



N° d'ordre :
N° de série :



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie

THEME

**Etude comparative entre la composition chimique
du lait maternel et le lait artificiel**

Présenté par :

- ARIBI Ahlam
- BENGUESSOUM Zohra
- BERRETIMA Chaima
- GOHMES Karima

Dirigé par :

* Mme LAOUFI Hayat

Année universitaire 2014/2015

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et les moyens à fins de pouvoir accomplir ce modeste travail.

*Nous remercions notre promotrice Madame **LAOUFI HAYAT**, Maître de Assistant B de l'Université Chahid Hamma Lakhdar d'El Oued pour l'honneur qu'elle nous a fait en dirigeant ce travail et pour son aide.*

Nous remercions aussi tous nos enseignants, qu'ils trouvent ici l'expression de nos profonds respects.

Nos remerciements les plus sincères s'adresseront au responsable du laboratoire FatilaB, pour nous avoir autorisés de réaliser les analyses au sein du laboratoire. Un vif remerciement pour les Ingénieurs et les Techniciens particulièrement Cherifa.

On voudrait aussi adresser un grand merci et un salut cordial et chaleureux à la maman qui nous a procurée du lait maternel pour notre étude Hanane ainsi que Fatiha.

Enfin, nous remercions, tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Résumé

Le lait maternel coule de source. Il est frais et sa composition répond idéalement aux besoins du nouveau-né. Il contient des protéines spécifiques très digestes, du lactose, des acides gras non-saturés faciles à assimiler. Le lait maternel est donc parfaitement adapté aux besoins nutritionnels et à la croissance du bébé.

Actuellement ce lait est remplacé par d'autres lait de substitution telle le lait de vache ou le lait artificiel. C'est pourquoi nous avons entrepris ce travail consacré essentiellement à l'étude comparative de quelques paramètres physico-chimiques principaux pouvant différencier la composition du lait artificiel et humain, à travers un dosage d'eau et les sels minéraux.

les résultats révèlent la présence d'une quantité importante d'eau par rapport au lait artificiel, il est le principale composant et permet une bon désaltération, contrairement à l'eau, les sels minéraux sont en grand quantité dans le lait artificiel et ils sont relativement faible dans le lait maternel ce qui permet une charge osmotique limitée et une élimination rénale adéquate.

L'allaitement maternel qui procure un lait d'une qualité inestimable reste l'idéal tant pour le nouveau né que la mère pour une bonne santé. Les vertus de ce fluide prodigieux n'ont pas encore livré tous ses secrets.

Mots clé (Le lait maternel, lait artificiel, l'allaitement, nouveau né, valeurs nutritives,).

Liste des Figures

Figures	Titre	Page
Figure 01	l'anatomie du sein	04
Figure 02	les alvéoles mammaires regroupées en lobule	05
Figure 03	le développement de la glande mammaire	14
Figure 04	histogramme montrant la Composition du colostrum et du lait maternel mature	17
Figure 05	Carte géographique représentant la région d'El Oued.	35
Figure 06	Echantillon lait maternel	37
Figure 07	photo d'une étuve utilisée pour le séchage du lait	38
Figure 08	photo d'un dessiccateur de capsule	38
Figure 09	La balance électrique	39
Figure 10	Le Four électrique pour chauffage d'échantillon	39
Figure 11	photo de capsule rempli refroidit dans un dessiccateur	40
Figure 12	La balance électrique pour mesurer le poids de capsule rempli	40
Figure 13	Histogramme du pourcentage d'eau présent dans le lait étudié	42
Figure 14	Histogramme du pourcentage des sels minéraux présent dans le lait étudié	43

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Tableau récapitulatif de la composition des différents laits	09
Tableau 02	Teneurs en glucides du lait humain	20
Tableau 03	Concentration en vitamines du lait humain (mg/ litre)	23
Tableau 04	Tableau sur les valeurs de quelques minéraux	25
Tableau 05	Résultat des analyses biochimique de la quantité d'eau	42
Tableau 06	Résultat des analyses biochimique du dosage des sels minéraux	43

SOMMAIRE

Introduction générale	
Chapitre I : Synthèse Bibliographique	
1 -Définition de lait maternel	03
2- Physiologie de l'allaitement.....	03
2-1- Définition du sein	03
2-2 -Anatomie du sien.....	03
2-2 -1 - Tissue glandulaire.....	04
2-2-2 -Tissu adipeux et tissu conjonctif	05
2-2-3- Systèmes sanguin et lymphatique.....	05
2-2-4 –Innervation.....	06
2-2-4 –Mamelon.....	06
2-2-5- Aréole.....	06
3-Variation de la composition du lait maternelle.....	07
3-1- Le colostrum.....	07
3-2- Le lait de transition.....	07
3-3- Le lait mature maternel	08
4- Production du lait maternel	09
4-1- Régulation endocrine.....	09
4-2- Régulation autocrine.....	10
5 -Développement de la glande mammaire.....	10
5-1-Embryogénèse.....	10
5-2-Mammogénèse.....	11

5-2-1- En dehors de la grossesse.....	11
5-2-2-Au début de la grossesse.....	11
5-2-3-Au cours du 2ème trimestre.....	11
5-2-4- Au cours du 3ème trimestre.....	11
5-3- Lactogénèse.....	11
5-3-1- Lactogénèse de stade I.....	12
5-3-1-1-Durant la grossesse.....	12
5-3-1-2-Durant les premiers jours qui suivent la naissance.....	12
5-3-2- Lactogénèse de stade II.....	13
5-4- Lactation	13
5-5-Involution.....	13
6-Principales hormones de la lactation.....	14
6-1-Œstrogènes.....	14
6-2-Progestérone	15
6-3-Prolactine.....	15
6-4-Ocytocine	15
7- La valeur nutritive du lait maternel	16
7-1- Énergie	17
7- 2 - L'eau.....	18
7-3- Les protéines.....	18
7-3-1 Les caséines.....	18
7-3-2- protéines du lactosérum (protéines solubles).....	18
7-4- Les lipides.....	19

7-4-1 Triglycérides.....	19
7-4-2 Acides gras essentiels.....	19
7-4-3 Phospholipides.....	19
7-4-4 Cholestérol.....	20
7-5- Glucides.....	20
7-5-1-Le lactose.....	20
7-5-2- Les oligosaccharides ou glycolactose.....	20
7-6- Vitamines.....	21
7-6-1-Vitamines liposolubles.....	21
7-6-1-1-Vitamine A.....	21
7-6-1-2-Vitamine D.....	21
7-6-1-3-Vitamine K.....	21
7-6-1-4-Vitamine E.....	21
7-6-2-Vitamines hydrosolubles.....	22
7-6-2-1-Vitamine C.....	22
7-6-2-2-Vitamines du complexe B.....	22
7-7-Minéraux.....	23
7-7-1-Le fer.....	23
7-7-2-Calcium et Phosphore.....	24
7-7-3-Zinc.....	24
7-8-Les hormones.....	25

8-Les effets du lait maternel.....	25
8-1-Pour l'enfant.....	25
8-1-1-Prévention de l'infection.....	25
8-1-2 -Développement psychoaffectif et lien avec l'enfant.....	27
8-1-3 -Croissance	27
8-1-4 -Prévention de l'obésité	27
8-1-5 -Prévention des allergies.....	28
8-1-6 -Prévention du risque cardiovasculaire.....	28
8-1-7- Prévention du syndrome de mort subite du nourrisson.....	29
8-2- Pour la mère.....	29
8-2-1-Suites de couches facilitées.....	30
8-2-2-Perte de poids.....	30
8-2-3-Réduction du risque de cancer et de maladies.....	30
8-2-3-1-Cardiovasculaires.....	30
8-2-3-2-Méthode contraceptive.....	30
8-2-3-Avantage psycho -affectif.....	31
8-3 - Pour la famille	31
8-3-1 Diminution des coûts directs	31
8-3-2- Diminution des coûts indirects.....	31
8-3-2-1 Soins de santé et hospitalisations.....	31
8-3-2-2 Diminution de l'absentéisme	32
8-4- Pour la société.....	32
8-4-1- Diminution des coûts.....	32
8-4-2- Meilleure productivité.....	32

8-5- Environnement	33
Chapitre II : Cadre d'étude et méthodologie	
Partie 1 : Présentation de la région d'étude	35
1.1. Situation géographique :.....	35
1.2. le climat	36
Partie 2 : Matériel et méthodes d'étude.....	36
2.1 .L'échantillonnage	36
2.1.1. Source du prélèvement	36
2.1.2 Les condition du prélèvement.....	36
2.1.3. Matériel du prélèvement	36
2.1.4. Matériel d'analyse	37
2.2. Méthodes de travail	38
2.2.1. Détermination de la quantité d'eau	38
III - Résultats et Discussion	
1- Résultat biochimique d'eau dans le lait	42
2- Résultat biochimique des sels minéraux dans le lait.....	42
Conclusion	43
Références bibliographiques	46
Résumé et mots clés	47



Introduction

Introduction

Le lait est le seul nutriment consommé par tout jeune mammifère au début de sa vie, il détient tous les éléments nourriciers nécessaires à la croissance, c'est l'aliment le plus complet, selon le FAO (1995), le lait secrété par les différentes espèces de mammifère renferme des caractéristiques communes en nutriment : eau, protéines, glucose, matière grasse et matières minérales. Cependant, les proportions respectives de ces composants varient largement d'une espèce à l'autre.

Chez l'espèce humaine, le lait maternel est connu par sa particularité, il confère au nourrisson pendant sa première année de vie l'essentiel de nutriment pour son développement physique et pour sa maturation cérébrale.

Ces dernières années, le développement socio économique, fait que l'allaitement maternel deviens de moins en moins pratiquer, il est remplacé par le lait de substitution à savoir les formules lactées infantiles présent sur le marché ou le lait de vache, toute fois les conséquences négatives de l'alimentation artificielle, no seulement pour la santé, mais aussi pour la survie de nourrissons et de jeunes enfants sont connue. Alors, le lait artificiel peut être à la même valeur du lait maternel et quelles sont les particularités qui font du lait de femme un aliment précieux pour nourrir les nouveau-nés ?

C'est dans ce contexte que s'appuie notre travail, qui se veut une contribution pour connaître les propriétés et la valeur nutritive du lait maternel par rapport au lait artificiel à travers des analyses biochimiques de certains paramètres.

Pour atteindre cet objectif, nous avons subdivisés notre mémoire en trois chapitres. Le premier est consacré à une synthèse bibliographique sur des généralités relatives au lait maternel. La présentation de la région d'étude, les différents paramètres biochimiques analysés du lait sont présentés dans le second chapitre. Dans le troisième chapitre nous présentons les résultats et la discussion. Nous terminons cette modeste contribution par une conclusion générale.



Chapitre I

Synthèse Bibliographique

1-Définition de lait maternel

Le lait maternel est un liquide biologique complexe qui comprend des milliers de constituants . C'est un aliment idéal et complet, durant les 6 premiers mois de la vi (Comme le sang, il contient des globules blancs qui luttent contre l'infection dans l'intestin du bébé (ANONYME, 2008). La composition du lait maternel, comme celui de tous les mammifères, est spécifique de l'espèce et adaptée aux besoins particuliers du petit humain (TACKOEN, 2012).

2- Physiologie de l'allaitement

L'allaitement maternel est reconnu comme étant la forme d'alimentation la plus adaptée pour les nourrissons des jeunes enfants grâce au lait qu'elles produisent par les seins.

2-1 Définition du sein

Le sein est un organe richement vascularisé (artère axillaire, artère thoracique interne et artères intercostales) (Figure 01).ce qui sera très importante au moment de l'initiation de l'allaitement et de la montée laiteuse au 3eme jour après l'accouchement (BÉNÉDICTE et GRATIEN, 2012), On distingue dans chaque sein 3 zones :

- La zone périphérique : peau fine, se continue vers l'aréole, parfois duveteuse.
- La zone moyenne : l'aréole, circulaire, de 15 à 30mm de diamètre, coloration plus foncée que la peau, 12 à 15 tubercules de Morgagni (glandes sébacées).
- La zone centrale : le mamelon (HOFFMANN, 2011).

2-2 Anatomie du sien

Il existe plusieurs parties distinctes dans le sein appelé aussi la glande mammaire, (la figure 01) illustre les principales composantes telles qu'elles sont développées après la puberté.

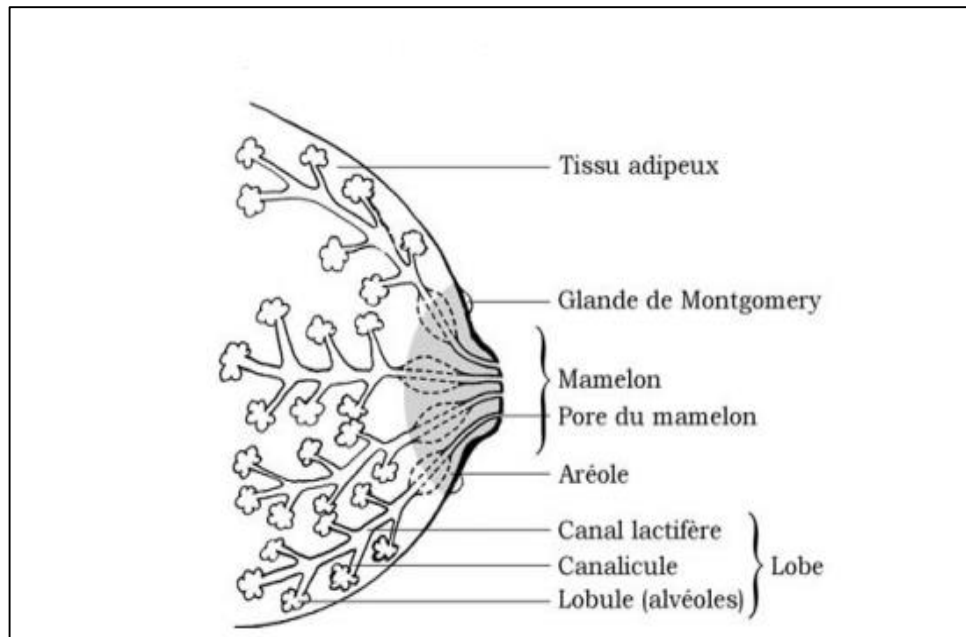


Figure 01 : l'anatomie du sein (PUBERT, 2013).

2-2 -1-Tissu glandulaire

L'alvéole, ou acini sécrétoire, est l'unité sécrétrice du lait comprenant une seule couche de cellules épithéliales sécrétrices, entourées par des cellules myoépithéliales contractiles (Figure 02), elle responsable de l'éjection du lait (PUBERT, 2013).

Le tout est soutenu par un stroma de tissu conjonctif très vascularisé contenant des adipocytes et des cellules fibreuses. Comme plusieurs raisins forment une grappe, plusieurs alvéoles forment un lobule. Selon le même principe, plusieurs lobules se regroupent autour d'un canal lactifère pour constituer un lobe. L'extrémité distale du canal lactifère aboutit au mamelon et s'ouvre sur l'extérieur grâce à un pore. Comme les canaux lactifères peuvent fusionner avant d'arriver à la sortie, il y a moins de pores que de lobes. On dénombre de 15 à 25 lobes dans un sein alors que l'on compte environ 15 pores. Le tissu glandulaire est distribué un peu partout dans le sein et peut parfois s'étendre jusqu'à l'aisselle. Ce sont les cellules lactifères qui sont responsables de la sécrétion du lait. Elles le sécrètent en continu dans le lumen des alvéoles où il est emmagasiné jusqu'à ce que les cellules myoépithéliales entourant l'alvéole se contractent sous l'effet de l'ocytocine et expulsent le lait dans les conduits lactifères vers l'extérieur du sein, ce qu'on appelle le réflexe d'éjection du lait. (MICHELINE et al, 2006).

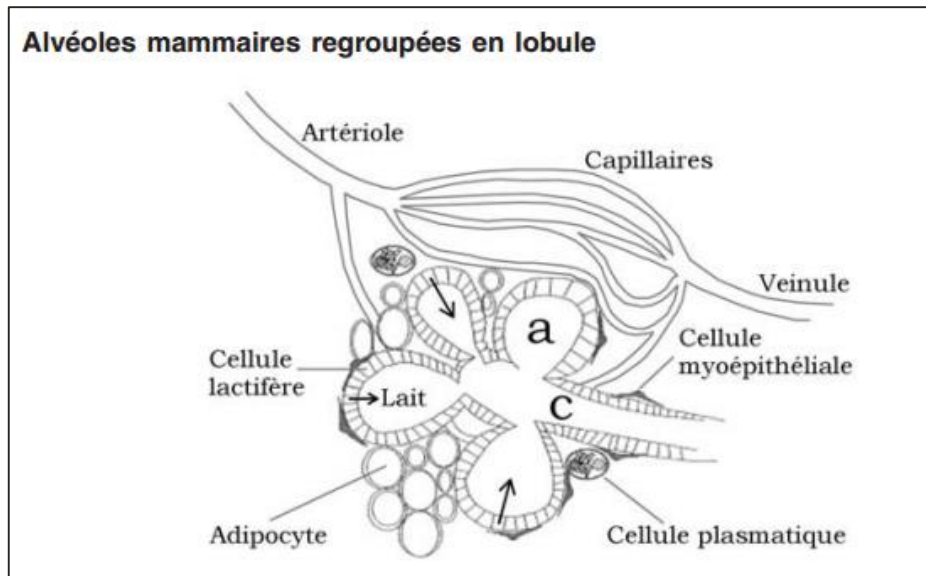


Figure 02 : les alvéoles mammaires regroupées en lobule (MICHELINE et *al*, 2006)

2-2-2-Tissu adipeux et tissu conjonctif

D'après les travaux de micheline et d'autre scientifique, les seins sont soutenus par des bandes de tissu conjonctif, les ligaments de Cooper Du tissu adipeux et du tissu conjonctif enveloppent et protègent les alvéoles, les canalicules et les canaux lactifères. Le tissu graisseux n'a pas de rôle comme tel dans la fabrication du lait, mais il est essentiel au développement des canaux lactifères. Il permet et supporte l'élongation de ces conduits pendant la mammogénèse (MICHELINE et *al*, 2006).

2-2-3 Systèmes sanguin et lymphatique

L'allaitement, la circulation sanguine dans le sein s'accroît considérablement. Le sang artériel y amène tous les nutriments nécessaires à la fabrication du lait. Un système veineux parallèle au système artériel assure l'évacuation des déchets sanguins du sein. La lymphe contribue aussi l'élimination des déchets. Pendant la lactation, les cellules plasmatiques, responsables de la sécrétion d'immunoglobulines dans le lait, se rapprochent de l'espace interstitiel La majorité des vaisseaux lymphatiques suivent les canaux lactifères et convergent vers le rejoignent sous l'aréole dans le plexus sous-aréolaire (MICHELINE et *al*, 2006).

2-2-4 Innervation

Le mamelon et l'aréole sont innervés par les quatrième, cinquième et sixième nerfs intercostaux, mais c'est le quatrième qui est responsable de la plus grande part de sensation. Lorsque le bébé tète, la succion stimule les terminaisons nerveuses, et un message est alors envoyé au cerveau (réflexe neural). Cette stimulation du mamelon et de l'aréole par le bébé qui tète est responsable de la sécrétion des hormones de lactation par l'hypothalamus. Une stimulation adéquate du sein est donc une composante essentielle de lactation (MICHELINE et *al*, 2006).

2-2-4 Mamelon

Le mamelon est flexible et malléable. Avec l'aréole, il épouse la forme de la bouche du bébé. Il contient plusieurs pores par lesquels le lait devient accessible à ce dernier. Le mamelon contient également des fibres musculaires lisses. Il est hautement innervé et devient érectile à la suite d'une stimulation. La peau du mamelon est très sensible à la friction, mais lorsque le bébé tète bien, le mamelon vient se nicher au fond de la bouche, plus exactement à la jonction du palais dur et du palais mou. Placé à cet endroit, il ne subit aucune friction. Autrement, des gerçures peuvent se développer (MICHELINE et *al*, 2006).

2-2-5- Aréole

L'aréole entoure le mamelon. Elle fonce et grossit avec la puberté, puis un peu plus lors d'une grossesse et pendant la lactation. Elle servirait de repère visuel au bébé pour qu'il prenne toute l'aréole dans sa bouche, pas seulement le mamelon, pour obtenir du lait. C'est en effet sous l'aréole, tout autour du mamelon, que la stimulation engendrée par la succion du bébé produit le maximum d'effet. En périphérie de l'aréole sont situés les tubercules (ou glandes) de Montgomery. Ces derniers contiennent des pores de glandes sébacées et de glandes lactifères. Les tubercules de Montgomery sécrètent une substance lubrifiante et antiseptique qui protège le mamelon et l'aréole. Une infime quantité de lait est également sécrétée par ces tubercules. On y trouve aussi des glandes sudoripares et des follicules pileux. Un grand nombre de femmes ont donc quelques poils autour de l'aréole (MICHELINE et *al*, 2006).

3 -Variation de la composition du lait maternelle

Les compositions du lait maternel varie dans le temps, en fonction du déroulement de la tétée, au cours de la journée, et sur la période d'allaitement :

3-1- Le colostrum

Le colostrum qui est le lait secrété pendant les 5 premiers jours du post-partum, est remarquable par sa richesse en facteurs de défenses et en substances trophiques et immunomodulatrices du colostrum ou lait mature (après 15 jours), on passe en moyenne de 23 à 10 g/l pour les protéines, 30 à 39 g/l pour les lipides et 55 à 68 g/l pour le lactose dans le lait de mère des prématurés, les concentrations protéique et sodée sont plus élevées et les concentrations en lactose et en graisses inférieures à celles du lait de mère d'enfants nés à terme (BARKAT et al ,2009) .

Selon (TOURNAIRE ,2011) le colostrum est riche en :

- anticorps (IgA) et en millions de globules blancs : protection contre les infections.
- grande quantité de sels minéraux retenant l'eau dans l'organisme du nouveau-né et limitant ainsi la fuite hydrique et la perte de poids des premiers jours.
- protéines et graisses pour la croissance.
- hormones et enzymes facilitant la digestion et induisant le métabolisme hépatique.
- facteurs de croissance tissulaire et facteurs favorisant la multiplication et l'implication de bactéries intestinales impliquées dans le bon fonctionnement du système immunitaire digestif et la défense contre les infections.
- la vitamine E est la plus importante des vitamines dans le colostrum.

3-2- Le lait de transition

Comme son nom l'indique ce lait est produit au cours des jours suivants la naissance entre le colostrum et le lait mature nommé le lait maternel. Sa composition évolue vers celle du lait mature avec une augmentation progressive de la teneur en lipides et en lactose et une diminution de la teneur en protéines (TACKOEN, 2012).

D'après TABET AOUAL et El KORSO (2014) les premiers jours, la consistance se fluidifie, le volume augmente légèrement, la proportion des composants se modifie. C'est le lait de transition (colostrale), un mélange de colostrum et de lait à maturité. Au bout de 2 à 3 jours, au moment de la « montée laiteuse», le volume de lait produit augmente brusquement. Le lait devient plus blanc. Environ 14 jours après la naissance, c'est le lait à maturité qui est

produit (qui prend souvent un aspect bleuté, parfois translucide, ce qui ne signifie pas une baisse des qualités nutritives). Avec l'âge du bébé, le lait continue à augmenter en volume (mais même plus grand, il ne boira guère plus de 180ml à chaque tétée, chaque femme produisant environ 750ml de lait/ 24h). La composition correspond à l'âge et aux besoins du bébé.

3-3- Le lait mature maternel

Est produit environ trois semaines à un mois après le démarrage de l'allaitement (TACKOEN, 2012). Le lait est mature aux alentours du 20^{ème} jour suivant l'accouchement. C'est ce lait dont la composition sert de référence pour la réalisation des préparations pour nourrisson. De plus, la composition du lait maternel varie au fur et à mesure de la tétée : au début, le lait est riche en lactose et pauvre en matières grasses, puis il s'enrichit en protéines et en lipides. L'augmentation de la concentration lipidique en fin de tétée serait responsable de la satiété du nourrisson coïncidant avec l'épuisement du contenu mammaire ce qui explique la nécessité de laisser l'enfant au sein pendant une période suffisamment longue. Une tété menée à terme dure environ 12 à 15 minutes Il existe une complémentarité entre la composition variable du lait maternel et la situation physiologique du nourrisson. Ainsi, le lait maternel contient une lipase qui s'active au contact des sels biliaires du nourrisson permettant alors de pallier l'immatunité digestive en améliorant l'absorption des graisses (PUBERT, 2013).

Le tableau 01 montre la variation de la composition du lait maternel au cour du temps d'allaitement :

Tableau 01 : Tableau récapitulatif de la composition des différents laits (HAMIDI, 2014).

Composant	Colostrum	Lait transitoire	Lait mature
Calories	570	630	650-700
Protides	23g /l	16g/l	12 g /l
Caséines	20g /l	05g /l	04 g /l
Glucides	55 g /l	70 g /l	75 g /l
Lactose	50 g /l	64 g /l	70 g /l
Lipides	30 g /l	35 g /l	40 g /l
AG essentiels	03 g /l		02 g /l
Acide gras insaturé (AGI)	50 g /l	50 g /l	50 g /l
Acide gras saturé (AGS)	50 g /l	50 g /l	50 g /l
Vitamine A		2200 UI	
Vitamine D		100 UI	
Vitamine C		50 mg	

4-Production du lait maternel

4-1- Régulation endocrine

Le lait maternel est fabriqué par les cellules de l'épithélium mammaire sous l'influence de deux mécanismes de régulation : une régulation endocrine, centrale et une régulation autocrine, locale qui sont toutes deux dépendantes de la succion que fera l'enfant (BÉNÉDICTE et GRATIEN, 2012).

C'est l'hypothalamus qui va déclencher la lactation en donnant l'autorisation à l'hypophyse de libérer deux hormones qui jouent un rôle prédominant dans l'allaitement : d'abord la prolactine qui est responsable de la production lactée au niveau des cellules glandulaires du sein, et ensuite l'ocytocine qui va permettre le réflexe d'éjection du lait au niveau des alvéoles en entraînant une contraction des fibres myoépithéliales. La synthèse de ces deux hormones hypophysaires, se fait en réponse à la stimulation de l'aréole mamelonnaire par la succion. Cette régulation endocrine peut rencontrer des blocages en cas de stress maternel, de grande fatigue ou d'émotion importante (BÉNÉDICTE et GRATIEN, 2012).

4-2- Régulation autocrine

Il s'agit d'un mécanisme de régulation intrinsèque à la glande mammaire qui agit par rétrocontrôle négatif en inhibant la synthèse lactée tant que le volume de lait restant au niveau des alvéoles est trop important. Ceci explique pourquoi tous les facteurs qui restreignent l'extraction de lait à la demande sont responsables d'une inhibition de la production lactée comme c'est le cas si on impose des horaires de tétées, si la position de l'enfant n'est pas bonne donnant un mauvais transfert de lait (BÉNÉDICTE et GRATIEN, 2012).

5 -Développement de la glande mammaire

5-1-Embryogénèse

La première partie du développement de la glande mammaire s'effectue pendant la croissance du fœtus. Les cellules qui formeront le tissu mammaire migrent vers l'endroit où se développera le sein. Le mamelon se développe à l'intérieur du sein avant d'émerger à l'extérieur ; il est donc initialement invaginé. À la naissance, il n'y a aucune différence entre la glande mammaire d'un bébé fille et celle d'un bébé garçon. Aussi, la présence de tissu mammaire fait-elle en sorte qu'on observe parfois un engorgement mammaire chez les nouveau-nés nés (fille ou garçon) et même la sécrétion d'une faible quantité de lait en réponse au passage des hormones maternelles dans la circulation fœtale. (MICHELINE et *al*, 2006).

5-2-Mammogénèse

La mammogénèse correspond au développement du parenchyme glandulaire, soit la multiplication cellulaire et la mise en place de l'organisation lobulo-acineuse.

5-2-1- En dehors de la grossesse

Le sein est constitué essentiellement d'un réseau de tubules noyés dans un stroma conjonctif adipeux. Chaque tubule est constitué de deux couches :

- une couche interne : l'épithélium sécrétoire.
- une couche externe : les cellules myoépithéliales.

Le tubule de premier ordre s'appelle le canal galactophore. Autour de lui le parenchyme glandulaire forme le lobe. À l'extrémité distale, les tubules de derniers ordres présentent des bourgeons d'attente (ANONYME, 2011).

5-2-2-Au début de la grossesse

Il se produit une activité mitotique importante au niveau des tubules distaux et des bourgeons d'attente. Il se produit :

- l'accroissement de la taille des tubules existants.
- l'apparition de nouveaux tubules secondaires au niveau des tubules.
- la formation d'éléments glandulaires typiques : les acini. L'ensemble d'acini groupés autour d'un canal excréteur commun, constitue un lobule (ANONYME, 2011).

5-2-3-Au cours du 2ème trimestre

L'organisation lobulo-acineuse, mise en place au 1er trimestre, se développe. Le tissu graisseux inter lobulaire disparaît. Les lobules ne sont plus séparés que par quelques lames de tissu conjonctif. Une petite activité sécrétoire apparaît dans les cellules et les lumières glandulaires (ANONYME, 2011).

5-2-4- Au cours du 3ème trimestre

L'activité mitotique disparaît et les phénomènes (ANONYME, 2011).

5-3- Lactogénèse

En fin de grossesse les cellules épithéliales se différencient. Les cellules acquièrent toutes les caractéristiques d'une cellule sécrétoire. Tous les éléments nécessaires à la production de lait se mettent en place mais la lactation n'est pas cliniquement initiée à ce stade, c'est la

lactogènes infra clinique. Les produits de sécrétion s'accumulent dans la lumière des acini qu'ils dilatent. Les cellules épithéliales s'aplatissent et les cellules myoépithéliales étirées sont alors à peine visibles. (ANONYME, 2011).

Durant cette période, il existe cependant deux particularités :

- les protéines sont excrétées vers la lumière, mais les graisses restent intracellulaires. Ceci explique la richesse en protéines du colostrum.
- Toutes les voies métaboliques de synthèse ne sont pas fonctionnelles. Il en est ainsi de la synthèse de l'alpha-lactalbumine qui ne se fait pas à ce stade.

La lactogène comporte deux stades :

5-3-1 Lactogénèse de stade I

La lactogénèse de stade I est également appelée phase colostrale. Elle débute pendant la grossesse et se termine 2 ou 3 jours après la naissance au moment de la montée laiteuse.

5-3-1-1 Durant la grossesse

La sécrétion du lait est freinée par le double rôle inhibiteur de la progestérone surtout, et de l'œstrogène secondairement. Au niveau hypophysaire, la progestérone freine la sécrétion de la prolactine, au niveau mammaire, elle empêche l'action de la prolactine sur la production de certaines protéines composantes du lactose la progestérone agit sur la perméabilité des jonctions serrées. C'est le moment où les jonctions cellulaires sont ouvertes et où le colostrum fabriqué est réabsorbé dans la circulation maternelle. Le lactose est ainsi retrouvé dans le sang et les urines maternels (ANONYME, 2011).

5-3-1-2 Dans les premiers jours qui suivent la naissance

Un faible volume de colostrum est produit. Pendant cette période l'enfant a besoin d'une protection immunitaire et d'un apport nutritionnel. Cela permet au nouveau-né d'acquérir et de perfectionner sa technique de succion d'une part, et d'acquérir une protection des muqueuses digestives d'autre part. Le colostrum est riche en éléments provenant du sang maternel (eau, sels minéraux et immunoglobulines) par l'intermédiaire des jonctions intercellulaires qui sont ouvertes. La lactogénèse de stade I se termine par une fermeture de ces jonctions (ANONYME, 2011).

Selon la même source quand la lactogènes de stade II tarde à se mettre en place, après la fin de stade I ou bien lorsqu'un engorgement s'installe, le nouveau-né est exposé à un risque de déshydratation hyper natrémique par réouverture des jonctions intercellulaires avec passage d'eau et de sels minéraux provenant de la circulation maternelle.

5-3-2 Lactogénèse de stade II

La lactogénèse de stade II fait suite à la lactogénèse de stade I, elle est également appelée phase lactée. Elle est déclenchée par la chute du taux des hormones placentaires essentiellement la progestérone, Observée immédiatement après l'accouchement. Elle va entraîner une fermeture des jonctions intercellulaires, une modification de la sécrétion lactée et une augmentation du volume de lait produit et ce d'autant plus que l'extraction de lait intervient rapidement. La production de lait va augmenter pour s'adapter aux besoins de l'enfant :

- 30 à 50 ml aux deuxièmes jours de naissance.
- 100 à 150 ml aux troisièmes jours.
- 600 ml vers 2 semaines (ANONYME, 2011).

5-4-Lactation

La lactation (autrefois appelée galactopoïèse) correspond au processus de sécrétion du lait. Elle se maintient aussi longtemps que du lait est prélevé du sein sur une base régulière. Ce processus dépend principalement de deux hormones : la prolactine, pour maintenir la sécrétion du lait, et l'ocytocine, pour produire le réflexe d'éjection. Ce réflexe permet au bébé de retirer le lait de la glande mammaire. Le volume de lait sécrété s'ajuste aux besoins de l'enfant par l'entremise d'un facteur local sécrété dans le lait. (MICHELINE et *al*, 2006).

5-5-Involution

Dans le cadre d'un sevrage naturel et progressif, l'ajout d'aliments comble graduellement une partie de plus en plus grande des besoins de l'enfant. Ce dernier tète alors de moins en moins, retirant une moins grande quantité de lait du sein. Ce faisant, la glande mammaire réagit en diminuant la production lactée jusqu'à sa cessation lorsqu'il n'y a plus aucune stimulation. L'involution de la glande mammaire inclut aussi l'apoptose (mort cellulaire) des cellules lactifères, puis la dégradation et le remodelage des tissus du sein pour les ramener à l'état pré gravide. La période d'involution de la glande serait d'environ 40 jours après la dernière tétée .Au cours de cette période, il est relativement facile de rétablir une lactation complète si le bébé tète fréquemment. (MICHELINE et *al*, 2006).

Le Figure 03 résume les différentes phases du développement de la glande mammaire.

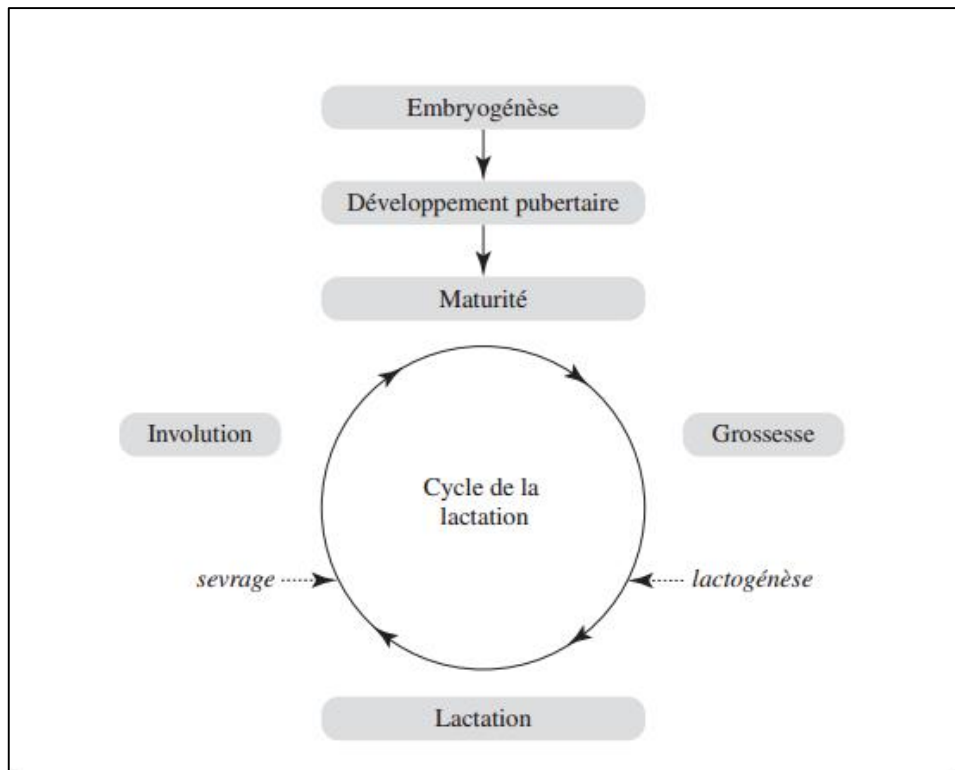


Figure 03 : schéma montrant le développement de la glande mammaire (MICHELINÉ et *al*, 2006).

6 - Principales hormones de la lactation

Un grand nombre d'hormones contribuent de manière directe ou indirecte à la lactation. Certaines de ces hormones ont une action pointue et à court terme alors que d'autres conservent un rôle important pendant toute la durée de l'allaitement, elles ont toutes un rôle précis, mais c'est la combinaison de leurs actions respectives qui permet au sein de se modifier pour produire du lait (MICHELINÉ et *al*, 2006)

6 -1- Œstrogènes

Les œstrogènes sont responsables du développement du réseau de canalicules et de lobules pendant la puberté et le cycle menstruel. Bien que les œstrogènes soient présents pendant la grossesse, leur rôle y serait surtout lié à celui de la prolactine dont ils amplifient l'action sur la mammogénèse. Étant élément inhibiteurs de la sécrétion de lait pendant la grossesse, la chute du niveau d'œstrogènes dès les 5 à 6 jours qui sui vent

l'expulsion du placenta favorise la lactation. Leur niveau demeure faible pendant les premiers mois (MICHELINE et *al*, 2006).

6-2-Progestérone

La progestérone est responsable du développement des lobules et des alvéoles pendant le cycle menstruel mais surtout durant la grossesse.

Comme on l'a mentionné précédemment, la chute de progestérone plasmatique lors de l'expulsion du placenta est nécessaire au déclenchement du stade II de la lactogènes, permettant ainsi la montée laiteuse et la maturation du lait. L'effet inhibiteur de la progestérone sur la production lactée est si puissant qu'il suffit de quelques fragments fonctionnels d placenta non expulsés pour que la montée laiteuse soit retardée. (MICHELINE et *al*, 2006).

6-3-Prolactine

Combinée à l'action d'autres hormones, l'augmentation du taux de prolactine pendant la grossesse contribue à accélérer la croissance et le développement des tissus mammaires. La prolactine est aussi responsable de la synthèse et de la sécrétion du lait. Cependant, cette fonction est inhibée pendant la grossesse en raison des taux élevés d'autres hormones, particulièrement celui de la progestérone.

Chez la mère qui n'allait pas, le taux de prolactine retourne à son niveau basal dans les deux semaines qui sui vent l'accouchement, avec ou sans traitement pour supprimer la lactation. Chez celle qui allaite, bien qu'il décline au cours des mois, le taux de prolactine demeure plus élevé que la normale pendant toute la période de lactation même si elle allaite pendant plusieurs années .c'est d'ailleurs la prolactine qui est responsable de l'aménorrhée et de la suppression de l'ovulation pendant les premiers mois d'allaitement exclusif. La prolactine est sécrétée par l'adénohypophyse (hypophyse antérieure (MICHELINE et *al*, 2006).

6 – 4 - Ocytocine

L'ocytocine est responsable des contractions de l'utérus durant l'accouchement et après la naissance. En période d'allaitement, elle est responsable de la contraction des cellules myoépithéliales entourant les alvéoles, contraction qui provoque le réflexe d'éjection. Sans ocytocine, le réflexe d'éjection est absent, ce qui rend l'allaitement impossible. En plus de l'écoulement du lait, d'autres symptômes chez la mère peuvent signaler la sécrétion d'ocytocine telle la sensation de soif, des bouffées de chaleur et des contractions utérines

comme dans le cas de la prolactine le taux d'ocytocine dans le sang s'élève dans la minute qui suit le début de la Stimulation, la sécrétion n'est pas continue mais pulsatile, ce qui signifie qu'il est possible d'observer plusieurs réflexes d'éjection au cours d'une même tétée, bien qu'ils ne soient pas nécessairement ressentis par la mère, le nombre d'éjections serait associé à la quantité de lait que reçoit le bébé. La sécrétion d'ocytocine retourne à son niveau basal dans les six minutes suivant la fin de la stimulation. (MICHELINNE et *al*, 2006).

7- La valeur nutritive du lait maternel

La composition du lait est différente selon le stade de la lactation (colostrum ou lait mature). Le colostrum est plus riche en protéines et contient plus de lactoferrines et d'immunoglobulines (IgA) que le lait mature (Figure 04). Il est cependant moins riche en lipides et en lactose (BADIDJA, DJELLABI ,2014).

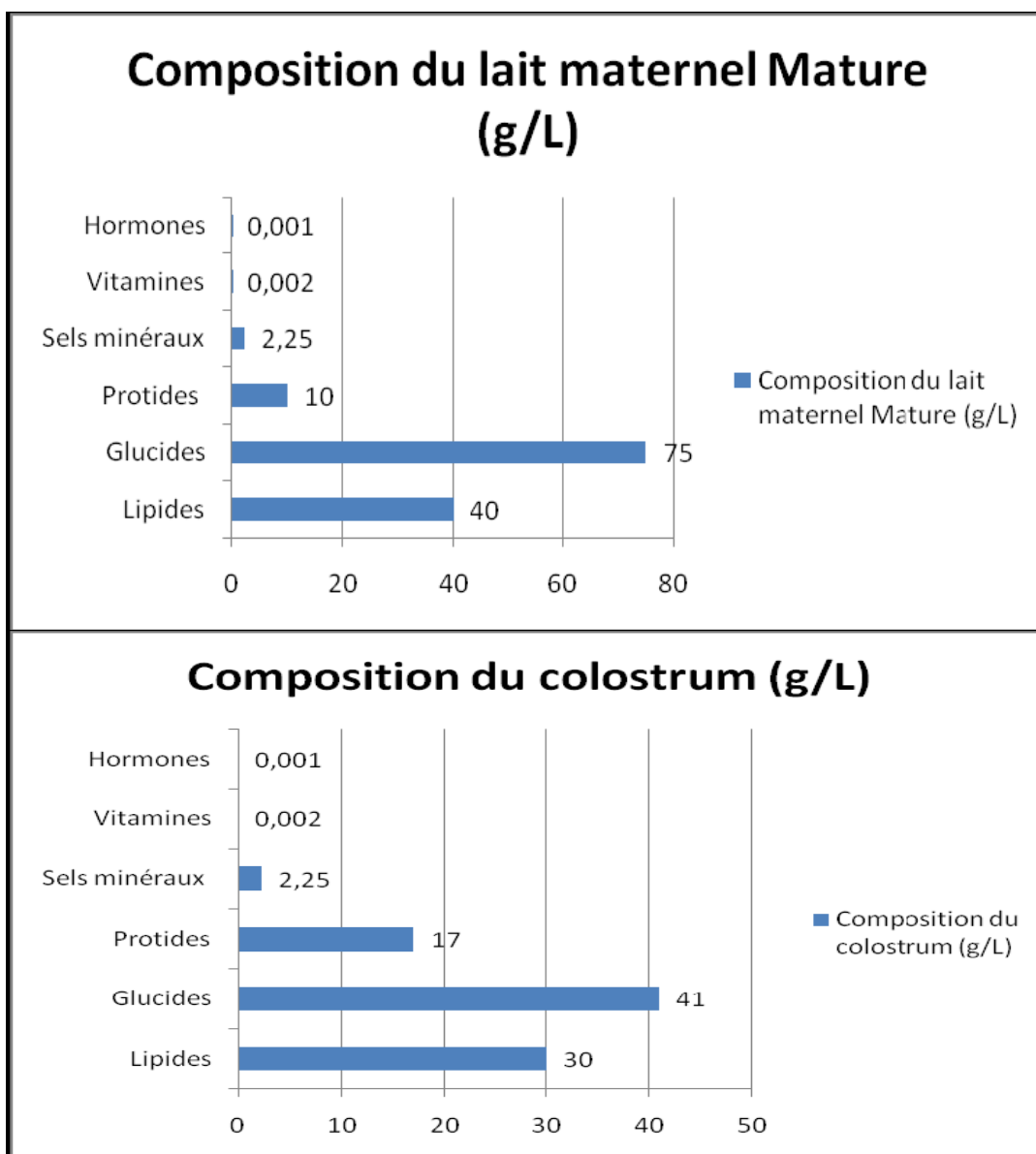


Figure 04 : Histogramme montrant la Composition du colostrum et du lait maternel mature (BADIDJA, DJELLABI ,2014).

7-1- Énergie

La densité calorique du lait humain est suffisante, même chez une mère en situation de malnutrition. La quantité de lait produite par la mère couvre généralement les besoins de l'enfant, même si la mère a donné naissance à des jumeaux et même dans les populations dont les apports énergétiques sont limités, puisque la mère peut mobiliser les graisses accumulées durant sa grossesse. La capacité de stockage du sein est fonction de la demande du nourrisson. Cette quantité diminue dès que les premiers aliments sont donnés en sus du lait maternel (TURCK, 2005). Selon (TACKOEN, 2012) et (BADIDJA, DJELLABI ,2014) énergie contenu dans le lait mature et d'environ 67 kcal/100 ml.

7-2 - L'eau

Chez la plupart des mammifères, l'eau est l'élément le plus abondant dans le lait humain (MICHELINÉ et al, 2006). Cela se confirme par l'étude faite par (BADIDJA, DJELLABI, 2014) qui montre que le lait humain contient environ 87% d'eau et son osmolarité, voisine de 290 Mosm/L, est proche de celle du plasma alors selon (ARTUS et al, 2013) qui évoque que l'eau est le principal constituant du lait maternel avec 87,5 %, il est donc très désaltérant et nécessaire pas que les mères rajouter des biberons d'eau entre les tétés.

7-3- Les protéines

Les protéines constituent 0,9 % à 1 % du lait humaine (MICHELINÉ et al, 2006 ; CUNY, LANIER 2013.), les principales protéines nutritives du lait humain sont les mucines, les caséines et les protéines du lactosérum (petit-lait). Ce sont celles du lactosérum qui déterminent en grande partie le profil d'acides aminés caractéristique du lait humain. Les principales protéines du lactosérum humain sont l'*a-lactalbumine* (25 à 35 % des protéines totales du lait humain¹³) et la lactoferrine (10 à 15 %²). En comparaison, c'est la b-lactoglobuline – généralement non détectable dans le lait humain – qui constitue la principale protéine du lactosérum du lait de vache et, par conséquent, des préparations commerciales pour nourrissons. La b-caséine constitue la principale caséine humaine tandis que c'est l'*a-caséine*, absente du lait humain, qui représente environ la moitié des caséines bovines et, encore là, de la plupart des préparations commerciales pour nourrissons (MICHELINÉ et al, 2006).

7-3-1 Les caséines

Elles sont présentes à un faible taux dans le lait maternel (40%, contre 80 % pour le lait de vache), de ce fait la coagulation du lait de femme est plus fine, ce qui permet une vidange gastrique plus rapide (TRIA BENHAMADI, 2009 ; TURCK, 2005). Trois formes de caséines sont présentes dans le lait maternel (caséine α , β , et κ) réunies sous forme de micelles facilement dégradables par les enzymes digestives du nouveau-né (PUBERT, 2013).

7-3-2- protéines du lactosérum (protéines solubles)

Les principales protéines du lactosérum humain sont l'*a-lactalbumine* (25 à 35 % des protéines totales du lait humain¹³) et la lactoferrine (10 à 15 %²).

En comparaison, c'est la b-lactoglobuline – généralement non détectable dans le lait humain, qui constitue la principale protéine du lactosérum du lait de vache et, par conséquent,

des préparations commerciales pour nourrissons. La b-caséine constitue la principale caséine humaine tandis que c'est l'a-caséine, absente du lait humain, qui représente environ la moitié des caséines bovines et, encore là, de la plupart des préparations commerciales pour nourrissons. En ce qui a trait aux mucines, les protéines des membranes de globules de gras, on en sait encore peu à leur sujet. La plupart des protéines du lait sont formées dans les cellules sécrétoires de la glande mammaire à partir d'acides aminés libres. Comme pour toutes les protéines, cette synthèse relève de la génétique et son induction, du système hormonal (MICHELINÉ et *al*, 2006).

7-4- Les lipides

Les lipides sont la troisième composante du lait humain en importance (2,1 % à 5 %). (Après l'eau et le lactose), mais aussi la plus variable. Ils constituent la principale source d'énergie, car ils représentent de 30 à 55 % de l'énergie fournie par le lait. Selon diverses estimations, ce pourcentage correspond à une concentration pouvant varier entre 3,0 et 5,0 g/100 ml ou à une moyenne de 3,8-3,9 g/100 ml avec une grande variabilité (MICHELINÉ et *al*, 2006).

La teneur en lipides du lait maternel est proche du lait de vache (3.5g pour 100 ml). La supériorité du lait maternel réside encore dans une meilleure adaptation pour le nourrisson (BENHAMADI ,2009 ; TURCK, 2005).

7-4-1 Triglycérides

Selon (TACKOEN, 2012 ; MICHELINÉ et *al*, 2006 ; ANONYME, 2011), la valeur des triglycérides du lait maternelle est supérieure à 98 %, alors qu'elle est estimée par (PUBERT, 2013) à 90%.

7-4-2 Acides gras essentiels

Le lait de femme contient des acides gras polyinsaturés (AGPI), acides gras essentiels mais aussi leurs homologues supérieurs, en particulier acide arachidonique (AA : 0,46 g/100 g d'acides gras) dans la série linoléique (n-6) et acide docosahexaénoïque (DHA : 0,25 g/100 g d'acides gras) dans la série -linoléique (n-3) (TURCK, 2005).

7- 4-3 Phospholipides

Les phospholipides constituent environ 0,6 % des lipides du lait (MICHELINÉ et *al*, 2006) et selon (TACKOEN, 2012 ; TURCK, 2005) cette valeur est de (0,8 %).

7-4-4 Cholestérol

Le lait humain contient beaucoup de cholestérol : 100 à 200 mg/100 ml ou 250 à 500 mg/100 g de lipides ou 0,5 % des lipides du lait (TACKOEN, 2012 ; MICHELINÉ et *al*, 2006).

7-5- Glucides

Le lait de femme mature contient 75 g/L de glucides. Le lait de vache ne contient que du lactose (GHAOUE, 2011).

7-5-1-Le lactose

Sa concentration est de 60g/l environ. Il a un rôle fermentatif ; stimule l'absorption calcique ; il est source de galactose ; élément essentiel pour l'élaboration de certaines structures nerveuses (HAMIDI, 2014).

On en trouve en moyenne 68 g/l, Il est synthétisé dans la glande mammaire et, comme nous l'avons mentionné précédemment, sa concentration suit celle de l'a-lactalbumine (MICHELINÉ et *al*, 2006) le tableau 02 mention.

Tableau 02 : Teneurs en glucides du lait humain (BADIDJA et DJELLABI, 2014).

Glucides	Moyennées	valeurs extrêmes
Lactose	70	49 – 95
Fucose	0.7	0.7 - 0.8
Glucosamine	0.2	0.0 - 0.4
Inositol	0.45	0.39 - 0.56
Acide citrique	0.8	0.35 - 1.25

7-5-2- Les oligosaccharides ou glycolactose

La valeur d'oligosaccharide est (10a20g/l), (RACHIDA, 2014). Constituent une originalité majeure du lait de femme. Le rôle des ces oligosaccharides (quasiment absents du lait de vache) dans la protection vis-à-vis des infections digestives, mais aussi extra-digestives, est

aujourd'hui bien argumenté. Les quantités parfois importantes d'oligosaccharides (α -glucosides jusqu'à 14 g/L) (BADIDJA et DJELLABI, 2014).

7-6- Vitamines

Le lait maternel contient pratiquement toutes les vitamines en taux normal, vitamines A, B1, B2, PP, B5, B6, B8, B9, B12, C, sauf pour la vitamine K.(Tableau 03).

7-6-1-Vitamines liposolubles

Le lait humain est une excellente source de vitamines hydrosolubles. Leur concentration reflète généralement l'alimentation maternelle. Elles s'accumulent peu dans l'organisme (MICHELINE et *al*, 2006).

7-6-1-1-Vitamine A

Contient environ 1,7 $\mu\text{mol/l}$ ou 485 $\mu\text{g/l}$ de vitamine A (MICHELINE et *al*, 2006).

7-6-1-2-Vitamine D

Le lait humain renferme divers métabolites de la vitamine D dont l'activité biologique est variable. Il contient toutefois des quantités relativement faibles de vitamine D .le soleil est la plus importante « source » de vitamine D pour les humains, y compris les bébés. En fait, techniquement, la vitamine D n'est pas une vitamine (MICHELINE et *al*, 2006).

7-6-1-3-Vitamine K

La vitamine K est essentielle à la synthèse des facteurs de coagulation du sang. Elle est présente en petite quantité dans le lait humain (en moyenne 2,5 $\mu\text{g/l}$) (MICHELINE et *al*, 2006).

7-6-1-4-Vitamine E

MICHELINE et *al* (2006).signale que la majorité de la vitamine E trouvait dans le lait humain est présente sous forme d'a-tocophérol. La teneur du lait en vitamine E varie de 1,8 à 9 mg/l. En comparaison, d'autre travaux évoque que le lait de vache aurait une teneur de 0,7 mg/l.

7-6-2-Vitamines hydrosolubles

Chez l'enfant à terme nourri exclusivement au sein par une mère dont l'alimentation est satisfaisante, il n'y a aucun risque de carence en vitamines hydrosolubles pendant les six premiers mois. Au-delà de six mois sous allaitement maternel exclusif, certains enfants peuvent présenter un déficit en vitamine B6 (BUTTE et *al*, 2002). Des déficits sévères en vitamine B12 révélés dès quatre mois par des troubles hématologiques et neurologiques ont été rapportés chez les enfants nourris au sein dont les mères recevaient depuis plusieurs années une alimentation strictement végétalienne (sans protéines animales) (TURCK, 2005).

7-6-2-1-Vitamine C

Pendant les six premiers mois, la teneur moyenne en vitamine C du lait de mères qui n'en prennent pas en suppléments varie de 34 mg/l à 83 mg/l. Chez celles qui prennent des suppléments de 45 à plus de 1000 mg/j, la teneur du lait varie de 45 à 115 mg/l. Un apport maternel supérieur à 100 mg/j ne modifierait pas sensiblement la teneur du lait. Les nourrissons allaités exclusivement sont bien protégés d'une carence en vitamine C, car elle est relativement abondante dans l'alimentation des Occidentaux³⁵ (MICHELINE et *al*, 2006).

7-6-2-2-Vitamines du complexe B

La concentration de thiamine (B1) est faible dans le colostrum : elle se chiffre à environ 0,01 µg/l ; elle passe à environ 0,21 mg/l dans le lait mature. Aucune carence en thiamine n'a été documentée au Canada ni aux États-Unis chez des nourrissons nés à terme et exclusivement allaités par leur mère (MICHELINE et *al*, 2006).

Tableau 03 : Concentration en vitamines du lait humain (mg/ litre) (LENTNER, 1981).

Vitamins hydrosolubles	Moyennes	Vitamins liposolubles	Moyennes
B1 (thiamine)	0.16	A (retinol)	0.53
B2 (riboflavin)	0.43	B-carotenes	0.27
B6 (pyridoxine)	0.11	D (calciférol)	Traces
B12 (cobalamine)	0.0001	E (tocophérol)	5.6
Acide nicotinique	1.72	K	0.01
Acide folique	0.0014		
Acide pantothénique	1.96		
Biotine	0.0006		
Choline	0.0006		
Inositol	390		
C (acid ascorbique)	43		

7-7-Minéraux

Les quantités de minéraux présents dans le lait de la maman sont adaptées aux possibilités d'élimination rénale, parmi ces minéraux on cite :

7-7-1-Le fer

Le fer est présent en faible quantité dans le lait maternel, sa quantité est néanmoins suffisante puisque grâce aux protéines du lait maternel son absorption est optimale au niveau de la muqueuse intestinale (PUBERT, 2013) sa valeur est de 0,05 mg / 100 ml (ANONYME, 2011).

7-7-2-Calcium et Phosphore

Le lait humain renferme une quantité relativement faible de calcium, soit en moyenne 264 mg/l au cours des six premiers mois, teneur qui passe à environ 210 mg/l pendant les six mois suivants. Le calcium présent dans le lait humain est absorbé à plus de 60 % alors que celui des préparations commerciales pour nourrissons serait absorbé à moins de 40 %⁴⁶. Ces préparations doivent donc en contenir une plus grande quantité afin de répondre aux besoins des nourrissons tout en compensant sa plus faible biodisponibilité (MICHELIN *et al*, 2006).

7-7-3-Zinc

D'après MICHELIN *et al* (2006) la concentration de zinc dans le lait humain diminue rapidement. Elle passe d'environ 4 mg/l de la deuxième semaine à 3 mg/l à un mois, puis à 2 mg/l au deuxième mois de la naissance et atteint une valeur minimale de 1,2 mg/l à 6 mois.

TACKOEN (2012) signale que, le lait humain contient beaucoup moins de minéraux que le lait de vache, ce qui est associé à une teneur également relativement faible en azote, permet de limiter la charge osmotique rénale à des valeurs beaucoup plus faibles pour le lait maternel (93 mOsm/l pour le lait maternel vers 221 mOsm/l pour le lait de vache).

Selon le même auteur, les concentrations en calcium, phosphore et magnésium sont étroitement régulées et indépendantes du statut maternel. Il y a 4 fois moins de calcium et 7 fois moins de phosphore dans le lait maternel que dans le lait de vache. Ces apports sont cependant suffisants. En effet, d'une part l'absorption du calcium du lait maternel est très élevée (60 % versus 25 % du calcium du lait de vache), et d'autre part le rapport calcium/phosphore y est meilleur (2,2 versus 1,2 pour le lait de vache).

Le tableau ci-dessous (Tableau 04) renferme quelques minéraux présents dans le lait humain, le degré d'absorption et de rétention métabolique du nourrisson.

Tableau 04 : Tableau sur les valeurs de quelques minéraux (BADIDJA et DJELLABI 2014).

Minéraux	lait humain mature (mg/L)	Absorption (%)	Retention (%)
Calcium	270-320	80-85	62-64
Phosphor	140-150	90-95	87-90
Magnesium	35-45	90-95	50

7-8-Les hormones

La grande variété d'hormones et de peptides sécrétés dans le lait maternel, notamment dans le colostrum, est présentée en annexe. On retrouve entre autres l'insuline, l'EGF ou facteur de croissance épidermique, les hormones thyroïdiennes et les hormones de croissance. Ces hormones favorisent ainsi le développement et la maturation cellulaire mais aussi une protection vis-à-vis des substances toxiques (PUBERT, 2013).

8 -Les effets du lait maternel

Ces bénéfices sont liés, d'une part, à l'allaitement au sein et, d'autre part aux propriétés très particulières du lait maternel. Dans le slogan anglo-saxon, «Breast is best» beaucoup de promoteurs de l'allaitement maternel limitent leur soutien à l'allaitement à cette seule proclamation. Les avantages de l'allaitement maternel exclusif (AME), non seulement pour la santé de la mère et de l'enfant, mais aussi pour le revenu familial et l'économie d'une nation, sont multiples et ne sont plus à démontrer (MAHMAN, 2012).

8-1-Pour l'enfant

8-1-1-Prévention de l'infection

Le lait maternel est un produit vivant. Comme le sang, il contient des globules blancs qui luttent contre l'infection dans l'intestin du bébé. Le lait contient plus de 400 composants biologiquement actifs essentiels à la santé, à titre d'exemple, le lait contient des anticorps qui protègent le bébé contre les infections. Il contient des protéines qui accélèrent la maturation

de l'intestin ou qui stimulent le développement du système immunitaire. Il n'y a pas de globules blancs ni aucune de ces substances dans les laits artificiels et il n'y en aura jamais parce que seules les cellules humaines peuvent les fabriquer (ANONYME, 2011).

À la naissance, le nouveau-né détient un système immunitaire immature. Il a donc besoin d'une protection efficace en attendant qu'il soit capable de synthétiser ses propres éléments de défense, éventuellement il intervient alors à plusieurs niveaux (TRIA BENHAMADI, 2009).

Le lait maternel contribue également à atténuer l'immaturité immunitaire du nouveau-né, en retardant l'involution de la glande thymique. Il a alors un impact positif sur la fonction lymphocytaire. Il contient des substances qui ont une action immuno modulatrice, participant ainsi au développement du système immunitaire du jeune enfant : hormones (ACTH, cortisol, TRH), des facteurs de croissance, des cytokines, des lactoferrines, des nucléotides, oligosaccharides, acides gras polyinsaturés (TRIA BENHAMADI, 2009).

Il participe aussi directement à la défense contre les infections en s'opposant au développement des bactéries, virus et champignons par la présence de nombreuses protéines et cellules ayant une action cytolytique sur certains agents pathogènes telle :

- ✓ le transport d'anticorps (immunoglobulines).
- ✓ une activité bactéricide (lactoferrines, lysozyme).

L'inhibition du développement bactérien (kappa-caséine) ainsi qu'une activité antimicrobienne (lactoperoxydase) et la destruction des micro-organismes agresseurs (TRIA BENHAMADI, 2009).

Il contient des substances qui renforcent les défenses épithéliales intestinales et respiratoires par un effet barrière contre l'implantation des germes pathogènes (des hormones : ACTH, cortisol, vasoactive intestinal peptide..., des facteurs de croissance, des cytokines, oligosaccharides (TRIA BENHAMADI, 2009)).

De plus, le lait maternel est facile à digérer pour le bébé. Il se modifie selon les besoins nutritionnels du bébé, au fur et à mesure de sa croissance. L'allaitement peut réduire le risque d'allergies, de diabète et certains cancers chez les enfants ou à l'âge adulte. Contrairement aux biberons, l'allaitement est gratuit et ne nécessite aucun équipement.

A signaler aussi que l'allaitement permet à l'utérus de retrouver sa taille d'avant la grossesse. Il peut aider à perdre du poids et à réduire le syndrome prémenstruel, de plus il encourage la mère à se détendre avec son nouveau-né et à passer de bons moments ensemble (ANONYME, 2008).

8-1-2 Développement psychoaffectif et lien avec l'enfant

- ✓ L'allaitement maternel constitue un élément majeur de la relation mère - enfant.
- ✓ L'allaitement favorisé le contact étroit au sein renforce le bien - être psychologique de la mère par celui de son enfant.
- ✓ L'allaitement maternel semble augmenter, chez la mère, le sentiment d'estime et de confiance en son potentiel et en ses capacités Une méta- analyse a montré que le développement intellectuel était supérieur chez les enfants nourris au sein par rapport à ceux qui ne l'étaient pas Cependant.
- ✓ Le lait maternel pourrait être riche en certains nutriments comme le DHA Comme le conclut Truck que ce soit pour des raisons psychoaffectives, nutritionnelles ou environnementales.
- ✓ le lait maternel apporte un bénéfice sur le plan cognitif, modeste, mais démontré dans la majorité des études et qui persiste à l'âge adulte (MAHMAN , 2012).

8-1-3 Croissance

Les bienfaits de l'allaitement maternel s'expriment de façon différente selon le niveau socioéconomique.

- ✓ La croissance des enfants est compromise dans les pays moins favorisés lorsque les mères n'allaitent pas de façon exclusive jusqu'à l'âge de six mois (MAHMAN, 2012).
- ✓ En effet, l'alimentation traditionnelle de sevrage est très souvent inadaptée ou contaminée par des germes entéropathogènes.
- ✓ De plus, la teneur en protéines et en lipides du lait est pratiquement constante quel que soit l'état nutritionnel de la mère allaitante, la sécrétion lactée n'étant compromise que dans des situations de quasi - famine(MAHMAN, 2012).

8-1-4 Prévention de l'obésité

Plusieurs études épidémiologiques font état d'une augmentation du risque d'obésité pendant l'enfance et l'adolescence chez les enfants n'ayant pas été nourris au sein. Bien entendu, il ne s'agit pas d'une relation causale. Cependant, plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer cet effet. Les nourrissons qui sont allaités régulent probablement mieux les quantités de lait qu'ils ingèrent que ceux nourris au biberon (LUCAS et al,1981) . Ont montré que l'insulinémie était significativement plus élevée chez les nourrissons recevant des préparations commerciales comparativement à ceux nourris au sein. Cela pourrait stimuler le développement des adipocytes et l'adipogenèse. Un AME d'une durée supérieure ou égale à quatre mois permettrait de diminuer le risque d'obésité chez ces

enfants La poursuite de cet effet bénéfique à l'âge adulte reste cependant incertaine (MAHMAN, 2012).

8-1-5 Prévention des allergies

L'allaitement au sein assure une prévention contre l'allergie elle :

- ✓ réduit le risque de dermatite atopique chez les enfants présentant une histoire familiale d'allergie.
- ✓ réduit le risque d'asthme
- ✓ dans la population générale et cet effet est plus marqué en présence d'atopie familiale Par contre, (WRIGHT *et al*, 2001).
- ✓ Une autre préoccupation est que les allergènes alimentaires pourraient passer dans le lait de la mère et induire une sensibilisation précoce.

On se demande donc si la mère devrait éliminer de son régime les allergènes les plus courants au cours de l'allaitement chez les enfants à risque. (MAHMAN, 2012).

8-1-6 Prévention du risque cardiovasculaire

- ✓ Les effets du mode d'allaitement sur le risque cardiovasculaire sont controversés. Une méta- analyse ayant retenu 24 études, montre une diminution moyenne minime de la tension artérielle (TA) systolique (- 1,1 mm Hg) chez les personnes qui avaient reçu un allaitement maternel, indépendamment de l'âge auquel la TA a été mesurée et de l'année de naissance.
- ✓ La TA diastolique était identique, quel que soit le mode d'alimentation initial Parmi les explications possibles, notons que la teneur en acides gras polyinsaturés pourrait être en cause par son effet sur la structure des membranes cellulaires de l'endothélium vasculaire.
- ✓ La faible teneur en sodium du lait maternel pourrait aussi avoir un effet modulateur sur la TA. Notons, toutefois que, dans les pays industrialisés où ont été réalisées ces études.
- ✓ Au cours de l'enfance et de l'adolescence, il n'existe pas de différence selon le mode d'allaitement initial alors qu'à l'âge adulte, la cholestérolémie est plus basse chez ceux qui ont été allaités alimentaires ultérieures, elles- mêmes susceptibles de moduler la cholestérolémie (MAHMAN, 2012).

8-1-7 Prévention du syndrome de mort subite du nourrisson

- ✓ L'allaitement maternel protège les bébés contre le risque de mort subite Du nourrisson Récemment.
- ✓ l'allaitement maternel est exclusif Les propriétés immunologiques du lait maternel sont le mécanisme explicatif le plus probable.
- ✓ Il agit contre l'infections respiratoires sont présents chez plusieurs nourrissons les jours précédant leur décès.
- ✓ Le lait humain contient des immunoglobulines et des cytokines qui peuvent aider à protéger l'enfant dans les moments vulnérables.
- ✓ De plus, les enfants allaités sont plus facilement réveillés que ceux qui sont nourris avec des préparations commerciales.
- ✓ ce qui les protège contre le syndrome de mort subite du nourrisson L'allaitement maternel devrait donc être recommandé au moins jusqu'à l'âge de six mois afin de réduire le risque de syndrome de mort subite du nourrisson (MAHMAN , 2012).

8-2- Pour la mère

La tétée et les contractions utérines qu'elle provoque diminuent les risques d'hémorragies et aident l'utérus à reprendre plus vite sa taille, sa forme et sa tonicité.

Selon une étude australienne parue en 1989, l'allaitement contribuerait à réduire le risque de cancer de l'ovaire et celui du sein. Plus la durée d'allaitement est longue, plus les risques sont réduits (ARTUS et al ,2013).

L'allaitement entraîne une suspension du cycle menstruel. Il favorise donc l'espacement des naissances et réduit le risque d'anémie et d'infection urinaire. Allaiter plusieurs fois présente un autre avantage : des études américaines ont montré que les ayant femmes ménopausées ont une densité osseuse supérieure aux autres femmes et sont moins victimes de fractures (ARTUS et al ,2013).

- ✓ La densité osseuse augmente à chaque enfant allaité, les femmes ayant allaité sont donc moins sujettes aux fractures.
- ✓ Les femmes ayant allaités ont moins de chances d'avoir des crises cardiaques, d'attaques cérébrales ou de maladie cardiovasculaires. Ce serait dû au fait que les femmes qui ont allaités, ont accumulé moins de graisses (notamment abdominales) suite à leur

grossesse et aussi peut-être l'effet d'hormones stimulées par la lactation (ARTUS et al ,2013).

8-2-1-Suites de couches facilitées

L'allaitement maternel diminue le risque de survenue d'infections puerpérales et aide l'utérus à reprendre plus rapidement sa taille, sa forme ainsi que sa tonicité. Ceci s'explique par les sécrétions hormonales entraînées par la mise au sein, notamment par la sécrétion d'ocytocine. Cette hormone a de nombreuses conséquences après l'accouchement dont l'expulsion du placenta et la diminution du risque hémorragique, par contractions utérines, économisant ainsi les réserves de fer (PUBERT, 2013).

8-2-2-Perte de poids

Dans les six premiers mois suivant la grossesse, une perte de poids plus rapide corrélée à une diminution de la masse grasse est observée chez les mères allaitantes .Ainsi, la prolactine active la lipoprotéine lipase mammaire et inhibe celle du tissu adipeux. Ceci permet le détournement des acides gras du tissu adipeux vers le lait maternel. Au final, les réserves de graisses liées à la grossesse sont réutilisées pour l'allaitement (PUBERT, 2013).

8-2-3-Réduction du risque de cancer et de maladies

8-2-3-1-Cardiovasculaires

De même, l'incidence du cancer du sein ainsi que de l'ovaire est diminuée chez les femmes qui ont allaité leurs enfants.

Différents mécanismes sont impliqués dans la réduction de risque de cancer mammaire tel que la différenciation cellulaire de l'épithélium mammaire, le rendant ainsi moins sensible aux carcinogènes.

De même, l'involution de la glande après les évrages de l'allaitement diminue le risque de cancer mammaire par destruction des cellules initiées ou cancéreuses. Enfin, l'apparition d'anticorps circulants anti mucines et l'excrétion d'agents carcinogènes par le lait maternel permet aussi cet effet protecteur mais dans une moindre mesure (PUBERT, 2013).

8-2-3-2-Méthode contraceptive

L'allaitement a aussi un impact sur la fécondité. Il s'agit de la MAMA ou Méthode de l'Allaitement Maternel et de l'Aménorrhée. La réussite de cette méthode repose sur trois conditions : une aménorrhée réelle, un allaitement maternel exclusif et une durée d'allaitement d'au moins six mois .Pour un blocage efficace de la fonction ovarienne, rendant ainsi les cycles anovulatoires, il a été démontré qu'une fréquence minimale de six tétées par jour, durant au moins dix minutes chacune et régulièrement réparties, était nécessaire .La protection est jugée efficace à 98% (PUBERT, 2013).

8-2-3-Avantage psycho -affectif

L'allaitement maternel ne se résume pas à une affaire de nutrition : c'est aussi un contact très intime entre la mère, son sein et son bébé.

Pour les psychanalystes, l'allaitement maternel constitue un pilier de la relation mère-enfant. L'allaitement prolonge en quelques sortes le temps de la grossesse et réduit ainsi le risque de dépression post-partum. Ainsi, nourrir son enfant au sein induit dans le cerveau de la mère la synthèse et sécrétion d'une cascade de neuromédiateurs riches en effets comportementaux : inhibition des effets du stress, apaisement. (PUBERT, 2013).

8-3 - Pour la famille**8-3-1 Diminution des coûts directs**

Le non - allaitement a des conséquences pour la famille en engageant des dépenses pour l'achat de préparations pour nourrisson, de biberons et autres accessoires liés à ce type d'alimentation. En effet, l'allaitement maternel permet d'épargner de l'argent qui serait autrement consacré à l'achat de ces produits.

8-3-2 Diminution des coûts indirects**8-3-2-1 Soins de santé et hospitalisations**

L'allaitement maternel permet de :

- ✓ réduire les coûts indirects. En effet, la diminution de la morbidité associée à l'allaitement maternel a des répercussions importantes sur les coûts de soins de santé infantile.

- ✓ les bébés allaités sont moins souvent hospitalisés et ont moins d'infections autre les risques accrus de plusieurs maladies aiguës et chroniques pour l'enfant.
- ✓ Le lait maternel effectué soit par l'industrie elle-même, soit par des organismes de santé publique faut ajouter aux erreurs des fabricants celles qui peuvent être commises par les parents. (MAHMAN, 2012).

8-3-2-2 Diminution de l'absentéisme

- ✓ L'AME pendant les six premiers mois de vie permet d'éviter l'absentéisme au travail des parents pour cause de maladie d'un enfant, car l'allaitement améliore la santé et la nutrition des bébés et réduit le risque de maladies (MAHMAN, 2012).

8- 4 - Pour la société

8- 4-1 Diminution des coûts

L'allaitement maternel n'est pas qu'une affaire personnelle ou familiale. Les taux d'AME ont un impact puissant sur l'ensemble de la société en affectant la santé des mères et des bébés, l'économie et l'environnement. L'analyse de Profiles- Niger fait ressortir que chaque année la valeur monétaire du lait maternel consommé par les enfants au Niger correspond à environ 240 milliards de FCFA. La faible pratique de l'AME entraîne des pertes économiques annuelles d'environ 56 milliards de FCFA, soit l'équivalent du budget annuel du Ministère de la Santé Publique. Les auteurs concluent que, si rien n'est fait pour améliorer la situation actuelle, tous les investissements en matière d'éducation et de développement seront dangereusement compromis (MAHMAN, 2012).

8-4-2- Meilleure productivité

L'allaitement maternel a des répercussions sur l'économie d'un pays, car il offre aux bébés le meilleur départ possible dans la vie en apportant la bonne dose de nutriments, de facteurs immunologiques et de facteurs de croissance essentiels. Les carences nutritionnelles qui risquent de survenir, surtout dans les pays en développement chez les enfants non allaités font peser de graves menaces sur la survie, la croissance et le développement des mères et de leurs enfants, problèmes qui vont ensuite amoindrir la capacité des enfants à apprendre à l'école et, à l'âge adulte, à travailler et à prospérer (MAHMAN, 2012).

8-5- Environnement

La lactation est la façon la plus efficace de transformer les végétaux en un aliment de haute densité nutritive pour le bébé. Le lait maternel est une ressource naturelle et renouvelable. Il est prêt en tout temps, en tout lieu et à la bonne température ; il est offert dans un « contenant » écologique unique et c'est un produit « local ». Le lait humain n'utilise pas de ressources naturelles et ne génère aucun déchet industriel (MAHMAN, 2012).

Chapitre II

Cadre d'étude et méthodologie

Dans ce chapitre nous abordons en générale le milieu biophysique de notre région d'étude en mettant en relief ses caractéristiques géographiques, bioclimatiques. Dans la deuxième étape nous présentons la méthodologie générale adoptée pour l'étude et l'analyse du lait maternel et artificiel.

Partie 1 : Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique : La région d'El Oued est située au nord du Sahara oriental, au Sud est de l'Algérie, elle a une superficie de 44 586.80Km². Elle demeure une des administratives les plus étendues du pays, elle est limitée au Nord par la wilaya de Khenchela au côté est par la wilaya de Tébessa et au du côté ouest par la wilaya de Biskra, sur l'Ouest on trouve la wilaya de Djelfa, et la wilaya de Ouargla du côté sud ouest, la Tunisie par contre délimite la région du côté Est (Figure 01) (Invest in Algeria wilaya d 'El-oued, 2013).

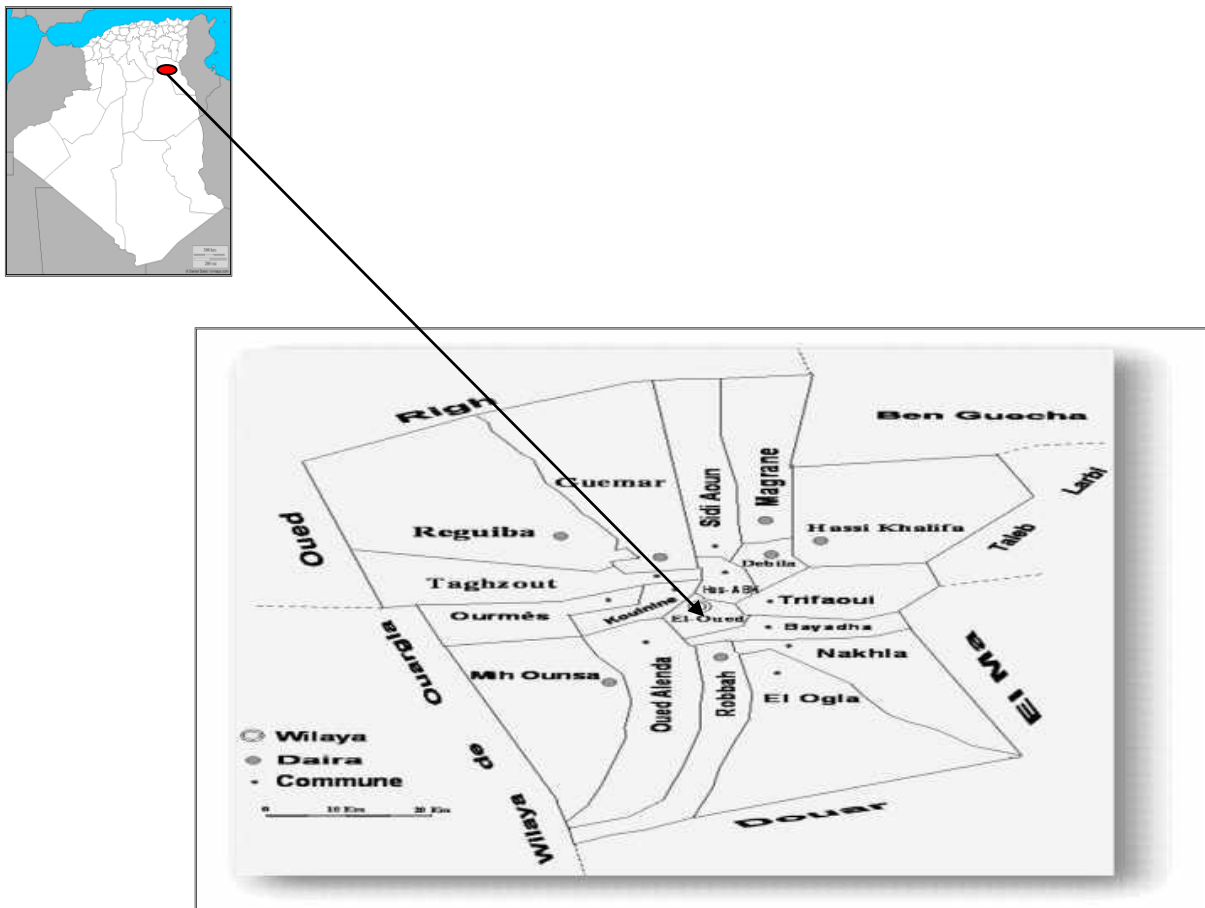


Figure 05 : Carte géographique représentant la région d'El Oued. (ABBAD et al, 2014).

1.2. Le climat

La région d'El-Oued est caractérisée par un climat aride de type saharien désertique avec une température qui peut atteindre les 50°C, l'hiver est secs et froid, la température est au dessous de 0° C, la pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm/an.

Le Sirocco (vent chaud et sec) peut être observé durant toute l'année. Le Sirocco peu provoqué des dégâts très importants (dessèchement, déshydratation). Les vents de sables envahissent régulièrement les cultures. (Invest in Algeria wilaya d'el-oued ,2013).

Patrie 2 : Matériel et méthodes d'étude

L'objectif est d'analysé deux types du lait (maternel et artificiel) à travers des dosages afin d'identifie l'extrait sec et les sels minéraux contenu dans ces produit.

2.1 .L'échantillonnage

L'échantillonnage est un point clef pour l'obtention de résultat valide. En effet, sa bonne mise en œuvre permettra d'obtenir une bonne représentativité de l'échantillon prélevé.

2.1.1 Source du prélèvement

L'échantillon du lait maternel utilisé pour notre étude provient d'une mère allaitante à un bébé de 1 mois de la région de Djamaa de Wilaya de El Oued qui a été prélevé le 03/ 05/ 2015. Concernant le lait artificiel pour bébé utilisé « Celia » 1^{ère} âge.

2.1.2 Les condition du prélèvement

Le prélèvement du lait maternel demande certain conditions qui doit être satisfait qui sont :

- ✓ Lavage de sein de la mère avant le prélèvement.
- ✓ Eliminé les premières gouttes du lait.
- ✓ Mettre le lait dans des flacons préalablement stérilisées.
- ✓ Le transport des prélèvements, nécessite des conditions d'hygiène rigoureuse, il est rangé dans une glacière isotherme avec des glaçons congelées, ou est acheminées aussitôt au laboratoire et conservé au réfrigérateur à 4°C, jusqu'au moment d'analyses.

2.1.3. Matériel du prélèvement

Les éléments ci-dessous ont été utilisés pour le prélèvement du lait

- Glacière isotherme avec glaçons.
- Gants stériles.

- Flacons stérilisés pour prélèvement.

2.1.4. Matériel d'analyse

Le matériel énuméré ci-dessous a été utilisé pour l'étude des deux types de lait, qui ont été analysés le 04 05 2015 au laboratoire FatilaB.

- Four électrique ;
- étuve
- Capsule
- Pipette
- Balance électrique sensible
- Creuser
- Dessiccateur
- Spatule
- Lait maternel (Figure 06)
- Lait artificiel



Figure 06 : échantillon lait maternel (Photo personnelle, 2015).

2.2. Méthodes de travail

La méthode adoptée pour l'étude de l'extrait sec et les sels minéraux et similaire pour les deux échantillons à savoir le lait maternel et artificielle, l'exception faite pour les sels minéraux ou le séchage de la matière est réalisé à travers un four électrique.

2.2.1. Détermination de la quantité d'eau

Les étapes suivantes montrent le déroulement de la méthode pour déterminer la matière sèche totale du lait

- séchage de la capsule vide dans l'étuve à 103 °C (Figure 07).



Figure 07 : Photo d'une étuve utilisée pour le séchage du lait (Photo originel, 2015).

- Après le séchage la capsule est refroidie.



Figure 08 : Photo d'un dessiccateur de capsule (Photo originel, 2015).

- Après refroidissement de la capsule vide on va mesurer son poids à l'aide d'une balance électrique (Figure 09).

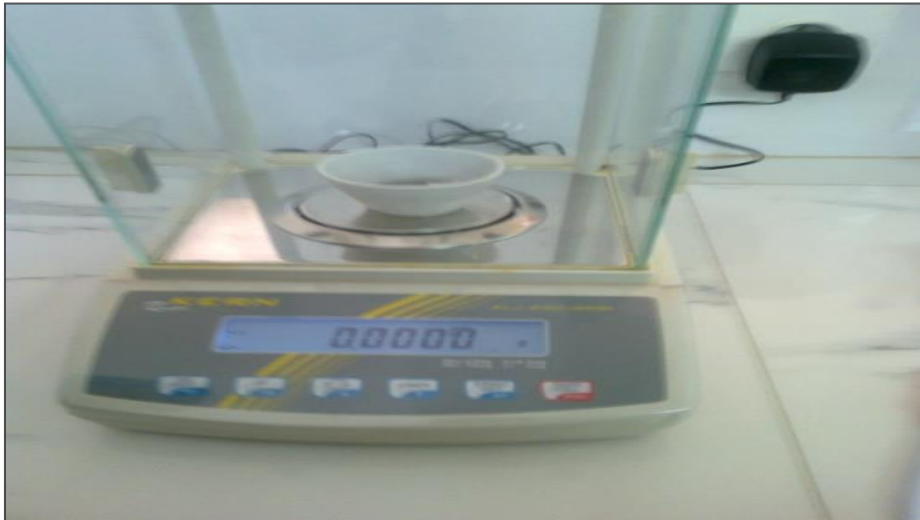


Figure09 : La balance électrique (photo originel, 2015).

- Avec une pipette ou une spatule on prélève 02g de lait maternel ou artificiel dans la capsule préalablement sécher et refroidit, pour l'analyse de l'extrait sec et 5G pour l'analyse des sels minéraux, qui seront posés dans le four électrique durant 2h et 30min à 3h et 30min. (Figure 10).



Figure 10 : Le Four électrique pour chauffage d'échantillon (Photo originel, 2015).

- On refroidit la capsule rempli du lait dans un dessiccateur (Figure 11)



Figure 11 : photo de capsule rempli refroidit dans un dessiccateur (Photo originel).

- La dernière étape consiste à peser la capsule sécher et refroidit par une balance électrique (Figure 12).

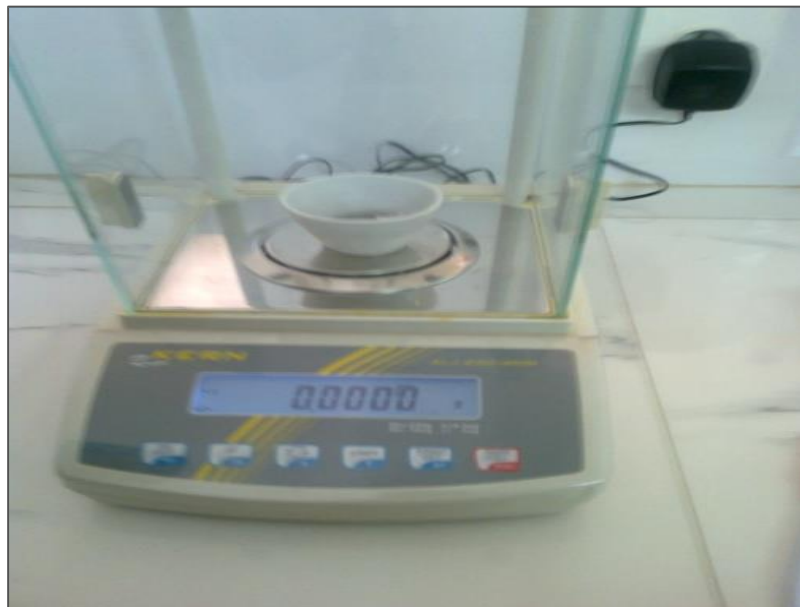


Figure 12 : La balance électrique pour mesurer le poids de capsule rempli (Photo originel, 2015).



Chapitre III

Résultats et discussion

Dans ce chapitre, nous allons présenter dans un premier temps les différents résultats obtenus de l'analyse du lait étudiés à savoir le lait maternel et industriel, simultanément nous essayons de discuter ces résultats et les comparer à d'autres études.

1-Résultat biochimique de l'eau dans le lait

Les résultats sur la présence de l'eau dans le lait maternel et artificiel sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 05 : Résultat des analyses biochimiques du dosage de la quantité d'eau.

Le lait	Unité	Résultat
maternel	%	88.26
artificiel	%	1.43

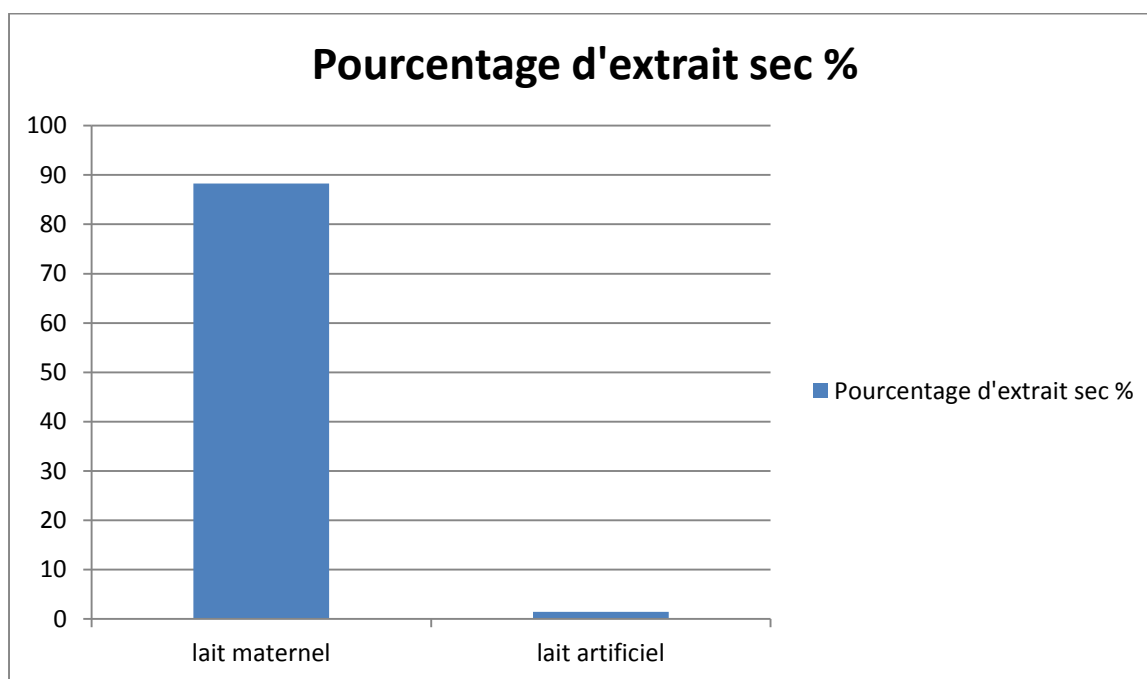


Figure 13 : Histogramme du pourcentage d'eau présent dans le lait étudié.

L'analyse de la figure 06 montre que le pourcentage d'extrait sec dans le lait maternel est très élevé par rapport au lait artificiel.

Chez la plupart des mammifères, l'eau est l'élément le plus abondant (MICHELINE et al, 2006). Dans notre étude on a trouvé une valeur de 88,26% d'eau dans le lait maternel, qui est soutenu aux travaux fait par BADIDJA et DJELLABI (2014) et ARTUS et al (2013) qui montrent que le lait humain contient environ 87% à 87,5 % d'eau, il est le principal composant du lait maternel il est donc très désaltérant et nécessite pas que les mères rajouter

des biberons d'eau entre les tétées (ARTUS *et al.*, 2013), contrairement au lait artificiel ou les valeur atteint un niveau bas de (1.43%).

2-Résultat biochimique des sels minéraux dans le lait

Les résultats du dosage des sels minéraux dans les échantillons étudiés sont présents dans le tableau ci-dessous :

Tableau 06 : Résultat des analyses biochimique du dosage des sels minéraux

Le lait	Unité	Résultat
maternel	%	1.38
Artificiel	%	2.24

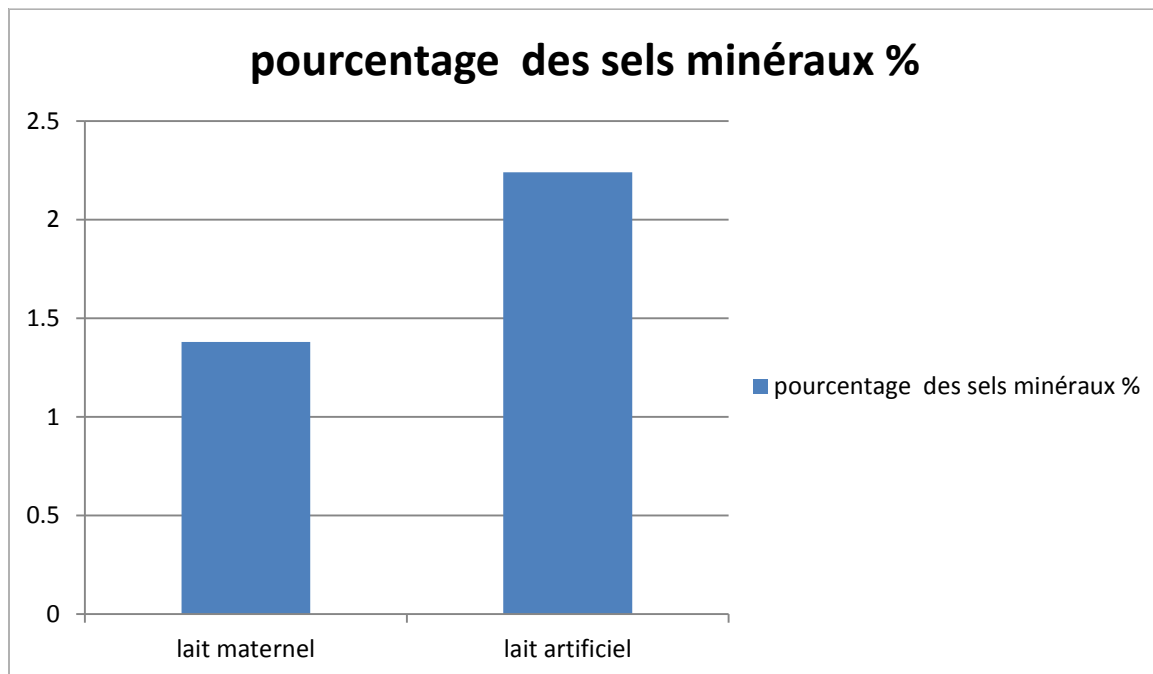


Figure 14 : Histogramme du pourcentage des sels minéraux présent dans le lait étudié.

L'analyse des résultats permet de remarquer que le pourcentage des sels minéraux dans le lait artificiel est plus élevé (2.24%), par rapport au lait maternel ou sa valeur est de (1.38%).

On trouve dans le lait d'une façon générale est en particulier dans le lait maternel plusieurs élément nutritive avec des taux important, telle l'eau (87%), le sucre (75 g/L), les lipides (2,1 % à 5 %) car ils sont utiles pour la nutrition et le développement du nouveau né. Cependant la présence des sels minéraux (calcium, fer, zinc, magnésium) sont en faible quantité, ce qui est prouvé par nos résultats ou la valeur des sels dans le lait humain est

seulement de (1.38%). Les résultats rejoint d'autres études, en effet selon MICHELINE et *al* (2006), le lait humain renferme une quantité relativement faible de calcium, pour le Zinc sa concentration passe de 4 mg/l de la deuxième semaine pour atteindre une valeur minimal de 1,2 mg/l à 6 mois, la quantité du fer également ne dépasse pas 0,05 mg /100 ml dans le lait maternel d'après PUBERT (2013).



Conclusion

Conclusion

Le lait maternel désigne le liquide sécrété par les glandes mammaires d'un mammifère femelle en vue de nourrir son petit. Chez l'ensemble des mammifères, il correspond au premier aliment ingéré, dès la période néonatale. Cet aliment permet le développement des nouveaux nés lors des premiers mois de vie.

Nous avons, à travers le présent travail analysée deux paramètre biochimiques : l'eau et les sels minéraux, du lait d'une femme allaitante et un lait de substitution qui est le lait de formules lactées infantiles.

Les résultats obtenus lors de ce travail révèlent, la présence d'une valeur importante de l'eau dans le lait maternel à celui du lait artificiel, du faite qu'elle permet une hydratation continue pour le nouveau né, en effet l'eau constitue 75% de la constitution de l'organisme humain. D'autre part la faible concentration des sels minéraux est associée à une charge osmotique limitée ce qui permet une élimination rénale adéquate.

Le lait maternel est un aliment idéal pour les bébés. Il contient des éléments nutritifs équilibrés, et fournit la quantité parfaite nécessaire au développement du nourrisson (ANONYME, 2008), ils assurent aussi des mécanismes de protection anti-infectieux, anti-inflammatoires, et de protection de la muqueuse intestinale (TACKEON, 2012).

Le lait maternel reste le meilleur choix pour l'alimentation du nourrisson il couvre à lui seul les besoins nutritionnels de l'enfant jusqu'à 06 mois et peut ensuite représenter l'apport lacté de la diversification (HAMIDI, 2014).

Références Bibliographiques

- 1 - ABBAD I., ATTALAH T., DEHDA S., 2014** - Insectes des zone humides de la région d'El oued-Mémoire de fin d'étude licence académique université d'el-oued Faculté des science de la technologie ,63p .
- 2 - ANONYME., 2008** – Allaitement, Queen's Printer and Controller of HMSO 1-5p.
- 3 - ANONYME ., 2011** - Physiologie de la lactation, Comité éditorial pédagogique de l'UVMaF , 8-15 p.
- 4 - ANONYME ., 2013** - Agence Nationale de Développement de l'Investissement (ANDI) Invest in Algeria wilaya d 'El-oued.
- 5 - ARTUS A ., BONGIOVANNI J ., DUCLOS A. 2013** - Lait maternel/ Lait artificiel, Blogger , Première S05, 2-5 p.
- 6 - BADIDJA S., DJELLABI F., 2014** -Etude comparative de la composition physicochimique de lait camelin et humain, Mémoire Master Académique, 86 p.
- 7 - BARKAT A ., KABIRI M ., ANSARI H ., AHFIDI F ., BENBOUJEMAA A ., ELAMMARI L ., ACHRAI L ., RJIMATI L ., LAMDOUAR BOUAZZAOUI N ., 2009-** Allaitement maternel : avantages et conseils pour le réussir. Centre National de Référence en Néonatalogie et en Nutrition- HER Sage femme, Major Chef de la Salle d'Accouchement Maternité Souissi Diététiciens Direction de la population, Ministère de la santé. Rabat, (n°57) ,5-13.
- 8 - BÉNÉDICTE P ., GRATIEN ., 2012** - Etat des lieux des connaissances des internes en médecine générale de Rouen concernant l'allaitement maternel, thèse du doctorat en médecine, Rouen, 103 p.
- 9 - BUTTE N., LOPEZ-ALARCON MG., GARZA C., 2002** - Nutrition adequacy of exclusive breastfeeding for the term infant during the first six months of life. Geneva, World Heath Organisation.
- 10 - DAMIEN C ., CAROLINE L ., 2013** - La contamination du lait maternel par les polluants organiques persistants environnementaux, EA 4483, vol 27 : 7 .

- 11 - FAO ., 1995** - Le lait et produits laitiers dans la nutrition humaine. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- 12 - GHAOUES S ., 2011** - Evaluation de la qualité physico-chimique et organoleptique de cinq marques de laits reconstitués partiellement écrémés commercialisés dans l'est Algérien, Thèse magister Technologie Alimentaire, 187 p.
- 13 - GYNECOL J ., 2013** - Allaitement maternel et médicaments. Service de Gynécologie Obstétrique, Service de Pédiatrie, CHU Brest, 5, avenue Foch, 29609 Brest Cedex, 32,466-475.
- 14 - HAMIDI R ., 2014** - Allaitement maternel. Mémoire Doctorat : Medcin.Univr. Abou beker belkaid faculté de médecine Dr. B. ben Zerdej EB : Tlemcen, 40p.
- 15 - HOFFMANN P ., 2011** - Chapitre 04 Le sein : de l'embryologie à l'allaitement.
- 16 - LENTNER C., 1981** - Body fluids, composition of the body, nutrition. Geigy scientific tables, volume 1: Units of measurement, P.213-216.Basel, Ciba Geigy.8thed.
- 17 - LUCAS A ., BOYES S ., BLOOM SR ., AYNLY-GREEN A ., 1981** - Metabolic and endocrine responses to a milk feed in six - day - old term infants: differences between breast and cow's milk formula feeding. Acta Paediatrica, 70: 195- 200.
- 18 - MAHMAN S ., 2012** - Etude des pratiques d'alimentations des enfants âgés entre 0-6 mois issus de milieux défavorisés dans la commune urbaine de Tessaoua région de Maradi au Niger, Département des sciences des aliments et de nutrition. Faculté des Sciences de L'agriculture et de L'alimentation Université Laval. Québec, thèse des études supérieures et postdoctorales, 178 p.
- 19 - MICHELINE B ., SYLVES C ., JULIE L ., 2006 - Biologie** de l'allaitement. Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450Québec : Québec, 614p.
- 20 - PUBERT C ., 2013** - Le lait de vache dans l'alimentation du nourrisson, avantages et inconvénients. Mémoire doctorat : Pharmacie .Univ. Angers, 2013,166p.
- 21 - TABEL AOUAL A ., EL KORSO M ., 2014** - Allaitement maternel des prématurés mémoires en médecine, Tlemcen .46 p.
- 22 - TACKOEN M ., 2012** - Le lait maternel : composition nutritionnelle et propriétés fonctionnelles Breast Milk : its nutritional composition and functional Properties. Centre Néonatal, C.H.U. Saint-Pierre, Rev Med Brux ,309-317.

23 - TOURNAIRE M ., 1991 - Physiologie de la lactation. Physiologie de la grossesse, Paris ,290p.

24 - TRIAA BENHAMMADI I ., 2009 - Les déterminants du choix du mode d'allaitement ; Étude prospective auprès de 111 femmes À la maternité de Max Fourestier de Nanterre .Mémoire doctorat Diplôme d'Etat : en Médecine, Univr PARIS DIDEROT : PARIS 7,173p.

25 - TURCK D ., 2005 - Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie. Allaitement maternel : les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. *Archives de Pédiatrie*, 12 (3):145-165.

26 - WRIGHT AL ., HOLBERG CJ ., TAUSSIG LM ., MARTINEZ FD ., 2001 - Factors influencing the relation of infant feeding to asthma and recurrent wheeze in childhood Thorax, 56: 192- 197.

Résumé

Le lait maternel coule de source. Il est frais et sa composition répond idéalement aux besoins du nouveau-né. Il contient des protéines spécifiques très digestes, du lactose, des acides gras non-saturés faciles à assimiler. Le lait maternel est donc parfaitement adapté aux besoins nutritionnels et à la croissance du bébé.

Actuellement, ce lait est remplacé part d'autres lait de substitution telle le lait de vache ou le lait artificiel. C'est pourquoi nous avons entrepris ce travail consacré essentiellement à l'étude comparative de quelques paramètres physico-chimiques principaux pouvant différencier la composition du lait artificiel et humain, à travers un dosage d'eau et les sels minéraux.

Les résultats révèlent la présence d'une quantité importante d'eau dans le lait maternel par rapport au lait artificiel, il est le principale composant et permet une bon désaltération, contrairement à l'eau, les sels minéraux sont en grand quantité dans le lait artificiel et ils sont relativement faible dans le lait maternel ce qui permet une charge osmotique limitée et une élimination rénale adéquate.

L'allaitement maternel qui procure un lait d'une qualité inestimable reste l'idéal tant pour le nouveau né que et la mère pour une bonne santé. Les vertus de ce fluide prodigieux n'ont pas encore livré tous ses secrets.

Mots clés :(Le lait maternel. lait artificiel. l'allaitement. nouveau né. valeurs nutritives).

الملخص

حليب ثدي الأم يتدفق من المصدر و هو ذات أهمية عالية لمكوناته المثالية التي يحتاج إليها حديث الولادة هو يحتوي على مكونات البروتينية سكر و دسم سهلة الهضم و الامتصاص و منه فحليب الأم ضروري للتغذية الصحية المتكاملة لاحتياجات الرضيع

حاليا عوض هذا الحليب بحليب بديل كحليب البقر الاصطناعي لهذا السبب قد أجرينا في هذه الدراسة التي هدفها المقارنة بين بعض المعايير الفيزيائية و الكيميائية التي تسمح لنا بالتفريق بين محتوى الحليب الاصطناعي و حليب الأم عن طريق معرفة معايير الماء و الأملاح المعدنية .

النتائج تظهر تواجد كميات هائلة من الماء في حليب الأم مقارنة بالحليب الاصطناعي فهو المكون الأساسي و يسمح بمقارنة الجفاف و العطش و الأملاح المعدنية المتواجدة بكميات كبيرة في الحليب الاصطناعي على عكس حليب الأم فالرضاعة من الثدي تبقى دائما ذات قيمة لا مثيل لها و هذا لما يحتويه حليب الأم من فوائد عدة لصحة الأم و الرضيع وفوائد أخرى قد لا نعرفها .

الكلمات المفتاحية : (حليب الأم ، حليب اصطناعي ، الرضاعة ، مولود جديد، قيم غذائية).