

Articles extraits de la Thèse de Docteur en Pharmacie soutenue par Cécile Follain le 13 octobre 2015 (Université de Rouen - UFR de Médecine et de Pharmacie) "Les laits infantiles : analyse comparative et rôle du pharmacien". Avec son aimable autorisation.

La composition du lait maternel

→ **La composition du lait maternel varie au cours des semaines, de la journée et de la tétée. Dans les premiers jours après la naissance du nouveau-né, le lait est appelé colostrum. Il devient mature au bout de 4 à 5 jours après le début de l'allaitement. Il s'adapte en fonction des besoins du bébé.**

Lors d'une même tétée, la composition change. Le lait devient plus riche en graisses et en caséines.

→ Composition du colostrum

Le colostrum est produit durant les 3 à 4 premiers jours après l'accouchement. Il est épais, de couleur jaune et très riche en protéines, en anticorps et en oligosaccharides. Il est moins riche en lipides et en lactose que le lait mature. Sa densité énergétique est moins élevée.

Le colostrum est particulièrement riche en :

- **Immunoglobulines**, en particulier les IgAs, et en globules blancs qui servent à la protection contre les agents infectieux.
- **Sels minéraux** : ils retiennent l'eau dans l'organisme du nourrisson, cela évite la fuite hydrique.
- **Protéines** : principalement des protéines solubles. Le colostrum ne contient que très peu de caséine.
- **Enzymes** facilitant la digestion.
- **Facteurs de croissance**, dont certains servent à multiplier les bactéries de la flore intestinale.
- **Vitamine E** ⁽¹⁾.

Ce lait des premiers jours, qui a été longtemps considéré comme impropre à la consommation du nourrisson est aujourd'hui recommandé par toutes les institutions pédiatriques et gouvernementales. Ses propriétés protectrices contre les agents infectieux ont été démontrées par de nombreux chercheurs ⁽²⁾.

Le lait des femmes qui accouchent prématurément est plus concentré en acides gras poly-insaturés nécessaires pour la maturation cérébrale du nouveau-né ⁽³⁾.

→ Composition du lait mature

Le lait mature est établi au bout de 3 à 4 jours. Sa composition variant au cours de la journée et de la tétée, il est difficile d'avoir des chiffres exacts quant à sa composition. Par rapport au colostrum, il est enrichi en graisses et en caséine ⁽³⁾.

L'eau

Le lait maternel est constitué d'environ 87 % d'eau. Il est donc inutile de donner un supplément d'eau au nourrisson tant que l'alimentation est exclusivement lactée sauf s'il y a un risque de déshydratation (grosse chaleur, diarrhée).

Les glucides

Le lait maternel en contient environ 7,5 g/100 ml divisés en deux grands groupes :

- **Une majorité de lactose** : environ 6,3 g/100 ml. Il est hydrolysé en glucose et galactose. Ces molécules ont un rôle dans le développement cérébral et musculaire.
- **Les oligosaccharides** : environ 1,2 g/100 ml. Ils sont constitués à partir de cinq sucres élémentaires : glucose, galactose, N-acétylglucosamine, fucose et acide sialique. Il en existe plus de 200 différents. Ce sont des sucres non digestibles qui se comportent comme des prébiotiques, c'est-à-dire qu'ils stimulent la production de bactéries bénéfiques au niveau de la flore intestinale, en particulier celle de *Bifidobacterium bifidum*. Leur effet bénéfique contre les infections gastro-intestinales est de plus en plus documenté ⁽⁴⁾. Ce sont eux qui sont responsables des selles grumeleuses de couleur jaune d'or et acides des enfants nourris au sein car ce sont avant tout des fibres.

Les lipides

Le lait maternel contient en moyenne 3,5 g/100 ml de lipides. Ce taux varie au cours de la tétée : il est faible au début et augmente au fur et à mesure. Ce taux est identique à celui du lait de vache mais le lait maternel contient une lipase stimulée par les sels biliaires qui sert à digérer les lipides et facilite leur absorption. Elle est détruite lors de la pasteurisation du lait.

Les principaux lipides du lait maternel sont :

- **Les triglycérides** : ils constituent 98 % des lipides. Ils sont principalement composés d'acide palmitique, d'acide stéarique, d'acide oléique et d'acide linoléique. Il y a autant d'acides gras saturés qu'insaturés. Le lait maternel est particulièrement riche en acides gras poly-insaturés, c'est-à-dire l'acide arachidonique et l'acide docosahexaénoïque. Ils jouent un rôle important dans la maturation cérébrale et rétinienne.
- **Le cholestérol** : le lait humain en contient beaucoup par rapport au lait de vache. C'est le constituant majeur des membranes cellulaires, il agit comme précurseur hormonal et participe au développement cérébral ⁽⁵⁾.

1. *Physiologie de la lactation* - cours.pdf [Internet]. [cité 18 nov. 2013]. Disponible sur : <http://www.uvmf.org/UE-obstetrique/lactation/site/html/cours.pdf>

2. Kramer MS, Chalmers B, Hodnett ED, Sevkovskaya Z, Dzikovitch I, Shapiro S. *Promotion of breast-feeding intervention trial (PROBIT): randomized trial in the republic of Belarus*. 2001.

3. Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie. *Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique*. 2^e édition. Doin éditeurs; 2012.

4. Eugenia Bruzzese et al. *A formula containing galacto- and fructo-oligosaccharides prevents intestinal and extra-intestinal infections: An observational study*.

5. *Allaitement maternel : bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère* - main.pdf [Internet]. [cité 24 juillet 2014]. Disponible sur : <http://www.em-premium.com.ezproxy.unr-runn.fr/showarticlefile/798063/main.pdf>

Les protéines

Leur taux dans le lait maternel est compris entre 0,8 et 1,0 g/100 ml. Elles sont constituées de 40 % de caséine et de 60 % de protéines solubles. Cette petite quantité de protéines est adaptée au rein immature du nourrisson. Les acides aminés présents dans le lait maternel sont en parfaite adéquation avec les besoins du nourrisson. Ce dernier ne possède pas toutes les enzymes nécessaires à la transformation des acides aminés, par exemple, pour la transformation de la cystéine en taurine. C'est pourquoi les acides aminés contenus dans le lait maternel n'ont pas besoin de transformation enzymatique ⁽³⁾.

■ **Les caséines** sont sous forme de micelles dans le lait de vache et le lait maternel. Dans l'estomac, sous l'effet de l'acidité, elles forment un coagulat qui a pour but d'épaissir le bol alimentaire. Celui-ci donne une sensation de satiété au nourrisson. Les micelles de caséine du lait de femme étant beaucoup plus petites que celles du lait de vache, les coagulats sont donc plus fins. C'est pourquoi le lait maternel est plus facilement et rapidement digéré.

Les caséines donnent la couleur blanche au lait. On comprend mieux pourquoi le colostrum est de couleur plus jaunâtre.

■ **Les protéines solubles** ne précipitent pas avec les caséines. Parmi elles, on trouve :

- **Les immunoglobulines**, en particulier les immunoglobulines A : ces anticorps forment une barrière pour éviter que les agents pathogènes ne se lient aux cellules des muqueuses et de l'épiderme.
- **Les lactoferrines** : ce sont des glycoprotéines qui se lient au fer et qui ont des effets bactériostatiques et bactéricides.
- **Des facteurs de croissance** (G-CSF, EGF, IGF1), certains servent à multiplier les bactéries bénéfiques à la flore intestinale.
- **Des cytokines** : elles servent à établir la relation entre l'infection présente et les cellules du système immunitaire lorsque l'organisme est agressé.
- **Le lysosyme** : il détruit la paroi de certaines bactéries ^(6,7).

Autres composants

Le lait de femme contient de nombreuses autres substances azotées telles que : des peptides, des acides aminés libres, de l'urée, de l'acide urique, des sucres et alcools aminés, des polyamines, des nucléotides, de la carnitine. Les nucléotides ont un effet immunologique démontré ⁽⁸⁾.

6. Rapport-Version_Finale-GT-PNNS-Allaitement-Juin 2010 - Rapport_Plan_d'action_allaitement_Pr_D_Turck.pdf [Internet]. [cité 5 nov. 2013]. Disponible sur : http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Plan_d'action_allaitement_Pr_D_Turck.pdf

7. Allaitement maternel et lait maternel : quels bénéfices pour la santé de l'enfant - EM|Premium [Internet]. [cité 5 nov 2013]. Disponible sur : <http://www.em-premium.com.ezproxy.unr-run.fr/article/175349/resultatrecherche/6>

8. Buck et al. and Schaller et al. *Study of nucleotides*. *Pediatr Res* ; 2004.

Les sels minéraux contenus dans le lait maternel sont en faible quantité. Ceci permet de limiter sa charge osmolaire et donc de maintenir un équilibre hydroélectrique en cas de perte hydrique excessive (diarrhée, transpiration).

Certains oligo-éléments contenus dans le lait maternel sont mieux absorbés par le nourrisson car ils sont liés à des molécules spécifiques. Par exemple, le fer et le zinc ont une meilleure biodisponibilité dans le lait maternel que dans le lait de vache ⁽⁵⁾.

→ Comparaison avec le lait de vache

Pour 100 ml	Lait de vache	Lait de femme
Calories (kcal)	65	68
Protéines (g)	3,7	1,2
• Caséines (%)	80	40
• Protéines solubles (%)	20	60
Lipides (g)	3,5	3,5
• Acide linoléique (mg)	90	350
• Acide α -linoléique (mg)	traces	37
Glucides (g)	4,5	7,5
• Lactose (%)	100	85
• Autres sucres (g)	0	1,2
Sels minéraux (mg)	900	210
• Sodium (mg)	48	16
• Calcium (mg)	125	33
• Calcium/phosphore	1,25	2
• Fer (mg)	0,03	0,05

Tableau 1 : Comparaison des compositions du lait de femme et du lait de vache ⁽⁶⁾

Ces valeurs montrent parfaitement que le lait de vache est inadapté à la consommation du nourrisson pour plusieurs raisons :

- Il est 3 fois plus riche en protéines que le lait maternel avec une proportion différente de caséines et de protéines solubles. Le fort taux de caséine induit une digestion plus difficile pour le nourrisson.
- La quantité de lipides est la même mais la qualité est différente.
- Les glucides sont présents en petite quantité dans le lait de vache et seulement sous forme de lactose.
- Les sels minéraux sont largement plus nombreux dans le lait de vache, ce qui lui procure une charge osmolaire importante.



En résumé, "le veau double son poids alors que le nouveau-né double son cerveau" (Pr Olivier Mouterde, CHU Rouen), c'est pourquoi ce sont deux laits bien différents l'un de l'autre et que le nourrisson doit être nourri avec celui qui est approprié. •