lait de jument et du lait de vache suggèrent que les peptides bioactifs provenant des deux sources ne seront pas les mêmes.

3-3 Enzymes

Le lait de jument contient, en plus du lysozyme, d'autres enzymes comme l'amylase, catalase, lipase, peroxidase, phosphatase, malate et lactate déshydrogénase, et lactotransferrine

qui contribuent au processus digestif et soutiennent le système de défense de l'organisme.

| Production journalière | Lysozyme, mg/l | Amylase, unit. |
|------------------------|----------------|----------------|
| Lait humain | 60-250 | 26-98 |
| Lait de jument | 64-126 | 32-64 |
| Lait de vache | Traces | Traces |

Tableau 11 : Composition enzymatique du lait.

3-4 Immunoglobulines

| Composition | Lait de jument | Lait humain | Lait de vache |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Immunoglobulines | 17,77 (18,7-20,9) | 18,15 (15,1-19,7) | 11,73 (10,1-11,8) |
| Albumine sérique | 4,45 (4,4-4,5) | 7,56 (4,5-9,1) | 6,20 (5,5-7,6) |

Tableau 12 : Pourcentage moyen des fractions d'immunoglobulines et d'albumine dans le lait de jument.

La principale immunoglobuline présente dans le colostrum de la jument est l'IgG, mais dans le lait se trouve l'IgA sécrétoire, qui ressemble à l'IgA sécrétoire humaine. Chez la mère humaine, l'IgG est transférée au fœtus in utero. En revanche, chez les équidés et les ruminants, les nouveau-nés dépendent de l'apport en IgG du colostrum. Après 2-3 jours, leur taux d'IgG dans le plasma sanguin est similaire à celui des adultes. Tout comme le lysozyme et la lactoferrine, les IgG ont des propriétés bactéricides, antiphlogistiques et immunomodulatrices. Le lait de jument et le lait humain contiennent un pourcentage comparable d'immunoglobulines, considérablement plus élevé que le lait de vache.

3-5 Albumine

L'albumine du lait de jument a la capacité de lier les acides gras et contient environ 2,9 mole d'acides gras/mole de protéines.

Des acides gras liés ont également été trouvés dans l'albumine du lait humain. Le lait humain contient le pourcentage le plus élevé d'albumine et le lait de jument le plus faible (tableau 7).

3-6 Acides aminés

Les acides aminés sont des constituants essentiels des aliments. Ils constituent les éléments de base indispensables à la biosynthèse des protéines. On dénombre environ 300 acides aminés dans les cellules et les tissus des organismes vivants, mais seuls 20 d'entre eux forment les liens (monomères) à partir desquels les peptides et les protéines de tous les organismes sont construits. En fonction de leur rôle nutritionnel et physiologique, les acides aminés peuvent être distingués en :

1. acides aminés essentiels (valine, leucine, isoleucine, phénylalanine, tryptophane, méthionine, thréonine, histidine (essentielle pour les nourrissons), lysine et arginine « semi-essentielle »);
2. acides aminés non essentiels (glycine, alanine, proline, serine, cystéine, tyrosine, asparagine, glutamine, acide aspartique et acide glutamique).

| Acide aminé | Lait de jument | Lait de vache | Lait humain |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| Acides aminés essentiels | | | |
| His | 0,492 | 0,10 | 2,50 |
| Ile | 0,492 | 0,14 | 6,09 |
| Leu | 1,444 | 0,29 | 10,02 |
| Lys | 1,444 | 0,27 | 6,33 |
| Met | 0,213 | 0,06 | 2,94 |
| Phe | 0,738 | 0,16 | 4,48 |
| Thr | 1,132 | 0,15 | 4,22 |
| Trp | 0,229 | 0,05 | – |
| Val | 0,853 | 0,16 | 5,17 |

| Acide aminé | Lait de jument | Lait de vache | Lait humain |
|-------------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| Acides aminés non essentiels | | | |
| Asp | 1,543 | 0,26 | 9,85 |
| Ser | 1,444 | 0,16 | 3,6 |
| Glu | 2,281 | 0,77 | – |
| Pro | 1,346 | 0,32 | – |
| Gly | 0,558 | 0,06 | – |
| Ala | 0,673 | 0,10 | 5,03 |
| Cys | 0,164 | 0,02 | 0,99 |
| Ile | 0,492 | 0,14 | 6,09 |
| Tyr | 0,771 | 0,15 | 4,19 |
| Arg | 0,706 | 0,11 | 3,91 |

Tableau 13 : Composition des acides aminés essentiels et non essentiels (g/100g de lait) dans le lait de jument, de vache et humain.

Le lait de jument est une bien meilleure source de nutrition pour l'homme que le lait de bovin en raison d'un fort pourcentage de protéines de lactosérum et d'acides aminés exogènes. La quantité d'asparagine, de thréonine, de sérotonine, de proline, de leucine et de lysine dans le lait de jument est presque 6 fois plus élevée et le taux de glutamine est 3 fois plus élevé que dans le lait de vache. Cependant, les indices du lait humain sont 10 fois plus élevés en tous points, ce qui prouve son importance pour le développement du système musculosquelettique des nourrissons.

Les profils d'acides aminés du lait de jument cru, en poudre et enrichi en vitamines, et du lait de vache pasteurisé et en poudre, sont illustrés dans le tableau 8.

| | Lait de jument | | | Lait de vache | | |
|------------------|----------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| | Brut | Poudre ^b | Poudre vitaminée ^b | Pasturisé ^b | Poudre ^b | Poudre ^b |
| Acide aminé | | | | | | |
| Thréonine | 4,13 | 4,2 ± 0,18 | 3,86 ± 0,07 | 4,0 ± 0,18 | 4,4 ± 0,31 | 4,4 ± 0,31 |
| Demi ± cystine | 1,55 | 1,55 ± 0,02 | 1,53 ± 0,06 | 0,76 ± 0,03 | 0,66 ± 0,02 | 0,66 ± 0,02 |
| Valine | 5,60 | 5,2 ± 0,35 | 5,7 ± 0,31 | 6,1 ± 0,18 | 6,0 ± 0,33 | 6,0 ± 0,33 |
| Méthionine | 2,53 | 2,0 ± 0,11 | 2,40 ± 0,04 | 2,66 ± 0,09 | 2,56 ± 0,09 | 2,56 ± 0,09 |
| Isoleucine | 4,62 | 4,5 ± 0,28 | 4,6 ± 0,35 | 5,1 ± 0,15 | 5,0 ± 0,23 | 5,0 ± 0,23 |
| Leucine | 8,61 | 8,6 ± 0,30 | 9,0 ± 0,02 | 9,0 ± 0,20 | 9,6 ± 0,14 | 9,6 ± 0,14 |
| Tyrosine | 4,53 | 5,0 ± 0,24 | 5,1 ± 0,30 | 4,5 ± 0,23 | 4,70 ± 0,04 | 4,70 ± 0,04 |
| Phénylalanine | 4,13 | 4,87 ± 0,07 | 5,0 ± 0,19 | 4,6 ± 0,21 | 4,91 ± 0,08 | 4,91 ± 0,08 |
| Lysine | 7,06 | 6,2 ± 0,13 | 5,1 ± 0,18 | 7,6 ± 0,39 | 7,2 ± 0,22 | 7,2 ± 0,22 |
| Acide aspartique | 8,26 | 8,35 ± 0,02 | 8,5 ± 0,25 | 7,4 ± 0,21 | 6,9 ± 0,10 | 6,9 ± 0,10 |
| Sérine | 5,60 | 5,43 ± 0,06 | 5,6 ± 0,16 | 5,1 ± 0,22 | 5,0 ± 0,39 | 5,0 ± 0,39 |
| Acide glutamique | 18,2 | 17,7 ± 0,25 | 17,6 ± 0,43 | 18,9 ± 0,75 | 18,3 ± 0,64 | 18,3 ± 0,64 |
| Proline | 7,46 | 7,7 ± 0,59 | 7,9 ± 0,23 | 9,1 ± 0,40 | 8,9 ± 0,27 | 8,9 ± 0,27 |
| Glycine | 1,95 | 1,61 ± 0,04 | 1,67 ± 0,04 | 1,75 ± 0,04 | 1,79 ± 0,02 | 1,79 ± 0,02 |
| Alanine | 3,15 | 3,39 ± 0,08 | 3,4 ± 0,11 | 3,1 ± 0,12 | 3,3 ± 0,11 | 3,3 ± 0,11 |
| Histidine | 2,49 | 2,90 ± 0,02 | 2,3 ± 0,13 | 2,3 ± 0,17 | 2,59 ± 0,07 | 2,59 ± 0,07 |
| Arginine | 5,20 | 5,68 ± 0,09 | 5,8 ± 0,12 | 3,1 ± 0,15 | 3,14 ± 0,01 | 3,14 ± 0,01 |
| Score chimique | > 1,00 | > 1,00 | 0,88 | > 1,00 | > 1,00 | > 1,00 |

^a La somme des acides aminés a été standardisée à 95 % de protéines afin de permettre une comparaison correcte entre les données.

^b Valeurs moyennes ± écarts types d'un échantillon composite (préparé en mélangeant trois lots ou marques différents pour des échantillons de lait de jument et de vache, respectivement) analysés en triple.

Tableau 14: Profil des acides aminés du lait de jument et de vache (g/16 g N)

Comparativement au lait de vache, le lait de jument en poudre contient des niveaux significativement plus hauts d'arginine, une cystine et d'acide aspartique. Comparativement au lait de vache, le lait de jument en poudre contient des niveaux significativement plus hauts d'arginine, de demi-cystine et d'acide aspartique. Les teneurs en acides aminés du lait de jument cru et en poudre sont en adéquation avec celles relevées par d'autre étude.³⁵

La fraction la plus importante des acides aminés libres présents dans le lait de jument est constituée des acides glutamique et aspartique, de plus la concentration de lysine dans le lait de jument en poudre était inférieure aux valeurs rapportées par d'autres chercheurs pour le lait de jument cru et lyophilisé. La concentration de lysine dans le lait de jument en poudre était inférieure aux valeurs rapportées par d'autres chercheurs pour le lait de jument cru et lyophilisé). La faible teneur en lysine du produit en poudre peut être attribuée à la perte de l'acide aminé au cours du processus de séchage et du stockage, avec les changements d'humidité et de température. En effet La perte de lysine dans les poudres de lait de jument, en particulier dans le lait en poudre enrichi en vitamines, pourrait être principalement due aux conditions de stockage. Une teneur en humidité supérieure à 6 % et la température de l'air favoriseraient la réaction de Maillard.

35 Burton, S., T.F. Robinson, G.L. Roeder, N.P. Johnson, E.V. Latorre, S.B. Reyes, and B. SchaaJle. 2003. Body condition and blood metabolite characterization of alpaca (*Lama pacos*) three months prepartum and offspring three months postpartum. *Small Rumin. Res.* 48:69–76.

3-7 Glucides et lactose

| | Teneur en lactose |
|----------------|-------------------|
| Lait humain | 6,5 |
| Lait de jument | 5,2 |

Tableau 15: Teneur en lactose de différents types de lait (g/100 g).

Les glucides se retrouvent également sous forme d'oligosaccharides qui constituent la surface de la couche externe des globules lipidiques. Ils constituent une structure ramifiée similaire à celle du lait humain, que l'on ne trouve pas dans le lait de vache. Une telle configuration est susceptible de retarder le déplacement des graisses dans le système gastro-intestinal, permettant ainsi une plus longue activité des sels biliaires et de la lipase³⁶. Le lait humain contient un peu plus de lactose (6,71 %) que le lait de jument (6,37 %). Il s'agit de la principale source d'hydrates de carbone³⁷. Le lactose ne peut être fourni à un organisme qu'en tant que constituant du lait. Le lactose peut exercer une influence sur le processus d'ensemencement du tractus gastro-intestinal par les micro-organismes chargés de sa décomposition^{38 39}, Ceci peut conduire à une microflore bénéfique à la concurrence et à l'exclusion de nombreux pathogènes potentiels^{1 2}.

36 Franzmann, A.W., A. Flynn, and P.D. Arneson. 1976. Moose milk and hair element levels and relationships. *J. Wildlife Diseases* 12:202-207.

37 Fowler, M.E. 1998. *Medicine and Surgery of South American Camelids*. 2nd ed. Iowa State University Press, Ames, IA, p. 1-11, 41-43, 353.

38 Garmendia, A.E., G.H. Palmer, J.C. DeMartini, and T.C. McGuire. 1987. Mechanism and isotopes involved in passive immunoglobulin transfer to the newborn alpaca (*Lama pacos*). *Am. J. Vet. Res.* 48:1465-1471.

39 Groves, P. 1992. *Muskox Husbandry: A guide for the care, feeding and breeding of captive Muskoxen*. Institute of Arctic Biol. Biological papers of the Univ. of Alaska. Special Rep. No. 5, 1992, p. 1-112.

En outre et en tenant compte de la similitude entre le lait de jument et le lait maternel en termes de quantité totale d'hydrates de carbone, ainsi que d'autres paramètres des propriétés physicochimiques, nous pouvons conclure que le lactose du lait de jument se compose principalement de β -lactoses. En accord avec cela Dans l'intestin grêle, le β -lactose présent dans l'intestin grêle, contrairement à l' α -lactose, est absorbé plus lentement et a donc le temps de pénétrer dans le gros intestin, où il stimule la croissance de la microflore, principalement des bactéries Gram-positives, caractéristiques de l'intestin. Ainsi, les β -lactoses du lait de jument ont un effet bifidogène, normalisant le statut microécologique de l'intestin, et constituent en fait un prébiotique bifido- et lactogène.

3-8 Vitamines

| Vitamines | Lait de jument | Lait humain | Lait de vache |
|---------------------------|----------------|-------------|---------------|
| Vitamine A (mg/l) | 0,403 | 0,455 | 0,435-0,799 |
| Vitamine B1 (μ g/l) | 20-40 | 14-17 | 28-90 |
| Vitamine B2 (μ g/l) | 10-37 | 20-60 | 115-202 |
| Vitamine B3 (μ g/l) | 70-140 | 147-178 | 50-120 |
| Vitamine B5 (μ g/l) | 277-300 | 184-270 | 260-490 |
| Vitamine B6 (μ g/l) | 30 | 11-14 | 30-70 |
| Vitamine B9 (μ g/l) | 0,13 | 5,2-16 | -18 |
| Vitamine B12 (μ g/l) | 0,3 | 0,03-0,05 | 0,11 |
| Vitamine C (μ g/l) | 1280-8100 | 3500-10000 | 300-2300 |
| Vitamine D3 (μ g/l) | 4,93 | 0,03-0,12 | 2,31-15,39 |
| Vitamine E (mg/l) | 1,13 | 5,09 | 1,05-1,95 |
| Vitamine K2 (μ g/l) | 17,93 | 1,8 | 4,81-17 |

Tableau 16: Composition des vitamines liposolubles et hydrosolubles dans le lait de jument, le lait de vache et le lait humain.

Le galactose présent dans le lactose contribue au développement rapide du cerveau et à la myélinisation chez les jeunes sujets, qui requièrent des quantités importantes de galactosylcéramides et de galactolipides.² Par ailleurs, le galactose joue un rôle unique dans l'apport des développement rapide du cerveau du nourrisson.¹

Des recherches effectuées précédemment^{40 41} ont permis de déterminer que le lait de jument contient les vitamines A, D3, E, K2, C, B1, B2, B3, B6, B12. La quantité de ces vitamines dans le lait de jument et le lait de vache ne diffère pas de manière significative (tableau 10). Le lait de jument est davantage riche en vitamine C que le lait de vache, dont la valeur nutritionnelle est importante en raison de sa capacité à résister à l'oxydation et de ses vertus anti-inflammatoires.

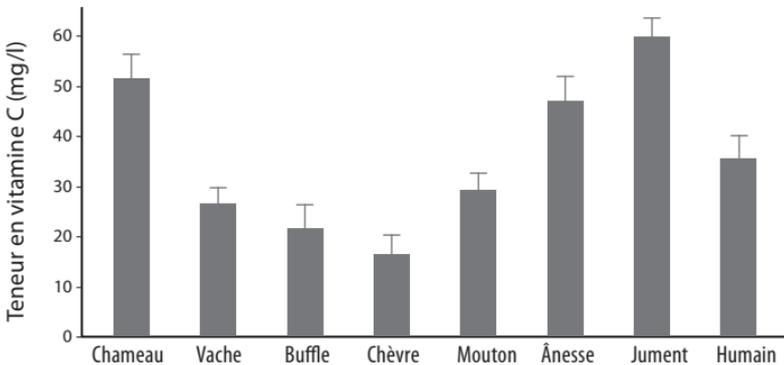


Figure 9: Concentration de vitamine C dans le lait de différentes espèces. Les barres indiquent l'erreur standard de la moyenne.

40 Davis, T.A., H.V. Nguyen, D.P. Costa, and P.J. Reeds. 1995. Amino acid composition of pinniped milk. *Comp. Bio-chem. Physiol.* 110B:633–639.

41 Fleischman, C. 1986. Genetic variation in muskoxen, M.S. thesis, University of Alaska, Fairbanks, p. 77.

Le lait de jument a une teneur en vitamine A comparable à celle du lait de vache, mais selon quelques auteurs⁴², cette teneur est plus faible que celle du lait humain. Des études récentes ont démontré que la vitamine D se trouve en proportion plus importante dans le lait de jument que dans le lait humain⁶. La complémentation en vitamine D, réduit de manière significative le taux de mortalité précoce et de morbidité cancéreuse et contribue à l'amélioration de la condition de santé générale.⁴³

Le lait de jument se caractérise par une teneur intermédiaire en vitamines du groupe B, tandis que le lait humain et le lait de vache contiennent respectivement moins et plus de vitamines que le lait de jument (tableau 8). Le niveau de vitamine B12 est plus élevé et les vitamines B2 et B9 sont plus faibles dans le lait de jument que dans le lait humain et le lait de vache. En ce qui concerne la vitamine K, sa teneur est presque 9 fois supérieure à celle du lait humain, ce qui signifie qu'elle a un effet positif sur le mécanisme de coagulation.

3-9 Minéraux

| Minéraux | Lait de jument | Lait humain | Lait de vache |
|------------------|----------------|-------------|---------------|
| Ca ²⁺ | 50-135 | 28-34 | 112-123 |
| P ⁺ | 20-121 | 14-43 | 59-119 |
| K ⁺ | 25-87 | 43-62 | 106-163 |
| Na ⁺ | 8-85 | 10-18 | 58 |

Tableau 17: Composition de la teneur en minéraux (mg/100 ml de lait) dans le lait de jument, le lait de vache et le lait humain

42 Cook, H.W., and B.E. Baker. 1969. Seal milk. I. Harp seal (*pagophilus groenlandicus*) milk: composition and pesticide residue content. Can. J. Zool. 47:1129

43 Hatcher, V.B., McEwan, E.H., and B.E. Baker. 1967. Barren-ground caribou (*Rangifer tarandus gorenlandicus*): Gross composition, fat, and protein composition. Can. J. Zool. 45:1101-1106.

Le lait est globalement une excellente source de calcium et de phosphore, indispensables à la croissance osseuse, ainsi que de magnésium, essentiel à la minéralisation osseuse.

Des études ont toutefois révélé que le lait de jument contient moins de minéraux que le lait de vache (tableau 10). Néanmoins, le ratio calcium/phosphore est plus favorable à la bonne croissance du squelette des jeunes organismes que celui du lait de vache et plus proche de celui du lait humain. Les études ont également indiqué que le lait de vache contient environ 50 % de Ca^{2+} non ionisé en plus, mais que le lait de jument a une teneur en Ca^{2+} non ionisé plus élevée que le lait humain, une teneur qui est deux fois plus élevée⁴⁴.

Le ratio $\text{Ca}^{2+}/\text{P}^{+}$ du lait humain et du lait de jument serait plus favorable à l'ingestion de Ca^{2+} que celui du lait de vache, car il est ionisé, ce qui signifie qu'il n'est pas lié aux protéines et qu'il est facile à digérer.

Le lait de vache est celui qui contient la plus grande concentration de sodium et de potassium⁴⁵. Le sodium, sous forme de cations, est un constituant majeur du sang et du liquide extracellulaire, et le potassium, en tant que cation, contribue au bon fonctionnement du liquide intracellulaire¹³. En revanche, la concentration en microéléments est faible dans toutes les sortes de lait⁴⁶.

44 Doreau, M., Boulot, S., and Chilliard, Y. 1993. Yield and composition of milk from lactating mares: Effect on body condition and foaling. *J. Dairy Res.* 60:457–466.

45 Jensen, R.G., Ferris, A.M., and Lammi-Keefe, C.J. 1992. Lipids in human milk and infant formulas. *Annual Rev. Nutr.* 12:417–441.

46 Hambraeus, L. 1994. Milk composition in animals and humans. Nutritional aspects. 1st World Congress. Dairy products in human health and nutrition. Madrid. June 7–10, 1993, p. 13–23.

3-10 Bactéries

Le lait de jument ne possède pas beaucoup de bactéries - il se caractérise par le plus petit nombre de cellules somatiques parmi les animaux domestiques et un nombre total de bactéries très faible^{47 48}. Cependant, pas moins de 191 types de bactéries lactiques ont été isolés. Il s'agissait principalement de *Leuconostoc mesenteroides* (45 %), *Leuconostoc pseudomesenteroides* (19 %), *Lactococcus garviae* (7 %), *Lc. lactis ssp. lactis* (8 %), *Streptococcus parauberis* (16 %) et *Enterococcus faecium* (6 %) ⁴⁹.

Le lait de jument contient plus de facteurs de croissance pour *Lactobacillus bifidus var. Penn.* que le lait de vache, mais beaucoup moins que le lait humain⁵⁰. La présence de bactéries considérées comme probiotiques influence la diversification de la flore microbienne intestinale et améliore les processus digestifs. En outre, les bactéricides, qui sont des métabolites de bactéries lactiques, ont un effet antimicrobien.

3-11 Bifidus

La présence du facteur bifidus dans le lait de jument et dans le lait d'autres espèces a été rapportée par György *et al.* (1954). Le lait de jument est légèrement plus riche en facteur de

47 Dankòw R., Pikul J., Wòjtowski J., Cais-Sokolińska D. (2006 a). Chemical composition and physicochemical properties of colostrum and milk of Wielkopolska mares. *Pol. J. Nat. Sci.*, 20: 147–154.

48 Dankòw R., Cais-Sokolińska D., Pikul J. (2009). Nitrogen ingredients in mare milk, koumiss and their lyophilisates (in Polish). *Nauka Przyr. Technol.*, 3: 115.

49 An Y., Adachi Y., Ogawa Y. (2004). Classification of lactic acid bacteria isolated from chigee and mare milk collected in Inner Mongolia. *Anim. Sci. J.*, 75: 245–252.

50 Sheng Q., Fang X. (2009). Bioactive components in mare milk. In: Park Y.W., *Bioactive components in milk and dairy products*, Wiley-Blackwell, Oxford, pp. 195–213.

croissance avec activité de croissance de *Lactobacillus bifidus* var. *Penn* que le lait des ruminants, mais il reste bien en dessous du niveau trouvé dans le lait humain.

3-12 Carnitine

Lorsque les acides gras à longue chaîne sont liés à l'acylcarnitine, ils sont en mesure de pénétrer dans les mitochondries pour y être oxydés. Cette oxydation est importante pendant la période néonatale. Elle accroît le rôle des lipides pour répondre aux besoins énergétiques des bébés et maintenir une température corporelle normale. La carnitine, en particulier l'acylcarnitine, est également détectable dans le lait de jument en outre des études ont démontré que la concentration d'acylcarnitine à longue chaîne dans le lait de jument est inférieure à 1 %, avec des fonctions similaires.^{51 52}

3-13 Lactadhérine/Facteur de croissance épidermique

La lactadhérine, également connue sous le nom de facteur de croissance épidermique des globules gras du lait 8 (MFG-E8), est exprimée de manière abondante dans les glandes mammaires en lactation, en fonction du stade et du tissu, et on pense qu'elle est sécrétée en association avec les globules gras du lait. Il a été démontré que la lactadhérine du lait humain prévient les symptômes chez les nourrissons allaités infectés par le rotavirus en se liant au virus et en inhibant sa réplication. En outre, des chercheurs ont trouvé un niveau

51 Bach, A.C. 1982. Carnitine in human nutrition. Zeitschrift für Ernährungswissenschaft 21 (4):257 – 265 .

52 Penn, D., Dolderer, M., and Schmidt - Sommerfeld, E. 1987. Carnitine concentrations in the milk of different species and infant formulas. Biol Neonate 52 (2): 70 – 79.

inférieur d'agglutinines antibactériennes dans le lait de jument par rapport au colostrum. L'activité du facteur de croissance épidermique (EGF) a également été mesurée dans le colostrum et le lait de jument. Les multiples fonctions physiologiques des EGF provenant d'autres sources, telles que la promotion de la mitose des cellules épidermiques et l'inhibition de la sécrétion d'acide gastrique, peuvent également faire partie des activités EGF-like dans le lait de jument.

3-14 Amyloïde A

Des études ont rapporté que l'amyloïde A3 (AA3) se trouvait dans le colostrum équin et le lait précoce à des concentrations systématiquement plus élevées que dans le sérum maternel péripartum. Il n'y avait pas de corrélation entre les concentrations d'AA dans le sérum et d'AA3 dans le colostrum au moment de la mise-bas. La production de cette protéine dans la glande mammaire est susceptible d'être soumise à un stimulus différent de la production d'AA sérique et peut avoir des effets protecteurs dans l'intestin néonatal.

3-15 Les bactéries lactiques

Dans le lait de jument, 191 bactéries lactiques ont été isolées et classées en 10 groupes. Les isolats du lait de jument se composaient principalement de *coccus*: *Leuconostoc* (*Leuc.*) *mesenteroides*, *Leuc. pseudomesenteroides*, *Lc. garviae*, *Lc. Lactis* ssp. *lactis*, *Streptococcus* (*Sc.*) *parauberis* et *Enterococcus* (*Ec.*) *faecium*. Les taux d'isolement étaient respectivement de 45, 19, 7, 8, 16 et 6 %. Ces bactéries lactiques sont utiles comme probiotiques pour les humains et les animaux.⁵³

53 Ying, A.N., Adachi, ., and Ogawa, Y. 2004 . Classification of lactic acid bacteria isolated from chigee and mare milk collected in Inner Mongolia. *Anim Sci J* 75: 245 – 252.

CHAPITRE IV

Propriétés du lait de jument



Réputé pour sa composition similaire au lait maternel notamment avec une richesse en vitamines et en oligo-éléments, le lait de jument est un aliment de choix pour la santé.

Il renferme des propriétés antimicrobiennes et antivirales (lysozyme et lactoferrine). Ces derniers, en plus de la lactoperoxydase, des immunoglobulines spécifiques (IgM, IgG et IgA sécrétoires), des composants lipidiques, des cytokines et des prostaglandines contribuent à la protection antivirale et à un effet antiallergique.

4-1 Propriétés antimicrobiennes

La littérature a indiqué que le lait de jument a des effets antimicrobiens et antiviraux étendus. L'activité antimicrobienne du lait de jument est maintenue par son lysozyme et sa lactoferrine⁵⁴.

Le lysozyme, également appelé « N-acétylmuramidase ou muramidase, est une enzyme de type hydrolyse qui catalyse les polymères peptidoglycanes de la paroi cellulaire bactérienne au niveau de la liaison 1-4 entre les résidus d'acide N-acétylmuramique (NAM) et de N-acétylglucosamine (NAG),

54 Andersen JH, Osbakk SA, Vorland LH, Traavik T, Gutteberg TJ. Lactoferrin and cyclic lactoferricin inhibit the entry of human cytomegalovirus into human fibroblasts. *Antiviral Res.* 2001 ;51(2):141-9

lysant ainsi les bactéries sensibles »⁸. Le lysozyme a été découvert pour la première fois par Flemming (1922) dans le mucus nasal et a ensuite été purifié à partir de divers matériaux végétaux, animaux et microbiens (bactéries, virus et champignons) ^{55 56}

L'activité antibactérienne du lysozyme est essentiellement dirigée vers les bactéries gram-positives, car le composant cible de leur paroi cellulaire (peptidoglycane) est librement accessible à l'enzyme, contrairement aux bactéries gram-négatives, qui sont protégées par la couche de lipopolysaccharide (LPS) de la membrane externe. Au-delà des bactéries, le lysozyme inhibe également les virus (VIH) et les micro-organismes eucaryotes tels que les parasites (trophozoïtes *Entamoeba histolytica*) et les champignons (*Candida albicans*), malgré l'absence de peptidoglycane typique dans leurs enveloppes ⁵⁷.

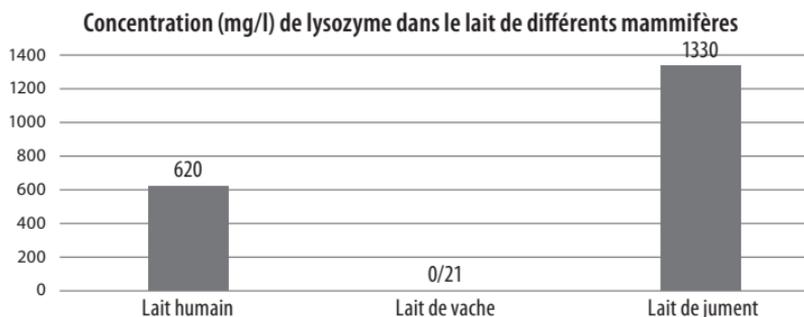


Figure 10 : concentration de lysozyme dans le lait humain, de vache et de jument.

55 Glade MJ. A 21st century evaluation of the safety of oral vitamin D. *Nutrition*. 2012 ;28(4) :344-56.

56 Pieszka M, Łuszczynski J, Zamachowska M, Augustyn R, Długosz B, Hędrzak M. Is mare milk an appropriate food for people?: a review. *Ann Anim Sci*. 2016 ;16(1).

57 Benkerroum N. Antimicrobial activity of lysozyme with special relevance to milk. *Afr J Biotechnol*. 2008 ;7(25)

Les propriétés bactéricides du lysozyme sont principalement attribuées à son activité enzymatique de N-acétyl-muramoyl-L-hydrolase, ce qui entraîne l'hydrolyse du peptidoglycane et la lyse cellulaire. Le lysozyme catalyse l'hydrolyse de la liaison -(1,4)-glycosidique entre la N-acétylglucosamine et l'acide muramique du peptidoglycane de la paroi cellulaire bactérienne⁵⁸, interagit avec la couche de lipopolysaccharide (LPS) de la membrane externe et déforme ensuite l'agencement normal entre les groupes phosphates des phospholipides et le LPS grâce à ses propriétés polycationiques. Cette distorsion entraîne une perturbation de la structure de la membrane externe et une stimulation de la sensibilité au lysozyme de la couche de peptidoglycane⁵⁹.

La lactoferrine est un autre constituant du lait de jument qui lui procure une remarquable action antimicrobienne, Il s'agit d'une glycoprotéine de la famille de la transferrine qui se lie au fer et que l'on trouve dans la plupart des fluides biologiques. C'est un composant majeur du système immunitaire inné des mammifères qui favorise l'absorption du fer par l'organisme et qui dispose de vertus antibactériennes, anti-oxydants et anti-inflammatoires, ainsi que d'un pouvoir de stimulation du système immunitaire. La lactoferrine est un autre constituant du lait de jument qui lui procure une remarquable action antimicrobienne. Il s'agit d'une glycoprotéine de la famille des transferrines qui se lie au fer et qui se trouve dans la plupart des fluides biologiques; c'est un composant majeur du système immunitaire inné des mammifères. L'activité antibactérienne de la FL a fait

58 XuM,WangY,DaiZ,ZhangY,LiY,WangJ. Comparison of growth and nutritional status in infants receiving goat milk-based formula and cow milk-based formula: a randomized, double-blind study. *J Food Nutr Res.* 2015 ;59(1):28613.

59 Potočnik K, Gantner V, Kuterovac K, Cividini A. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka.* 2011 ;61(2):107-13

l'objet d'une large documentation *in vitro* et *in vivo* pour les bactéries à Gram positif (*Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium* sp., *Haemophilus influenza*) et les bactéries à Gram négatif (*Listeria monocytogenes*, *Micrococcus* sp., *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*) et pour certaines bactéries résistantes à l'acide et à l'alcool (*Mycobacterium tuberculosis*)⁶⁰.

La fonction bactériostatique de la lactoferrine (LF) est garantie par sa faculté de capter l'ion Fe³⁺, d'en restreindre l'utilisation par les bactéries et d'en inhiber la croissance. La fonction bactéricide de la LF est due à son interaction directe avec la paroi cellulaire bactérienne. Il est apparu en 1988 que « le LF endommageait la membrane externe des bactéries Gram négatives en interagissant avec le lipopolysaccharide (LPS). L'extrémité N-terminale du LF, chargée positivement, empêche l'interaction entre le LPS et les cations bactériens (Ca²⁺ et Mg²⁺), libérant le LPS de la paroi cellulaire, augmentant la perméabilité de la membrane et endommageant les bactéries. L'interaction entre le LF et le LPS potentialise également l'action des antibactériens naturels précédemment évoqués, tels que le lysozyme »⁸.

60 Naert L, Vande Vyvere B, Verhoeven G, Duchateau L, De Smet S, Coopman F. Assessing heterogeneity of the composition of mare's milk in Flanders. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. 2013 ;82(1):23-30.

Concentration (mg/l) de lysozyme dans le lait de différents mammifères

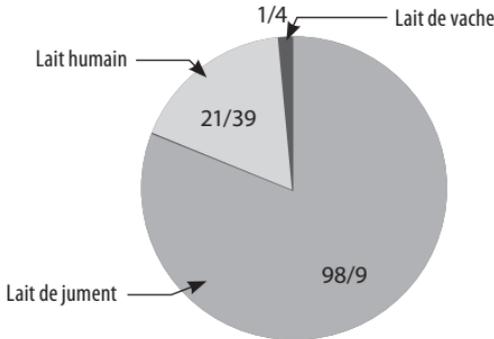


Figure 11 : concentration de lysozyme chez différents mammifères.

La figure 11 montre la concentration moyenne de lysozyme dans le lait de différents mammifères, ce qui prouve la forte activité antivirale du lait de jument. Le lait de jument contient la plus grande quantité de lysozyme (98,9 mg/l), alors que le lait humain en contient 5 fois moins (21,39 mg/l).

En raison de cette qualité, le lait de jument est aujourd'hui utilisé dans divers domaines tels que le traitement et la prévention de la tuberculose et d'autres infections bactériennes, ainsi que comme complément à l'alimentation des nourrissons.

L'impact et les propriétés antiprolifératives du lait de jument ont également fait l'objet d'études. Les résultats ont montré que le lait de jument cru a permis de moduler l'expression du facteur hilA associé à *ssrB2 Salmonella typhimurium* (qPCR) et a eu un impact antiprolifératif sur les cellules Caco-2. Le lait de jument traité thermiquement n'a pas montré d'impact positif.

4-2 Propriétés antivirales

Une analyse de la littérature a révélé que divers constituants du lait de jument sont susceptibles d'avoir des effets antiviraux. Les protéines du système immunitaire inné (lysozyme, lactoperoxydase, LF), les immunoglobulines spécifiques (IgM, IgG et IgA sécrétoires), les composants lipidiques, les cytokines ou les prostaglandines contribuent à la protection⁶¹. Selon des études subséquentes, une partie au moins des propriétés antivirales du lait de jument peut être associée à l'activité antivirale directe du LF. Le LF comprend une activité antivirale contre un large éventail de virus humains et animaux, à la fois des virus à ARN et à ADN. Cette propriété est analysée ci-dessous dans le cas du virus de l'hépatite C.

Le virus de l'hépatite C (VHC) est un membre de la famille des Flaviviridae (virus enveloppés à ARN positif simple brin). Le VHC est un virus enveloppé qui contient un génome positif d'ARN simple brin. Une particularité du VHC est sa capacité à entraîner une infection persistante. Par ailleurs, le VHC est associé à la cause de l'hépatite chronique, de la cirrhose du foie et du carcinome hépatocellulaire. On manque d'informations sur les mécanismes d'infection et de maturation du VHC en raison de l'absence d'un système de culture *in vitro*. Afin de démontrer cet effet antiviral de récentes investigation ont utilisé deux lignées cellulaires dérivées de l'homme pour la réplication du VHC, les résultats ont montré que le LF avait un effet antiviral sur les cellules de l'hôte. Un effet antiviral du LF sur la réplication du VHC a été également observé en utilisant ces systèmes de culture. Le LF peut empêcher la fixation sur les cellules cibles en se liant aux protéines d'enveloppe du VHC E1 et E2. En outre,

61 van der Strate BW A. Anti-cytomegalovirus applications of the intrinsically active drug carrier lactoferrin: University Library Groningen][Host]; 2001.

il a été établi que le LF interfère avec la liaison de l'E2 du VHC in vivo étant donné que les anticorps LF antihumains étaient capables de co-précipiter les formes sécrétées et intracellulaires de l'E2 en présence de LF, qui étaient transitoirement exprimées dans les cellules HepG2. Conformément à d'autres essais, les résultats en ont indiqué que le LF interfère probablement avec la fixation du VHC sur les cellules cibles : il est plus efficace s'il est administré avant ou en même temps que l'inoculum viral. De nombreuses autres recherches indiquent que le FL est aussi efficace contre le rotavirus, le virus de l'ami, le poliovirus, le virus respiratoire syncytial, le VIH, le virus de l'herpès simplex de type 1 et 2 et le cytomégalovirus. Cette caractéristique du lait de jument en fait un produit de grande valeur en saison automnale et hivernale pour la défense et le renforcement du système immunitaire³.

4-3 Propriétés antiallergiques

La forte similitude entre le lait de jument et le lait humain rend le produit intéressant pour le développement de produits alimentaires pour bébés, ainsi que de produits fonctionnels pour la catégorie des produits à composante allergique prononcée. Il y a de cela quelques années, l'Organisation mondiale de la santé a qualifié le nouveau siècle d'«ère de l'allergie» et la maladie elle-même d'«épidémie». Selon l'OMS, entre 2001 et 2010, le nombre de personnes souffrant d'allergies dans le monde a augmenté de 20 %. Selon l'OMS, d'ici 2025, 50 % des habitants de la planète connaîtront ce type de maladie. Selon l'Académie européenne d'allergologie et d'immunologie clinique (EAACI), il y a aujourd'hui 150 millions d'allergiques chroniques en Europe (20 % de la population). Les statistiques officielles de la République du Kazakhstan indiquent que les maladies respiratoires arrivent en tête de toutes les maladies

dans le pays (2,5 millions de patients). Près d'un million de personnes souffrent d'asthme bronchique. La progression des maladies allergiques est de l'ordre de 10 à 15 % par an. Parmi elles, le nombre augmente avec l'allergie au lait de vache. Le lait de jument s'est montré le substitut le moins réactif, détecté à la fois par l'essai immunoenzymatique (ELISA) et par la méthode EAST. Selon des études, le lait de jument est transféré à 96 % des enfants allergiques au lait de vache. En outre, l'étude de l'allergénicité in vitro et in vivo du lait de jument chez 22 enfants âgés de 19 à 72 mois. Moyennant des modifications appropriées, le lait de jument peut être considéré comme un bon substitut au lait de vache chez la plupart des enfants souffrant d'une allergie sévère au lait de vache médiée par les IgE. Une série d'études sur l'analyse de l'immunoréactivité dans le lait de jument a démontré que la fermentation de l'acide lactique réduisait de manière significative l'immunoréactivité de la β -lactoglobuline, de la β -caséine, de la κ -caséine et de l'albumine de sérum bovin. Le niveau de récupération était lié au type de souche bactérienne: *Lactobacillus casei* LCY, *Streptococcus thermophilus* MK10 et *Bifidobacterium animalis* Bi30. Les résultats de l'étude ont démontré que la fermentation microbienne avec des souches d'essai est une méthode valable pour réduire l'immunoréactivité des protéines du lait de jument.⁶²

62 Kushugulova, A., Kozhakhmetov, S., Sattybayeva, R., Nurgozhina, A., Ziyat, A., Yadav, H., & Marotta, F. (2018). Mare's milk as a prospective functional product. *Functional Foods in Health and Disease*, 8(11), 548-554.

CHAPITRE V

Avantages thérapeutiques



En médecine mongole, on affirme que le lait de jument est plus performant que le lait de vache pour le traitement de l'hépatite chronique et de l'ulcère gastroduodéal. Par ailleurs, une enquête menée par une équipe de chercheurs de l'université d'Iéna a révélé que le lait de jument permet d'améliorer l'état de santé des personnes souffrant d'eczéma atopique. L'utilisation régulière du lait de jument réduit la sévérité et l'étendue de l'eczéma. Depuis longtemps en Mongolie, le lait de jument est employé pour soulager les souffrances des patients atteints de tuberculose. Le lait de jument est aussi employé pour empêcher diverses maladies et symptômes dont l'anémie, la néphrite, la diarrhée, la gastrite et d'autres maladies digestives, tandis que le Koumiss, lait de jument fermenté, principalement pour les soins post-opératoires. Le lait de jument est aussi bénéfique pour les patients atteints de la maladie de Crohn et de colites.

Le koumiss aurait de meilleurs résultats thérapeutiques que le lait de jument cru car il possède quelques ingrédients ajoutés lors de la transformation et quelques sous-produits du métabolisme microbien comme des peptides, des substances bactéricides, des vitamines synthétisées et donc la présence d'acides gras de la série n-3, qui pourraient stimuler le système immunitaire et favoriser les activités antibactériennes. Le lait

de jument a également des vertus pour les patients souffrant de maladies cardiovasculaires, de maladies bronchiques et pulmonaires, de cirrhose, d'ulcères d'estomac, d'ostéoporose (en augmentant l'absorption du calcium) et d'anémie. Le lait de jument favorise la guérison des plaies et a un effet bactéricide. Chez les patients diabétiques, il contribue à améliorer l'indice glycémique. Chez les personnes migraineuses, il réduit les crises et augmente l'intervalle entre elles. En outre, en raison de sa teneur élevée en lysozyme, il est utilisé dans le traitement des tumeurs et dans la convalescence après une chimiothérapie ou une radiothérapie.

CHAPITRE VI

Impact sur le système immunitaire



Des facteurs externes et internes tels que l'alimentation non équilibrée, le changement climatique, un déséquilibre de la flore intestinale et bien plus encore, peuvent affaiblir notre système immunitaires, le dérégler, ce qui peut avoir un impact sur le corps humain à différents niveaux.

Le lait de jument par sa composition riche et bénéfique aide à la digestion, stimule le système immunitaire, lutte contre le stress et la fatigue, aide à la cicatrisation et améliore la santé des os. Cette boisson qui regorge de bienfaits et nutriments essentiels est connue pour ses propriétés curatives.

Un fort taux de nutriments, y compris les vitamines et les acides aminés, participent à l'immunomodulation, en favorisant les propriétés apoptogènes de l'organisme.

Il a été souligné l'effet des acides gras essentiels du lait de jument sur les cellules immunocompétentes et la résistance non spécifique après 6 semaines à partir du début de l'inclusion dans la ration de lait de jument.

L'IgA sécrétoire est la principale immunoglobuline du lait de jument. L'homologie de l'IgA sécrétoire humaine et des juments

a été préalablement démontrée par des réactions croisées utilisant un antisérum anti-IgA humain. Dans un test clinique mené, 23 patients ont démontré que la prise quotidienne de 250 ml de lait de jument pendant 16 semaines avait un effet positif significatif sur l'indice de gravité de l'eczéma atopique, qui a diminué de 30,1 à 25,3 après 12 semaines de consommation ($P < 0,05$) (Severity Scoring of Atopic Dermatitis -SCORAD) et sur l'augmentation des bifidobactéries fécales, qui est passée de 4,6 % à 11,9 % ($P < 0,05$).

| Propriétés | Utilisation |
|------------------|---|
| Santé | Traitement d'inflammations récurrentes Traitement d'une série de maladies cutanées Traiter l'insuffisance cardiaque Traiter l'hépatite chronique ; tuberculose Traiter l'ulcère gastroduodéal Traiter la chute des cheveux |
| Nutrition | Substitut au lait de vache pour l'alimentation des nourrissons humains allergiques au lait de vache Culture de blastocystes équins <i>in vitro</i> dans le cadre du milieu |

Tableau 18 : récapitulatif de l'utilisation du lait de jument.

De nombreuses études et recherches ont pu démontrer les bienfaits thérapeutique du lait de jument sur l'Homme et son immunité et bien-être.

| | |
|--|--|
| Une digestion facilitée | Meilleure digestibilité dans les 2 heures grâce à une proportion moindre de caséine, plus de protéines de lactosérum (deux fois plus que le lait de vache) et la formation d'un caillé mou dans l'estomac. |
| Anti-allergie aux protéines de lait de vache | En raison de la faible quantité de caséine $\alpha S1$ - dans le lait et de la meilleure digestibilité de la β -lactoglobuline. |
| Intolérance au lactose du lait de vache | En raison de sa forte teneur en lactose, le lait est sujet aux intolérances au lactose. |
| Anticancérigène | L'acide linoléique conjugué (ALC) présent dans le lait présente une activité antioxydante et anticancéreuse. |

| | |
|--|--|
| Anti-athérosclérotique | Une faible teneur en matières grasses et en cholestérol dans le lait et une teneur plus élevée en acides gras polyinsaturés (AGPI) préviennent l'athérosclérose. |
| Une boisson saine | Le lait est riche en protéines de lactosérum et en acide linoléique, ce qui est bénéfique pour l'homme. Les humains ne produisent pas d'acide linoléique, ce qui s'explique également par le fait que les animaux domestiques ont un nombre inférieur de bactéries totales (300-58000 UFC/ml de lait) et de cellules somatiques (10-47x10 ³ /ml de lait) dans le lait. |
| Anti-hypertenseur/ Réduit la tension artérielle | Les niveaux élevés de potassium dans le lait agissent comme des vasodilatateurs et préviennent ainsi la vasoconstriction et l'hypertension. |
| Propriétés cosmétiques | L'activité antibactérienne et antioxydante du lait de jument en fait un ingrédient actif des crèmes pour la peau, des lotions pour le corps, des shampooings et des savons. |
| Stimulant immunitaire | La lactoferrine du lait (10 fois supérieure à celle du lait de vache), le lysozyme et l'immunoglobuline-G stimulent le système immunitaire. |
| Antidiabétique | Le lait de jument réduit la dose d'insuline et améliore l'indice glycémique. |
| Anti-dermatite/ eczéma | La lactoferrine, le lysozyme et le calcium présents dans le lait agissent également comme des substances anti-inflammatoires, antifongiques et antibactériennes. |
| Anti-ulcéreux | Le lait de jument améliore les fonctions sécrétoires et motrices de l'estomac, ce qui réduit remarquablement la taille des ulcères. |
| Réduire les maladies respiratoires | Les propriétés anti-inflammatoires et antimicrobiennes du lait réduisent les problèmes d'asthme, de pneumonie et de bronchite. |
| Réduire les maladies du foie | Le complément de lait de jument sublimé soignerait l'hépatite C chronique. |
| Atténue la tuberculose (TB) | Le koumiss, un produit laitier fermenté, est réputé guérir la tuberculose. |
| Soulage l'anémie | En raison des concentrations plus élevées de fer dans le lait. |
| Favorise la santé intestinale | Les enzymes (lysozyme et lactoferrine) présentes dans le lait stimulent sélectivement la croissance des bactéries bénéfiques (<i>Lactococcus</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Streptococcus</i> et <i>Enterococcus</i> spp.) dans l'intestin, ce qui influe sur la diversification de la microflore intestinale et limite la croissance des bactéries indésirables. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Améliore la santé des os | En raison des concentrations minérales plus élevées (potassium, calcium et magnésium) dans le lait, l'ostéoporose et d'autres affections osseuses peuvent être évitées. |
| Guérit la maladie de Crohn | Basé sur les composants bactéricides et immunologiques du lait de jument. |
| Guérit la maladie d'Alzheimer | En raison de la disponibilité des acides gras essentiels dans le lait. |

Tableau 19: récapitulatif des propriétés thérapeutique du lait de jument.⁶³

En considération de ses similarités avec le lait humain et de ses propriétés thérapeutiques, le lait de jument a pénétré récemment les marchés des pays d'Europe occidentale. Parmi les multiples dérivés du lait de jument, le koumiss qui est un lait fermenté largement consommé en Russie et en Asie occidentale et centrale pour ses propriétés nutritives et thérapeutiques. Le fromage de jument industriel ne pourrait pas exister en raison de ses faibles propriétés de. Le lait de jument en poudre est fabriqué et commercialisé dans certains pays développés. Récemment, en Europe, le lait de jument cru a été pasteurisé et lyophilisé au niveau des fermes, et est disponible dans le commerce.⁶⁴

63 Yadav, A., Sahu, J., & Misra, A. K. MILK COMPOSITION AND THERAPEUTIC PROPERTIES OF MARE, JENNY, CAMEL AND YAK. *Editorial Board*, 7.

64 Shaikh, A., Mehta, B. M., & Jana, A. H. (2022). Chemistry, nutritional properties and application of Mare's milk: A review. *Agricultural Reviews*, 43(3), 355-361.

CHAPITRE VII

Fabrication de produits à base de lait de jument



Les bienfaits et la singularité du lait de jument n'étant plus à prouver, son utilisation dans différents secteurs est de plus en plus rependue.

Du lait de jument en poudre, au lait de jument congelé et lyophilisé, en passant par la cosmétique à base de lait de jument, l'emploi de ce dernier repose sur une efficacité prouvée.

7-1 Koumiss

Le koumiss est le lait fermenté le plus populaire, fabriqué à partir de lait de jument pour ses usages thérapeutiques. Il contient de 0,6 à 3 % d'alcool, avec une moyenne de 2,00 %. Après fermentation du lait de jument, le koumiss contient de l'alcool éthylique, en raison de l'association de micro-organismes et de levures dans le lait.

| Type de Koumiss | Composition |
|------------------|--|
| Le koumiss doux | teneur en acide carboxylique de 0,6 à 0,8 % et une teneur en éthanol de 0,7 à 1,0 %. |
| Le koumiss acide | 1 à 1,2 % d'acidité et 1,8 à 2,3 % d'alcool éthylique avec des concentrations en ions hydrogène de 4,2 à 4,7. |

Tableau 20: type de Koumiss et composition.

| Nom du produit | Pays | Teneur en alcool |
|---------------------|-----------------------------|------------------|
| Airag, Arrag, Chige | Mongolie | 3 % |
| Araka | Russie | NA |
| Busa | Turkménistan, Russie, Chine | 7 % |
| Fuli | Finlande | NA |
| Kjaeldermelk | Norvège | 0,5 % |
| Ma tung | Chine | NA |
| Puma | Finlande | NA |
| Shubat | Russie | NA |

Tableau 21 : Les produits Koumiss fabriqués dans différents pays.

La technologie de production du koumiss est semblable à celle du kéfir, à l'exception du lait de jument qui est utilisé pour le koumiss. En général, le koumiss contient plus d'alcool que le kéfir, tandis que la flore chimique du kéfir est plus variable que celle du koumiss. L'ajustement adéquat de la fermentation est considéré comme la clé de la fabrication d'un koumiss de haute qualité. En Russie et en Mongolie, le koumiss est utilisé dans la gestion des processus biologiques et de divers troubles. Les propriétés bénéfiques du koumiss pour la santé dans les cas d'hépatite, d'ulcère chronique et de tuberculose sont associées à sa teneur en AGPI à longue chaîne.

Le koumiss a montré une activité inhibitrice de l'ECA (inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine) avec une CI50 de $52,5 \pm 2,9$ mg/mL. L'activité répressive de l'ECA du koumiss a été séparée en 3 fractions par ultrafiltration en fonction de la taille moléculaire. La fraction la plus active avait une taille moléculaire de <3 kDa (IC50 $80,11 \pm 2,13$ mg/mL) et une relation quantitative de puissance répressive (IER)

de $225,7 \pm 2,8$ mg/mL. Vingt-et-un peptides d'activités inhibitrices variables de l'ECA sont séparés de la fraction <3 -kDa. La séquence d'acides amino-alcanoïques, l'IC₅₀ et l'IER des quatre peptides les plus puissants séparés sont déterminés.

| Peptide | Séquence d'acides aminés | IC ₅₀ (mM) | Origine |
|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|
| P ₁ | YQNPRLGPTGELDP ATQPIVAVHNPVIV | 14,5 ± 0,21 | P-CN (f 213-241) |
| P _K | PKDLREN | 9,82 ± 0,37 | CPN1 (f 144-150) |
| P _m | LLLALILL | 5,19 ± 0,18 | Inconnu |
| P _P | NHRNRMMDHVH | 13,42 ± 0,17 | Inconnu |

Tableau 22: Séquence d'acides aminés et activité inhibitrice de l'ECA des peptides puissants séparés du Koumiss.

Ces peptides se révèlent comparativement stables à de nombreuses valeurs de concentration d'ions hydrogène et en présence d'ECA.

Cependant, le seul amide ACE dérivé des protéines du lait de jument trouvé dans le koumiss était P1 (b-CN (f 217-241)). L'origine de P3 et P4 est inconnue, selon toute probabilité comme produit de dégradation de protéines de micro-organismes, tandis que P2 provient du cytochrome. La structure de l'amide ACE P1 en tant qu'amide de grande taille (27 résidus d'acide amino-alcanoïque) est fascinante en raison de sa forte activité ACE, alors que la plupart des peptides ACE à forte activité ACE sont des peptides plus courts, c'est-à-dire de 2 à 10 résidus d'acide amino-alcanoïque.⁶⁵

65 Ricci, I., Artacho, R., Olalla, M. (2010). Milk protein peptides with angiotensin I-converting enzyme inhibitory (ACEI) activity. *Critical Review of Food Science and Nutrition*, 50: 390- 402.

7-2 Lait de jument en poudre

Le lait de jument séché est consommé directement ou réhydraté dans de l'eau avant d'être consommé. Le lait de jument en poudre enrichi en vitamines a également été fabriqué et commercialisé. Le lait de jument en poudre a préservé certaines caractéristiques particulières du lait de jument cru, telles qu'une teneur élevée en lactosérum et en acides carboxyliques insaturés et une faible teneur en caséine. Par rapport au lait de vache, le lait de jument en poudre possède des niveaux considérablement plus élevés d'arginine, de demi-cystine et d'acide aspartique. Le lait de jument en poudre a une teneur en acides aminés essentiels plus faible que le lait de jument cru et lyophilisé. En outre, des études ont rapporté que les pertes en acides aminés essentiels dans le cas de lait de jument en poudre enrichi en vitamines étaient dues aux conditions de stockage, comme une teneur en humidité supérieure à 6 % et une température de stockage favorisant la réaction de Maillard.

7-3 Lait de jument congelé et lyophilisé

Dans les pays d'Europe occidentale, le lait de jument est consommé sous forme de lait congelé et de capsules de lait lyophilisé pour les personnes en quête d'alimentation ou d'aliments biologiques spécialisés. Le lait de jument pasteurisé et lyophilisé, préemballé en sachets de poudre de 100 gm, est consommé après réhydratation à l'eau tiède à la masse d'origine. Le lait de jument congelé est vendu dans des emballages de 250 ml et est consommé après décongélation à 4°C et chauffage à 72°C/15 sec. Ni le lait congelé ni le lait lyophilisé ne sont généralement additionnés d'un quelconque conservateur.

7-4 Industrie cosmétique

Le lait de jument est utilisé et loué depuis des milliers d'années comme un excellent ingrédient de santé et de cosmétique qui a un impact utile sur la peau. C'est pourquoi de nombreuses variétés de baumes, de crèmes, de gels douche et de shampoings sont créés à partir de ce lait. Les cosmétiques élaborés à partir du lait de jument conviennent à tous les problèmes de peau, même aux peaux irritées, car ils sont riches en acides gras oméga 3 et 6, en vitamines et en minéraux qui régénèrent la peau et réduisent les rides. Le lait de jument est également riche en phospholipides, en céramides et en protéines, ce qui favorise une hydratation durable de la peau.

La graisse de lait de jument est considérée comme un ingrédient important dans les produits cosmétiques mongols en raison de sa teneur élevée en acides gras polyinsaturés. Les protéines du lait sont actives dans l'hydratation de la peau et la prévention du vieillissement cutané. Les premiers produits sont commercialisés sur le marché européen depuis une quinzaine d'années. Les produits cosmétiques à base de lait de jument sont disponibles sur le marché sous différentes marques, notamment : Equilac, Paardenmelk de lage wierde, Domaine de la Voie Lactée, Nature Progres et chevalait.⁶⁶

66 Stuparu, A. A., STRUGARIU, C. E., & OROIAN, T. (2016). Pharmaceuticals and Dietary Supplements Extracted from Mare's Milk. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies*, 73(1).

| Produit | Utilisation |
|----------------------------|--|
| Equilac | Shampooing, crème de douche, crème pour le corps, savon, crème pour les mains, capsules de lait de jument |
| Paardenmelk de lage wierde | poudre de lait de jument (lyophilisée), capsules de lait de jument (lyophilisées), savon au lait de jument, crème pour les mains au lait de jument, lotion au lait de jument, shampooing au lait de jument, baume musculaire au lait de jument |
| Domaine de la Voie Lactée | Shampooing, Crème de douche, Crème pour le corps, Savon, Crème pour les mains |
| Nature Progress | Shampooing, Crème de douche, Crème pour le corps, Savon, Crème pour les mains. |
| Chevalait | Shampooing, Savon au lait de jument, Gel de bouche, Lait corporel, Crème visage, Poudre de châtaigne au lait de jument, Complément alimentaire à base de lait de lait de jument. |

Tableau 23 : récapitulatif des entreprises pionnière utilisant et commercialisant du lait de jument.

Jusqu'à présent, plus de 65 % des personnes ignoraient cette utilisation de cosmétiques avec ajout de lait de jument.

La faible popularité du lait de jument est due à des facteurs tels que, par exemple, sa disponibilité limitée. Cela découle à son tour des problèmes liés à son obtention. Les facteurs qui rendent l'obtention du lait de jument difficile sont notamment la petite taille du pis de la jument et la présence d'un poulain, qui est nécessaire pour déclencher le réflexe de sécrétion du lait. La quantité disponible de lait de jument est également limitée par la nécessité de nourrir un poulain.

Le producteur en Normandie



Chevalait, une entreprise unique et à part qui produit du lait de jument de qualité supérieure.

À Neuville-près-Sées, dans l'Orne, la ferme Chevalait regroupe 200 juments et poulains pour la production de lait frais pasteurisé et en poudre destinée à la consommation humaine, de cosmétique à base de lait de jument et de complément alimentaire dans le plus grand respect des normes de l'agriculture biologique.

Julie et Etienne en couple et parents de quatre enfants rêvaient de s'installer comme agriculteurs, tout en faisant une production sortant des sentiers battus. Passionnée de chevaux de trait, Julie en possédait déjà quelques-uns depuis 1992 et a transmis sa passion à Etienne et à leurs quatre enfants. En juin 2007, l'aventure "Chevalait" commence avec la production et la mise en bouteille, du lait de jument pasteurisé, étiqueté et mis en cartons à la ferme qui emploie 6 personnes. Jusqu'ici, le lait de jument avait la triste réputation d'être « imbuvable », car il est très instable et s'oxyde au bout de quelques heures au contact de l'air. En le chauffant à 70 °C immédiatement après la traite, durant 1 minute, l'oxydation cesse et le lait garde son délicieux goût durant 30 jours après la mise en bouteille. Cette pasteurisation à « basse température » ne dénature

quasiment pas le lait qui jouit d'une étonnante stabilité tout en gardant ses vitamines, protéines et enzymes. Petit à petit, elle se diversifie et s'agrandit, car ce lait entre dans la gamme des produits alimentaires naturels intéressants pour la santé des bébés et des personnes convalescentes.

Les 200 juments percheronnes vont et viennent entre la stabulation, le paddock et la prairie, au gré des traites et des repas. Elles forment l'un des derniers troupeaux de chevaux de France. Les juments sont accompagnées de leurs petits, sans lesquels elles ne produiraient pas de lait. Le propriétaire-éleveur est là pour les accompagner et les bichonner. Nourries avec une sélection des meilleurs aliments cultivés en agriculture biologique, foin et enrubannage sont à volonté, produits en circuit court, rien n'est assez bon pour ces bêtes. Elles ont été élevées et sélectionnées tant pour leur douceur et leur grande confiance en l'homme que pour leurs capacités laitières leur permettant d'élever leur poulain en plus de la traite. À la ferme, les poulains restent auprès de leur mère tout au long de la lactation et ils ne sont séparés que pendant une courte partie de la journée. Les pouliches resteront à la ferme à leur tour et donneront du lait. Les poulains mâles seront vendus pour l'attelage ou à toute autre finalité valorisante. En France, il n'existe pas de sélection de « jument laitière » il est donc impératif d'élever plusieurs races afin de définir les qualités de chacune.

Le couple est maintenant à la tête du plus gros élevage de percherons d'Europe. Une passion pour les chevaux qui les a guidés vers leur métier d'aujourd'hui, mais plus important : une passion qui les mène à mettre sur le marché des produits à base de lait de jument bio, 100 % français produits en Normandie de qualités nutritionnelles supérieures.

Découvrez CHEVALAIT chez NaturaMedicatrix, en magasins Bio, en pharmacies, ...

Tous les avantages d'un lait de jument bio de qualité !

- ✓ Issu de 2 races de chevaux de trait
- ✓ PASSION & QUALITÉ
- ✓ 100% français, fabriqué en Normandie
- ✓ Certifié biologique

100% français

Nos gélules CHEVALAIT sont issues de lait de juments élevées en Normandie, plus précisément dans l'Orne, dans le respect de l'agriculture biologique.

Traite et élevage, l'un et l'autre sont possible !

Le troupeau de 200 juments et poulinières permet de produire un lait frais pasteurisé pour votre plus grand bonheur, tout en leur permettant d'élever leur poulain, sans lesquels elles ne produiraient pas de lait.

Alimentation bio de rigueur !

Les toxines, hormones, perturbateurs endocriniens... se stockent dans le lait maternel, c'est pourquoi nous accordons une grande importance à l'alimentation de nos juments.

L'herbe, le foin sont produits selon les normes biologiques directement dans notre ferme. Nos juments sont bichonnées au quotidien. Foin et enrubannage à volonté et bio.

Le lait de jument en poudre contenu dans les gélules CHEVALAIT est d'excellente qualité, exempt de ces perturbateurs !

Les avantages du lait de jument

Proche du lait humain

- Des acides aminés (notamment du tryptophane),
- La teneur en protéines du lait de jument est sensiblement identique à celle du lait humain, avec 8,3% et 7,6% respectivement.
- des lipides mais bien moins que le lait de vache et pas de cholestérol !
- des enzymes (lysozyme, amylase, lactase...),



50 portions

200 gélules
±1,10€/jour



22 portions

90 gélules
±1,20€/jour



- des microéléments, minéraux et vitamines

Haute tolérance digestive

Le lait de jument est naturellement riche en lactose mais également en lactase, l'enzyme qui permet de digérer le lactose, ce qui le rend naturellement digeste et assimilable.

Il ne contient pas de Kappa caséine (protéine du fromage), qui peut engendrer des intolérances chez certaines personnes.

► Le lait de jument est idéal pour les personnes qui digèrent mal le lait de vache tout en apportant naturellement de nombreux nutriments !

Mode d'emploi

4 à 6 gélules par jour.

À partir de 12 ans.

Ingrédients pour 6 gélules

Lait de jument* (3 g), gélule végétale : HPMC.

*Produit issu de l'agriculture biologique.

Témoignages



Les bienfaits du lait de jument pour soigner le psoriasis :

« Bonjour ! J'ai essayé le **shampoing** au lait de **JUMENT** provenant de la ferme en Normandie et diffusé sous le nom commercial **CHEVALAIT**. Atteint d'une maladie de peau depuis de nombreuses années appelée **PSORIASIS**, je ne risquais rien de tester ce produit **naturel BIO** pour évaluer son efficacité ! A ma grande surprise et en **une seule utilisation** en prenant une douche j'ai constaté une diminution des **plaques rouges** sur le **corps** de 50 % !!!!! Incroyable mais vrai !!!!! Inutile de vous dire que ma **satisfaction** est grande, car depuis des années j'appliquais des **crèmes**, des **pommades** des **lotions**, consulté des **médecins spécialistes** pour renouvellement d'ordonnances etc... J'ai donc commandé un assortiment de produits immédiatement pour enfin me débarrasser de ces plaques disgracieuses qui m'obligeaient à porter toujours des chemises et polos à manches longues !!! C'est pénible **PSYCHOLOGIQUEMENT** !!! »

Les bienfaits du lait de jument pour les problèmes de peau :

« Produits très bien pour les problèmes de peau ».

« Excellents produits ».

« Excellent produit, tient réellement ses promesses ».

Les bienfaits du lait de jument pour l'alimentation de bébé :
« Une merveille, bébé grandit bien et n'est jamais malade...
une des meilleures alternatives au lait de vache industriel ! »

Les bienfaits du lait de jument :
« Le produit est très bon, il a un excellent goût. Tous les bien-
faits du lait de jument sont évidents dès le troisième jour de
sa consommation ».

Les bienfaits du lait de jument pour les problèmes gastriques :
« Il est très bon pour l'appareil gastrique et les intestins ».

Table des matières



| | |
|---|----|
| Introduction | 5 |
| Connaissez-vous les bienfaits du lait de jument ? | 5 |
| Les bienfaits du lait de jument | 9 |
| Historique du lait de jument | 11 |

CHAPITRE I

| | |
|--|----|
| Mieux connaître le cheval et son environnement. . . | 15 |
| 1-1 La mise-bas et la provenance du lait de jument – la structure de la glande mammaire | 15 |
| 1-2 Facteurs influençant la collecte du lait de jument . | 20 |
| L'importance de la proximité entre la jument et son/ ses poulains | 20 |
| L'importance de l'alimentation | 21 |
| L'importance de la préparation de la mamelle | 22 |
| 1-3 Les techniques de traite | 23 |
| Traiteuses commerciales | 23 |
| Seringue | 23 |
| Traite manuelle | 23 |

CHAPITRE II

| | |
|--|----|
| Les particularités du lait de jument | 27 |
| 2-1 Comparaison du lait de jument, du lait humain et du lait de vache | 27 |
| 2-2 Facteurs affectant la composition du lait de jument | 29 |

CHAPITRE III

| | |
|--|----|
| La composition du lait de jument. | 33 |
| 3-1 Matières grasses | 35 |
| La teneur en matières grasses du lait de jument est significativement plus faible que celle du lait humain et du lait de vache | 37 |
| Omega-6 et Omega-3 | 37 |
| Acides gras libres et phospholipides | 38 |
| Faibles taux d'acides stéarique et oléique | 39 |
| 3-2 Protéines | 47 |
| Teneur identique au lait humain | 47 |
| 3-3 Enzymes. | 51 |
| 3-4 Immunoglobulines | 52 |
| 3-5 Albumine. | 52 |
| 3-6 Acides aminés | 53 |
| 3-7 Glucides et lactose | 57 |
| 3-8 Vitamines. | 58 |
| 3-9 Minéraux | 60 |
| 3-10 Bactéries. | 62 |
| 3-11 Bifidus. | 62 |
| 3-12 Carnitine. | 63 |
| 3-13 Lactadhérine/Facteur de croissance épidermique | 63 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 3-14 Amyloïde A | 64 |
| 3-15 Les bactéries lactiques. | 64 |

CHAPITRE IV

| | |
|---|-----------|
| Propriétés du lait de jument | 65 |
| 4-1 Propriétés antimicrobiennes. | 65 |
| 4-2 Propriétés antivirales. | 70 |
| 4-3 Propriétés antiallergiques. | 71 |

CHAPITRE V

| | |
|---|-----------|
| Avantages thérapeutiques | 73 |
|---|-----------|

CHAPITRE VI

| | |
|--|-----------|
| Impact sur le système immunitaire | 75 |
|--|-----------|

CHAPITRE VII

| | |
|---|-----------|
| Fabrication de produits à base de lait de jument . . . | 79 |
| 7-1 Koumiss | 79 |
| 7-2 Lait de jument en poudre. | 82 |
| 7-3 Lait de jument congelé et lyophilisé | 82 |
| 7-4 Industrie cosmétique | 83 |
| Le producteur en Normandie | 85 |
| Témoignages | 89 |

dans la même collection

éditions **Medicatrix** Format Poche
120 x 180

Dr J.-P. CURTAY

- Jus de grenade fermenté (4^e éd.)
- Gefermenteerd granaatappelsap

Dr P. DAVID – Dr F. LOUIS

- Régénérons notre équilibre acido-basique
- Herstel van ons zuur-basen evenwicht

Dr V. de KERCHOVE

- Combattre cystites et vaginites...

Pr H. JOYEUX • Stress et cancer du sein

Dr J. GHANAM – M. BENLEMLIH

- Les polyphénols de l'huile d'olive

A. SIMONON

- Confort féminin de 7 à 77 ans

Dr G. MOUTON

- Introduction à la médecine fonctionnelle
- Les actualités de la médecine fonctionnelle

Dr L.M. JACOB

- Programme nutritionnel
- Covid-19 : Guide d'auto-assistance
- Hyperplasie de la prostate
- Covid-19 : Prévenir et gérer sa maladie

J.J. SYLVANNEAUX

- Diététique originelle et plaisirs sauvages

H. ALILOU • Le petit livre de l'équilibre acido-basique

S. JACOB • Cuisiner végétal

Pr BENLEMLIH M. - Dr GHANAM J.

- Polyphénols d'huile d'olive, trésors santé !

J. JORTAY

- Approche nutrition. de l'enfant TDA/DAH (2^e éd.)

F. PIASCO

- L'huile de calanus, une forme innovante d'oméga-3 (3^e éd.)
- Conseils pratiques de nutrithérapie
- Endométriose : approche naturelle (2^e éd.)
- PEA : La panacée nutraceutique

M. PIETTEUR - F. PIASCO • CBD (2^e éd.)

B. JABER • Vaccin assassin

Dr S. RÉSIMONT

- Vitamine D3 et K2, une synergie importante

Dr J. LAURENT

- Dis-moi ton groupe sanguin, je te dirai qui tu es

B. WIERINCKX • Le rôle des grands-parents dans l'épanouissement de leurs petits-enfants

Dr E. MÉNAT • COVID : La vérité

Dr M. De GREIFT • Recherches en médecine par l'amour

A. DUMONT - (F - NL - D)

- Covid-19 : Des experts et des ministres dignes de confiance ?

COCCICO • Covid-19 : Crise sanitaire? Crise sociale?

Anonyme • Vaccins : science et mythe (Chap. 1)

F. PIASCO, S. CASCIO, M. VAN BRACKEL

- Plantes fermentées, effets santé décuplés

A. ANDREU - A. DAVID

- Je perds mes cheveux. Comment les retrouver ?

B. FAU • Béchamp : La compréhension du vivant

S. CASCIO

- Germe de blé fermenté
- Fertilité en danger. Solutions naturelles pour elle et lui (2^e éd.)

F. TABLIT • Les bienfaits du lait de jument

E. DARLES • À cœur ouvert

Pour être tenu informé de nos nouveautés, rendez-vous sur www.editionsmarcopietteur.com et suivez-nous sur Instagram et Facebook.

Vous pouvez aussi nous envoyer vos coordonnées à :

marco pietteur éditeur, 22, route des Fagnes, 4190 Ferrières, Belgique

Tél. : + 32 (0) 4 349 03 03 – Fax : + 32 (0) 4 341 29 21 – Courriel : info@mpéditions.be

Connaissez-vous les bienfaits du lait de jument ?

Consommé par l'Homme depuis la préhistoire, la connaissance des bienfaits du lait de jument remonte à l'époque de la Grèce Antique ; ses propriétés nous ont été rapportées par les diététiciens et les médecins antiques (Aristote, Hippocrate).

Mais voilà qu'aujourd'hui de nouvelles études et recherches en micro-nutrition confirment enfin les bienfaits du lait de jument pour notre santé. Sa couleur est blanche, son goût se rapproche de celui du lait de coco, il est riche en nutriments, calcium, magnésium, vitamines diverses. Il est reconnu pour être le fluide biologique le plus fonctionnel.

Ses vertus sont nombreuses, mais parmi les principales, on peut citer la stimulation du système immunitaire, ses effets anti-microbiens, anti-inflammatoires et antiviraux mais il présente également d'intéressantes propriétés anti-ulcéreuses et anti-diabétiques. Le lait de jument intervient de manière étonnante dans le maintien de l'équilibre de la flore intestinale, il est apaisant, il aide à lutter contre le stress et l'anxiété.

Testez-le! Il agit efficacement pour le rhume chronique, les allergies, et stimulera votre immunité pour vous éviter les gripes de l'hiver...Faites des cures de lait de jument à l'entrée de l'hiver, vous ne tomberez probablement plus malade, vous n'aurez même pas un rhume! Testez-le au printemps si vous avez des allergies, vous serez heureusement surpris.

Dès les premiers jours de la vie et même avant! Vous demanderez utilement à votre gynécologue pour renforcer la flore intestinale de votre bébé, de prescrire du lait de jument que vous consommerez pendant votre grossesse. Il n'y verra aucune contre-indication pour la croissance et la bonne santé de bébé.

Vous pourrez par la suite demander à votre pédiatre de prescrire des gélules de lait de jument que vous ouvrirez pour les ajouter aux biberons de bébé pour lui construire une meilleure flore intestinale, ce qui renforcera ses défenses immunitaires.

Il est aussi conseillé en prévention contre le vieillissement cutané, en soin pour les peaux sensibles, atopiques et acnéiques. En Asie centrale et en Mongolie, c'est un élément de base de l'alimentation quotidienne. En Europe, depuis les années 2000, ce lait est surtout exploité en cosmétique pour corriger les imperfections de la peau.

Il est vraiment dommage qu'il soit si peu intégré dans notre alimentation, le lait de vache lui étant très injustement préféré. Ce livre vous révèle absolument tout ce qu'il faut savoir sur cet élixir de la nature aux bienfaits et aux vertus exceptionnels et vous invite à le consommer dès à présent sans restriction.

Medicatrix
(marco pietteur)

www.medicatrix.be

8,00 €

ISBN 978-2-87211-193-0



9 782872 111930