

Année universitaire 2012-2013

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

par

PUBERT Claire

n e le 30 Septembre 1989   La Roche Sur Yon (85)

soutenue publiquement le 13 Décembre 2013

**Sujet : Le lait de vache dans l'alimentation du nourrisson,
avantages et inconvénients**

JURY :

Président : Monsieur Gérald LARCHER
Directeur : Monsieur Gérald LARCHER
Co-directeur : Madame Françoise FOUSSARD
Membres : Monsieur Jean-Louis GINIES
Monsieur Eddy RAVENEAU



ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussignée Claire PUBERT,

déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signature :



Année Universitaire 2013-2014

Liste des enseignants**Département Pharmacie*****PROFESSEURS******Disciplines***

BENOIT Jean-Pierre	Pharmacotechnie - Biopharmacie
DUVAL Olivier	Chimie Thérapeutique
JARDEL Alain	Physiologie
LAGARCE Frédéric	Pharmacotechnie-Biopharmacie
MARCHAIS Véronique	Bactériologie - Virologie
PASSIRANI Catherine	Chimie générale – Chimie analytique
RICHOMME Pascal	Pharmacognosie
ROBERT Raymond	Parasitologie et Mycologie médicale
SAULNIER Patrick	Biophysique pharmaceutique et biostatistiques
SERAPHIN Denis	Chimie Organique
VENIER Marie-Claire	Pharmacotechnie - Biopharmacie

PAST***Disciplines***

BRUNA Étienne	Industrie
---------------	-----------

MAITRES DE CONFERENCES***Disciplines***

ANNAIX Véronique	Biochimie Générale et Clinique
BAGLIN Isabelle	Pharmaco - Chimie
BASTIAT Guillaume	Biophysique – biostatistiques -Rhéologie
BENOIT Jacqueline	Pharmacologie et Pharmacocinétique
CLERE Nicolas	Physiologie - Pharmacologie
CORVEZ Pol	Communication - Sémiologie
DERBRÉ Séverine	Pharmacognosie-
ÉVEILLARD Matthieu	Bactériologie - Virologie
FAURE Sébastien	Pharmacologie Physiologie
FLEURY Maxime	Immunologie
GUILLET David	Chimie Analytique

MAITRES DE CONFERENCES

Disciplines

HELESBEUX Jean-Jacques	Chimie Organique
LANDREAU Anne	Botanique
LARCHER Gérald	Biochimie
MALLET Marie-Sabine	Chimie Analytique et Bromatologie
MAROT Agnès	Parasitologie et Mycologie médicale
PECH Brigitte	Pharmacotechnie
ROGER Émilie	Pharmacotechnie
SCHINKOVITZ Andréas	Pharmacognosie
TRICAUD Anne	Biologie Cellulaire

A.H.U.

Disciplines

SPIESSER-ROBELET Laurence	Pharmacie clinique et Éducation Thérapeutique
---------------------------	---

***PRCE (Professeurs certifiés affectés
dans l'enseignement supérieur)***

Disciplines

GENARD Nicole	Anglais
---------------	---------

***ATER (Assistants Enseignement
Supérieur et Recherche).***

Disciplines

DESHAYES Caroline	Bactériologie
PACE Stéphanie	Biophysique – Biostatistiques

Liste des enseignants

Département ISSBA

PROFESSEURS

	<i>Disciplines</i>
BOURY Franck	Biophysique
CALENDA Alphonse	Biologie Moléculaire - Biotechnologie
MAHAZA Chetaou	Bactériologie - Virologie
MAURAS Geneviève	Biologie Cellulaire

MAITRES DE CONFERENCES

	<i>Disciplines</i>
BATAILLE Nelly	Biologie Cellulaire et Moléculaire
BILLAUD Sandrine	Immunologie - Parasitologie
CALVIGNAC Brice	Génie des procédés bioindustries
DUBREUIL Véronique	Chimie Analytique
GIRAUD Sandrine	Biologie moléculaire et cellulaire
MILTGEN-LANCELOT Caroline	Management, gestion des organisations de santé
OGER Jean-Michel	Chimie
RICHOMME Anne-Marie	Valorisation des substances naturelles

PRAG (Professeurs Agrégés)

	<i>Disciplines</i>
HANOTTE Caroline	Economie – Gestion
ROUX Martine	Espagnol

PRCE

*(Professeurs certifiés affectés dans
l'enseignement supérieur)*

	<i>Disciplines</i>
LECOMTE Stéphane	Anglais
MEENTS Ulrike	Allemand

PAST

	<i>Disciplines</i>
DIDIER Alain	Systèmes d'information santé
BERGER Virginie	Sûreté de fonctionnement des études cliniques

BLOUIN Laurence
DELOUIS Anne-Laure
MASSOT Odile
MATHIEU Éric
POURIAS Marie-Annick
VERBORG Soisik

Management des structures des soins
Prévention des risques et sécurité
Prévention des risques, ingénierie bâtiment
Ingénierie de projets dans les domaines de santé
Projets professionnels – Formation continue
Management – Qualité

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier ma co-directrice de thèse, Madame Foussard, pour la confiance qu'elle m'a accordée en acceptant d'encadrer ce travail, et ce malgré son nouveau statut, et pour ses multiples conseils. *Merci pour votre disponibilité.*

Mes remerciements vont également envers Monsieur Larcher, président et directeur de cette thèse, pour avoir accepté de diriger ce travail et de présider le jury de thèse. *Merci de m'accorder votre confiance.*

J'adresse mes sincères remerciements à Monsieur le Professeur Ginies pour avoir accepté de se libérer afin de participer à ce jury de thèse. *Merci pour votre présence*

Je remercie Monsieur Raveneau, pour m'avoir accordé sa confiance durant ces années, pour son professionnalisme, ses conseils utiles et sa bonne humeur. *Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury.*

Je tiens également à remercier les laboratoires de laits infantiles (Picot, Gallia, Enfamil, Milumel, Guigoz et Nidal) ainsi que l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé pour avoir répondu à mes questions et mis à disposition les informations et documents nécessaires à la réalisation de ce travail. *Merci pour votre aide précieuse.*

Un grand merci à toute l'équipe de la pharmacie de la Roë et de la pharmacie de Saint Jean de Linières qui m'ont fait aimer le métier de pharmacien d'officine et m'ont permis de m'y épanouir. *Merci pour votre joie de vivre.*

Ma reconnaissance va également à mes parents qui m'ont soutenu tout au long de mes études. C'est grâce à vous que je suis ce que je suis devenue aujourd'hui. *Merci à vous d'avoir été présents.*

Je remercie également mon frère qui a été d'une aide précieuse pour les couacs informatiques. *Merci de ta patience.*

Mes remerciements se tournent également vers le service d'allergologie et la pharmacie à usage intérieur du CHU d'Angers qui sont à l'origine du sujet de cette thèse. *Merci pour votre gentillesse.*

Un immense merci à mes ami(e)s de fac et d'enfance pour leur soutien et leur bonne humeur pendant toutes ces années. Une pensée spéciale pour Jojo « ma vendéenne » et Juju, je n'oublierai jamais nos folies et notre complicité, pour Annette, ma binôme pendant ces 6 années, pour Clem qui depuis nos années collège a toujours été présente, et pour ma co-viet avec qui j'ai passé 3 mois magiques au bout du monde. *Merci à tous et toutes pour tous ces bons moments.*

Je souhaite enfin remercier Arthur. *Merci de faire partie de ma vie.*

A Mamie...

J'espère que de là-haut

Tu es fière de ta petite fille

Table des matières

I. Introduction	1
II. Les besoins nutritionnels du nourrisson.....	2
1. Les besoins en énergie	2
1.1 Les besoins azotés.....	3
1.1.1 Quantitatifs.....	3
1.1.2 Qualitatifs	4
1.2 Les besoins lipidiques.....	5
1.2.1 Quantitatifs	5
1.2.2 Qualitatifs	5
1.3 Les besoins glucidiques	6
1.3.1 Quantitatifs	6
1.3.2 Qualitatifs	6
2. Les besoins en eau.....	6
3. Les besoins en micronutriments	7
3.1 Les besoins en sels minéraux	7
3.2 Les besoins en oligoéléments	8
3.3 Les besoins en vitamines	9
3.3.1 Vitamines hydrosolubles	9
3.3.2 Vitamines liposolubles.....	9
III. Sources d'alimentation du nourrisson	11
1. Le lait maternel.....	11
1.1 La lactation.....	13
1.1.1 Anatomie du sein.....	13
1.1.2 La sécrétion lactée	13
1.1.3 La fabrication du lait	16
1.2 Composition lait maternel	16
1.2.1 En substances azotées	16
1.2.1.1 En protéines.....	16
1.2.1.2 Les enzymes et autres protéines.....	17
1.2.1.3 Les hormones	17
1.2.1.4 Les acides-aminés.....	17
1.2.1.5 Autres substances azotées	17
1.2.2 En lipides”	18

1.2.3	En glucides	19
1.2.4	En éléments minéraux et vitamines	19
1.2.4.1	Le fer	19
1.2.4.2	La vitamine D	19
1.2.4.3	La vitamine K	20
1.2.5	Variabilité de la composition du lait maternel	20
1.2.5.1	Le colostrum, lait des premiers jours après l'accouchement.	21
1.2.5.2	Le lait de transition	21
1.2.5.3	Le lait mature.....	21
1.3	Bénéfices pour le nourrisson	21
1.3.1	Pouvoir immunologique''	22
1.3.1.1	Réduction de la morbi-mortalité''	22
1.3.2	Prévention de l'obésité infantile	23
1.3.3	Prévention des maladies métaboliques de l'âge adulte	24
1.3.4	Allaitement maternel et développement neuronal	24
1.3.5	Autres effets bénéfiques supposés	25
1.3.5.1	Protection vis-à-vis du diabète de type 1.....	25
1.3.5.2	Protection vis-à-vis des MICI	25
1.4	Bénéfices pour la mère	26
1.4.1	Suites de couches facilitées	26
1.4.2	Perte de poids.....	26
1.4.3	Réduction du risque de cancer et de maladies cardiovasculaires	26
1.4.4	Méthode contraceptive	27
1.5	Avantage psycho-affectif	27
1.6	Avantage socioéconomique.....	28
1.7	Les lactariums.....	28
1.8	Inconvénients.....	29
1.8.1	Ceux liés à « l'entité mère-enfant »	29
1.8.2	Ceux liés à l'entourage.....	30
1.8.3	Ceux liés au système de soin et à la politique de santé	30
1.8.4	Impact négatif de l'emploi.....	30
1.8.5	Manque de formation des professionnels de santé	31
1.9	Contre-indications à l'allaitement maternel.....	34
1.10	Médicaments et allaitement maternel	34
1.11	Conclusion	36

2.	Le lait de vache.....	37
2.1	Les protéines du lait de vache”.....	38
2.1.1	Les protéines totales.....	38
2.1.2	Les caséines	39
2.1.3	Les protéines solubles	40
2.1.4	Les acides aminés libres.....	40
2.2	Les lipides du lait de vache	40
2.3	Les glucides du lait de vache	41
2.4	Les traitements apportés au lait de vache.....	41
2.4.1	Traitement concernant les lipides	42
2.4.2	Traitement concernant les protéines	42
2.4.2.1	Les protéines solubles	42
2.4.2.2	Les caséines	43
2.4.3	Traitement concernant les glucides	43
2.4.4	Traitement concernant les sels minéraux	43
2.4.5	Traitement concernant les vitamines.....	44
2.5	La fabrication des formules infantiles.....	44
2.5.1	Les prétraitements du lait de vache	44
2.5.2	Le mélange.....	45
2.5.3	L’homogénéisation	45
2.5.4	La concentration	46
2.5.5	L’atomisation	46
2.5.1	Le séchage à lit fluidisé	47
2.6	Composition des « laits pour bébé »	49
2.6.1	Législation.....	49
2.6.2	Les formules infantiles.....	50
2.6.2.1	Les préparations pour nourrissons.....	51
2.6.2.2	La nature des macro-nutriments.....	53
2.6.2.3	Les préparations de suite	54
2.6.3	Les laits spécifiques	55
2.6.3.1	Préparations anti-régurgitations	55
2.6.3.2	Préparations contre la constipation	56
2.6.3.3	Préparations contre coliques et ballonnements.....	57
2.6.3.4	Laits anti-diarrhéiques ou laits sans lactose.....	58
2.6.3.5	Préparations pour nourrissons de faible poids	59

2.6.3.6	Préparations hypoallergéniques.....	60
2.6.3.7	Laits satiété.....	61
2.6.3.8	Formules relais de l'allaitement maternel	62
2.6.3.9	Formules bio	62
2.6.4	Solutés de réhydratation oraux.....	63
2.6.5	Formules à base de protéines de soja	64
2.6.6	Formules à base d'hydrolysats de protéines de riz	65
2.6.7	Enrichissements particuliers.....	65
2.6.7.1	Probiotiques et prébiotiques.....	65
2.6.8	Les laits de croissance.....	67
2.7	Conclusion sur les différentes formules infantiles	68
3.	Conclusion	70

IV. Allergie et intolérance aux protéines de lait de vache74

1.	L'allergie aux protéines de lait de vache ou APLV	74
1.1	Les différentes hypersensibilités selon Gell et Coombs	74
1.1.1	L'APLV de type I	74
1.1.2	L'APLV de type III	75
1.1.3	L'APLV de type IV	75
1.2	Les allergènes en cause.....	75
1.3	Les signes cliniques	76
1.3.1	Les symptômes digestifs.....	77
1.3.2	Les symptômes cutanés.....	78
1.3.3	Les symptômes respiratoires.....	78
1.4	Le diagnostic	78
1.4.1	Le bilan allergologique.....	78
1.4.1.1	Le test cutané ou prick-test.....	78
1.4.1.2	Les tests épicutanés.....	79
1.4.1.3	Le dosage des immunoglobulines de type E sériques spécifiques.....	79
1.4.2	Le test de provocation par voie orale ou TPO	80
1.5	L'évolution de l'allergie aux protéines de lait de vache	81
1.6	Les conséquences nutritionnelles.....	82
1.7	La prise en charge thérapeutique	82
1.7.1	Les hydrolysats extensifs	82
1.7.2	Les mélanges d'acides aminés.....	83
1.7.3	Réglementation	84

1.7.4	L'utilisation de laits d'autres espèces animales	85
1.7.5	L'utilisation de « jus végétaux »	85
1.8	Réintroduction	86
1.9	Conséquences sur la diversification alimentaire	87
1.10	Les préparations à base de soja	87
1.11	Préparations à base de riz	88
1.12	L'allaitement maternel	89
1.13	Le rôle de l'environnement microbien et de la flore intestinale	89
1.14	Intérêt des acides gras polyinsaturés à longue chaîne	90
2.	Intolérance au lactose	90
2.1	L'origine.....	91
2.1.1	Le lactose	91
2.1.2	Le métabolisme du lactose et les conséquences d'une intolérance.....	91
2.2	Le traitement	94
1.	Allaitement maternel	95
1.1	Conseils pour une maman qui allaite.....	95
1.2	Les crevasses, principale complication de l'allaitement maternel.....	96
1.2.1	Origine	96
1.2.2	Rôle du pharmacien d'officine.....	96
2.	Allaitement artificiel.....	97
2.1	Choix de la tétine	97
2.1.1	Choix du matériau	97
2.1.2	Choix de la forme'	98
2.1.3	Choix du biberon.....	98
2.2	Hygiène	99
2.3	La reconstitution'	99
2.3.1	Choix de l'eau	100
2.3.2	Choix de la température et conservation.....	100
2.4	Le nettoyage.....	101
3.	Rythme des biberons et quantité de lait.....	101
4.	Quelle formule lactée choisir ?	102
4.1	Quelques chiffres... ..	103
4.2	En pratique.....	104
4.3	Régurgitations	104
4.3.1	Physiologie.....	104

4.3.2	Les motifs de consultation.....	105
4.3.3	Règles hygiéno-diététiques et conseils à l'officine.....	105
4.4	Constipation''	106
4.4.1	Définition	106
4.4.2	Conduite à l'officine.....	107
4.5	La diarrhée aiguë du nourrisson	109
4.6	Coliques du nourrisson''	111
4.6.1	Origine et symptômes	111
4.6.2	En pratique au comptoir.....	111
VI.	Conclusion	113
VII.	Bibliographie.....	115
VIII.	Annexes.....	127

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Apports conseillés en énergie selon l'âge du nourrisson	3
Tableau 2 : Besoins en protéines selon l'âge du nourrisson	3
Tableau 3 : Répartition du besoin protéique selon l'âge du nourrisson	4
Tableau 4 : Besoins et fonctions des sels minéraux chez le nourrisson âgé de moins d'un an .	8
Tableau 5 : Besoins en oligoéléments supérieur au milligramme et leurs fonctions	8
Tableau 6 : Besoins en oligoéléments inférieurs au milligramme et leurs fonctions	8
Tableau 7 : Besoins et fonctions des vitamines hydrosolubles chez le nourrisson	9
Tableau 8 : Besoins et fonctions des vitamines liposolubles chez le nourrisson	9
Tableau 9 : Composition du lait de femme en acides gras	18
Tableau 10 : Recommandations 2012 du comité de nutrition de la société française de pédiatrie pour la prévention du déficit en vitamine D'	20
Tableau 11 : Les composants anti-infectieux du lait maternel et leurs rôles	22
Tableau 12 : Comparaison coût d'une alimentation artificielle par rapport à un allaitement maternel	28
Tableau 13 : Facteurs liés à l'entité « mère-enfant » déterminants sur la décision d'allaiter	29
Tableau 14 : Impact de l'entourage sur la décision d'allaiter	30
Tableau 15 : Impact du système et de la politique de santé sur la décision d'allaiter	30
Tableau 16 : Médicaments et allaitement : les contre-indications"	35
Tableau 17 : Médicaments bien évalués compatibles avec l'allaitement maternel.....	35
Tableau 18 : Comparaison de la composition du lait de vache et du lait humain	37
Tableau 19 : Comparaison de la composition en acides aminés totaux du lait de femme et du lait de vache	39
Tableau 20 : Répartition des caséines du lait de vache	39
Tableau 21 : Comparaison de la composition qualitative en protéines solubles du lait de vache et du lait maternel	40
Tableau 22 : Comparaison qualitative des lipides du lait de vache et du lait maternel	40
Tableau 23 : Appellations des formules lactées selon l'âge du nourrisson	49
Tableau 24 : Les formules infantiles anti-régurgitations du marché français et leur agent épaississant	56
Tableau 25 : Les différentes formules lactées dites « transit » et leurs spécificités	57

Tableau 26 : Les différentes formules lactées acidifiées et leurs spécificités	58
Tableau 27 : Les formules infantiles sans lactose et leurs spécificités	59
Tableau 28 : Formules infantiles hypoallergéniques et leur composition protéique.....	61
Tableau 29 : Comparaison de la composition en macro-nutriments des principaux laits de croissance.....	67
Tableau 30 : Tableau récapitulatif des différents types de lait et leur utilisation	69
Tableau 31: Tableau récapitulatif de la composition des différentes formules infantiles, du lait de femme et du lait de vache entier'	70
Tableau 32 : Tableau récapitulatif des principales formules lactées du marché français et leur mode de distribution.....	73
Tableau 33 : Les différents allergènes du lait de vache'	76
Tableau 34 : Les trois types d'allergie aux protéines de lait de vache, leurs délais d'apparition et les symptômes associés	77
Tableau 35 : Liste des différents hydrolysats extensifs disponibles sur le marché en France	83
Tableau 36 : Evolution de l'allergie aux protéines de lait de vache sous Néocate®	84
Tableau 37 : Comparaison de la composition des laits végétaux par rapport au lait maternel	86
Tableau 38 : Principe de réintroduction du lait de vache	87
Tableau 39 : Principaux symptômes de l'intolérance au lactose et leurs fréquences.....	93
Tableau 40 : Les différentes formes de tétines et leurs avantages	98
Tableau 41 : Quel matériau choisir pour un biberon?	99
Tableau 42 : Exemple de composition d'un biberon selon l'âge de l'enfant.....	100
Tableau 43 : Les différents traitements médicamenteux contre la constipation.....	108
Tableau 44 : Les thérapeutiques alternatives pour soulager et traiter les coliques du nourrisson.....	112

Liste des figures :

Figure 1 : Représentation semi-développée de l'acide linoléique.....	5
Figure 2 : Représentation semi-développée de l'acide linoléique ¹⁵	5
Figure 3 : Représentation semi-développée de l'acide arachidonique ¹⁵	6
Figure 4 : Représentation semi-développée de l'acide doosahexaénoïque	6
Figure 5 : Taux d'allaitement en Europe en 2008.....	12
Figure 6 : Coupe transversale de sein	13
Figure 7 : Régulation hormonale de la lactation.....	15
Figure 8 : Livret de formation destiné aux professionnels de santé.....	31
Figure 9 : Chapitre concernant les pharmaciens d'officine.....	32
Figure 10 : Affiche 2013 de la semaine mondiale de l'allaitement maternel	33
Figure 11 : Intérêt de l'homogénéisation du lait	45
Figure 12 : Principe de fonctionnement d'un homogénéisateur d'après www.azaquar.com	46
Figure 13 : Principe de fonctionnement d'un évaporateur.....	47
Figure 14 : Principe de fonctionnement du séchage à lit fluidisé.....	48
Figure 15 : Les étapes schématiques de l'alimentation infantile.....	51
Figure 16 : Exemple de sevrage pour un nourrisson prenant 6 tétées par jour	62
Figure 17 : Les différents solutés de réhydratations oraux et leur composition	64
Figure 18 : Réalisation du test de provocation par voie orale en double aveugle	80
Figure 19 : Arbre décisionnel pour le diagnostic d'allergie aux protéines de lait de vache ...	81
Figure 20 : Action de la lactase sur le lactose	92
Figure 21 : Impact d'une déficience en lactase et signes cliniques associés	93
Figure 22 : Volume de lait et nombre de biberons quotidiens	102
Figure 23 : Répartition des ventes de laits infantiles par tranche d'âge en 2009	103
Figure 24 : Répartition des ventes de laits infantiles par famille en 2009	103
Figure 25 : Les différents épaississants et leur utilisation dans les reflux gastro-œsophagiens	106

Liste des annexes :

Annexe 1 : Signes de déshydratation ¹¹	127
Annexe 2 : Les dix conditions de l'initiative "Hôpitaux amis des bébés"	127
Annexe 3 : Composition azotée du lait maternel.....	128
Annexe 4 : Hormones et peptides biologiquement actifs détectés dans le lait humain	129
Annexe 5 : Synthèse des effets de la grossesse et de l'allaitement sur le risque de survenue d'un cancer mammaire	129
Annexe 6 : Composition protéique du lait de vache	130
Annexe 7 : Préparations pour nourrissons : normes de composition nutritionnelle ⁸	131
Annexe 8 : Comparaison de la composition du lait de suite et du lait de vache entier ⁸	134
Annexe 9 : Place des examens complémentaires dans le diagnostic de l'allergie aux protéines de lait de vache IgE médiée d'après les recommandations du DRACMA	135
Annexe 10 : Les différents substituts du lait de vache pour les enfants atteints d'APLV	136
Annexe 11 : Composition du mélange d'acides aminés Néocate®	138
Annexe 12 : Prix de vente et remboursement des préparations pour nourrissons atteints d'APLV.....	139
Annexe 13 : Prévalence du déficit en lactase dans différentes populations	140
Annexe 14 : Les différentes positions pour allaiter ¹⁷⁰	140
Annexe 15 : Conseils sur le lait infantile ¹⁷¹	141

Liste des sigles et abréviations :

ADDFMS : Aliment Diététique Destiné à des Fins Médicales Spéciales

ADN : Acide DésoxyriboNucléique

AESA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

AGPI : Acide Gras Polyinsaturé à longue chaîne

ANC : Apports Nutritionnels Conseillés

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

APLV : Allergie aux Protéines de Lait de Vache

(Lait)AR : laits Anti-Régurgitation

ARN : Acide Ribonucléique

CoFAM : Coordination Française pour l'Allaitement Maternel

CRAT : Centre de Référence sur les Agents Tératogènes

DADAP : Denrée Alimentaire Destinée à une Alimentation Particulière

DHA : Acide DocosaHexaénoïque

DRACMA : Diagnosis and Rationale Against Cow's Milk Allergy

EGF : Epidermal Growth Factor

EPA : Acide EicosaPentaénoïque

FOS : Fructo OligoSaccharides

(Lait) HA : lait HypoAllergénique

HAS : Haute Autorité de Santé

IgG : Immunoglobuline de type G

IgM : Immunoglobuline de type M

IgE : Immunoglobuline de type E

INPES : Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé

MAMA : Méthode d'Allaitement Maternel et d'Aménorrhée

MICI : Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

SFP : Société Française de Pédiatrie

SRO : Soluté de Réhydratation Oral

TPO : Test de Provocation Oral

UNICEF : United Nations International Children's Emergency Fund

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

WABA : World Alliance for Breastfeeding Action

I. Introduction

L'alimentation du nouveau-né à travers l'allaitement au sein a toujours fasciné les populations comme le confirment les différents mythes antiques, celui de Romulus et Remus, fondateurs de Rome, nourris par une louve, s'il ne fallait en citer qu'un.

Le nourrisson pendant sa première année de vie, requiert, que ce soit pour son développement physique, mais également pour sa maturation cérébrale à court et moyen terme, des besoins précis et particuliers. Ces besoins sont naturellement couverts par le lait de femme. Cette adaptation que l'on retrouve chez tous les mammifères soulève diverses questions sur sa synthèse, sa composition, ses spécificités, sa sécrétion. En outre, quelles particularités font du lait de femme un aliment précieux pour nourrir les nouveau-nés ? Avec 60 % d'allaitement maternel à la naissance, la France occupe la dernière place au niveau européen ; quelles sont les principales raisons qui motivent les couples à faire ou ne pas faire ce choix ?

Les alternatives à l'allaitement maternel sont les formules lactées infantiles au lait de vache. Comment ce lait, pleinement adapté à la croissance du veau, est-il transformé pour apporter les éléments essentiels à la croissance du petit humain ? De nombreuses formules infantiles sont présentes sur le Marché français, quelles en sont les points communs et différences ? Des réponses à ces questions feront l'objet des deux premières parties de ce travail.

Bien que les préparations lactées permettent de répondre aux besoins nutritionnels des nourrissons elles n'en possèdent pas moins du fait de leur origine bovine certains inconvénients qui seront développés dans la troisième partie.

Au sein de cette problématique de santé, quel est le rôle tenu par le pharmacien d'officine qui représente le premier professionnel de santé consulté par les jeunes parents ?

II. Les besoins nutritionnels du nourrisson

L'alimentation du nouveau-né se doit d'être parfaitement adaptée pour permettre une bonne croissance. C'est pourquoi il est indispensable de bien connaître les besoins nutritionnels afin d'éviter carences et excès¹¹.

Les apports énergétiques doivent couvrir les besoins essentiels de l'individu : métabolisme basal (dépense énergétique de repos), thermorégulation, et activité physique. Chez le nouveau-né il faut y ajouter les besoins liés à la croissance qui représentent jusqu'à 20% des besoins énergétiques globaux^{2,3}. Ainsi, entre 0 et 3 ans le poids est multiplié par 4, la taille par 2 et la masse osseuse par 4⁴.

Les besoins nutritionnels sont exprimés par kg de poids et par jour et permettent de proposer des apports nutritionnels conseillés. Ces ANC définissent les apports nécessaires pour un âge et un sexe donné de telle sorte que les besoins de 97,5% de la population concernée soient couverts⁵.

1. Les besoins en énergie

Pour assurer la forte croissance des premiers mois, les besoins énergétiques sont très importants pendant les 12 premiers mois de vie. Pendant cette période l'apport recommandé est de 100 à 120kcal/kg/jour. A titre de comparaison, ce même besoin énergétique chute à 30kcal/kg/jour à l'âge adulte³. Le tableau ci-dessous présente l'évolution des besoins énergétiques pour le nourrisson de 0 à 1 an.

¹ MOULIN Nadia, CARMANTRANT Romain, VALAYANNOPULOS Vassili, FERRERI Mélanie, FERRERI Roger, MALEK Kamel. *Module 3 : Maturation et vulnérabilité*. Paris : Editions Estem, 2003. 134 p.

² BACCHETA Justine, BERNOUX Delphine, JAVOUHEY Etienne, POUYAU Robin. *Pédiatrie, ECN Med*, 2^{ème} édition. Rueil-Malmaison : Editions Pradel, 2012. 231 p.

³ LOKOMBE LEKE A., MULLIE Catherine. *Nutrition du nourrisson et diversification alimentaire*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Volume 39 (5), Novembre 2004, p. 349-359.

⁴ Académie Nationale de Médecine. *Alimentation du nouveau-né et du nourrisson*. 2009, 193 (2), p. 431-446.

⁵ APFELBAUM Marian, ROMON Monique, DUBUS Michèle. *Diététique et nutrition*, 7^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Editions Masson, 2009. 516 p.

Age	Kilocalorie par kg et par jour
0-2 mois	97
3-5 mois	91
6-8 mois	90
9-11 mois	96

Tableau 1 : Apports conseillés en énergie selon l'âge du nourrisson⁵

Ce sont les macronutriments qui fournissent cette énergie, ils doivent être apportés à hauteur de 55 à 60% par les glucides, 35 à 50% par les lipides et 10% par les protéines⁶. En effet, la combustion des macronutriments fournit par gramme 4 calories pour les protéines, 9 pour les lipides et 4 pour les glucides⁷.

1.1 Les besoins azotés

1.1.1 Quantitatifs

Les protéines représentent la principale source d'azote de l'organisme. L'apport protéique représente 10% de l'apport énergétique total et ne doit pas dépasser 2,5g pour 100kcal¹. Cet apport doit couvrir les besoins en azote et en acides aminés nécessaires à une bonne croissance sans cependant dépasser les capacités d'élimination rénale et hépatique. Le tableau ci-contre présente l'évolution du besoin en protéines selon l'âge du nourrisson.

Age	Besoin en protéines en g/kg/j
0 à 2 mois	2,2
2 à 6 mois	2
12 mois	1,2

Tableau 2 : Besoins en protéines selon l'âge du nourrisson⁸

Les besoins protéiques représentent l'addition du besoin lié à l'entretien avec le besoin lié à la croissance. Comme le montre le tableau ci-dessous, ces besoins évoluent en sens inverse, le besoin lié à l'entretien, étant proportionnel à la masse protéique de l'organisme,

⁶ KURZ Ronald, KRACHT Matthias. *Checklist de pédiatrie*, tome 1. Stuttgart-Paris : Editions Maloine, 2001. 481 p.

⁷ KHIATI Mostefa. *L'essentiel en pédiatrie*, tome 1. Paris : Editions Frison-Roche, 1988, 485 p.

⁸ Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie, BEAUFRERE B., BRESSON J.L., BRIEND A., GHISOLDI J. *Besoin en protéines des nourrissons et des enfants en bonne santé*. Archives de Pédiatrie, Volume 4 (4), Avril 1997, p. 373-382.

augmente avec le temps ; tandis que la croissance se ralentissant progressivement, le besoin diminue^{8,9,10}.

Age	Besoin d'entretien	Besoin de croissance
0-2 mois	3,5	3,8
3-6 mois	5,1	2,0
7-12 mois	7,2	1,0

Tableau 3 : Répartition du besoin protéique selon l'âge du nourrisson en g/jour

Les protéines sont également impliquées dans la défense de l'organisme contre les agressions extérieures par les immunoglobulines mais possèdent également des fonctions de transporteur, de partenaires lors des transferts d'informations, de récepteurs. Enfin, les protéines sont impliquées dans de nombreux processus enzymatiques¹¹.

1.1.2 Qualitatifs

Parmi les vingt acides aminés composants l'essentiel de la matière protéique, huit sont dits indispensables (leucine, isoleucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane et valine) ne sont pas synthétisables par le nouveau-né. Ils doivent ainsi être présents en quantité suffisante dans son alimentation. De même, il faut ajouter chez le nouveau-né l'histidine et l'arginine, ainsi que la tyrosine et la taurine, acides aminés dit conditionnellement indispensables, leur synthèse étant immature chez le nourrisson¹⁰.

De plus, il faut tenir compte du phénomène de « facteur limitant » : une carence en un acide aminé indispensable peut perturber l'assimilation des autres⁷. Une diversification des sources protéiques peut être une solution pour limiter les carences.

⁹ GOULET Olivier, VIDAIHET Michel, TURCK Dominique. Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique, 2^{ème} édition. Rueil-Malmison : Editions Doin, 2012. 662 p.

¹⁰ AFSSA, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliment. *Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations*, 2007, [en ligne], <http://www.anses.fr/Documents/NUT-Ra-Proteines.pdf>, consulté le 10 septembre 2013.

¹¹ TREMBLIN Anne-Laure. *Nutrition de l'enfant sain né à terme de la naissance à trois ans : de l'alimentation lactée exclusive à la diversification alimentaire*. 2009. 141 p. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université d'Angers.

1.2 Les besoins lipidiques

1.2.1 Quantitatifs

L'apport lipidique représente 45 à 50% de l'apport énergétique total⁹. Ce taux doit être respecté pour permettre un bon développement cérébral et une bonne croissance. Cet apport diminuera progressivement en fonction de l'âge pour atteindre 30 à 35% chez l'adulte.

1.2.2 Qualitatifs

La qualité des lipides revêt un très grand intérêt. Ainsi, les acides gras insaturés doivent représenter plus de 40 à 50% des lipides. Parmi eux, deux acides gras non synthétisables par l'organisme sont indispensables à la constitution des membranes, en particulier du tissu cérébral. Il s'agit de l'acide linoléique C18 : 2, chef de file de la famille n-6 (ou ω 6) et de l'acide linoléique C18 : 3 chef de file de la famille n-3 (ou ω 3). Ils doivent respectivement être apportés à hauteur de 3,5 à 5% et 0,5 à 1,5% des apports énergétiques totaux.

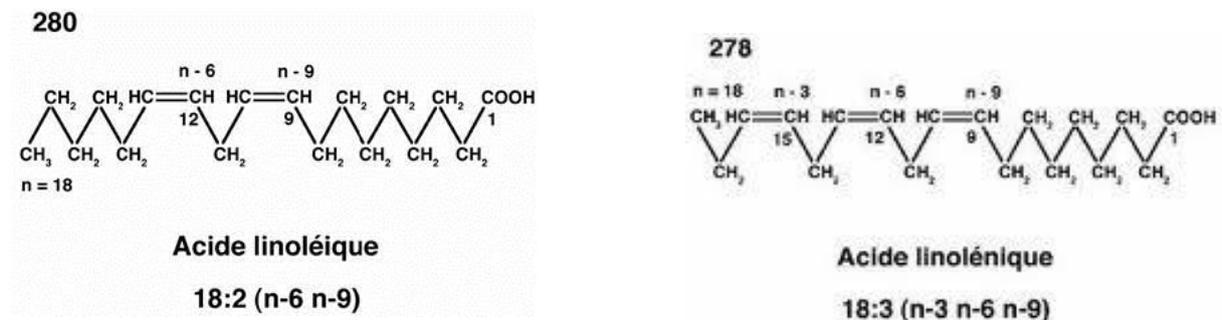


Figure 1 : Représentation semi-développée de l'acide linoléique¹²

Figure 2 : Représentation semi-développée de l'acide linoléique¹²

D'autres lipides dérivés de ces deux séries ω 6 et ω 3 sont indispensables dans l'alimentation du nouveau-né : les acides gras polyinsaturés à longue chaîne : l'acide arachidonique, dérivé de l'acide linoléique et l'acide docosahexaénoïque, dérivé de l'acide linoléique. Une carence en ces lipides, mais surtout de leurs dérivés acides arachidonique et plus encore DHA et EPA, peut entraîner de nombreuses défaillances notamment un retard de croissance,

¹²OUFDOU K. *Les constituants chimiques de la cellule*, 2012, [en ligne], http://www.ucam.ac.ma/cru/biologie_cellulaire/lipides.pdf, consulté le 15 septembre 2013.

des perturbations du développement psychomoteur^{13,10,14}. Cet apport a un intérêt particulier pour les enfants prématurés ou de petit poids de naissance³.

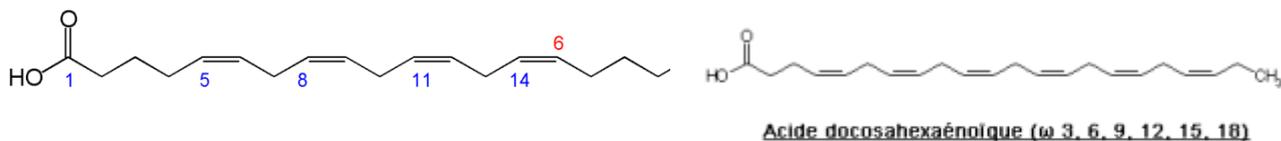


Figure 3 : Représentation semi-développée de l'acide arachidonique¹²

Figure 4 : Représentation semi-développée de l'acide docosahexaénoïque¹²

1.3 Les besoins glucidiques

1.3.1 Quantitatifs

Pour le nouveau-né, les glucides doivent apporter 55 à 60% de l'apport énergétique total. Cela correspond à un apport de 10 à 12g/kg/jour. Ces glucides ont pour principal objectif d'apporter de l'énergie au nourrisson, particulièrement pour le cerveau. Une carence ou un excès provoquerait alors de graves perturbations métaboliques.

1.3.2 Qualitatifs

Le principal sucre présent dans l'alimentation du nourrisson est le lactose, disaccharide composé de glucose et de galactose. Il est associé à des polymères complexes de glucose ou polysaccharides.

2. Les besoins en eau

L'eau est le premier composant de l'organisme : il représente 70 à 80% du poids du nouveau-né^{8,15,16}. Un rapport surface corporelle- poids élevé, une faible capacité à

¹³ INSERM, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, BEAUFRERE B. Besoins, carences et suppléments en lipides et glucides, 1999, [en ligne], <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/190/?sequence=8>, consulté le 10 septembre 2013

¹⁴ BOURRILLON A., CHOURAQUI JP., DEHAN H., LECHEVALLIER J. *Pédiatrie*. 5^{ème} édition. Issy les Moulineaux : Editions Masson, 2011, 832 p.

¹⁵ DUHAMEL J.F., BROUARD J. *L'eau et l'hydratation : une nécessité pour la vie*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Volume 23 (1), mars 2010, p. 9-12.

¹⁶ Hôpital Necker, PLUMEY L., *L'eau, le nourrisson et le jeune enfant : Besoins, repères et recommandations concrètes*. Entretiens de la petite enfance 2012, p. 32-36.

concentrer l'urine, un métabolisme énergétique élevé et une dépendance de l'entourage pour les apports entraînent un équilibre hydrique très précaire. Ainsi, une perte trop importante d'eau lors d'une diarrhée ou de fortes chaleurs peut, si elle n'est pas compensée, entraîner une déshydratation^{17,7,18}. *Les principaux signes de déshydratation du nourrisson sont présentés annexe 1.*

Les besoins en eau sont donc importants : 100 à 150ml/kg/jour. Ces besoins hydriques sont couverts par l'alimentation lactée exclusive puis, lors de la diversification alimentaire par l'eau des aliments et de l'eau de boisson. L'apport doit être réparti régulièrement dans la journée. Ainsi, pour un nourrisson de poids inférieur à 2,5kg, l'eau, autrement dit le lait maternel ou artificiel, doit être proposé toutes les trois heures^{8,10,13,19,14}.

3. Les besoins en micronutriments

Les micronutriments sont des partenaires indispensables au bon fonctionnement du métabolisme cellulaire, notamment comme partenaires des enzymes, mais ils assurent également divers rôles dont pour certains le rôle de messagers cellulaires.

3.1 Les besoins en sels minéraux

Le tableau ci-dessous permet de résumer les apports nécessaires en sels minéraux ainsi que leur fonction pour le nourrisson de la naissance à 1an^{8,20,11,21,14}.

	Fonction	Apport
Sodium	Participe à l'équilibre électrolytique (pompe Na ⁺ K ⁺ ATPase)	1 à 2 mEq/Kg/j
Potassium	Maintien de l'équilibre osmotique, facilite la transmission de l'influx nerveux et la contraction neuromusculaire	400-700mg

¹⁷ HUBERT P. *Déshydratation aiguë du nourrisson*. Journal de pédiatrie et de puériculture, Volume 21 (3), juin 2008, p. 124-132.

¹⁸ JEQUIER Eric, CONSTANT Florence. *Pourquoi faut-il boire de l'eau ? Pour maintenir la balance hydrique*. Société Française de Nutrition, Cahiers de Nutrition et de Diététique, Volume 44 (4), Septembre 2009, p. 190-197.

¹⁹ POLONOVSKI C., VOYER M., CHAUMEIL J.C., COURPOTIN C. *Nutrition et renutrition en pratique pédiatrique*. Paris : Expansion scientifique française, 1992, 735 p.

²⁰ SYNPA, Syndicat National de Producteurs d'Additifs et d'Ingrédients de la Chaîne Alimentaire. *Les minéraux et oligo-éléments*, [en ligne], http://www.synpa.org/upload/gedit/1/file/reglementation/alimentation_humaine/InternetSynpaPresNutr170220042MIN.pdf; consulté le 22 septembre 2013

²¹ RICOUR R., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O. *Traité de nutrition pédiatrique*, 2^{ème} édition. Paris : Editions Maloine, 1996, 1088 p.

Calcium	Constituant du squelette, contraction musculaire, excitabilité neuromusculaire, coagulation, messagerie cellulaire...	500 mg/j
Magnésium	Cofacteur enzymatique, transmission de l'influx nerveux, régulation du rythme cardiaque, excitabilité neuromusculaire	50 mg/j

Tableau 4 : Besoins et fonctions des sels minéraux chez le nourrisson âgé de moins d'un an

3.2 Les besoins en oligoéléments

Les besoins en oligoéléments peuvent être différenciés en deux catégories : ceux dont les besoins sont supérieurs au milligramme et ceux dont les besoins sont inférieurs au milligramme. Ces besoins ainsi que le rôle de chaque oligoélément sont décrits dans les tableaux ci-dessous pour les nourrissons de moins d'un an ^{8,20,19,10,22}.

	Fonction	Apport > mg
Fer	Constituant de l'hémoglobine et d'enzymes (peroxydases, catalase...)	8-10 mg/j
Zinc	Participe à la synthèse d'hormones (insuline, thymuline, hormone de croissance), participe à la cicatrisation et la différenciation cellulaire	> 5 mg/j

Tableau 5 : Besoins en oligoéléments supérieur au milligramme et leurs fonctions pour un nourrisson âgé de moins d'un an

	Fonction	Apport < mg
Cuivre	Respiration et protection cellulaire (cytochrome c oxydase et superoxyde dismutase, régulation des neurotransmetteurs, métabolisme du fer et immunité	40-80 µg/kg/j
Fluor	Métabolisme des os et des dents, Action anti-carie	250 µg/j
Iode	Production d'hormones thyroïdiennes, régulateur de la thermogénèse et de la croissance tissulaire	50 µg/j
Sélénium	Antioxydant et constituant des séléno-protéines (enzymes de détoxication)	20 µg/j

Tableau 6 : Besoins en oligoéléments inférieurs au milligramme et leurs fonctions pour un nourrisson âgé de moins d'un an

²² AFFSA, Agence Française de sécurité Sanitaire des Aliments, AMBROISE Martin. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, 3^{ème} édition. Paris : Editions Tec & Doc, 2000, 605 p.

3.3 Les besoins en vitamines^{10, 8, 18, 11, 21}

Tout aussi indispensables au fonctionnement cellulaire, les vitamines se doivent aussi d'être apportées par l'alimentation en juste quantité. D'un point de vue qualitatif, il y a lieu de différencier deux classes de vitamines :

3.3.1 Vitamines hydrosolubles

Vitamines du groupe B	Fonction	Apport
Vitamine B1 (thiamine)	Production d'énergie (participe à la transformation d'acide pyruvique en acétylCoA) et fonctionnement du système nerveux (favorise la transmission synaptique)	0,3 à 0,5 mg/j
Vitamine B2 (riboflavine)	Coenzymes d'oxydoréduction, production d'énergie	0,5 mg/j
Vitamine B3 ou PP	Cofacteur d'enzyme d'oxydoréduction, Production d'énergie	6 mg/j
Vitamine B6	Coenzyme de réactions de trans-amination et de décarboxylation	0,3 à 0,6 mg/j
Vitamine B9 (acide folique)	Coenzyme lors de la synthèse ADN et ARN, indispensable lors de la division cellulaire et de l'hématopoïèse, synthèse de sérotonine	70 µg/j
Vitamine B12 (cobalamine)	Division cellulaire	0,5 µg/j
Vitamine du groupe C		
Vitamine C	Synthèse du collagène, hypocholestérolémiant, anti-oxydante, antiradicalaire	50 mg/j

Tableau 7 : Besoins et fonctions des vitamines hydrosolubles chez le nourrisson âgé de moins d'un an

3.3.2 Vitamines liposolubles

	Fonction	Apport
Vitamine A	Vision nocturne, différenciation et croissance cellulaire, antioxydant, cicatrisant	350 µg/j
Vitamine D	Métabolisme phosphocalcique, différenciation et prolifération cellulaire, immunité	800 à 1000 UI/j
Vitamine E	Antioxydant, antiagrégant plaquettaire, anti-inflammatoire	4 mg/j
Vitamine K	Synthèse de facteurs de coagulation	5 à 10 µg/j

Tableau 8 : Besoins et fonctions des vitamines liposolubles chez le nourrisson âgé de moins d'un an

Ces besoins nutritionnels sont assurés essentiellement par le lait de femme, si elle a une alimentation de qualité, ou par les préparations pour nourrisson jusqu'à l'âge d'un an.

III. Sources d'alimentation du nourrisson

1. Le lait maternel

Depuis toujours, le lait maternel constitue la référence pour l'alimentation du nourrisson. Si au cours du temps la durée de l'allaitement a beaucoup varié, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande depuis mai 2011 un allaitement maternel exclusif pendant les six premiers mois de façon à garantir au nouveau-né une croissance, un développement et une santé de qualité optimale^{23,24,25}. La promotion de l'allaitement maternel est l'un des objectifs du programme national nutrition santé. C'est pourquoi l'UNICEF a lancé en 1991 l'initiative « hôpitaux amis des bébés » avec une liste de 10 recommandations pour permettre un bon démarrage de l'allaitement maternel. L'objectif de cette initiative est de faire en sorte que toutes les maternités, qu'elles soient indépendantes ou non, deviennent des centres de soutien à l'allaitement maternel^{26,27}.

Les dix conditions pour le succès de l'allaitement maternel à remplir pour les établissements sont présentes en annexe 2.

En Europe, nombreux sont les pays qui affichent un taux d'allaitement supérieur à 85% à la naissance: la Norvège, la Suède, l'Italie, la Suisse, la Turquie, le Danemark, l'Allemagne par exemple. *Les taux détaillés d'allaitement maternel en Europe sont présentés figure 5, ci-dessous.* En France, ce taux a progressé mais atteint tout juste les 60% (30% dans les années

²³ OMS, Organisation Mondiale de la Santé. Alimentation au sein exclusive pendant 6 mois pour les nourrissons du monde entier, [en ligne], http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2011/breastfeeding_20110115/fr/index.html, consulté le 22 septembre 2013.

²⁴ TURCK Dominique. *Plan d'action : Allaitement Maternel, Propositions d'actions pour la promotion de l'allaitement maternel*, Juin 2010, [en ligne], http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Plan_daction_allaitement_Pr_D_Turck.pdf, consulté le 22 septembre 2013.

²⁵ FRANCOUAL Christine, BOUILLIE Jacques, PARAT-LESBROS Sophie. *Pédiatrie en maternité*, 3^{ème} édition. Paris : Editions Flammarion médecine-sciences, 2008, 688 p.

²⁶ Comité de nutrition de la Société française de Pédiatrie, BOCQUET Alain, BRESSON Jean Louis, BRIEND André, CHOURAQUI Jean-Pierre... *Plan national nutrition santé : Allaitement maternel les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère*, [en ligne], <http://www.mangerbouger.fr/pro/IMG/pdf/SyntheseAllaitement.pdf>, consulté le 2 octobre 2013.

²⁷ UNICEF, The United Nations Children's Fund. *L'initiative Hôpitaux amis des bébés*, [en ligne], http://www.unicef.org/french/nutrition/index_24806.html, consulté le 2 octobre 2013.

70, 50% dans les années 90)²⁸ . La durée médiane de l'allaitement est également la plus courte en France, estimée à seulement 10 semaines²⁹.

LE TAUX D'ALLAITEMENT DANS 21 PAYS DE L'OCDE

Pays	Taux Allaitement
Norway	99,00
Iceland	98,00
Denmark	98,00
Sweden	97,60
Turkey	96,80
Germany	96,00
Austria	96,00
Hungary	95,80
Czech Republic	95,60
Finland	93,00
Switzerland	92,00
Portugal	91,00
Luxembourg	88,00
Italy	81,10
Netherlands	79,00
Greece	79,00
United Kingdom	77,00
Belgium	71,50
Spain	71,00
France	63,00
Ireland	41,00

Taux d'allaitement (2008)

	De 97,6% à 99%
	De 95,8% à 97,5%
	De 91% à 95,7%
	De 78% à 90%
	De 41% à 78%

Moyenne : 86%
Médiane : 91%
Ecart-type : 12,8%

Source : www.oecd.org
Auteur : MUNIER Sébastien
Logiciel utilisé : Mapinfo Professionnal
Système de projection : WGS84 - Mercator

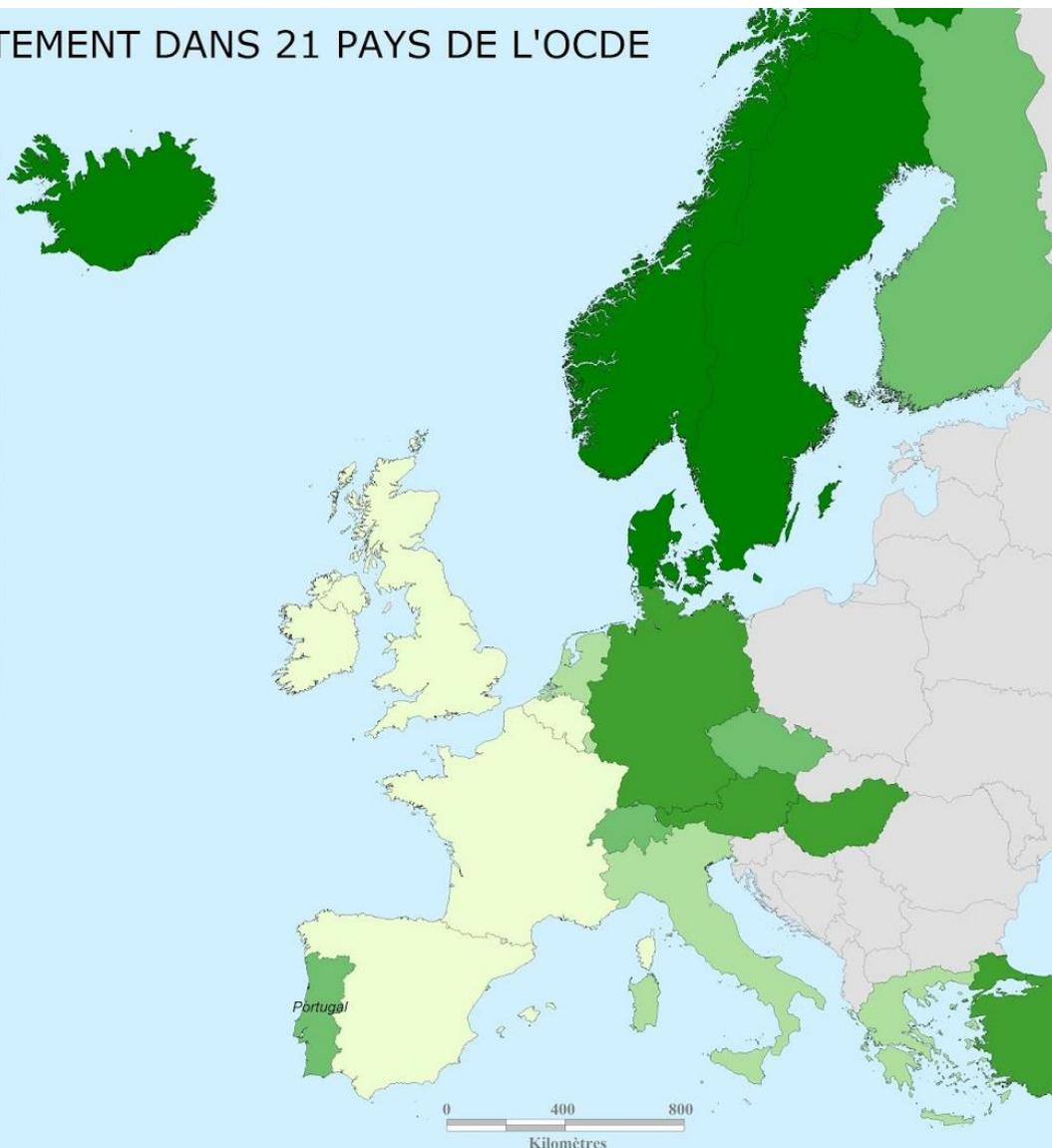


Figure 5 : Taux d'allaitement en Europe en 2008 (d'après le site de l'ocde : www.oecd.org)

²⁸ La grande tétée. *Quelques chiffres sur l'allaitement maternel*, [en ligne], <http://www.grandetete.com/allaitement-chiffres/>, consulté le 6 octobre 2013

²⁹ BRANGER B., BEBRON M., PICHEROT G., DE CORNULIER M. *Facteurs influençant la durée de l'allaitement maternel chez 150 femmes*. Archives de Pédiatrie, Volume 5 (5), 1998, p. 489-496.

1.1 La lactation

1.1.1 Anatomie du sein

Le sein est une glande exocrine qui en son milieu contient une aréole et au centre de celle-ci un mamelon. La glande mammaire est constituée de tissu glandulaire et d'un stroma richement vascularisé, contenant du tissu adipeux et du tissu conjonctif formant ainsi un soutien pour la glande. Le tissu glandulaire est quant à lui constitué d'alvéoles qui comprennent une seule couche de cellules épithéliales sécrétrices, entourées par des cellules myoépithéliales contractiles, responsables de l'éjection du lait. Ce tissu est regroupé autour du mamelon : Les alvéoles sont organisées en grappe, groupées en lobules, eux-mêmes rassemblés en lobes. Il est drainé par un réseau de canaux et de canalicules ayant pour fonction le transport du lait^{30,31,25,32}.

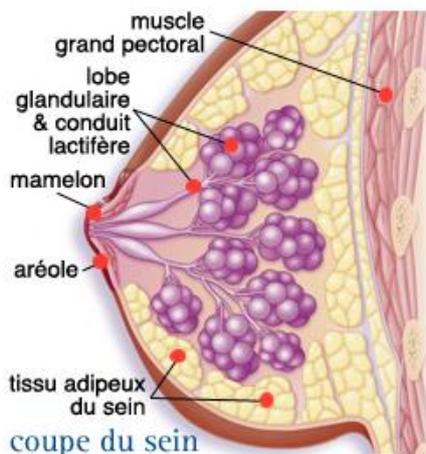


Figure 6 : Coupe transversale de sein³³

1.1.2 La sécrétion lactée

C'est au cours de la grossesse que le sein va terminer son développement par deux processus :

³⁰ GASNIER Véronique. *A propos de l'allaitement maternel : Enquête au centre hospitalier de Laval*. 2003. 127 p. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université d'Angers.

³¹ JONES E., SPENCER S.A. *The Physiology of lactation*. Paediatrics and Child Health, Volume 17 (6), Juin 2007, p. 244-248.

³² MAZURIER Evelyne, CHRISTOL Martine, PICAUD Jean-Charles. *Allaitement maternel, précis de pratique clinique*. Montpellier : Editions Sauramps Médical, 2010, 185 p.

³³ Info cancer. *Le sein*, [en ligne], <http://www.arcagy.org/infocancer/localisations/cancers-feminins/cancer-du-sein/maladie/le-sein-normal.html>, consulté le 5 octobre 2013.

- La mammogénèse avec une multiplication cellulaire, une transformation des bourgeons épithéliaux en alvéoles et un allongement et ramification des canaux collecteurs
- La lactogénèse avec une différenciation des cellules glandulaires qui s'apprêtent à synthétiser le lait.

Ces deux phénomènes ne sont possibles sans la présence d'hormones : prolactine, œstrogène, progestérone, cortisol, insuline, hormone lactogène placentaire ou encore hormone de croissance placentaire^{34,9}.

Les œstrogènes ont une action proliférative sur l'épithélium, et ce dès le premier trimestre de grossesse. La progestérone permet la différenciation de l'épithélium mammaire et s'oppose à l'action sécrétoire de la prolactine avant la naissance. Ainsi, à la fin des 9 mois, les cellules épithéliales sont pleinement différenciées en cellules sécrétrices.

La prolactine, produite au niveau de l'hypophyse, agit au niveau des cellules sécrétoires de la glande mammaire. Elle permet la synthèse des différents éléments constitutifs du lait maternel. La sécrétion de prolactine est inhibée par la dopamine elle-même inhibée par les œstrogènes. Pour lever cette inhibition, un taux d'œstrogènes supérieur à celui de progestérone est nécessaire. Ainsi, la sécrétion de prolactine est sous la dépendance du rapport progestérone/œstrogène. Au cours de la grossesse, le corps jaune sécrète des taux importants de progestérone, empêchant la sécrétion de prolactine. L'accouchement entraîne une chute du taux de progestérone, inversant le rapport progestérone/œstrogène, à l'origine d'un pic de prolactine, plus communément appelé « montée de lait », stimulant ainsi les cellules sécrétrices^{35,57}.

La sécrétion lactée est stimulée par les tétées par un réflexe neuro hormonal qui provoque un double pic sécrétoire de prolactine et d'ocytocine³⁵. La prolactine active la synthèse du lait et l'ocytocine favorise son éjection. Ces éléments sont détaillés dans la figure ci-contre^{9,32}.

³⁴ EGLASH Anne, MONTGOMERY Anne, WOOD Julie. *Breastfeeding*. Disease a Month, Juin 2008, Volume 54 (6), p. 343-413.

³⁵ MOREAU-GOUT Isabelle. Critères de choix concernant l'alimentation du nouveau-né : A ce propos, enquête prospective de 308 femmes menée en ville. 2001. 151p. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine. Université d'Angers.

Après le sevrage, la mort cellulaire programmée provoque l'élimination de ces cellules sécrétrices, permettant au sein de retrouver sa physiologie antérieure.

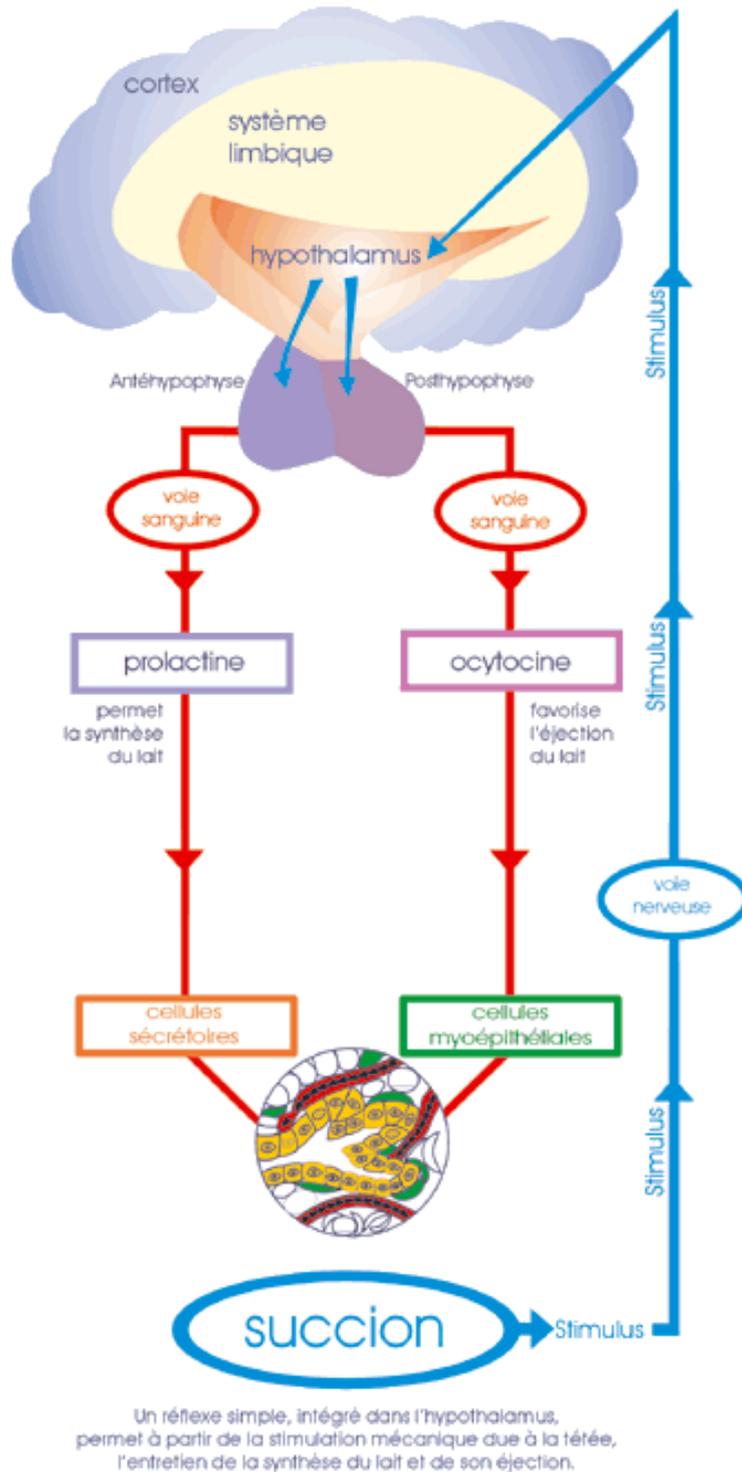


Figure 7 : Régulation hormonale de la lactation³⁶

³⁶ Le lien Lacté, allaitement maternel. *Physiologie de la lactation*, [en ligne], <http://lelienlacte.com/wiki/physiologie-de-la-lactation>, consulté le 9 octobre 2013.

1.1.3 La fabrication du lait

La fabrication du lait maternel nécessite la complémentarité de deux mécanismes : l'assemblage des éléments et la filtration. Les acides gras, le glucose et les acides aminés sont puisés dans le sang de mère. Leurs proportions varient selon l'alimentation de la mère mais cela est parfaitement régulé pour permettre au nourrisson de bénéficier d'un lait complet même si la mère est sous alimentée⁴⁰. Ces constituants sont ensuite assemblés puis filtrés à travers les cellules glandulaires³⁰.

1.2 **Composition lait maternel**

1.2.1 En substances azotées

La composition azotée détaillée du lait maternel est présentée en annexe3.

1.2.1.1 En protéines

Les protéines contenues dans le lait maternel sont présentes à hauteur de 8 à 10 g/L. ces protéines sont réparties en deux sous-groupes, d'un côté les caséines qui coagulent dans le lait maternel et de l'autre les protéines solubles⁵.

1.1.1.1.1 *Les caséines*

Ces dernières représentent 40% des protéines du lait maternel. 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^{11,37}.

1.1.1.1.2 *Les protéines solubles*³⁸

Ces dernières sont présentes à hauteur de 60% dans le lait maternel. Parmi-elles se distinguent :

- L' α lactalbumine, qui joue un rôle important dans la synthèse de myéline

³⁷ THIBAUT Bernard, DU PASQUIER Claire, DAURELLE Emilie, BERG Johan. *Projet d'étude appliqué : évolution de la teneur et de la nature des protéines laitières dans les formules infantiles*. 2004-2005. 42 p. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.

³⁸ ARSAN Amine, VERMEIL Guy, DARTOIS Anne-Marie. *Alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans*. Rueil-Malmaison : Editions Doin, 2003. 198 p.

- La lactoferrine, possédant une activité anti-infectieuse en captant le fer
- Les immunoglobulines, dont la principale est l'immunoglobuline de type A ou sécrétoire. Ces dernières ont un rôle important de protection de la muqueuse intestinale notamment vis-à-vis des virus, des bactéries et des protéines étrangères.

Elles ont également pour avantage de ne pas être dégradé dans le tube digestif, prolongeant ainsi leur pouvoir immunisant³⁷.

1.2.1.2 Les enzymes et autres protéines⁵

De nombreuses enzymes ont été mises en évidence dans le lait maternel. Parmi elles citons notamment les phosphatases acides, l'amylase, la lipase ... Ces enzymes concourent à une meilleure digestion ainsi qu'à une protection contre les agressions extérieures.

Le lysozyme est une petite protéine présente en quantité abondante dans le lait maternel ce qui lui confère un effet bactéricide.

1.2.1.3 Les hormones

La grande variété d'hormones et de peptides sécrétés dans le lait maternel, notamment dans le colostrum, *est présentée en annexe 4*. 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 toxiques³⁹.

1.2.1.4 Les acides-aminés

La couverture en acides aminés est également optimale d'un point de vue qualitatif : les acides aminés non synthétisables par l'organisme sont présents en quantité notable dans le lait maternel. L'histidine, acide aminé non synthétisable pour le nouveau-né, et important pour la croissance, est aussi retrouvé. Enfin, la taurine, peu synthétisée par l'organisme et indispensable au bon fonctionnement de neurotransmetteur au niveau du cerveau et de la rétine est retrouvé dans le lait de femme à hauteur de 40mg/L^{37,38}.

1.2.1.5 Autres substances azotées

³⁹ BUTS J.P. *Les facteurs trophiques du lait*. Archives de Pédiatrie, Volume 5 (3), Mars 1998, p. 298-306.

70% des substances azotées sont protéiques. Le reste est constitué d'oligosaccharides aminés et de nucléotides. La concentration de ces derniers dans le lait humain varie de 0,4 à 7 mg/dL³⁹. Les nucléotides exercent de nombreux types d'effets physiologiques notamment au niveau métabolique, hépatique, gastro-intestinal et immunologique.

1.2.2 En lipides^{40,9,41}

Le taux de lipides contenus dans le lait maternel est d'environ 40 g/L, dont plus de 90% de triglycérides mais également des acides gras libres, du cholestérol et des phospholipides^{42,38}.

D'un point de vue qualitatif, sous réserve d'une alimentation maternelle de bonne qualité, le lait maternel est riche en acides gras polyinsaturés : acide arachidonique de la série $\omega 6$ et acide docosahexaénoïque de la série $\omega 3$. Ces acides gras polyinsaturés sont essentiels au bon développement du nourrisson comme il a été montré précédemment et participent à la bonne digestibilité du lait. Leur teneur dépend cependant des apports alimentaires de la mère. Le tableau ci-dessous détaille la composition du lait de femme en acides gras.

	Acide gras	Nombre de carbone et doubles liaisons	Lait maternel(%)
Acide gras saturés	Acide caprique	10	51-52
	Acide laurique	12	
	Acide myristique	14	
	Acide palmitique	16	
	Acide stéarique	18	
Acides gras mono-insaturés	Acide palmitoléique	16 : 1	29-30
	Acide oléique	18 : 1	
Acides gras polyinsaturés	Acide linoléique	18 : 2	17-18
	Acide α linoléique	18 : 3	
	Acide eicosatriénoïque	20 : 3	
	Acide arachidonique	20 : 4	
	Acide docosatétraoïque	22 : 4	
	Acide docosapentaénoïque	22 : 5	
	Acide docosahexaénoïque	22 : 6	

Tableau 9 : Composition du lait de femme en acides gras³⁸

⁴⁰ RIGOURD V., AUBRY S., TASSEAU A., GOBALAKICHENANE P., KIEFFER F., ASSAF Z., NICLOUX M., MAGNY J.J. Allaitement maternel : Bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Avril 2013, Volume 26 (2), p. 90-99.

⁴¹ Collège des enseignants de nutrition. *Nutrition*. Issy-Les-Moulineaux : Editions Masson Abrégés, 2011. 393 p.

⁴² GUESNET Philippe, AIHAUD Gérard, DELPLANQUE Bernadette, ALESSANDRI Jean-Marc. *Place des lipides dans l'alimentation du nourrisson*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Septembre 2013, Volume 48 (4), p. 175-183.

Le lait maternel est riche en cholestérol (150 à 200 mg/L) : le nourrisson nourri au sein possède une cholestérolémie plus élevée que celui nourri artificiellement. Le cholestérol joue alors son rôle au niveau de la structure membranaire, comme précurseur hormonal et dans le développement cérébral³⁸.

1.2.3 En glucides

Comme dans le lait de pratiquement toutes les espèces, le lactose est le sucre dominant du lait maternel (6 à 7 g/100ml). Ainsi, le lactose représente à lui seul 40% de l'énergie totale du lait. Il joue un rôle dans l'immunité en servant de substrat aux bactéries lactiques et est source de galactose, particulièrement actif dans la croissance de la myéline⁵.

Le lait maternel contient également un taux important de monosaccharides (glucose, galactose, mannose...) qui participent à la formation d'oligosaccharides. Ces derniers participent au développement de la flore bifidogène et constituent ainsi de véritables prébiotiques^{37,21,40,41}.

1.2.4 En éléments minéraux et vitamines

Le lait maternel est faiblement minéralisé en comparaison avec le lait des autres espèces de mammifères. Ceci a pour conséquence une faible charge osmolaire, épargnant ainsi les capacités limitées du rein durant les premiers jours de vie³⁸.

1.2.4.1 Le fer

Le fer est présent en faible quantité dans le lait maternel. Cette quantité est néanmoins suffisante puisque grâce aux protéines du lait maternel son absorption est optimale au niveau de la muqueuse intestinale³⁵.

1.2.4.2 La vitamine D

Le lait maternel contient peu de vitamine D, seulement 50 à 90 UI/L⁴³. Comme il a été vu précédemment, cette vitamine est indispensable au métabolisme phosphocalcique, à la différenciation cellulaire et joue un rôle non négligeable dans l'immunité. C'est pourquoi, il

⁴³ SALLE B.L., LABORIE S., DELBIN E., CLARIS O. *Vitamines liposolubles et allaitement*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Décembre 2002, Volume 15 (8), p. 454-462.

est nécessaire de supplémenter en vitamine D tous les nouveau-nés. Les recommandations concernant la supplémentation en vitamine D sont présentées ci-dessous³⁵.

	Apport journalier en vitamine D3	Dose de charge en vitamine D3
Nourrisson allaité exclusivement au sein	1000 à 1200 UI/j	
Enfant de moins de 18 mois recevant un lait enrichi en vitamine D	600 à 800 UI/j	
Enfant de moins de 18 mois recevant un lait de vache enrichi en vitamine D	1000 à 1200 UI/j	
Femme enceinte		80 ou 100 000 UI au début du 7 ^{ème} mois de grossesse

Tableau 10 : Recommandations 2012 du comité de nutrition de la société française de pédiatrie pour la prévention du déficit en vitamine D^{44,45}

1.2.4.3 La vitamine K

Le lait maternel est totalement dépourvu de vitamine K. Or cette vitamine, comme vu précédemment, est indispensable à la synthèse des facteurs de coagulation. Ainsi, pour prévenir un éventuel accident hémorragique, une supplémentation de 2mg de vitamine K par semaine est systématiquement prescrite dès la naissance et ce pendant toute la durée de l'allaitement maternel exclusif^{35,43,46,47}.

1.2.5 Variabilité de la composition du lait maternel

Le lait maternel est spécifiquement adapté aux besoins changeants du nourrisson ainsi sa composition change sans cesse au fur et à mesure de la tétée. Trois types de lait sont synthétisés par la glande mammaire : le colostrum, le lait de transition et le lait mature.

⁴⁴ Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie, VIDAIHET M., MALLET E., BOCQUET A., BRESSON J.L.... *Vitamine D : Still a topical matter in children and adolescents. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics*. Archives de Pédiatrie, Mars 2012, Volume 19 (3), p. 316-326.

⁴⁵ VIDAIHET Michel, MALLET Eric. *La vitamine D en pédiatrie*. La Presse Médicale, Octobre 2013, Volume 42 (10), p. 1383-1390.

⁴⁶ ZIX-KIEFFER I. *Vitamine K orale chez les bébés allaités exclusivement : quelle dose, combien de temps ?* Archives de Pédiatrie, Septembre 2008, Volume 15 (9), p. 1503-1506.

⁴⁷ AUTRET E., JONVILLE-BERA A.P. *Actualités sur la vitamine K chez le nouveau-né* ; Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Octobre 1995, Volume 8, p. 477-479.

1.2.5.1 Le colostrum, lait des premiers jours après l'accouchement.

Ce lait est riche en substances anti-infectieuses, en calcium et en protéines (surtout concernant les protéines solubles) et il est appauvri en lipides et en lactose. Ces éléments concourent à protéger le nouveau-né pendant la période néonatale où il est particulièrement vulnérable aux infections^{40,41}.

1.2.5.2 Le lait de transition

Le lait de transition est présent du 13 au 20^{ème} jour suivant l'accouchement. Ce lait est enrichi en lipides par rapport au colostrum.

1.2.5.3 Le lait mature

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 mammaire³⁸. Ce qui explique la nécessité de laisser l'enfant au sein pendant une période suffisamment longue. Une tétée menée à terme dure environ 12 à 15 minutes¹¹.

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'immaturation digestive en améliorant l'absorption des graisses⁴⁹.

1.3 Bénéfices pour le nourrisson

Le choix du mode d'alimentation du nourrisson a des répercussions sur sa santé et sur son développement. Le lait maternel présente des qualités nutritives remarquables par sa composition. Les effets bénéfiques de l'allaitement varient selon son degré d'exclusivité et sa durée⁴¹.

1.3.1 Pouvoir immunologique^{48,9,49,40}

Le lait maternel contient de multiples composants actifs dans la protection anti-infectieuse, ils sont décrits dans le tableau ci-dessous :

Composants anti-infectieux	Rôles
<u>Hormones gastro-intestinales</u> : peptide YY, vasoactive intestinal peptide, cholécystokinine	Trophicité de l'épithélium intestinal Synthèse des mucines
<u>Cytokines</u>	Réponse anti-infectieuse
<u>Lactoferrine</u>	Activité bactéricide en inhibant le processus d'adhésion
<u>Nucléotides</u> ⁵⁰	Production de lymphocytes Favorise le développement de la flore bifide
<u>Oligosaccharides</u>	Prébiotiques pour les bifidobactéries
<u>Lysozyme</u>	Action bactéricide (lyse des parois bactériennes)
<u>K caséine glycosylée</u>	Inhibition de l'adhésion bactérienne aux muqueuses digestives Facteur d'inhibition du développement bactérien
<u>α lactalbumine</u>	Activité antimicrobienne
<u>IgA sécrétoire, IgM, IgG</u>	Anticorps antibactérien / viral / fongique
<u>Cellules immunitaires</u> : lymphocytes, polynucléaires, macrophages	Destruction des micro-organismes par phagocytose

Tableau 11 : Les composants anti-infectieux du lait maternel et leurs rôles

1.3.1.1 Réduction de la morbi-mortalité^{9,51,48,30,24}

L'effet protecteur contre les infections constitue le principal effet bénéfique de l'allaitement maternel. Ainsi, la morbidité et la mortalité infantile liées à des pathologies infectieuses serait nettement diminuée chez les nourrissons bénéficiant de l'allaitement.

⁴⁸ DOMMERMES Marie-Aliette. *Infections à rotavirus du nouveau-né*. Médecine Thérapeutique Pédiatrie, Septembre 2006, Volume 9, p. 21-24.

⁴⁹ Comité de nutrition de la Société française de Pédiatrie, BEAUFRERE B., BRESSON J.L., BRIEND A., GHISOLFI J., GOULET O.... *La promotion de l'allaitement maternel : c'est aussi l'affaire des pédiatres...* Archives de Pédiatrie, Volume 7 (11), p. 1149-1153.

⁵⁰ STEIN H.H., MATEO C.D. *Nucleotides in nutrition : the importance in infant and childhood diets*. South Dakota State University. 12p.

⁵¹ BONET M., FOIX L'HELIAS L., BLONDEL B. *Allaitement maternel exclusif et allaitement partiel en maternité : la situation en France en 2003*. Archives de Pédiatrie, Septembre 2008, Volume 15 (9), p. 1407-1415.

1.1.1.1.3 *Infections gastro-intestinales*

L'allaitement maternel a un effet protecteur vis-à-vis des infections gastro-intestinales. Ainsi, il diminue l'incidence et la sévérité des diarrhées aiguës bactériennes et virales, particulièrement celle à rotavirus^{48,24}.

1.1.1.1.4 *Infections oto-rhino-laryngologiques*

Quarante-quatre pourcent des enfants déclarent une otite moyenne aiguë au cours de leur première année de vie. Ce risque est multiplié par deux en cas d'allaitement artificiel versus allaitement maternel, à condition que celui-ci soit exclusif pendant 3 mois^{41,24}.

1.1.1.1.5 *Infections respiratoires basses*

L'allaitement maternel, à condition que celui-ci soit exclusif et dure plus de 4 mois, a un effet protecteur sur les bronchites et bronchiolites du nouveau-né. Cet effet protecteur sur les infections tend à s'estomper après l'âge de 6 mois. L'allaitement réduirait également le risque de mort subite du nourrisson.

1.1.1.1.6 *Réduction du risque allergique*

Cet effet protecteur est démontré dans les familles à risque d'allergie (parent du premier degré allergique). Ainsi, sous réserve que l'allaitement dure au moins 3 mois, une alimentation au sein permet de réduire le risque de survenue ou l'intensité de crise d'asthme, d'eczéma, de dermatite atopique et d'allergies alimentaires chez les enfants à risque^{9,52}.

1.3.2 Prévention de l'obésité infantile

Suite à une augmentation de l'obésité infantile dans les pays industrialisés, de nombreuses études ont été menées sur le lien entre le type d'alimentation du nourrisson et le risque d'obésité. Les résultats sont très marqués et ce, plus la durée d'allaitement est prolongée : il existe un effet protecteur de l'allaitement maternel sur un risque d'obésité précoce. Plusieurs origines à cet effet protecteur peuvent être évoquées avec en premier lieu un apport protéique et énergétique plus faible avec le lait de femme en comparaison

⁵² BIDAT Etienne. *Prévention primaire et secondaire des maladies allergiques*. Médecine thérapeutique Pédiatrie, Janvier-Février 2007, Volume 10 (1), p. 54-59.

avec les préparations pour nourrisson. Cet apport réduit en protéines pourrait influencer la composition corporelle ultérieure. Aussi, un apport protéique plus faible entraînerait une sécrétion d'insuline plus faible avec en conséquence un meilleur contrôle de la masse grasse. Enfin, cette prévention de l'obésité infantile par l'allaitement maternel pourrait s'expliquer par une croissance plus lente pendant la première année de vie en comparaison avec les enfants nourris artificiellement^{9,24,26,53}.

1.3.3 Prévention des maladies métaboliques de l'âge adulte

Une méta analyse de l'OMS de 2007 a conclu que les adultes allaités pendant leur enfance ont une tension et un taux de cholestérol inférieurs aux valeurs obtenues pour les adultes nourris au lait artificiel (sans influence de l'âge ni de l'année de naissance des individus)⁹. Cela pourrait ainsi réduire les risques d'hypertension artérielle, de pathologie coronarienne et d'accident vasculaire cérébral. L'origine évoquée de ce bénéfice est une teneur importante en acide gras polyinsaturé de type $\omega 3$, et plus particulièrement en acide docosahexaénoïque présent à un fort pourcentage dans le tissu nerveux^{9,26}.

1.3.4 Allaitement maternel et développement neuronal

L'étude du métabolisme et du rôle des acides gras polyinsaturés à longue chaîne est un sujet aujourd'hui très documenté. Il est prouvé que ces acides gras comme l'acide arachidonique ou l'acide docosahexaénoïque sont des molécules indispensables à la croissance et au développement de fonctions visuelles et cognitives. Ces acides gras passent à travers le placenta pendant le dernier trimestre de la grossesse et sont présents naturellement dans le lait maternel (si rappelons le l'alimentation maternelle est bien équilibrée). Ainsi, l'allaitement maternel permet une couverture des besoins en acides gras polyinsaturés longues chaînes pendant les premiers mois de vie^{54,55}.

⁵³ PONTHER C., MARIN B. AUBARD Y. LIENHARDT-ROUSSIE A. *SFP-23 – Diabétologie, endocrinologie – Allaitement maternel et surpoids dans la petite enfance : effet protecteur ?* Archives de Pédiatrie, Juin 2008, Volume 15 (5), p.930.

⁵⁴ LAPILLONNE Alexandre. *DHA et développement du cerveau de l'enfant*. Oléagineux, Corps gras, Lipides, Janvier-Février 2007, Volume 14, p. 25-27.

⁵⁵ INSERM, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. *L'allaitement, bon pour le cerveau*, [en ligne], <http://www.inserm.fr/content/view/full/70167>, consulté le 30 septembre 2013.

1.3.5 Autres effets bénéfiques supposés

1.3.5.1 Protection vis-à-vis du diabète de type 1

A ce jour, le rôle protecteur de l'allaitement maternel vis à vis du diabète de type 1 n'est pas démontré. Le diabète de type 1 est une maladie auto-immune résultant d'un désordre de la régulation de l'immunité cellulaire, qui aboutit à un processus de destruction des cellules des îlots de Langerhans pancréatiques par des lymphocytes T. Malgré une forte prédisposition génétique, les habitudes alimentaires dès la naissance auraient une part de responsabilité dans la survenue d'un diabète de type 1^{26,49,56}.

1.3.5.2 Protection vis-à-vis des MICI (maladies inflammatoires chroniques intestinales)

Seulement 50 pourcent des études réalisées sur ce sujet ont retrouvé un rôle protecteur de l'allaitement, que ce soit pour la maladie de Crohn ou la rectocolite hémorragique. D'autres études sont ainsi nécessaires pour clarifier le lien éventuel entre allaitement maternel et diminution de survenue de MICI^{26,56}.

De même, il n'est pas possible de confirmer ou d'infirmer le rôle protecteur du lait maternel vis-à-vis du risque d'apparition de la maladie cœliaque, des leucémies, des cancers et de la sclérose en plaques.

Au final, les effets bénéfiques de l'allaitement sont multiples pour l'enfant. Un pouvoir immunologique inégalable permettant entres autres de prévenir certaines pathologie, à l'âge enfant comme à l'âge adulte, allié à un développement cérébral accru font du lait de femme la nourriture la plus adaptée pour le nourrisson.

⁵⁶ LISSAUER Tom, CLAYDEN Graham. *Pédiatrie manuel illustré*. Bruxelles : Editions De Boeck et Larcier, 1998, 330p.

1.4 Bénéfices pour la mère

1.4.1 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 tonicité⁹. 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 fer³⁰.

1.4.2 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'allaitement³⁵.

1.4.3 Réduction du risque de cancer et de maladies 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 le sevrage de l'allaitement diminue le risque de cancer mammaire par destruction des cellules initiées ou cancéreuses. Enfin, l'apparition d'anticorps circulants antimucines et l'excrétion d'agents carcinogènes par le lait maternel permet aussi cet effet protecteur mais dans une moindre mesure^{57,58}.

⁵⁷ MATHÉLIN C., YOUSSEF C., BRETTE J.P., RIO M.C. *Effets paradoxaux de la grossesse sur le cancer du sein*, Gynécologie Obstétrique et Fertilité, Mai 2007, Volume 35 (5), p. 449-456.

Un tableau résumant l'effet de la grossesse et de l'allaitement sur le risque de survenue d'un cancer du sein est retrouvé en annexe 5.

Il a aussi été démontré que l'allaitement réduisait le risque de pathologies métaboliques et cardiovasculaires chez la femme⁴¹.

1.4.4 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 mois⁵⁹. 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%^{60,59,61}.

1.5 **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 bébé²⁵. 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-partum⁴⁰. 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, apaisement⁶⁶.

Au final, l'allaitement maternel n'est pas seulement bénéfique pour le nourrisson mais apporte également de nombreux avantages du côté de la mère, à court comme à moyen

⁵⁸ Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. *Breast cancer and breastfeeding : collaborative reanalysis of individual data from 47 epidemiological studies in 30 countries, including 50 302 women with breast cancer and 96 973 women without the disease*, The Lancet, Juillet 2002, Volume 360 (9328), p. 187-195.

⁵⁹ GOMEZ C. *Quelle contraception proposer à la sortie de maternité ?* La Revue Sage-femme, 2005, Volume 4, p. 280-283.

⁶⁰ ROBIN G., MASSART P., GRAIZEAU F., GUERIN DU MASGENET B. *La contraception du post partum*, La Revue Sage-Femme, février 2010, p. 31-43.

⁶¹ HAS, Haute Autorité de Santé. Fiche Mémo : *Contraception chez la femme en post-partum, juillet 2013*, [en ligne], <http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-04/fiche-contraception-postpartum.pdf>, consulté le 10 octobre 2013.

terme. Il facilite à court terme la perte de poids et les suites de couche et réduit à plus long terme le risque de survenue de cancers hormono-dépendants et de maladies cardiovasculaires.

1.6 Avantage socioéconomique

Le surcoût lié à l'achat de laits infantiles est comparable sur une durée de un an à l'équivalent d'un mois de salaire au smic¹⁴. Ceci est d'autant plus significatif que la prévalence de l'allaitement est particulièrement faible dans les populations défavorisées⁵¹.

Dépenses familiales de 0 à 6 mois	Allaitement artificiel	Allaitement au sein
Coût lait reconstitué	555 euros	0 euros
Coût de l'équipement	60 euros (biberons, tétines, matériel de stérilisation)	68 euros (soutien-gorge d'allaitement, coussinets)
Coûts annexes	38 euros (électricité, lavage, produits de stérilisation)	70 euros (rations alimentaires supplémentaires pour la mère)
Total	653 euros	138 euros

Tableau 12 : Comparaison coût d'une alimentation artificielle par rapport à un allaitement maternel⁶²

Cependant, si l'allaitement retarde la reprise d'une activité professionnelle chez la mère, suite à un congé maternité trop court ou non indemnisé, l'argument économique ne s'applique pas.

1.7 Les lactariums

Le don de lait existe en France. Les lactariums ont ainsi été créés pour collecter, analyser, traiter et distribuer ce lait. Le lactarium peut être rattaché à un établissement de santé ou indépendant. Le lait maternel issu des lactariums est un produit de santé régi par l'ordonnance du 1er septembre 2005 (Article L.5311-1 8 du Code de la Santé Publique).

Cette véritable « banque de lait », accréditée par l'ANSM, a été créée afin de répondre aux prescriptions médicales de lait maternel destiné aux bébés hospitalisés, essentiellement en

⁶² PILLIOP Marc. *Allaitement maternel : état des lieux en France et en Europe*. Comité national de l'allaitement, Paris, 22 mars 2004.

néonatalogie⁶³. Ces centres servent également de lieux de référence pour l'allaitement maternel et de centre de conseil pour les mères qui allaitent.

Le lait maternel subit un protocole très strict : après son recueil au domicile de la donneuse, il est congelé puis transporté au lactarium par un transporteur spécialisé. Lors d'un premier don, la donneuse remplit un dossier médical et est soumise à des tests sérologiques. Une fois ces résultats connus, le lait est analysé : des contrôles bactériens sont pratiqués systématiquement afin de mettre en évidence d'éventuels germes pathogènes. Un fois ces tests passés avec succès, le lait est pasteurisé afin de réduire sa teneur en germes. Enfin, ce lait est apte à être distribué^{64,21}.

1.8 Inconvénients

Divers travaux ont permis de préciser les facteurs déterminant l'initiation, la durée et /ou l'arrêt de l'allaitement :

1.8.1 Ceux liés à « l'entité mère-enfant »

Facteurs	Favorables à l'allaitement	Défavorables à l'allaitement
Maternel	<ul style="list-style-type: none"> - Mère plus âgée, mariée, primipare, niveau de scolarité supérieur, favorisée socio-économiquement - Avoir été allaitée, expérience positive d'allaitement - Grossesse planifiée, désir et intention prénatale d'allaiter - Participation à des cours de préparation à la naissance - Absence de difficultés d'allaitement 	<ul style="list-style-type: none"> - Mère très jeune, seule, faible statut socio-économique - Expérience antérieure d'allaitement négative - Décision tardive d'allaiter - Manque de confiance en soi - Expérience initiale négative, difficulté d'allaitement - Environnement au travail défavorable à l'allaitement
L'enfant et son état de santé	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de succion correcte 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible prise de poids de l'enfant - Problème de succion

Tableau 13 : Facteurs liés à l'entité « mère-enfant » déterminants sur la décision d'allaiter^{65,40}

⁶³ ANSM, Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. *Bonnes pratiques des lactariums*, [en ligne], [http://ansm.sante.fr/Activites/Elaboration-de-bonnes-pratiques/Bonnes-pratiques-des-lactariums/\(offset\)/7](http://ansm.sante.fr/Activites/Elaboration-de-bonnes-pratiques/Bonnes-pratiques-des-lactariums/(offset)/7), consulté le 10 octobre 2013.

⁶⁴ NOBRE R., AUBRY S., REMBES S., LACLIE N. *Le lactarium*, Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Avril 1999, Volume 12 (3), p. 159-163.

⁶⁵ PILLIOT Marc. *Allaitement maternel : état des lieux en France et en Europe ?* [en ligne] <http://www.grandetete.com/allaitement/Allaitement-Maternel-etat-des-lieux-mars2004.pdf>, consulté le 25 octobre 2013.

1.8.2 Ceux liés à l'entourage

Facteurs	Favorables à l'allaitement	Défavorables à l'allaitement
L'entourage	- Soutien du partenaire, partenaire favorable à l'allaitement - Soutien émotionnel de l'entourage	- Absence de soutien du partenaire, perception négative de l'allaitement de sa part

Tableau 14 : Impact de l'entourage sur la décision d'allaiter⁶⁵

1.8.3 Ceux liés au système de soin et à la politique de santé

Facteurs	Favorables à l'allaitement	Défavorables à l'allaitement
Les pratiques de soins et le système de santé	- Mise au sein précoce, tétées fréquentes - Soutien de professionnels de santé formés	- Mise au sein différée, allaitement à horaires fixes - Distribution d'échantillons de lait artificiel à la maternité - Défaut de formation et manque de soutien des professionnels de santé
La politique de santé	- Accès à un congé de maternité rémunéré prolongé - Initiative « hôpital ami des bébés »	- Congé de maternité court et peu rémunéré

Tableau 15 : Impact du système et de la politique de santé sur la décision d'allaiter⁶⁵

De ces tableaux ressortent deux facteurs, indépendants de la volonté de la mère et du conjoint, défavorables à l'initiation et la durée de l'allaitement : l'influence de la durée du congé maternité et la formation des professionnels de santé.

1.8.4 Impact négatif de l'emploi

Dans les pays industrialisés, la reprise précoce du travail a un impact négatif direct sur le choix d'allaiter. Inversement, les pays qui proposent aux mères un congé maternité rémunéré et prolongé (comme les pays scandinaves) ont un taux d'initiation et d'allaitement supérieurs. En France, la durée minimale du congé maternité est de 16 semaines, dont 10 après l'accouchement. En 2008, la commission européenne a proposé un projet sur l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleuses enceintes, accouchées ou allaitantes. Ainsi, ils préconisent un congé maternité d'une durée de 18 semaines^{62,65}.

L'environnement de travail joue également un rôle déterminant. Ainsi, le manque de soutien de l'employeur, l'accès limité à l'utilisation d'un tire-lait, le manque de lieu de stockage, le manque de flexibilité horaire sont des facteurs très limitant.

1.8.5 Manque de formation des professionnels de santé

Pour permettre à chaque femme de prendre sa décision dans les meilleures conditions possibles, les professionnels de santé doivent fournir une information claire, objective et loyale sur la pratique de l'allaitement et ses bénéfices^{62,65}. Ainsi, les professionnels de santé se doivent d'informer et d'accompagner individuellement les femmes, les pères et les familles pour leur permettre de mettre en œuvre le meilleur choix possible en étant acteur de leur santé et de celle de leur enfant⁶⁶. C'est pourquoi des outils ont été mis en place comme le dossier thématique « grossesse et accueil de l'enfant » de l'Institut National de Prévention et d'Éducation à la Santé (INPES), destiné aux médecins généralistes, pharmaciens, sages-femmes et gynécologues, pour favoriser l'éducation pour la santé pendant les premiers mois de vie du nouveau-né (voir figure ci-dessous).



Figure 8 : Livret de formation destiné aux professionnels de santé⁶⁷

Ces livrets sont disponibles gratuitement pour tous les professionnels de santé sur le site de l'INPES, <http://www.inpes.sante.fr/professionnels-sante/outils/grossesse-accueil.asp>

⁶⁶ GIRARD L. *Communiquer autour de l'allaitement maternel du point de vue des soins*. Archives de Pédiatrie, Septembre 2013, Volume 20 (9), p. 1006-1010.

⁶⁷ INPES, Institut national de prévention et d'éducation pour la santé. « Grossesse et accueil de l'enfant » Outil d'intervention en éducation pour la santé des femmes enceintes. [en ligne] <http://www.inpes.sante.fr/professionnels-sante/outils/grossesse-accueil.asp>, consulté le 30 octobre.

En pharmacie

L'expérimentation menée en Nord-Isère a montré que les pharmaciens étaient bien placés pour mener un travail d'éducation pour la santé avec les femmes enceintes et ce pour plusieurs raisons :

- la pharmacie est un espace ouvert, facilement accessible au moment où la cliente le souhaite et où des professionnels sont toujours présents pour répondre aux demandes ;
- les pharmaciens sont perçus par les parents comme des professionnels plus accessibles que les médecins et à qui on peut plus facilement poser des questions et demander des explications ;
- on va chercher à la pharmacie non seulement des médicaments mais aussi des produits de parapharmacie et ceux liés à l'alimentation et aux soins du bébé : ces achats sont autant d'occasions d'engager de part et d'autre le dialogue.

Comme les médecins, les pharmaciens peuvent avoir le sentiment de manquer de disponibilité pour réaliser un travail d'éducation pour la santé. Ce problème est d'ailleurs accentué par le fait que la pharmacie est un lieu ouvert où d'autres clients sont souvent présents et peuvent mal comprendre que le pharmacien consacre plus de temps à un client plutôt qu'aux autres, surtout en cas d'affluence. Voici quelques pistes pour faire face à ces difficultés :

- le pharmacien peut proposer à la femme enceinte de revenir à un autre moment pour parler de telle ou telle question, par exemple à un moment généralement plus creux de la journée ;
- éventuellement, un rendez-vous téléphonique peut être proposé ;
- les espaces de confidentialité qui existent déjà dans beaucoup de pharmacies peuvent permettre au pharmacien de prendre un peu de temps avec une cliente hors de la présence des autres clients ;
- des occasions spécifiques comme la pesée du bébé à l'arrière de la pharmacie peuvent être mises à profit pour engager le dialogue avec les parents.

L'expérimentation sur laquelle s'appuie ce guide a permis d'identifier que l'adhésion de toute l'équipe à ce type de démarche constituait un facteur facilitant. Il serait par conséquent utile pour les pharmaciens de mettre cet outil à disposition du reste de l'équipe voire d'en prendre connaissance dans le cadre d'un temps de travail collectif.

Figure 9 : Chapitre concernant les pharmaciens d'officine⁶⁷

Chaque année la Coordination Française de l'Allaitement Maternel (CoFAM) organise en partenariat avec The World Alliance for Breastfeeding Action (WABA) la semaine mondiale de l'allaitement, permettant l'organisation et l'accompagnement des différents acteurs (associations, professionnels...) au niveau national. Cette semaine d'information est consacrée au soutien des femmes qui souhaitent allaiter et des professionnels dans l'accompagnement des mères et des enfants. Cet évènement se déroule chaque année la troisième semaine d'octobre.



Figure 10 : Affiche 2013 de la semaine mondiale de l'allaitement maternel⁶⁸

Enfin, la promotion de l'allaitement maternel devrait s'inscrire dans une politique générale de santé publique. Le soutien des autorités politiques en particulier par l'adoption de mesures sociales et financières en direction des mères souhaitant allaiter comme un allongement du congé postnatal, permettrait aux mères qui doutent encore de franchir le pas.

⁶⁸ COFAM, Coordination Française pour l'Allaitement Maternel. *La SMAM, Semaine Mondiale de l'Allaitement Maternel*, [en ligne], http://coordination-allaitement.org/FR/Nos_actions/La_SMAM.html, consulté le 12 octobre 2013.

1.9 Contre-indications à l'allaitement maternel

Les véritables contre-indications à l'allaitement maternel sont exceptionnelles^{69,41,21} :

- le virus de l'immunodéficience humaine ou VIH, puisque l'allaitement maternel est considéré comme un mode de transmission potentiel. Ce risque dépend du stade de l'infection de la mère et de la durée de l'allaitement.
- le cancer en cours de traitement chez la mère. La radiothérapie peut endommager les tissus du sein et diminuer la production lactée. Les traitements par chimiothérapie imposent également l'arrêt de l'allaitement.
- le virus de la leucémie humaine à lymphocyte est responsable d'une maladie grave et dans la plupart des cas, fatale. Ce virus est essentiellement présent en Afrique, en Amérique du sud et au Japon. L'allaitement est un mode de contamination très fréquent.
- La tuberculose maternelle est une contre-indication absolue mais temporaire. La phase active de la maladie impose une séparation stricte de la mère et de l'enfant pendant une à deux semaines pendant lesquelles la mère doit tirer et jeter son lait.

1.10 Médicaments et allaitement maternel

Une mère qui allaite peut avoir besoin d'un traitement médicamenteux pendant cette période. Force est de constater que les professionnels de santé qui prescrivent ou délivrent les médicaments sont peu informés en matière de prescription chez la femme allaitante. Les mères ont peur d'empoisonner leur bébé. Bien souvent, les professionnels de santé recommandent à la femme de sevrer son enfant ou de suspendre l'allaitement. Cette mesure est cependant rarement nécessaire, les risques liés à l'arrêt de l'allaitement étant dans la majorité des cas supérieurs aux risques liés à la prise de médicament par la mère. Ainsi, malgré le passage quasi constant des médicaments consommés par la mère dans le

⁶⁹ PUEL Odile, La lettre des Actualités Périnatales du Languedoc Roussillon numéro 15. *Existe-t-il des contre-indications à l'allaitement maternel ?* [en ligne], http://www.perinat-france.org/upload/professionnelle/lettre/pdf/15_5.pdf, consulté le 12 octobre 2013.

lait, l'enfant allaité recevra au maximum 1% de la dose maternelle totale^{70,49}. Très peu de médicaments sont contre-indiqués pendant l'allaitement : la liste de ces médicaments est présentée ci-dessous.

Médicament	Risque potentiel ou observé
Amiodarone	Toxicité thyroïdienne
Anticancéreux (cyclophosphamide, méthotrexate, doxorubicine)	Risque cytotoxique, immunosuppression, neutropénie
Amphétamine	Excitation, troubles du sommeil
Bromures	Somnolence, hypotonie ; éruption cutanée
Choramphénicol	« grey syndrome »
Dérivés de l'ergot de seigle (bromocriptine, ergotamine)	Arrêt de la lactation
Drogues (cocaïne)	Toxicité chez l'enfant
Iode et iodures	Risque de goitre et d'hypothyroïdie
Lithium	Lithiémie voisine des taux maternels
Médicaments à visée endocrinologique (cyprotérone, tamoxifène)	Modification de la sécrétion lactée. Effets indésirables endocriniens potentiels
Phenindione	Syndrome hémorragique
Phénylbutazone	Aplasia médullaire
Rétinoïdes	Risque d'accumulation
Sels d'or	Toxicité rénale et hépatique

Tableau 16 : Médicaments et allaitement : les contre-indications^{71,41,5}

La nécessité d'un traitement médicamenteux chez la mère au cours de l'allaitement doit néanmoins toujours être discutée avec soin⁴¹. Le tableau ci-dessous indique les médicaments les plus documentés compatibles avec l'allaitement maternel :

Classe pharmacologique	Médicament
Antalgiques	Paracétamol, ibuprofène
Anticoagulants	Héparine
Endocrinologie	Insuline, lévothyroxine
Anti-infectieux	Amoxicilline, amox+acide clavulanique
Corticoïdes	Prednisone, prednisolone
Laxatifs	Mucilages
Anti-diarrhéiques	Argile, charbon, lopéramide
Anti-hypertenseur	Alphaméthylidopa

Tableau 17 : Médicaments bien évalués compatibles avec l'allaitement maternel⁷¹

⁷⁰ La Leche League France. Médicaments et allaitement, [en ligne], <http://www.llfFrance.org/Dossiers-de-l-allaitement/DA-62-Medicaments-et-allaitement.html>, consulté le 10 octobre 2013.

⁷¹ Unité de Renseignements « Médicaments, Grossesse et Allaitement », Service de Pharmacologie Clinique, CHU Toulouse. *Médicaments et allaitement Quelques règles simples...* [en ligne], <http://www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/MedicaAllait.pdf>, consulté le 12 octobre 2013.

Plusieurs drames provoqués par une prise médicamenteuse durant la grossesse ont suscité et entretenu une méfiance extrême plaçant les professionnels de santé et notamment les pharmaciens dans une situation délicate. Professionnel du médicament, le pharmacien d'officine se doit de rassurer et conseiller la femme allaitante dans le traitement de pathologies courantes. La plupart des pharmaciens d'officine ont tendance à adopter une attitude de prudence pas toujours justifiée. Le site internet du CRAT (Centre de Renseignements sur les Agents Tératogènes) a été conçu pour aider les professionnels de santé dans le conseil, la prescription et la délivrance de médicaments pour les femmes enceintes et allaitantes⁷².

1.11 Conclusion

Pour conclure, la décision d'allaiter est influencée par de nombreux facteurs. Mais même lorsque ce choix personnel est décidé, la réussite de l'allaitement n'est pas assurée. Ce succès dépend d'éléments fondamentaux concernant les deux acteurs impliqués : la mère et l'enfant. Tout d'abord, concernant la mère, il est nécessaire d'obtenir une sécrétion lactée suffisante. Puis, concernant l'enfant, une bonne prise du sein et des tétées efficaces sont déterminants dans l'efficacité de l'allaitement^{73,74,41}.

Allaiter pour la jeune mère, c'est oser se lancer dans une expérience humaine nouvelle, qui engage son corps et instaure une relation plus intime avec son enfant. Sa confiance en elle en sa capacité de bonne mère nourricière est mise à l'épreuve et la crainte d'un échec est importante¹⁴.

Le désir d'allaiter est à murir pendant la grossesse. Une mère désirant allaiter doit être encouragée par les professionnels de santé et le personnel soignant. A contrario, une mère ne désirant pas allaiter, pour des raisons qui lui sont propres, ne doit pas être jugée. Même si le lait de mère est à l'évidence le plus adapté aux besoins du jeune nourrisson tant par sa

⁷² PELLERIN P., ELEFANT E. *Un rôle difficile pour le pharmacien d'officine, le conseil en matière de médicament et grossesse*. Annales Pharmaceutiques Françaises, Juillet 200', Volume 62 (4), p. 253-259.

⁷³ MICHEL M.P., GREMMO-FEGER, OGER E, SIZSUN J. *Etude pilote des difficultés de mise en place de l'allaitement maternel des nouveaux-nés à terme, en maternité : incidence et facteurs de risque*. Archives de Pédiatrie, Mai 2007, Volume 14 (5), p. 454-460.

⁷⁴ WALBURG V., CONQUET M., CHABROL H., CALLAHAN S., SCHOLMERICH A. *Taux et durée d'allaitement de 126 femmes primipares*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Juillet-Aout 207, Volume 20 (3-4), p. 114-117.

composition que par les nombreux bénéfices induits, les laits infantiles dont les formules sont de plus en plus évoluées assurent une croissance et un état nutritionnel très satisfaisant.

La plupart des préparations pour nourrissons sont fabriquées à base de protéines de lait de vache. Le lait de vache est adapté au veau mais l'est-il vraiment à l'être humain ?

2. Le lait de vache

« Mieux vaut donner un biberon avec amour que le sein par raison »

Les préparations pour nourrissons doivent se rapprocher le plus possible du lait maternel. Impossible à égaler de par sa composition complexe et évolutive, le lait de femme est la référence. Le lait de vache est utilisé comme base pour ces préparations. Mais d'après le tableau suivant la composition du lait de vache est loin d'être identique à celle du lait de femme tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.

Nutriment	Lait de vache (100g)	Lait de femme (100g)
Protéines (g)	3,3	1,0
Caséines	2,7 (82%)	0,6 (60%)
Protéines solubles	0,6 (18%)	0,4 (40%)
Lipides	3,3	4,4
Lactose	4,7	6,9
Minéraux (mg)		
Calcium	119	32
Phosphore	93	14
Magnésium	13	3
Potassium	152	51

Tableau 18 : Comparaison de la composition du lait de vache et du lait humain (Lebeuf Y. et Al., 2002)

2.1 Les protéines du lait de vache^{75,37,21,11}

La quantité de protéines présentes dans le lait de vache est nettement supérieure à celle du lait maternel. Leur répartition est également différente : dans le lait de vache, forte prédominance en caséines (82%) sur le lactosérum (seulement 12%)⁷⁶ (*la composition détaillée de la fraction protéique du lait de vache est présentée annexe 6*).

2.1.1 Les protéines totales

L'indice chimique* des protéines du lait de vache est de 70 alors que celui du lait maternel est de 100. Cette valeur correspond à la valeur nutritive d'une protéine au regard de sa composition en acides aminés indispensables. Ainsi, le lait maternel contient une quantité moins importante de protéines mais ces dernières sont plus nutritives.

* Cet indice se calcul par le rapport $\frac{\text{acides aminés indispensable}}{\text{acides aminés totaux}}$.

Le tableau ci-dessous présente la composition **totale** en acides-aminés indispensables, semi-indispensables et non indispensables du lait de vache et du lait de femme.

Acide aminé indispensable (mg)	Lait de femme pour 100ml	Lait de vache pour 100 ml
Isoleucine	68	228
Leucine	100	350
Lysine	73	277
Méthionine	25	88
Phénylalanine	48	172
Thréonine	50	164
Tryptophane	18	49
Valine	70	245
Acide aminé semi-indispensable	Lait de femme pour 100ml	Lait de vache pour 100 ml
Histidine	22	95
Arginine	43	123
Acide aminé non indispensable	Lait de femme pour 100ml	Lait de vache pour 100 ml
Alanine	39	117
Aspartate	99	257
Cystéine	22	31

⁷⁵ CIRIHA, Centre d'Information et de Recherche sur les Intolérances et l'Hygiène Alimentaire. *Composition et propriétés du lait de vache*, [en ligne], <http://iah-diet.info/index.php/le-lait/composition-et-proprietes-du-lait-de-vache?lang=fr>, consulté le 2 octobre 2013.

⁷⁶ VILAIN A.C. *Qu'est-ce que le lait ?* Revue Française d'Allergologie, Avril 2010, Volume 50 (3), p. 124-127.

Glutamate	199	708
Glycine	24	71
Proline	22	95
Sérine	49	184
Taurine	8	0,1
Tyrosine	49	163

Tableau 19 : Comparaison de la composition en acides aminés **totaux** du lait de femme et du lait de vache⁷⁷

Le profil des **acides aminés totaux** du lait maternel est en adéquation parfaite avec les besoins du nourrisson. Par exemple, le lait maternel contient des teneurs plus faibles en acides aminés aromatiques (phénylalanine et tyrosine) que le lait de vache. En effet, ces acides aminés, précurseurs de neuromédiateurs, sont potentiellement délétères pour le développement cérébral à trop forte concentration chez le nouveau-né, du fait de l'immaturation des enzymes impliquées dans leur métabolisme. De même, le lait maternel contient une teneur plus élevée en taurine, acide aminé qui intervient dans le développement cérébral et dans la structure des acides biliaires.

2.1.2 Les caséines

Les caséines contenues dans le lait de vache sont moins digestes que celles contenues dans le lait de femme. Ces dernières étant préhydrolysées. La répartition des protéines du lait de vache est présentée dans le tableau ci-dessous.

Caséines du lait de vache	Pourcentage
α	46%
β	35%
κ	13%
γ	6%

Tableau 20 : Répartition des caséines du lait de vache⁸⁰

Le groupe des caséines γ , minoritaire, est aujourd'hui considéré comme une conséquence de la technique de purification du lait et non une véritable espèce chimique. Il s'agit de segments de l'extrémité C-terminale de la caséine β .

⁷⁷ ARSAN A., VERMEIL G., DARTOIS A.M., DU FRAYSSEIX M. Alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans, 5^{ème} édition. Paris : Editions Doin, 2011, 222p.

2.1.3 Les protéines solubles

Comme le montre le tableau ci-dessous, la β lactalbumine est une des principales protéines solubles du lait de vache. Cette protéine, non présente dans le lait maternel est potentiellement allergisante pour le nouveau-né³⁵. En contrepartie, l' α lactalbumine est présente en quantité supérieure dans le lait maternel^{78,5,11}.

Protéines solubles	Concentration en g/L	
	Lait de femme	Lait de vache
α lactalbumine	3,6	2,7
β lactalbumine	Traces	1,5
Lactoferrine	1,5	traces
Lysozyme	3,0	traces
Albumine sérique	0,5	0,3

Tableau 21 : Comparaison de la composition qualitative en protéines solubles du lait de vache et du lait maternel⁷⁹

2.1.4 Les acides aminés libres

La quantité d'**acides aminés libres** présents dans le lait de femme est trois fois plus importante que dans le lait de vache.

2.2 Les lipides du lait de vache

Le taux de lipides contenu dans le lait de vache est similaire à celui du lait maternel, environ 3,5 g pour 100ml. Cependant, l'aspect qualitatif de ces lipides diffère entre ces deux laits comme le montre le tableau ci-dessous :

	Lait maternel (%)	Lait de vache (%)
Acide gras saturés	51-52	67-68
Acides gras mono-insaturés	29-30	24-25
Acides gras polyinsaturés	17-18	4-5
Rapport acide gras saturés/ acide gras insaturés	1	>2

Tableau 22 : Comparaison qualitative des lipides du lait de vache et du lait maternel³⁸

⁷⁸ ISPED, Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement. *La composition des différents laits de mammifères, boissons végétales et préparations pour nourrissons*, [en ligne], http://symptomes-solutions-allergies.com/wp-content/uploads/grpe_0-3ans_diapo_rama_compo_lait_mammif.pdf, consulté le 2 octobre 2013.

⁷⁹ FAO, Food and Agriculture Organization, département de l'agriculture. *Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine*. [en ligne] <http://www.fao.org/docrep/t4280f/t4280f04.htm>, consulté le 2 novembre 2013.

Ainsi, le rapport des acides saturés sur les acides gras insaturés est proche de 1 dans le lait maternel et supérieur à 2 dans le lait de vache. Le lait de vache est beaucoup moins riche en acides gras polyinsaturés n-6 et n-3 que le lait maternel ce qui signifie une plus forte teneur en acides gras saturés : l'acide palmitique (27,6% des acides gras du lait de vache) et l'acide myristique (10,7% des acides gras du lait de vache). Les acides gras mono-insaturés sont quant à eux présents en quantité quasi-équivalentes dans les laits des deux espèces^{75,80}.

2.3 Les glucides du lait de vache^{21,81}

Le lactose est présent en quantité plus faible dans le lait de vache que dans le lait maternel (4,7 g/L contre 6 à 7 g/L).

En conclusion la composition du lait de vache en macro-nutriments n'est pas bien adaptée à l'alimentation du nouveau-né dont la référence est le lait maternel. Il est également trop riche en sels minéraux et trop pauvre fer. Ce dernier doit donc subir divers traitements pour améliorer sa qualité^{82,11}.

2.4 Les traitements apportés au lait de vache

Les toutes premières tentatives de modification de lait de vache visaient à corriger grossièrement le rapport protéines/lipides en apportant du lactose et de la crème au lait de vache puis à diluer le mélange. Cela avait pour but d'améliorer la digestibilité du lait de vache en modifiant la proportion respective des macronutriments.

Depuis les années 60, une correction de la composition tant sur un point de vue quantitatif que qualitatif est appliquée.

⁸⁰ COURTET LEYMARIOS Florence. *Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras. Voies d'amélioration par l'alimentation*. 2010. 122 p. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. Paris.

⁸¹ Conseil des industriels laitiers du Québec. *Le lactose, un sucre naturel du lait*, [en ligne], http://cilq.ca/userfiles/4_Lactose.pdf, consulté le 2 octobre 2013.

⁸² BEYLOT Gérald. *Les laits infantiles*. Actualités pharmaceutiques, Septembre 2009, Volume 488, p. 51-56.

2.4.1 Traitement concernant les lipides

Concernant les lipides, bien que la composition quantitative soit similaire entre le lait de vache et le lait de femme, l'aspect qualitatif et donc nutritionnel est totalement différent. Pour corriger le manque d'acides gras insaturés et notamment d'acide linoléique, le lait de vache est enrichi par l'ajout de matières grasses d'origines végétales riches en acide gras n-6, en employant en autres l'huile de maïs ou de tournesol. Si l'on souhaite se rapprocher le plus possible du spectre d'acides gras du lait maternel, il est nécessaire d'avoir recours à des mélanges complexes de matières grasses d'origines diverses dans des proportions bien définies^{83,84}.

Cependant s'il est possible de parvenir à des formules plus satisfaisantes qualitativement en matière d'acides gras, l'ajout de graisses d'origine végétale a pour conséquence un appauvrissement du lait en cholestérol, stérol non présent en quantités appréciables dans les végétaux. De même, les triglycérides du lait de femme et du lait de vache n'ayant pas la même structure (place des acides gras sur le glycérol) que ceux du lait de vache, ils n'ont pas les mêmes valeurs nutritionnelles : par exemple, dans le lait de vache, l'acide palmitique est positionné préférentiellement en position 2 sur le glycérol, alors qu'il est présent en position 1 ou 3 dans le lait de femme. Il s'en suit des modifications lors de la lipolyse par les enzymes digestives et leurs conséquences tel qu'un apport en acides gras indispensables diminués dans le lait de vache.^{83,84}

2.4.2 Traitement concernant les protéines

La quantité (30 à 35 g/L dans le lait de vache contre 8 à 10 g/L dans le lait de femme) et la qualité des protéines du lait de vache sont également à adapter.

2.4.2.1 Les protéines solubles

Pour corriger la proportion trop importante de caséine, le lait de vache est enrichi en protéines solubles en mélangeant le lait avec du lactosérum. Cette fraction de protéines

⁸³ MAHAUT Michel, JEANTET Romain, BRULE Gérard, SCHUCK Pierre. *Les produits industriels laitiers*. Paris : Editions TEC and Doc. 2000, 178 p.

⁸⁴ LUQUET F.M. *Laits et produits laitiers – vache, brebis, chèvre*. Volume 2, 2^{ème} édition. Paris : Editions Lavoisier. 1990, 637 p.

solubles est extraite préalablement du lait de vache par ultrafiltration. De même, pour réduire le caractère allergénique du lait de vache par la présence de β lactoglobuline, une hydrolyse enzymatique des protéiques sériques peut être envisagée⁸³.

2.4.2.2 Les caséines

Egalement, les caséines du lait de vache et celle du lait de femme ne réagissent pas de la même façon dans l'estomac : la caséine du lait de vache floccule en gros caillots dans l'estomac du nourrisson et rend la digestion plus difficile. Ainsi, les industriels ont mis en place une technique de précipitation par acidification contrôlée pour obtenir une floculation plus fine. Cette précipitation est obtenue par ajout d'acide lactique ou par culture de microorganismes⁸⁴.

2.4.3 Traitement concernant les glucides

La proportion de glucides étant plus faible dans le lait de vache que dans le lait de femme (4,7 g/100ml contre 6 à 7 g/100ml pour le lait de femme), celle-ci est augmentée par ajout d'hydrates de carbone. Il s'agit le plus souvent du saccharose (glucose + fructose) ou des maltodextrine. D'un point de vue qualitatif, les glucides du lait de vache sont constitués en quasi-totalité par du lactose (glucose + galactose) alors que 13 à 15% de ceux du lait de femme de sont des oligosides plus ou moins complexes⁸⁴.

2.4.4 Traitement concernant les sels minéraux

Comme nous l'avons vu précédemment, le lait de vache est 3 à 4 fois plus riche en sels minéraux que le lait de femme, et ceci se confirme pour la plupart des ions : 3 fois plus de sodium et de potassium, 4 fois plus de calcium et même 6 fois plus de phosphore. Pour limiter la teneur en sels minéraux des formules infantiles, ou enrichir le lait de vache en composants n'apportant pas ou peu de sels minéraux (ce qui d'un point de vue des résultats est similaire), les industriels procèdent à une déminéralisation par électrodialyse et nanofiltration sur membrane des protéines solubles du lactosérum. Ces dernières qui sont ajoutées au lait de vache pour se rapprocher du rapport caséines/protéines solubles du lait de femme possèdent une fraction minérale importante. Une correction est ensuite apportée

pour certains cations dont le fer et le cuivre, naturellement présents dans le lait de vache en quantité égale (fer) ou inférieure (cuivre) à celle contenue dans le lait de femme⁸³.

2.4.5 Traitement concernant les vitamines

L'apport vitaminique du lait de vache est quelque peu différent de celui du lait de femme. Le lait de femme contient plus de vitamines A, E, PP (B3) et C que le lait de vache, à l'exception des vitamines D, K et les autres du groupe B pour qui la situation est inversée. Il faut également tenir compte des pertes vitaminiques liées aux processus de transformation industriels. Ainsi, un complément sous forme de vitamines de synthèse est apporté pour parvenir à des formulations satisfaisantes d'un point de vue vitaminique. Enfin, une surveillance analytique poussée permet de vérifier qu'une teneur appropriée en ces vitamines est bien présente à la fin des transformations^{83,84}.

2.5 La fabrication des formules infantiles

Il a été vu précédemment les corrections apportées aux différents éléments composant le lait de vache pour s'apparenter le plus possible à la composition du lait maternel. En pratique, la fabrication du lait se traduit par l'utilisation de composants d'origine lactique et de composants d'origine non lactique. On entend par composants lactiques, en plus du lait de vache, la crème et le lactosérum déminéralisé. Les composants non lactiques étant les matières grasses végétales, les sels minéraux, les vitamines et les glucides : lactose, saccharose et maltodextrine.

2.5.1 Les prétraitements du lait de vache

À la sortie de la laiterie, le lait de vache subit une batterie de tests afin de contrôler l'absence d'antibiotiques et déterminer la composition du lait en matières grasses. Si les résultats de ces tests sont concluants, le lait de vache frais est acheminé vers les entreprises de traitement. Ici, le lait de vache subit une pasteurisation visant à garantir une stabilité microbiologique. Cette étape consiste à chauffer la formule lactée à 73°C pendant 16 secondes puis à le refroidir rapidement. Modifiant peu la valeur nutritive du lait hormis la destruction de la vitamine C, elle permet la suppression totale des germes pathogènes⁵.

Pour autant la question de la dénaturation (altération de la structure spatiale) plus ou moins importante des protéines reste posée.

2.5.2 Le mélange

Le mélange des ingrédients lactiques et non lactiques apportés en quantités adéquates est réalisé en phase liquide de manière à reconstituer la formule lactée souhaitée. Un passage à l'homogénéisateur est nécessaire pour faciliter la dispersion de la matière grasse et stabiliser le mélange⁸⁴. L'intérêt de l'homogénéisation est présenté dans la figure ci-dessous.

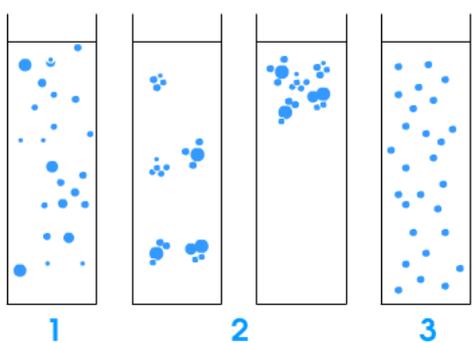


Figure 11 : Intérêt de l'homogénéisation du lait (d'après <http://www.inex.be>)

- 1 : Lait cru froid
- 2 : Lait cru froid après une heure
- 3 : Lait homogénéisé

2.5.3 L'homogénéisation⁸⁴

Ce procédé consiste à faire éclater les globules gras en fines particules qui se répartissent ainsi de manière homogène dans la phase aqueuse du lait évitant alors la formation de deux phases. Pour se faire, la formule lactée est chauffée et passe à travers une buse sous une pression allant de 100 à 250 bar. La température et la pression déterminent le diamètre des globules gras qui passe d'environ 3 à 6 μ m à un diamètre moyen d'1 μ m. La formule lactée est par la même occasion plus facile à digérer⁸⁴. *Le principe de fonctionnement d'un homogénéisateur est détaillé dans la figure ci-dessous.* Des études commencent à évaluer l'impact de l'homogénéisation sur la qualité nutritionnelle des nutriments. Des études cherchent même à déterminer un éventuel lien entre l'homogénéisation des formules lactées et l'apparition de certaines maladies⁸⁵. Bien qu'aujourd'hui, aucune étude ne montre l'impact de l'homogénéisation sur la qualité des

⁸⁵ GILLE Doreen. *Homogenisierung und Gesundheit*. Alimenta, 2009, p. 28-29

nutriments. Des recherches seraient encore nécessaires afin de répondre à cette interrogation.

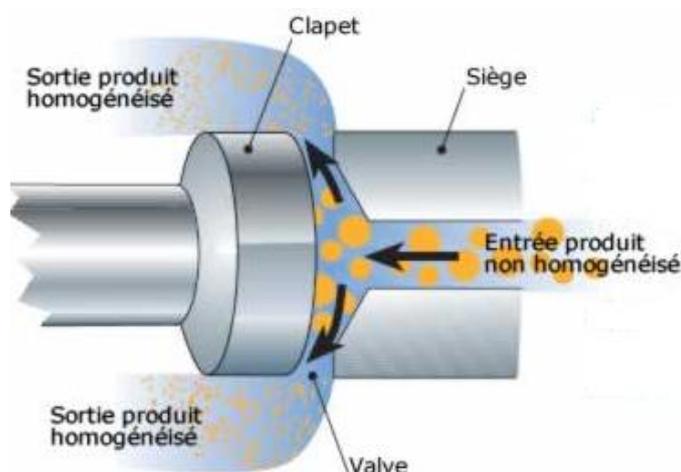


Figure 12 : Principe de fonctionnement d'un homogénéisateur d'après www.azaquar.com

Si la majorité des formules infantiles disponibles en pharmacie d'officine ou en grande distribution sont présentées sous forme de poudre, ces mêmes laits sont distribués sous forme liquide aux maternités. Pour éviter les pertes nutritionnelles liées à la stérilisation, la préparation de ces présentations (biberons prêts à l'emploi, emballages complexes) est réalisée par la technique du conditionnement aseptique.

2.5.4 La concentration

La formule lactée est par la suite concentrée afin de diminuer la teneur en eau de la préparation qui passe de 90% à 50% après concentration. La formule est alors d'aspect visqueux.

2.5.5 L'atomisation

La formule lactée est ensuite déshydratée par une chambre de séchage où elle se trouve atomisée. Le flux d'atomisation est réalisé au moyen de buses « haute pression », ou de turbines de pulvérisation qui expulsent le mélange à une vitesse de 70 m/s. La goutte issue de la pulvérisation est mise en contact avec un air filtré et injecté à plus de 200°C. La goutte est ainsi transformée en poudre contenant moins de 4% d'humidité⁸⁴. La figure ci-dessous schématise le principe de fonctionnement d'un atomiseur (ou évaporateur).

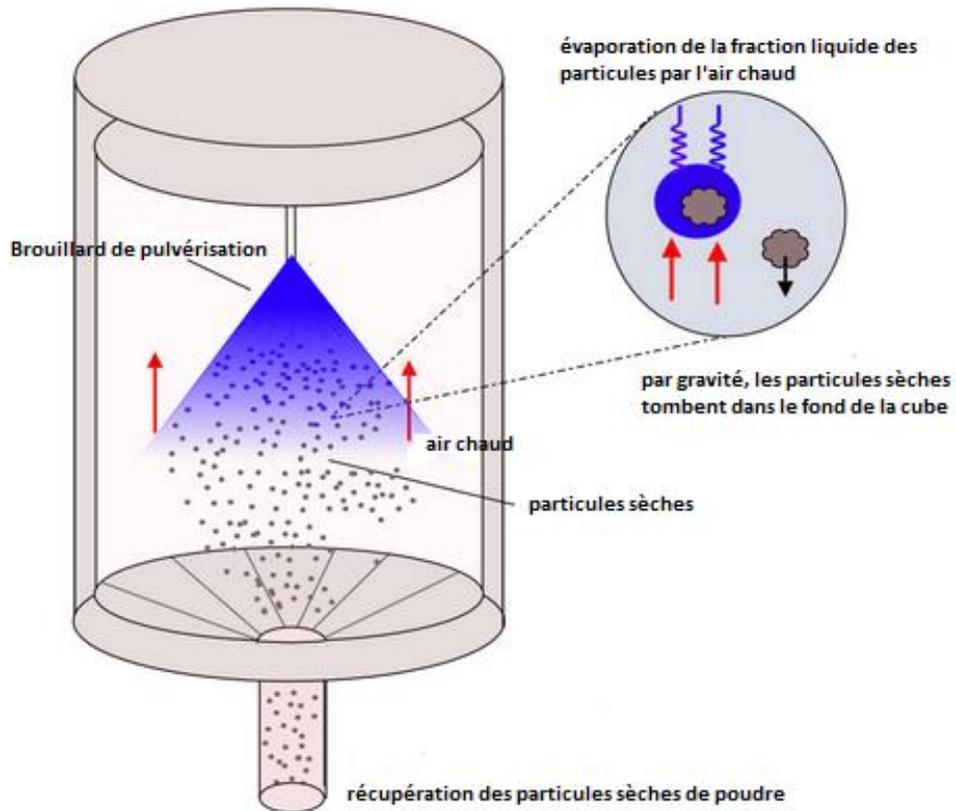


Figure 13 : Principe de fonctionnement d'un évaporateur de type *Spray dryer* d'après <http://www.bete.co.uk>

Pour obtenir une formule lactée facilement soluble, la déshydratation ne doit pas être totale : l'humidité résiduelle permet ainsi la formation de granulés poreux. Ces techniques associant une forte pression et une forte température semblent agressives pour des structures « fragiles » telles que les protéines.

2.5.1 Le séchage à lit fluidisé

Le produit est alors transporté vers un appareil à lit fluidisé où les particules se déposent sur une plaque vibrante perforée afin de procéder à leur séchage. Le principe de fonctionnement de cet appareil est détaillé sur la figure ci-dessous.

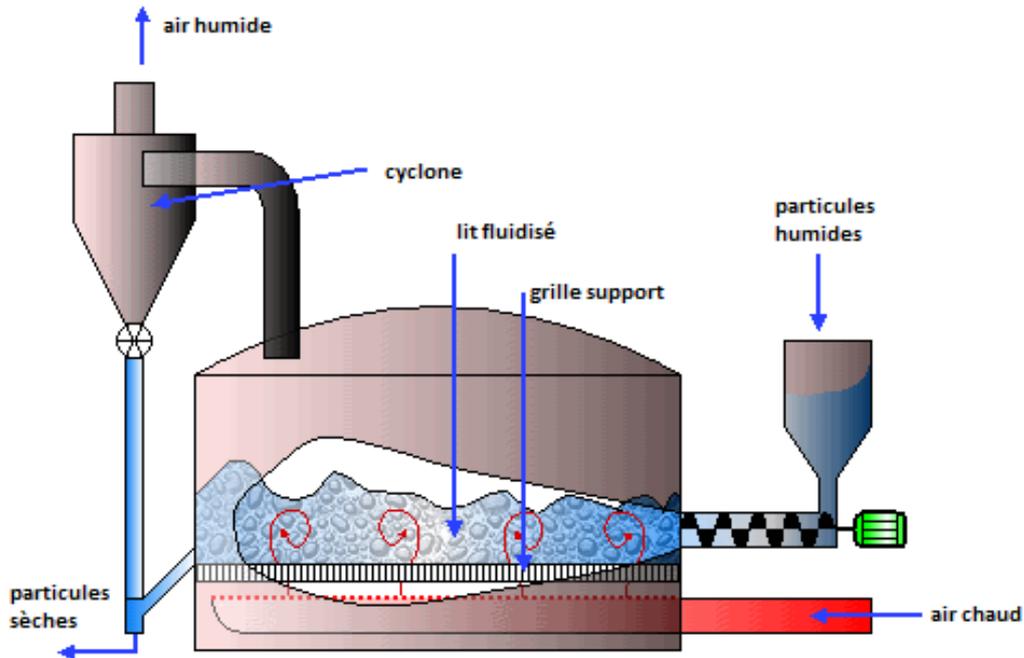


Figure 14 : Principe de fonctionnement du séchage à lit fluidisé d'après <http://www.azprocede.fr>

Ces deux méthodes combinées possèdent de nombreux avantages par rapport aux autres méthodes de déshydratation comme une consommation moindre d'énergie et l'obtention d'un poudre de meilleure solubilité. Aujourd'hui ces deux méthodes sont rassemblées dans le même appareil appelé sécheur multiple effet ou *Nitro-atomizer*. Enfin, cette poudre de faible masse volumique est refroidie avant de procéder à son conditionnement^{37,84}.

A chaque étape de la fabrication, des prélèvements d'échantillon de la préparation sont effectués afin de détecter l'éventuelle présence de germe.

Ces traitements notamment thermiques modifiant la qualité des structures chimiques des protéines et lipides, la composition nutritionnelle et la structure spatiale des éléments est-elle vérifiée après transformation? Après contact avec les différents industriels il est difficile à ce jour de répondre à cette interrogation.

2.6 Composition des « laits pour bébé »

2.6.1 Législation

Ces « laits pour bébé » sont officiellement appelés formules infantiles. Il s'agit de denrées alimentaires destinées à l'alimentation particulière des nourrissons pendant les premiers mois de leur vie et élaborées avec une composition spécialement conçue pour répondre à elles seules aux besoins nutritionnels particuliers du nourrisson jusqu'à introduction d'une alimentation complémentaire appropriée⁸⁶.

La mise sur le marché d'aliments pour nourrissons est très réglementée dans le but de préserver au mieux sa santé : ces préparations doivent répondre à des normes fixées par arrêtés ministériels et publiées aux Journaux Officiels de la République Française et de l'Union Européenne. Leur composition est définie par la directive 2006/141/CE du 22 décembre 2006, transcrite en droit français par l'arrêté du 11 avril 2008⁸⁷. Il faut distinguer les préparations pour nourrisson des préparations de suite⁹.

Appellation commune	Appellation réglementaire	Utilisation
« Lait 1 ^{er} âge »	Préparation pour nourrissons	De la naissance à 4 ou 6 mois
« lait 2 ^{ème} âge »	Préparations de suite	De 4 ou 6 mois à 1an
« lait de croissance »	Aliment lacté destiné aux enfants en bas âge	De 1 à 3 ans

Tableau 23 : Appellations des formules lactées selon l'âge du nourrisson

L'arrêté du 11 avril 2008 fixe notamment pour ces préparations :

- La limitation du terme lait aux seules préparations contenant des protéines entières de lait de vache,

⁸⁶ AFPA, Association Française de Pédiatrie Ambulatoire. *Législation des aliments diététiques pour nourrissons*, [en ligne], <http://www.laits.fr/Legislation.php>, consulté le 12 octobre 2013.

⁸⁷ Légifrance, le service public de la diffusion du droit. *Arrêté du 11 avril 2008 relatif aux préparations pour nourrissons et aux préparations de suite et modifiant l'arrêté du 20 septembre 2000 relatif aux aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales*, [en ligne], <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000018685743>, consulté le 12 octobre 2013.

- L'interdiction d'utilisation des termes « maternisé » ou « humanisé » pouvant laisser croire à une équivalence de ces préparations avec le lait maternel,
- Des limites maximales de composition,
- Une liste d'additifs autorisés,
- Une supplémentation systématique de ces préparations par de la vitamine D,
- Des normes d'étiquetage à respecter^{9,19,20,5,14}.

Il faut noter également que la publicité pour ces préparations est interdite vis-à-vis du grand public et que ces préparations doivent comporter sur leur étiquetage une mention relative à la supériorité de l'allaitement maternel⁸⁸.

2.6.2 Les formules infantiles

Trois grandes classes de préparations infantiles sont présentes dans l'alimentation artificielle du nouveau-né jusqu'à l'âge d'un an. Celles-ci correspondent aux trois grandes périodes de l'alimentation du nourrisson coïncident avec la maturation progressive des fonctions digestives et organiques du nourrisson³ :

- La période d'alimentation lactée exclusive : de la naissance à 4 ou 6 mois. L'équipement enzymatique du nouveau-né permet la digestion des protéines, graisses et sucres des aliments lactés infantiles, mais la capacité rénale est limitée et ne supporte pas un apport trop important en protéines et en électrolytes.
- La période de transition correspondant à la mise en place de la diversification alimentaire, donc l'introduction d'aliments autres que le lait. Le nourrisson acquiert alors la mastication des aliments.
- La période finale, vers 9 mois à 1 an où tous les mécanismes digestifs, rénaux et neurologiques sont matures et permettent une alimentation totalement diversifiée¹⁴.

⁸⁸ GHISOLFI J., TURCK M., VIDAILHET M., GIRADET J.P., BOCQUET A., BRESSON J.L., CHOURAQUI J.P. , DARMAUN D...*Promotion de l'allaitement maternel et informations destinées aux parents sur les préparations pour nourrissons : 2 politiques de communication incompatibles ?*Archives de Pédiatrie, Juillet 2009, Volume 16 (7), p. 971-975.

Ces trois périodes sont résumées dans le schéma ci-dessous.

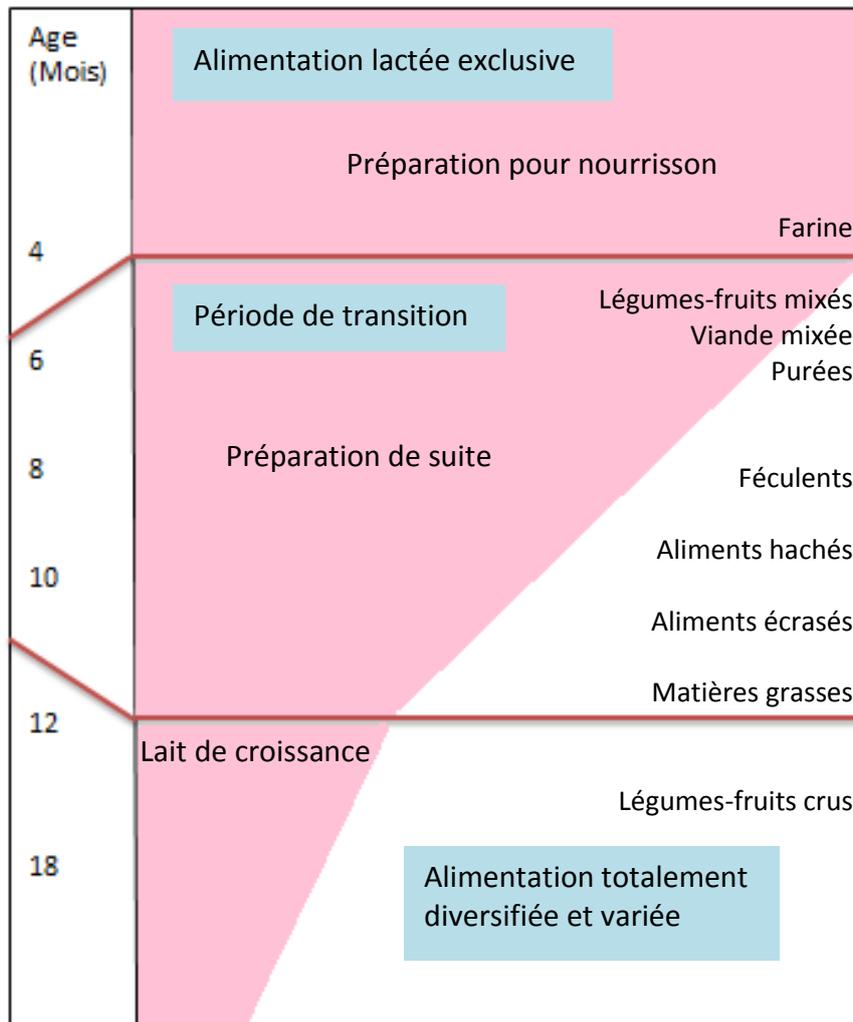


Figure 15 : Les étapes schématiques de l'alimentation infantile¹⁴

Du point de vue des préparations infantiles, les préparations pour nourrisson sont appropriées à la période d'alimentation lactée exclusive, les préparations de suite prennent le relais lors du début de la diversification alimentaire jusqu'à l'âge d'un an, et le lait de croissance, non étudié dans ce travail, est utilisé pour les enfants à partir de 12 mois.

2.6.2.1 Les préparations pour nourrissons

Ces formules sont conçues pour répondre à elles seules aux besoins nutritionnels du nouveau-né jusqu'à l'âge de 4 ou 6 mois³. A cet âge, l'équipement enzymatique est limité

ainsi que les capacités rénales ; un apport limité en amidon et en protéines est donc essentiel.

Ces préparations possèdent comme caractéristiques essentielles :

- Une supplémentation systématique en **vitamine D (40 à 100 UI pour 100kcal) et vitamine K**
- Un apport énergétique compris entre **60 et 70kcal pour 100ml**
- Une teneur en **protéines inférieure à 3 g pour 100 kcal**
- Un apport **en glucides situé entre 7 et 14g pour 100 kcal** comprenant un minimum de 3,5 g pour 100kcal de lactose et un maximum de 20% des glucides de saccharose
- Un apport en lipides situé entre 3,3 et 6,5 g pour 100 kcal, dont 20 à 100% d'origine végétale
- Une **supplémentation en acides gras indispensables dont un apport en acide linoléique compris entre 0,3 et 1,2 g pour 10 kcal**
- Un rapport **acide linoléique / acide linoléique entre 5 et 15**
- Un apport en fer compris entre 0,5 et 1,5 mg pour 100 kcal
- Un rapport Calcium/ Phosphore compris entre 1,2 et 2, favorable à une meilleure absorption intestinale^{5,89}.

Les caractéristiques plus détaillées concernant la composition des préparations pour nourrissons sont répertoriées en annexe7.

Deux sous-groupes de formules se distinguent selon la composition en protéines : les préparations à protéines non modifiées et celles à protéines adaptées.

2.5.2.1.1 Les préparations à protéines non modifiées

Leur teneur en protéines doit être comprise entre **2,25 et 3 g/100 kcal**, avec une proportion de caséine proche de celle du lait de vache, toujours supérieure à 50 % des protéines totales. Par la teneur importante en caséine entraînant un ralentissement de la

⁸⁹ KREMP Louis. *Puériculture et pédiatrie*, 7^{ème} édition. Rueil-Malmaison : Editions Lamarre, 2007, 1566 p.

vidange gastrique, la satiété est facilement obtenue. En revanche, elles peuvent favoriser la constipation^{3,5,90}.

2.6.2.1.2 Les préparations à protéines adaptées

Leur teneur en protéines peut être comprise entre **1,8 et 3 g/100 kcal**; le pourcentage de protéines solubles doit y être égal ou supérieur à celui de la caséine. Ces préparations ont tendance à augmenter la vidange gastrique et accélérer le transit intestinal.

Malgré un meilleur équilibre en acides aminés et une valeur nutritionnelle supérieure, ces préparations sont peu utilisées en France. Les protéines solubles sont plus propices à remonter dans l'œsophage, favorisant ainsi les régurgitations, peuvent être responsables de cette faible utilisation^{3,5,22,82}.

2.6.2.2 La nature des macro-nutriments

2.6.2.2.1 La nature des sucres

Les oses utilisables dans les formules infantiles sont restreints. Il s'agit du lactose, du maltose, des maltodextrines, du sirop de glucose et de l'amidon précuit. Dans la plupart des préparations lactées, les apports en glucides se font soit par le lactose seul (rare), soit par un mélange de dextrine-maltose-lactose (plus utilisé) dont les proportions varient selon les formules. Plus le lactose est présent en quantité importante, plus le transit intestinal est facilité. La proportion de ces glucides est également bien encadrée :

- Au minimum 3,5 g pour 100 kcal, de lactose,
- Au maximum 20% de saccharose,
- Au maximum 2 g pour 100 ml d'amidon^{82,89}.

2.6.2.2.2 La nature des lipides

La partie lipidique peut être composée jusqu'à 100% de matières grasses végétales, étant donné qu'un enrichissement en acides gras essentiels, l'acide linoléique et l'acide linoléique, est imposé. Aujourd'hui, de plus en plus de formules infantiles sont également enrichies en acides gras polyinsaturés à longue chaîne comme l'acide arachidonique ou

⁹⁰ Institut Danone pour la nutrition et la santé. *Dossier : Les laits pour nourrissons et les enfants en bas âge*, [en ligne], <http://www.institutdanone.org/objectif-nutrition/les-laits-pour-nourrissons-et-enfants-en-bas-age-peut-on-remplacer-une-maman/dossier-les-laits-pour-nourrissons-et-enfants-en-bas-age/>, consulté le 15 octobre 2013.

l'acide docosahexaénoïque pour se rapprocher au plus près du lait maternel et de ses bénéfices sur le développement cérébral⁸².

Après 4 à 6 mois, les préparations pour nourrissons ne conviennent plus : elles sont adaptées aux besoins du nouveau-né et à son immaturité métabolique.

2.6.2.3 Les préparations de suite

Même si l'utilisation des préparations infantiles est recommandée jusqu'à l'âge de 6 mois, il existe de nombreux bénéfices à le poursuivre jusqu'à l'âge de un an. En effet, le lait de vache pasteurisé est déficitaire en vitamines A, C et D ainsi qu'en fer. S'il est introduit trop tôt dans l'alimentation du nourrisson, cela peut entraîner de graves carences. Ainsi, les préparations de suite représentent une bonne alternative⁵⁶. Ces préparations sont destinées aux nourrissons après l'âge de 4 à 6 mois chez lesquels la diversification alimentaire a commencé et pour lesquels le lait n'est plus l'aliment exclusif. En effet, la période de la diversification alimentaire, même bien conduite, s'accompagne d'une augmentation des apports en protéines et en sodium ainsi qu'une insuffisance d'apport en acides gras essentiels, en vitamine D et surtout en fer. Néanmoins, les constituants de ces laits sont en concentration plus importante que dans les préparations pour nourrissons afin de compenser la réduction de consommation de lait liée à l'établissement de la diversification alimentaire. L'emploi d'une préparation de suite contribue donc à pallier ces éventuelles carences et d'éviter certains excès. Ceci se traduit par :

- Un apport énergétique compris entre **60 et 80kcal pour 100ml**
- Une teneur en **protéines comprise entre 1,8 et 3,5 g pour 100 kcal**⁹¹
- Un apport en **glucides situé entre 7 et 14g pour 100 kcal** dont au minimum 1,8 g de lactose et au maximum 20% des autres sucres
- **Un apport en lipides compris entre 3,3 et 6,5 g pour 100 kcal, dont au minimum 300 mg d'acide linoléique**
- Un apport en sodium compris entre 20 et 80 mg pour 100kcal
- Un **enrichissement en acides gras indispensables, en fer et en vitamines**
- Un apport en fer compris entre 1 et 2 mg pour 100 kcal

⁹¹ Journal officiel de l'Union européenne. *Directive 2006/141/CE de la commission du 22 décembre 2006 concernant les préparations pour nourrissons et les préparations de suite et modifiant la directive 1999/21/CE*. Décembre 2006. 33 p.

- Un rapport Calcium/ Phosphore inférieur ou égal à 2
- Une supplémentation en vitamine D comprise entre 40 et 120 UI pour 100 kcal^{5,89}.

Une comparaison de la composition des laits deuxième âge avec le lait de vache entier est présentée en annexe 8.

2.6.3 Les laits spécifiques

A côté des formules dites « classiques » qui conviennent à l'alimentation des nourrissons en bonne santé, des laits « spéciaux » sont disponibles pour les nourrissons ayant des besoins nutritionnels particuliers ou qui présentent des affections spécifiques.

2.6.3.1 Préparations anti-régurgitations

Le reflux gastro-œsophagien est un phénomène physiologique chez le nouveau-né dû à un manque de tonicité du cardia, sphincter reliant l'œsophage et l'estomac, associé à l'immaturation des mécanismes physiologiques de la vidange gastrique¹¹. Ce phénomène s'estompe progressivement pour disparaître vers l'âge de 4 mois. Lorsque ces régurgitations deviennent gênantes et trop fréquentes, les professionnels de santé peuvent conseiller un lait spécifique anti-régurgitations associé à un traitement médicamenteux par pansement gastrique de type Gaviscon®.

La composition de ces préparations dites anti-régurgitations est similaire à celle des compositions dites classiques, à l'exception de l'ajout d'un produit épaississant. Les épaississants utilisés sont la farine de caroube, la farine de maïs ou des amidons comme l'amidon de riz, de maïs, de pomme de terre, de tapioca. Ces épaississants permettent d'augmenter la viscosité des formules afin de diminuer la fréquence des régurgitations^{82,89}.

Les formules contenant de l'amidon n'épaississent qu'au contact de l'acidité gastrique et celles à base de farine de caroube épaississent dès la préparation du biberon. Ces dernières peuvent être à l'origine de difficultés lors de la préparation mais entraînent un ralentissement plus important de la vidange gastrique¹¹.

Ces formules épaissies ne sont disponibles qu'en pharmacie.

La liste des formules infantiles anti-régurgitation présentes sur le marché français ainsi que leur épaississant est présentée ci-dessous :

Epaississant	Formule infantile
Caroube	Gallia AR® Milumel AR® Nutralon AR®
Amidon de riz précuit	Enfamil AR®
Amidon de maïs et/ de riz	Nidal AR® Novalac anti-régurgitations® Physiolac anti-régurgitations®
Amidon de pectine de fruits	Picot AR®

Tableau 24 : Les formules infantiles anti-régurgitations du marché français et leur agent épaississant

De nouvelles formules lactées dites « confort » sont disponibles sur le marché. Ces laits se différencient des formules anti-régurgitation par une teneur amoindrie en amidon.

Ces formules lactées épaissies dites de confort ou anti-régurgitations sont préconisées dans les régurgitations simples du nourrisson, fréquentes mais physiologiques.

En cas de reflux gastro-œsophagien, les formules lactées dont la teneur en caroube est supérieure à 0,4 g pour 100 ml, sont à préférer.

2.6.3.2 Préparations contre la constipation

Le terme constipation correspond chez un nourrisson nourri artificiellement à l'émission de moins d'une selle par jour. La constipation du nourrisson est un motif fréquent de consultation.

Les formules infantiles luttant contre la constipation appelées communément « transit » contiennent une forte proportion de lactose. En effet, le lactose par son fort pouvoir osmotique, lorsqu'il est présent en quantité trop importante au niveau du colon, crée un appel d'eau, stimulant ainsi le péristaltisme intestinal. Aussi, la fraction lipidique est différente d'un point de vue qualitatif en comparaison avec les formules standards : les acides gras saturés, connus pour leur capacité à augmenter la densité du bol fécal, sont privilégiés aux dépens des acides gras insaturés¹¹. Ces formules infantiles ne sont vendues qu'en pharmacie⁸⁹.

Certaines de ces formules sont enrichies en magnésium, reconnu pour son effet bénéfique sur le transit intestinal. D'autres contiennent des ferments lactiques pour faciliter la digestion du lait. La liste de ces préparations ainsi que leur spécificité est présentée ci-contre.

Spécificité	Formule infantile
Lactose + TCM	Modilac Transit®
Lactose + Magnésium	Novalac Transit®
Lactose + prébiotiques	Picot transit constipation®
Lactose + ferments lactiques	Guigoz Transit®
Lactose	Nutriben Transit 1 et 2®

Tableau 25 : Les différentes formules lactées dites « transit » et leurs spécificités

2.6.3.3 Préparations contre coliques et ballonnements

L'étiologie principale des ballonnements et des coliques du nourrisson résulte d'une inéquation entre des apports excessifs en lactose et une capacité d'hydrolyse lactasique immature du nourrisson.

2.6.3.3.1 Les coliques

Les coliques du nourrisson représentent un motif fréquent de consultation. Leur prévalence varie de 10 à 40%. Les coliques sont caractérisées par la survenue d'un syndrome associant des pleurs intenses prolongées, des phases d'agitation et des douleurs abdominales spasmodiques.

Les épisodes de pleurs surviennent majoritairement le soir. D'autres symptômes peuvent les accompagner comme une rougeur du visage, les jambes repliées, une émission de gaz et une difficulté d'exonération. Les coliques débutent dès les premières semaines de vie et atteignent leur intensité maximale vers six semaines pour disparaître vers l'âge de quatre mois. Leur guérison est spontanée mais les pleurs excessifs du nourrisson peuvent être une source de stress pour l'entourage familial voir de violence envers l'enfant par incapacité à le calmer⁹².

2.6.3.3.2 Laits acidifiés ou fermentés

Il s'agit de formules lactées à base de protéines de lait de vache acidifiées, possédant ainsi un pH inférieur à celui des autres formules lactées, grâce à la production d'acide lactique par deux souches de ferments (*Streptococcus thermophilis*, *Lactococcus lactis* ou *Lactococcus helveticus*). Certaines souches facilitent la floculation de la caséine au niveau de

⁹² BRUYAS-BERTHOLON Virginie, LACHAUX Alain, DUBOIS Jean-Pierre, FOURNERET Pierre, LETRILLIART Laurent. *Quel traitement pour les coliques ?* Presse Médicale, Juillet-Aout 2012, Volume 41 (7-8), p. 404-410.

l'estomac, d'autres provoquent l'hydrolyse partielle du lactose. Ces deux propriétés réunies améliorent ainsi la digestibilité des sucres et des protéines⁹³.

Ces formules lactées ont de nombreuses autres propriétés comme :

- La stimulation de la sécrétion biliaire et la digestion des graisses
- L'amélioration de l'absorption du fer et du calcium
- Une éventuelle inhibition de la croissance des bactéries pathogènes au niveau du tube digestif
- Une amélioration de la digestion du lactose, des protéines lactées et des graisses^{94,93}.

L'utilisation de ce type de formules lactées est préconisée dans la correction des troubles digestifs mineurs tels que les coliques et les ballonnements mais également en prévention des diarrhées ou de la constipation.

Des exemples de laits acidifiés pouvant être utilisés lors de coliques du nourrisson ainsi que leurs spécificités de composition est présenté ci-dessous :

Formule	Composition spécifique
Gallia Calisma®	Lait acidifié + prébiotiques
Pélagon Nestlé®	Lait acidifié
Gallia Lactofidus®	Lait acidifié
Galliagest®	Acidification de la caséine + activité lactasique
Guigoz BAa®	Lait acidifié + probiotiques (<i>Lactobacillus reuteri</i>)

Tableau 26 : Les différentes formules lactées acidifiées et leurs spécificités

2.6.3.4 Laits anti-diarrhéiques ou laits sans lactose

Comme il a été vu précédemment, le lactose est un disaccharide constitué de glucose et de galactose. Sa dégradation, permettant ainsi l'absorption des oses simples se fait sous l'action de la lactase. Cette enzyme peut être peu fonctionnelle dans plusieurs situations :

- Une immaturité, lorsque le nourrisson est prématuré ou de petit poids de naissance
- Lors d'un épisode digestif aigu, par destruction des cellules intestinales contenant la lactase.

⁹³ Nutrition - Comment choisir les laits infantiles. Journal de Pédiatrie et de puériculture. 1995. Volume 8 (3). P. 173-175.

⁹⁴ VALLETEAU DE MOULLIAC Jérôme, GALLET Jean-Paul. Guide pratique de consultation en pédiatrie, 9^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Editons Masson, 2009, 404 p.

Cela a pour conséquence une accélération du transit, lié à l'effet osmotique induit par la présence du lactose non digérée dans le tube digestif.

Les formules anti-diarrhéiques ou sans lactose subissent une modification uniquement du point de vue de leur composition glucidique. Le lactose est remplacé par du glucose ou de la dextrine-maltose, sucres directement absorbables sans intervention enzymatique.

L'utilisation de ces laits doit être précoce, au maximum 6 à 8 heures après le début de l'épisode diarrhéique et son utilisation limitée dans le temps, environ une semaine. Il s'agit du temps nécessaire à la restauration de la muqueuse intestinale chez les nourrissons¹¹.

La liste des principaux laits sans lactose est présentée ci-dessous :

Formule	Composition spécifique
HN25, Milupa	Dextrine-maltose + poudre de riz
Diargal, Gallia	Dextrine-maltose + triglycérides chaîne moyenne
AL110, Nestlé	Dextrine-maltose + protéines partiellement hydrolysées
OLac, Mead-Johnson	Dextrine-maltose + lipides origine végétale
Picot SL[®], Picot	Dextrine-maltose + <i>Bifidobacterium lactis</i>
Diarinova, Novalac	Dextrine-maltose + poudres de pomme et banane

Tableau 27 : Les formules infantiles sans lactose et leurs spécificités

Les formules pour nourrisson à base de soja et de riz, ne contiennent pas de lactose et peuvent également être employées dans cette indication³⁵.

2.6.3.5 Préparations pour nourrissons de faible poids

Environ 5% des naissances en France concernent des enfants prématurés, c'est-à-dire un âge gestationnel inférieur à 37 semaines d'aménorrhée. Ces nourrissons sont caractérisés par un faible poids (inférieur à 2,2kg), une immaturité de leurs fonctions digestives et rénales... Aussi, ces nourrissons nécessitent des préparations lactées permettant le rattrapage de la croissance en induisant une croissance rapide des nourrissons de faible poids de naissance. Chez de tels nourrissons, les besoins protéiques sont accrus jusqu'à 3g par kg et par jour.

Ces préparations pour répondre aux besoins de ces nourrissons doivent posséder une composition spécifique :

- Un apport élevé en protéines, compris entre 2 et 2,3 g pour 100 ml
- Dans l'apport protéique, un rapport caséines/protéines solubles inférieur à 1

- Un enrichissement en triglycérides à chaînes moyennes et en acides gras indispensables polyinsaturés à longue chaînes
- Un sucrage mixte composé de lactose et de dextrine-maltose
- Un enrichissement en fer, acide folique (B9), vitamine E, pour lutter contre l'anémie du prématuré et en vitamine K (antihémorragique)

Ces préparations sont prescrites sur avis médical jusqu'à ce que le nourrisson atteigne 3 kg^{82,94}.

2.6.3.6 Préparations hypoallergéniques

Ces formules subissent une hydrolyse partielle par traitement thermique à haute température conduisant à la dégradation des peptides. Cette modification permet une réduction du caractère allergisant du lait de vache.

Chez les nourrissons à terrain familial atopique, c'est-à-dire les enfants dont au moins un des parents est allergique, leur utilisation permet un effet suspensif sur l'apparition des manifestations allergiques, notamment la dermatite atopique^{35,93}. En effet, l'utilisation d'une préparation hypoallergénique de la naissance à l'âge de 4 mois, pour un nouveau-né à terrain familial atopique, réduit d'environ 40% le risque de survenue de manifestations allergiques au cours des trois premières années de vie⁹⁸.

Ces formules contiennent un pourcentage non négligeable de protéines de poids moléculaire supérieur à 3000 Da, ce qui contre-indique leur emploi dans les allergies aux protéines de lait de vache.

La liste des formules infantiles hypoallergéniques, dites « HA », et leurs particularités est présentée ci-contre :

Nom de marque	Protéines hydrolysées	Poids moléculaire des peptides
Blédinat HA®	Protéines de lactosérum	100% des polypeptides de PM < 5000
Enfamil HA®	Caséine	99% des polypeptides de PM < 5000
Gallia HA®	Protéines de lactosérum	100% des polypeptides de PM < 5000
Guigoz hypoallergénique®	Protéines de lactosérum	77% des polypeptides de PM < 5000 et 23% de polypeptides de PM compris entre 5000 et 15000
Milupa HA®	Protéines de lactosérum	Non communiqué
Modilac HA®	Caséine et protéines du	100% des polypeptides de PM < 5000

	lactosérum	
Nidal HA®	Protéines de lactosérum	77% des polypeptides de PM < 5000 et 23% de polypeptides de PM compris entre 5000 et 15000
Novalac hypoallergénique®	Protéines de lactosérum	94% des polypeptides de PM < 5000
Nutricia HA®	Protéines de lactosérum	Non communiqué
Nutriben HA®	Caséine et protéines du lactosérum	98% des polypeptides de PM < 5000
Picot HA®	Protéines de lactosérum	100% des polypeptides de PM compris entre 1300 et 1500
Physiolac hypoallergénique®	Caséine et protéines du lactosérum	Non communiqué

Tableau 28 : Formules infantiles hypoallergéniques et leur composition protéique⁸⁹

2.6.3.7 Laits satiété

Ces formules se différencient des laits dits « standards » par :

- Une teneur en caséine avoisinant les 80% de la teneur protéique
- Une fraction glucidique :
 - composée de glucides d'absorption lente : maltodextrines, amidon, favorisant la sensation de satiété et évitant les chutes rapides de glycémie
 - et appauvri en lactose, pour améliorer le confort digestif
- Un enrichissement en triglycérides à chaînes longues

Ces formules sont indiquées pour les nourrissons chez lesquels le volume de lait habituel ne suffit pas : ils réclament le biberon une à deux heures après la précédente tétée. Ces laits permettent une sensation de satiété sans pour autant augmenter la ration calorique¹¹. On retrouve par exemple Picot Bébé Gourmand®, Novalac Satiété®...

2.6.3.8 Formules relais de l'allaitement maternel

2.6.3.8.1 Le sevrage

Le sevrage consiste à remplacer les tétées au sein par un biberon. Cette étape doit se faire progressivement comme l'indique la figure ci-dessous :

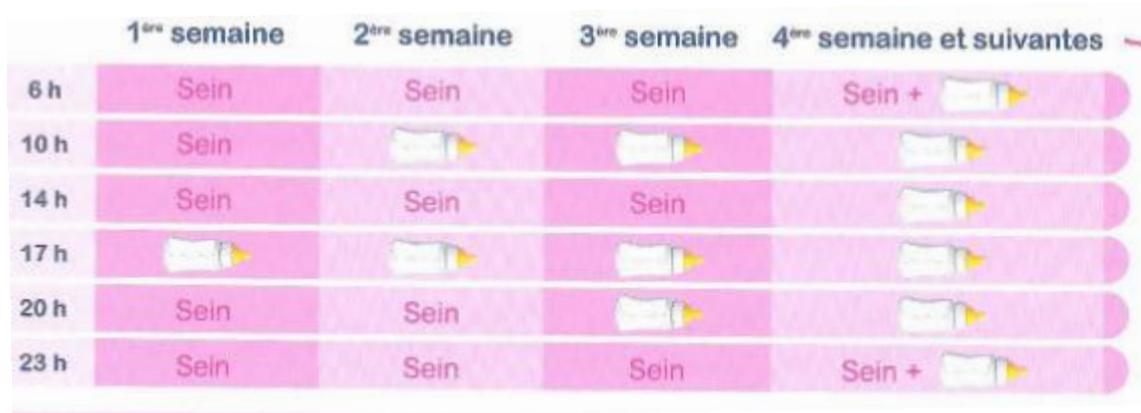


Figure 16 : Exemple de sevrage pour un nourrisson prenant 6 tétées par jour

2.6.3.8.2 Les formules lactées dites « relais »

Pour que le sevrage se déroule le mieux possible, les industriels ont mis au point les laits « relais ». Ces formules infantiles sont réalisées au plus proche du lait maternel : teneur réduite en protéines, et aminogramme le plus proche du lait maternel (teneur importante en acides aminés indispensables), enrichissement en acides gras polyinsaturé à longues chaînes.

Ces formules infantiles sont présentes en pharmacies comme en grande surface. On retrouve par exemple Gallia Calisma® et Picot Relais®.

2.6.3.9 Formules bio

Ces formules sont nouvelles sur le marché français pour répondre à une demande de plus en plus forte des mères d'une nourriture biologique pour leur nourrisson. Sont alors apparu les laits bios. Ces formules lactées sont soumises aux mêmes exigences, à la même réglementation que les formules infantiles standards. Le label "BIO" correspond à des normes d'élevage des animaux et non à la qualité même du lait. Ils n'ont pas de valeur nutritionnelle supérieure pour les nourrissons⁹⁵. Pour obtenir cette appellation, ces formules lactées doivent être composées de 95% d'ingrédients issus de l'agriculture

⁹⁵ AFPA, Association Française de Pédiatrie Ambulatoire. *Les laits d'appellation « biologique »*, [en ligne], http://www.laits.fr/Laits_standards.php?page=Laits_bios.php, consulté le 15 octobre 2013.

biologique. On retrouve par exemple Picot Bio[®], Physiolac Bio[®] ou Milumel Bio[®] en pharmacie.

2.6.4 Solutés de réhydratation oraux ou SRO^{96,97,94}

La diarrhée aiguë du nourrisson est responsable d'une morbidité importante et d'une mortalité non négligeable et affecte chaque année 200 000 à 300 000 nourrissons par an. En effet, l'équilibre hydrique du nourrisson étant très précaire, la déshydratation secondaire à une diarrhée aiguë est fréquente dans les services de réanimation pédiatrique. La réhydratation orale et la réalimentation précoce constituent l'essentiel du traitement de la diarrhée aiguë du nourrisson. La réhydratation, par un soluté de réhydratation oral, restaure l'équilibre hydro électrolytique. Les traitements médicamenteux étant secondaires.

La société européenne de gastro-entérologie, hépatologie et nutrition pédiatrique (ESPGHAN) a publié des recommandations sur la composition des SRO :

- Un apport de sodium de 60 mmol par litre
- Une osmolarité de 200 à 250 mOsmol par litre

Ces solutés doivent être reconstitués à raison d'un sachet dilué dans 200mL d'eau et doivent être utilisés dans les 24heures suivant la reconstitution.

La figure ci-contre indique les différentes marques de SRO disponible en pharmacie ainsi que leur composition.

⁹⁶ Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie, BOCQUET A., BRESSON J.L., BRIEND A., CHOUAQUI J.P., DARMAUN D., DUPONT C., FRELUT M.L... *Traitement nutritionnel des diarrhées aiguës du nourrisson et du jeune enfant.* Archives de Pédiatrie, Juin 2002, Volume 9(6), p. 610-619.

⁹⁷ CHOURAQUI J.P., MICHARD-LENOIR A.P. *Alimentation au cours des diarrhées aiguës du nourrisson et du jeune enfant.* Archives de Pédiatrie, Octobre 2007, Volume 14(3), p. 176-180.

	<i>Adiaril[®]</i> (Gallia)	<i>Alhydrate[®]</i> (Nestlé) <i>Hydrigoz[®]</i> (Guigoz)	<i>Fanolyte[®]</i> (Bioprojet)	<i>GES 45[®]</i> (Milupa)	<i>Picolite[®]</i> (Produits Picot)	<i>Viatol[®]</i> (Laboratoire du Lactéol du Dr Boucard)	ESPGHAN
Énergie (kcal)	105	330	64	160	355	80	–
Osmolarité (mOsm)	250	< 270	240	298	268,5	248,5	200–250
Glucides totaux (g)	25,8	82,5	16,2	40	89,6	20	–
– glucose (g)	13,3	–	16,2	20	–	20	14–20
– dextrine–maltose (g)	–	59	–	–	69,6	–	–
– saccharose (g)	12,5	20	–	20	20	–	–
Sodium (mmol)	60	60	60	49	55,5	50	60
Potassium (mmol)	20	20	20	25	24,5	25	20
Bicarbonates (mmol)	–	–	–	17	–	–	–
Citrates (mmol)	10	18	10	15	13,4	12,5	10

Figure 17 : Les différents solutés de réhydratations oraux et leur composition⁹⁶

2.6.5 Formules à base de protéines de soja

Les formules à base de protéines de soja se distinguent des laits infantiles standards de deux façons : d'un part, la présence exclusive de protéines de soja à la place des protéines de lait de vache, et d'autre part, l'absence de lactose, la portion glucidique étant composée exclusivement de maltodextrines, d'amidon et de maltose⁹⁸.

Ces préparations ont de plus en plus de succès, notamment chez les familles végétaliennes.

Cependant, sont présents en quantités non négligeables dans ces préparations des isoflavones de soja, qui, lorsqu'ils sont ingérés en grande quantité provoquent des effets neuroendocriniens démontrés. La récente mise sur le marché de ces formules, ainsi que le manque de recul sur les études, ne permet pas de démontrer la totale innocuité de ces préparations et notamment le risque de développement de cancers œstrogène-dépendants. Ainsi, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, par principe de précaution, a fixé une limite sécuritaire concernant la teneur en isoflavones. Actuellement aucune formulation ne rentre dans ce critère. C'est pourquoi, par manque de recul et d'évaluation, ces formules doivent être utilisées avec précaution^{98,145,146}.

⁹⁸ TOUNIAN Patrick, SARRIO Françoise. *Alimentation de l'enfant de 0 à 3 ans*, 2^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Editions Masson, 2011, 167 p.

2.6.6 Formules à base d'hydrolysats de protéines de riz⁹⁹

Différentes sources de protéines sont autorisées par l'union européenne pour la fabrication des formules infantiles : les protéines de lait de vache, les isolats de protéines de soja et les hydrolysats de protéines de riz, sous réserve que leur efficacité ainsi que leur innocuité aient été démontrées. Ces hydrolysats de protéines sont destinés aux nourrissons présentant une allergie aux protéines de lait de vache et sont classés dans la catégorie des ADDFMS, Aliments Diététiques Destinés à des Fins Médicales Spéciales.

Les préparations contenant des hydrolysats de protéines de riz couvrent comme les préparations lactées « standards » les besoins nutritionnels des nourrissons. Elles possèdent les caractéristiques suivantes :

- Un enrichissement en acides aminés indispensables comme la lysine et la thréonine,
- Une formulation sans lactose

Ces formules apportent une alternative aux nourrissons allergiques aux hydrolysats poussés de protéines de lait de vache, avec une meilleure acceptabilité du goût pour les nourrissons allergiques aux protéines de lait de vache ou intolérant au lactose. A la différence des formules à base de soja, ils sont sans phyto-œstrogènes. Enfin, ils apportent une alternative végétale pour les familles végétaliennes.

Trois laboratoires commercialisent ces formules en France : Sodilac avec Modilac Expert Riz®, Modilac Expert Riz AR® et Rizlac®, Picot avec Picot Riz® et Novalac avec Novalac Riz®. Contrairement aux hydrolysats poussés de protéines de lait de vache, ces formules n'ont pas de prise en charge par la sécurité sociale.

2.6.7 Enrichissements particuliers

2.6.7.1 Probiotiques et prébiotiques

A la naissance, le tube digestif du nouveau-né est stérile. La colonisation de celui-ci durant les premiers jours de vie est en partie liée à la composition de la flore vaginale et

⁹⁹ Sodilac, TURCK D., DUPONT C. 12^{ème} rencontres de nutrition infantile. *Laits infantiles : l'alternative végétale*. Janvier 2010. p. 3-6.

fécale de la mère. Cette colonisation est donc retardée chez les enfants nés par césarienne¹⁰⁰.

La composition de la flore digestive dépend également du type d'alimentation : chez les enfants allaités, cette flore est en grande partie constituée de bifidobactéries alors que chez les enfants nourris artificiellement, elle est riche en entérobactéries. C'est pourquoi les enfants nourris au sein sont moins susceptibles de développer des infections gastro-intestinales (les bifidobactéries sont anaérobiques et dégradent les glucides en produisant une acidification du milieu ce qui inhibe le développement de pathogènes). Les industriels tentent de reproduire dans les laits infantiles cette spécificité par l'utilisation de pro et prébiotiques^{101,102}.

Aujourd'hui, l'effet bénéfique et l'innocuité d'une supplémentation des laits infantiles en probiotiques semblent mis en avant (distinguons bien l'administration de probiotiques, micro-organismes vivants, des prébiotiques, substrats non vivants.¹⁰³). Les souches mises en évidence sont les Lactobacilles, certains streptocoques et les bifidobactéries notamment *Bifidobacterium bifidum*^{104,39,105}.

Un prébiotique, quant à lui, stimule sélectivement une ou des souches bactériennes. Il s'agit d'hydrates de carbones non digestibles. Il est actuellement établi que le lait de femme possède de nombreux facteurs influençant la croissance des bifidobactéries notamment des oligosaccharides. Parmi les prébiotiques utilisables, se distinguent ceux extraits d'une source naturelle, l'inuline de ceux synthétisés à partir de disaccharides. Les plus connus sont les fructo-oligosaccharides ou FOS qui dérivent de l'hydrolyse partielle de l'inuline. Les besoins en FOS sont estimés à 3 g par jour pour le nourrisson. Du fait de leur non digestibilité, ces substances peuvent cependant entraîner des symptômes gastro-intestinaux^{81,82,82}.

¹⁰⁰ CHOURAQUI J.P. *Probiotiques, prébiotiques, synbiotiques et alimentation infantile*. Journées de Techniques Avancées en Gynécologie et Obstétrique PMA Périnatalogie et Pédiatrie, p. 1-6.

¹⁰¹ BOUILLY Daphné, DELEPOULLE Cécile, SOULARD Hélène, THOMAS Hélène. *Les nouveaux ingrédients dans les laits infantiles*. 2004-2005. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.

¹⁰² SECRETIN M. *Pro-, prébiotiques : développement et mise au point dans les formules infantiles*, [en ligne], http://www.lesjta.com/article.php?ar_id=449, consulté le 15 octobre 2013.

¹⁰³ DUPONT C. *Probiotiques et prébiotiques*. Journal Pédiatrie et Puériculture, 2001, Volume 14, p. 77-81.

¹⁰⁴ AFSSA, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. Rapport du groupe de travail « Alimentation infantile et modification de la flore intestinale », Juin 2003, p. 1-40.

¹⁰⁵ DARRAS Elise, MANON François, LEJUST Charline. *Projet industriel : les probiotiques utilisés dans les laits infantiles*. 2011-2012. 60 p. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.

Au total, la supplémentation en pro et prébiotiques des laits infantiles est de plus en plus répandue. Cependant le nombre d'études encore relativement restreint et la standardisation des souches reste à approfondir.

2.6.8 Les laits de croissance

Ces formules lactées sont destinées aux enfants de un an à 36 mois. Ils permettent un apport supplémentaire en fer, en vitamines et en acides gras indispensables.

Leur composition est basée sur :

- Une teneur en protéines comprise entre 3,5 et 5g pour 100kcal
- Une composition lipidique comprise entre 3,5 et 6g pour 100kcal contenant au maximum 50% de graisses végétales et **0,3 à 0,6g d'acide linoléique** pour 100kcal,
- Une teneur glucide de 12g maximum pour 100 kcal, dont au moins 50% de lactose et au maximum 20% de saccharose, glucose ou fructose
- Une teneur en **fer** supérieure à 0,75 mg pour 100kcal
- Une teneur en **vitamine E** de 1mg pour 100 kcal
- Une composition en sodium de maximum 80 mg pour 100kcal⁸⁹

La liste et la composition en macronutriments de ces laits de croissance est présentée ci-dessous :

	Composition protéique (g/L)	Composition lipidique (g/L)	Composition glucidique (g/L)
Blédilait 3®	18	24	79
Lait Candia Croissance®	26	25	80
Lait Eveil de Lactel®	22	27	80
Lait de croissance Guigoz®	22	29	79
Lait de croissance Nestlé®	22	28	95
Lait de croissance Nutricia 3®	25	34	75
Gallia Calisma croissance®	21	24	93
Picot croissance®	18	23	84
Nutriben 3®	33	28	78
Enfamil Prémium 3®	Non communiqué	NC	NC

Tableau 29 : Comparaison de la composition en macro-nutriments des principaux laits de croissance

Le tableau ci-dessus atteste d'une disparité importante du point de vue des compositions protéiques et glucidiques, la composition lipidique étant globalement constante. Ceci est en partie dû à la composition de ces laits de croissance, contrairement aux laits 1^{er} et 2^{ème} âge, qui n'est pas soumise à réglementation. L'AESA, Autorité Européenne de Sécurité des

Aliments, estime que ces laits de croissance n'apportent pas de bénéfice par rapport à une alimentation équilibrée ce qui va à l'encontre des recommandations de la SFP, Société Française de Pédiatrie, qui préconisent de remplacer le lait 2^{ème} âge par un lait de croissance chez les enfants âgés de 1 à 3 ans. La Société Française de Pédiatrie, de son côté, met l'accent sur le risque de carence martiale, qui, tant que l'enfant ne mange pas 100 g de viande par jour, est réel¹⁰⁶.

2.7 Conclusion sur les différentes formules infantiles

Le tableau ci-dessous résume les différents types des formules lactées infantiles disponibles sur le marché français et leurs spécificités :

Formule lactée	Spécificité	Quelques exemples
Formules classiques		
<u>De la naissance à 4-6 mois :</u> Préparations pour nourrissons	A utiliser jusqu'à la mise en place de la diversification alimentaire	
<u>Entre 4 et 6 mois :</u> Préparations de suite	A utiliser lorsque la diversification alimentaire est entamée Améliore le statut en fer, en vitamine D et en calcium	
<u>Enfants de 1 à 3 ans :</u> Laits de croissance	Valeur protéique intermédiaire entre les préparations de suite et le lait de vache entier Enrichissement en fer, en vitamine E et en acides gras essentiels	Picot croissance® Novalac 3® Nutriben 3® Enfamil Premium 3® ...
Formules spécifiques		
Laits hypoallergéniques ou HA	Contiennent des protéines de lait de vache partiellement hydrolysées en peptides de faible poids moléculaire Recommandé chez les nourrissons présentant un terrain familial atopique Inefficaces en cas d'allergie prouvée aux protéines de lait de vache	Nidal HA® Modilac HA® Gallia HA® Picot HA® ...
Laits antireflux ou AR	Contiennent un agent épaississant Nécessitent l'utilisation d'une tétine adaptée Les laits contenant de l'amidon de maïs ralentissent le transit, ceux avec la caroube l'accélère	Enfamil AR® Picot AR® Gallia AR® Novalac AR® Picot Epailis®

¹⁰⁶ GALAN Géraldine, *Laits de croissance, pas mieux qu'une alimentation équilibrée*, Moniteur des pharmacies, volume 3005, du 2 novembre 2013.

		Modilac Confort®
Laits satiété	Rapport caséine/protéines solubles élevé ou apport de glucides lents Pour les bébés gros mangeurs	Picot Bébés® Gourmand® Novalac Satiété®
Laits acidifiés	Acidification de la formule par adjonction de ferments lactiques Facilitent la digestion du lactose et des protéines Intéressants en cas de coliques, régurgitations et/ou constipation	Gallia Calisma® Gallia Lactofidus® Nidal Confort® ...
Laits anticoliques	Possèdent un taux faible de lactose et une forte teneur en protéines solubles , afin de réduire la fermentation et la production de gaz dans le colon	Picoba® Novalac AC®
Laits transit	Teneur élevée en lactose et en protéines solubles, favorisant la motilité intestinale	Modilac Transit® Nutriben Transit®
Laits enrichis en pré ou probiotiques	Ont pour objectif de développer une flore intestinale riche en bifidobactéries, ce qui entraîne un effet bénéfique préventif sur les diarrhées et les coliques	Picoba® Nutricia Confort Plus® ...
Laits pour prématurés	Adaptés à l'immaturation digestive et rénale des prématurés et enfants de faible poids de naissance (teneur plus élevée en protéines, enrichissements en acides gras essentiels et en acides gras polyinsaturés à longue chaîne, en fer, acide folique, vitamines E et K, sodium) Uniquement sur prescription médicale	Pré-Gallia® Pré-Guigoz® Pré-Nidal® ...
Laits sans lactose	Utilisés lors d'épisodes diarrhéiques aigus (susceptible d'altérer la lactase présente dans les bordures en brosses des entérocytes) Chez le nourrisson de plus de 4 mois en cas de diarrhée persistant plus de 3 à 4 jours	Picot SL® Diargal® AL 110® Modilac Sans Lactose®
Laits relais	Formule au plus proche du lait maternel Teneur réduite en protéines Facilite le sevrage de l'allaitement maternel	Picot Relais® Novalac Materlia® Guigoz Evolia Relais® ...

Tableau 30 : Tableau récapitulatif des différents types de lait et leur utilisation¹⁶⁷

3. Conclusion

Pour conclure, le tableau ci-dessous est un comparatif des principaux constituants des différentes formules lactées infantiles avec le lait de femme et le lait de vache.

	Préparation pour nourrisson	Préparation de suite	Lait de croissance	Lait de femme	Lait de vache entier
Energie (kcal/100mL)	60-75	60-80	63-70	67	65
<u>Protéines (g/100mL)</u>	1,2-1,8	1,7-2,4	1,9-2,8	1,1	3,7
Caséines	30%-80%	40%-80%	77%-80%	40%	80%
Protéines solubles	20%-70%	20%-60%	20%-23%	60%	20%
<u>Lipides (g/100mL)</u>	3,1-3,8	2,4-3,5	2,4-3,3	3,9	3,4
Acide linoléique (mg)	500	500	500	350	80
<u>Glucides (g/100mL)</u>	7	7-10	7,5-9,9	6,8	4,5
Lactose	75%	70%	80%	85%	100%
Fer (mg/100mL)	0,5-1,5	1-2	1-1,3	0,06	0,05
Ca (mg/100mL)	46-93	71-105	100	33	125

Tableau 31: Tableau récapitulatif de la composition des différentes formules infantiles, du lait de femme et du lait de vache entier^{94,94}

Au final, force est de constater que même si les différentes formules infantiles se rapprochent du lait de femme, elles n'en restent pas moins des copies imparfaites : nul ne peut ignorer que l'allaitement au sein est la meilleure façon de nourrir un nouveau-né. Ceci est vrai sous réserve que la mère s'alimente d'une façon équilibrée, ce qui signifie notamment un apport suffisant en EPA, en DHA, en calcium, en fer et en acide folique. A ce sujet, le pharmacien d'officine à un rôle important à jouer, en prenant le relais de la maternité, dans le suivi diététique de la femme allaitante. Enfin, il est nécessaire de préciser que tous ces bénéfices ne sont valables que si la mère allaite a un mode de vie sain, sans alcool ni drogues.

Ainsi, à l'échelle mondiale, la déclaration d'Innocenti de 1990, reprise en 2005, émet des objectifs à atteindre pour 2015 afin d'établir une stratégie commune à chaque pays pour améliorer l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant. La principale cible opérationnelle de cette déclaration est la mise en avant de l'allaitement maternel, notamment en protégeant le droit des femmes qui souhaitent allier allaitement maternel et reprise d'une

activité professionnelle ou en incitant tous les professionnels de santé et des autres secteurs à protéger, encourager et appuyer l'allaitement exclusif au sein pendant six mois et sa poursuite jusqu'à l'âge de deux ans¹⁰⁷.

Par les nombreux progrès réalisés par l'industrie du lait, les formules infantiles sont de plus en plus proche du lait de femme et représentent ainsi une bonne alternative à l'allaitement maternel. Ces formules en permettant de traiter les principaux désordres du nourrisson, possèdent un sérieux avantage. Cependant ces préparations lactées sont à l'origine de deux pathologies : l'allergie aux protéines de lait de vache et l'intolérance au lactose.

Le tableau ci-dessous résume les principaux laits disponibles et leur mode d'approvisionnement.

¹⁰⁷ DECLARATION INNOCENTI 2005 Sur l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant. 22 novembre 2005, 6 p.

Le lait de vache dans l'alimentation du nourrisson, avantages et inconvénients

	NOVALAC	BLEDILAIT	ENFAMIL	GALLIA	GUIGOZ	MILUMEL	MODILAC	NIDAL	NUTRIBEN	PHYSIOLAC	PICOT			
Relais ou complément allaitement	Novalac Materlia	Blédilait relais	Enfamil Premium	Gallia Calisma	Guigoz Evolia	Milumel Relais	Modilac	Nidal Relais	Nutriben Symbiotique	Physiolac Fibréa	Picot Relais			
Bébé glouton	Novalac Satiété					Milume Lémiel	Modilac Satiété					Picot Bébé Gourmand		
A partir d'un an	Novalac 3	Blédilait Croissance	Enfamil Premium 3	Gallia Croissance	Guigoz Croissance	Milumel Croissance	Modilac Croissance	Nidal Croissance	Nutriben 3	Physiolac Croissance	Picot Croissance			
Lait végétal	Novalac Riz			Gallia Soja			Modilac Soja Modilac Expert Riz				Piot Riz			
Bio						Milumel Bio				Physiolac Bio	Picot Bio			
Gaz et ballonnements	Novalac AC	Blédilait Confort Premium		Gallia Digest Premium Gallia Lactofidus	Guigoz Expert Action Coliques	Milumel Confort Plus	Modilac Oéba		Nutriben AC		Picot Action Coliques Expert			
Constipation	Novalac Transi +				Guigoz bAa		Modilac Expert Transit +	Nidal Pelargon	Nutriben Transit		Picot Action Transit Expert			
Satiété	Novalac Satiété				Enfamil Nutribaby								Picot Bébé Gourmand	
AR ou confort	Novalac AR / Novalac AR Digest				Enfamil AR		Gallia AR	Guigoz Expert AR	Milumel AR		Modilac Expert AR	Nidal formule épaissie Nidal AR	Nutriben AR	Physiolac AR

Le lait de vache dans l'alimentation du nourrisson, avantages et inconvénients

Sans lactose	Novalac Diarinoa		Enfamil O-Lac	Gallia Diargal			Modilac Expert SL	Nidal Al 110	Nutriben Sans Lactose		Picot Action Diarrhées
SRO	Novalac Hydranova			Adiaril					Nutriben SRO		Picolite
Prématuré		PréBlédilait		Pré Gallia	Pré Guigoz	Milumel Pré Milumel	Pré Modilac Expert	Nidal Dès la naissance			
HA	Novalac HA	Blédilait HA	Enfamil HA Digest	Gallia HA Gallia Apaisia	Guigoz HA	Milumel HA	Modilac Expert HA	Nidal Excel HA	Nutriben HA		Picot HA

Tableau 32 : Tableau récapitulatif des principales formules lactées du marché français et leur mode de distribution



Laits disponibles uniquement en pharmacie

IV. Allergie et intolérance aux protéines de lait de vache

1. L'allergie aux protéines de lait de vache ou APLV

L'allergie aux protéines de lait de vache est l'allergie alimentaire la plus fréquente dans la première année de vie, le lait de vache étant le premier aliment ingéré par l'enfant. Son incidence varie entre 2,5 à 7,5% des enfants. Elle se manifeste précocement, souvent avant l'âge de 6 mois^{108,109,110}.

Il ne faut pas confondre cette allergie avec l'intolérance aux protéines de lait de vache, bien qu'elles soient toutes deux des réactions d'hypersensibilité. A la différence de l'intolérance, l'allergie implique un mécanisme immunologique^{111,112}.

1.1 Les différentes hypersensibilités selon Gell et Coombs

Trois types d'allergies aux protéines de lait de vache sont décrits dans la littérature.

1.1.1 L'APLV de type I

Appelée également réaginique, il s'agit de l'allergie aux protéines de lait de vache la plus fréquente. Elle survient dans un délai très bref (inférieur à 4h après ingestion). Il s'agit d'un

¹⁰⁸ RANCE F., DUTAU G. *Actualités sur l'exploration et la prise en charge de l'allergie aux protéines du lait de vache (APLV)*. Revue Française d'Allergologie, Octobre 2009, Volume 49 (1), p. 28-33

¹⁰⁹ RANCE Fabienne, BIDAT Etienne. *Allergie alimentaire chez l'enfant*. Paris : Editions Médecine et Hygiène, Août 2000, 210 p.

¹¹⁰ GUENARD-BILBAULT L., MONERET-VAUTRIN D.A. *Allergie aux protéines de lait de vache chez l'enfant*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Février 2003, Volume 16 (1), p. 36-43.

¹¹¹ DUMOND P., MORISSET M., SERGEANT P., KANNY G. Allergie alimentaire au lait de vache ou intolérance au lactose ? Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Octobre 2006, Volume 19 (7), p. 256-260.

¹¹² CARDINE-HOPPE Anne. *Accident allergique aigu aux protéines de lait de vache lors de la première exposition théorique*. Octobre 2006. 25 p. Mémoire de Capacité d'Allergologie, Faculté de Médecine, Université d'Angers.

mécanisme dépendant des immunoglobulines de type E qui, se fixant aux basophiles sanguins et aux mastocytes tissulaires entraînent la libération de médiateurs de l'inflammation (histamine, protéases, cytokines ou leucotriènes) par le phénomène de dégranulation^{113,21}. Ce mécanisme immunologique est notamment responsable des réactions immédiates anaphylactiques¹¹⁴.

1.1.2 L'APLV de type III

Appelée également hypersensibilité semi-retardée, elle survient entre 4 et 12h après ingestion. Ce mécanisme implique la formation de complexes immuns solubles formés par l'association d'IgG ou d'IgM spécifiques avec l'allergène. Ces complexes précipitent et activent la voie du complément, entraînant des lésions tissulaires^{21,113,114}.

1.1.3 L'APLV de type IV

Appelée également hypersensibilité retardée, elle survient dans un délai supérieur à 24h après la prise du biberon. Contrairement aux deux types d'allergies précédents, ce mécanisme ne met pas en jeu les anticorps mais des cellules immunocompétentes : les lymphocytes T. Ces cellules, après contact avec l'antigène provoquent la production de cytokines inflammatoires ou une cytotoxicité entraînant des lésions intestinales^{21,113,114}.

1.2 Les allergènes en cause

Le lait de vache contient entre 30 et 35 grammes de protéines par litre, réparties en caséines (80%) et protéines solubles (20%). Il s'agit dans leur grande majorité de protéines de faible poids moléculaire. Les protéines solubles se répartissent en β lactoglobuline, α lactalbumine, sérumalbumine bovine, lactoferrine... Toutes ces protéines sont potentiellement allergisantes mais les caséines, la β lactoglobuline et la sérumalbumine bovine restent les allergènes majeurs^{112,110,14,115,116}.

¹¹³ GAUSSORGUES R., KERDRANVAT H. *Contribution de la biologie dans l'aide au diagnostic en allergologie. Mise au point 2010*. Revue Française d'Allergologie, Novembre 2010, Volume 50 (2), p. 55-63.

¹¹⁴ GUGLIELMI L., DEMOLY P. *Polymorphismes génétiques et allergies médicamenteuses*. Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique, Avril 2005, Volume 45(3), p. 214-217.

¹¹⁵ ABERKANE Ouafaa, ALAVER Cécile, LAINE Claire. *Intérêt des protéines laitières : application en nutrition clinique*. Année 2008-2009. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.

Les différents allergènes du lait de vache sont résumés dans le tableau ci-dessous :

	Poids moléculaire (kDa)	Proportion (%)
Caséines (α1, α2, β, κ1-3)	23-27	76-86
Protéines solubles		
β lactoglobuline	36	9
α lactalbumine	14,4	4
sérum albumine	69	<1
autres		4
Immunoglobulines	160	2

Tableau 33 : Les différents allergènes du lait de vache^{108,109}

1.3 Les signes cliniques

La complexité de l'allergie est illustrée par la multiplicité des réponses possibles pour un même antigène. Pour certains individus, la réaction est immédiate et généralisée, pour d'autres les symptômes sont localisés et apparaîtront tardivement⁹. Pour cela on classe les différents signes cliniques en fonction du type l'allergie, comme il est présenté dans le tableau ci-dessous²¹ :

	Délais	Signes cliniques
APLV type I	Immédiat : inférieur à 2h	<u>symptômes respiratoires</u> : asthme <u>symptômes cutanés</u> : urticaire eczéma <u>choc anaphylactique</u> <u>symptômes digestifs</u> : nausées vomissements en jet diarrhées
APLV type III	Semi-retardé : entre 4 et 12h suivant l'ingestion	<u>symptômes digestifs</u> : gastrite diarrhées de malabsorption <u>anémie</u> <u>symptômes respiratoires</u> (plus rares)

¹¹⁶ BROTELANDE Thomas, HAMELIN Julie, PIENS Irène, SAVINA Elodie. *Le lait : aspects nutritionnels*. Année 2006-2007. Diplôme d'Etudes Supérieur Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.

APLV type IV	Retardé : supérieur à 24h après la prise du biberon	<u>symptômes exclusivement digestifs</u> : malabsorption diarrhée chronique
--------------	---	---

Tableau 34 : Les trois types d'allergie aux protéines de lait de vache, leurs délais d'apparition et les symptômes associés

Les manifestations cliniques sont principalement gastro-intestinales (50 à 60% des cas) mais également cutanées (10 à 39% des cas) et respiratoires (20% des cas). Dans les formes plus graves, l'allergie peut se manifester par un choc anaphylactique et des cas de mort subite du nouveau-né ont été rapportés^{117,108,110}. Ces symptômes se déclarent dans 96% des cas avant la première année du nourrisson (30% dans le premier mois et 60% dans les deux mois suivants, le temps de la sensibilisation)¹¹⁰. Cependant ils peuvent survenir dès le premier biberon.

1.3.1 Les symptômes digestifs

Des vomissements font facilement évoquer le diagnostic d'allergie au lait lorsqu'ils sont en jets et immédiats, dans l'heure suivant la prise du biberon. Ces vomissements sont presque toujours associés à une diarrhée se manifestant quelques heures après l'ingestion du lait et correspondant à l'allergie digestive. Ces symptômes peuvent se compliquer par une déshydratation avec hypotension liée à la perte abondante de substances. Un reflux gastro œsophagien résistant aux traitements habituels doit également faire penser à une allergie aux protéines de lait de vache. En effet, il y serait associé chez 41,8% des enfants âgés de moins d'un an¹¹⁰. Des rectorragies sont également décrites. Enfin une anorexie entraînant une cassure de la courbe de poids peut être un des signes tardifs évocateurs d'une telle allergie. Ce dernier symptôme étant inconstant il n'est pas retenu pour le diagnostic^{110,118}.

¹¹⁷ RANCE F., JUCHET A., DUTAU G. *Comment ré-introduire le lait de vache au cours de l'allergie aux protéines du lait de vache ?* Revue Française d'Allergologie, 1996, 36 (2), p. 185-190.

¹¹⁸ DE BOISSIEU D. *Les aspects cliniques classiques et nouveaux de l'allergie aux protéines du lait de vache.* Médecine et enfance, Avril 2006, p. 209-212.

1.3.2 Les symptômes cutanés

La dermatite atopique est une manifestation non négligeable de l'allergie aux protéines de lait de vache. On la retrouve principale dans les allergies immédiate (type I) sous forme d'urticaire ou d'angio-œdème^{110,118}.

1.3.3 Les symptômes respiratoires

Une allergie aux protéines de lait de vache doit être recherchée devant un asthme réfractaire, rarement isolé et associé à d'autres symptômes digestifs ou cutanés. Des otites récidivantes sont également retrouvées chez les enfants allergiques^{110,118}.

1.4 Le diagnostic

En pratique, le diagnostic d'une APLV commence par interrogatoire poussé qui a pour but de rechercher les arguments en faveur d'une allergie^{110,21}. Cela consiste à préciser la fréquence et la sévérité des signes, les circonstances d'apparition des symptômes et donc leur lien avec les prises de repas ainsi que les antécédents familiaux d'atopie^{14,41}. En effet, l'existence d'antécédents familiaux d'atopie majore le risque de survenue d'une allergie alimentaire. Ce risque s'élève à 33% si un enfant de la fratrie est atteint d'APLV¹¹⁰.

1.4.1 Le bilan allergologique

L'exploration allergologique d'une allergie aux protéines de lait de vache comporte les tests cutanés, épicutanés, le dosage des IgE et le test de provocation orale¹⁰⁸.

1.4.1.1 Le test cutané ou prick-test

Il s'agit d'une technique simple, rapide et spécifique qui étudie la réactivité immédiate appelée également forme IgE médiée. Ce test est facilement réalisable en consultation et dès les premiers mois de vie. Il est principalement réalisé au niveau du dos du nourrisson car la peau y est riche en mastocytes et la réactivité meilleure⁹. Le prick-test consiste à piquer l'épiderme à l'aide d'aiguilles spéciales au travers d'une goutte de la préparation pour nourrisson consommée par l'enfant préalablement déposée sur la peau (les extraits d'allergènes d'origine bovine ayant été retirés du marché). Ce test est également réalisé

pour la caséine. L'allergène est ainsi amené dans le derme superficiel au contact des mastocytes et des basophiles. Si le nourrisson est sensible, ces cellules de l'immunité vont fixer les IgE spécifiques de l'allergène et libérer de nombreux médiateurs pro-inflammatoires dont l'histamine qui est responsable de l'apparition d'une papule érythémateuse. L'interprétation du test se fait à 15 minutes par rapport à deux témoins : un témoin positif (histamine à 10 g/mL) et un témoin négatif (sérum physiologique). La positivité du test est définie par un diamètre de la papule supérieur de 3mm de celle obtenue avec le témoin négatif^{118,14,108,119,120}.

1.4.1.2 Les tests épicutanés

Plus communément appelés patch-tests ou atopy patch-tests, ils étudient la réactivité de type retardée appelées également forme non IgE-médiée. Une goutte de lait de vache est mise au contact de la peau pendant 48h sous occlusion, pour augmenter la diffusion des molécules au travers de l'épiderme. La lecture est réalisée à 72h par rapport à un témoin. Ce test est commercialisé en officine sous le nom de Diallertest®. Tout comme les pricks test, ces tests sont limités par l'existence de faux négatifs et faux positifs : plus l'enfant est jeune, plus il existe de faux négatifs, plus l'enfant est âgé, plus il existe de faux positifs. Les résultats de ces tests doivent donc être interprétés en fonction de l'âge de l'enfant^{108,109,9,118,121}.

1.4.1.3 Le dosage des immunoglobulines de type E sériques spécifiques

Ce dosage est disponible pour le lait de vache et ses protéines. Les concentrations pour prédire une allergie aux protéines de lait de vache varient de 3,5 kU/l à 88,8 kU/l¹⁰⁸. Etant donné l'amplitude des résultats, il n'est pas possible de retenir une valeur seuil. Cependant le suivi de la concentration en immunoglobulines de type E a son utilité lors de la réintroduction du lait de vache¹⁰⁹.

Les tests cutanés ainsi que le dosage des immunoglobulines de type E spécifiques sont une aide au diagnostic. Cependant, ils ne suffisent pas à eux seuls à porter le diagnostic.

¹¹⁹ BOURRIER T. *Quels test diagnostiques, pour quoi faire ?* Archives de Pédiatrie, Mai 2011, Volume 18 (5), p. 209-210.

¹²⁰ DE BOISSIEU D., DUPONT C. *Diagnostic d'une allergie au lait de vache : une procédure logique.* Archives de Pédiatrie, Avril 2007, Volume 14 (4), p. 410-412.

¹²¹ DE BOISSIEU D., DUPONT C. *Patch-test : un nouvel outil diagnostique pour l'allergie au lait de vache.* Médecine et enfance, Mai 2004, p. 281-283.

1.4.2 Le test de provocation par voie orale ou TPO

Il s'agit du test diagnostique de référence. Il reproduit l'histoire clinique en administrant des doses progressives de lait jusqu'à atteindre la dose usuelle consommée. Ce test est effectué après six mois d'exclusion des protéines de lait de vache. Cependant il est impérativement réalisé dans une structure hospitalière du fait de son risque potentiel^{108,109}. Cela explique son utilisation restreinte en cas de doute diagnostique^{109,21,117,122}.

Le placebo et la formule pour le TPO doivent avoir les mêmes goûts et apparence

Préparation du placebo :

200ml de placebo = 30g de Néocate® + 180ml d'eau

Néocate® est une préparation commerciale composée d'acides aminés

Préparation du lait :

200ml de la PPN à tester = 10g de Néocate® + 20g de PPN + 180ml d'eau

Augmentation des doses

Dose augmentée toutes les 15-20minutes

Ordre d'introduction du placebo ou du lait à définir

2 matinées

J1 : 1ml, 5ml, 10ml, 25ml, 50ml, 100ml

J2 : 1ml, 5ml, 10ml, 25ml, 50ml, 100ml

Figure 18 : Réalisation du test de provocation par voie orale en double aveugle au lait de. D'après Isolauri E¹⁰⁹

En pratique, après avoir défini l'anamnèse, deux arbres décisionnels s'opposent :

- Celui défini par le DRACMA (The Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy), groupe d'experts internationaux, qui accorde une place majeure au Test de Provocation par voie Orale dans la démarche diagnostique, souvent en première intention sans réalisation préalable des tests allergologiques tels que les tests cutanés, épicutanés et le dosage de IgE spécifiques^{123,120}.

L'arbre décisionnel défini par le DRACMA est présenté annexe 9.

¹²² RANCE F., BIDAT E., DESCHILDRE A. *Les signes cliniques, le diagnostic et la prise en charge de l'allergie aux protéines du lait de vache d'après les recommandations internationales du DRACMA*. Revue Française d'Allergologie. 2011, Volume 51, p. 1-7.

¹²³ FIOCCHI Alessandro, BROZEK Jan, SCHUNELANN Holger, L.BAHNA Sami, VON BERG Andrea, BEYER Kirsten, BOZZOLA Martin... *World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines*, WAO Journal, Avril 2010, p. 57-161.

- Celui pratiqué par les allergologues français, qui en première intention utilise les tests cutanés, épicutanés et les IgE du lait et de ses protéines. Le TPO est souvent indiqué pour rechercher une guérison.

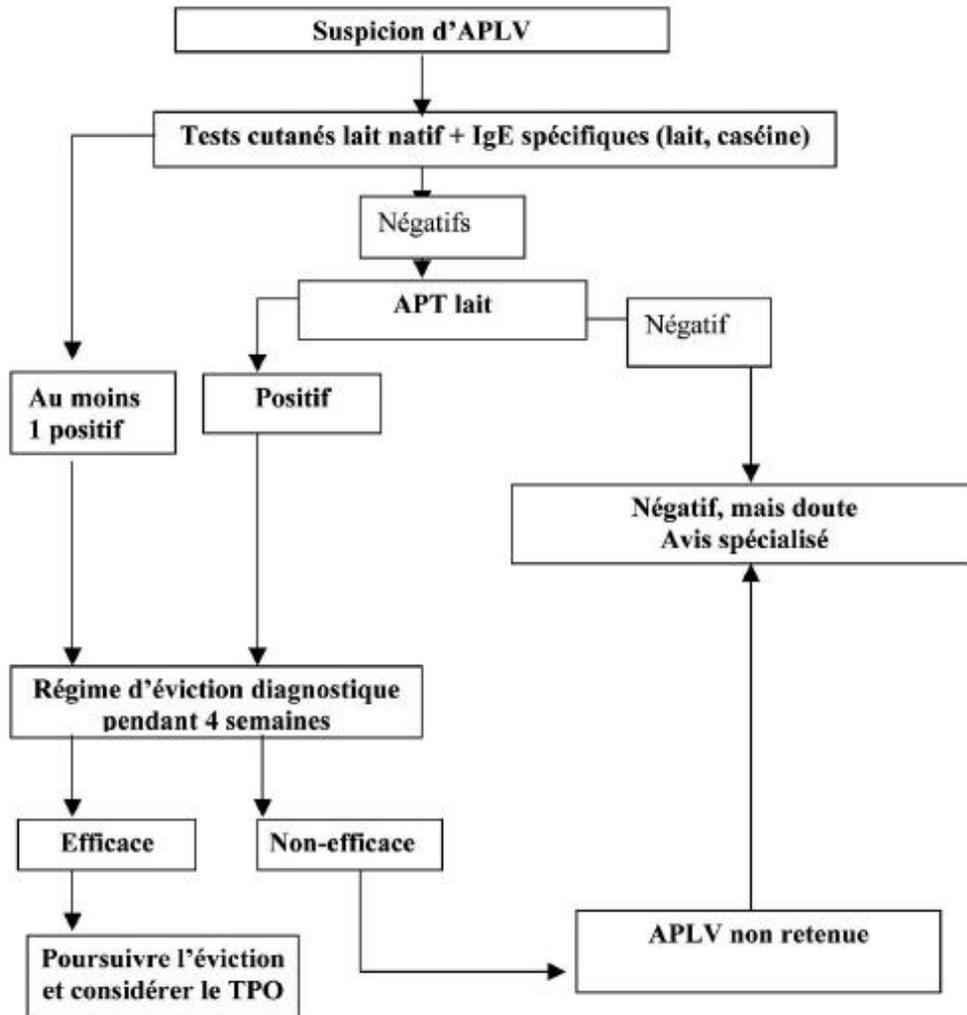


Figure 19 : Arbre décisionnel pour le diagnostic d'allergie aux protéines de lait de vache en France D'après Rancé F. Food allergy in children suffering from atopic eczema. *Pediatr Allergy Immunol* 2008;19:279-84.

1.5 L'évolution de l'allergie aux protéines de lait de vache

Le pronostic est bon puisque cette allergie guérit spontanément dans 80 à 90% des cas¹¹⁷. Cependant ces enfants seront susceptibles de développer ultérieurement d'autres manifestations d'atopie tels qu'une allergie alimentaire (25% des cas), un asthme (50% des cas) ou une rhinite allergique (40% des cas)^{108,109}.

1.6 Les conséquences nutritionnelles

La symptomatologie de l'allergie aux protéines de lait de vache étant polymorphe et son intensité variable, le retentissement nutritionnel doit être évalué. Il dépend de l'inflammation de la muqueuse intestinale, pouvant conduire à une malabsorption ou une entéropathie exsudative. Une carence en fer peut être observée dans les cas les plus avancés¹²⁴.

1.7 La prise en charge thérapeutique

Le traitement repose sur l'éviction totale des protéines lactées bovines. La meilleure solution reste l'allaitement maternel s'il est encore possible. Dans le cas contraire, les besoins nutritionnels du nourrisson sont assurés par un substitut dont les protéines ont été hydrolysées pour en diminuer l'allergénicité. Cette préparation doit apporter à l'enfant les éléments nécessaires à sa croissance et à son développement^{120,124,21,108}. Il est nécessaire de différencier les hydrolysats partiellement hydrolysés appelés également laits « HA », qui contiennent du lactose potentiellement contaminé par des protéines de lait, des hydrolysats extensifs. Seuls ces derniers ont une indication pour l'alimentation des nourrissons atteints d'allergie aux protéines de lait de vache. Ces hydrolysats extensifs sont composés d'oligopeptides de poids moléculaire inférieur à 1500Da^{125,110} et tolérés par plus de 90% des enfants allergiques^{126,124,108}. Ceci implique que la proportion restante ne tolère pas ou partiellement ces préparations et présentent une allergie complexe qui nécessite l'emploi d'acides aminés de synthèse¹¹⁷.

1.7.1 Les hydrolysats extensifs

Les préparations disponibles en pharmacie peuvent être un hydrolysate de protéines de lait de vache : protéines du lactosérum ou caséines ou un hydrolysate de protéines de riz^{125,110}. Ce dernier, enrichi en lysine, tryptophane et thréonine est disponible en France

¹²⁴ DUPONT C., CHOURAQUI J.P. DE BOISSIEU D., BOCQUET A. BRESSON J.L., BRIEND A., DARMAUN D., FRELU M.L... *Prise en charge diététique de l'allergie aux protéines du lait de vache*. Archives de Pédiatrie, Janvier 2011, Volume 18 (1), p. 79-94.

¹²⁵ DE BOISSIEU D., DUPONT C. *Allergie aux hydrolysats de protéines du lait chez l'enfant*. Archives de Pédiatrie, Janvier 2007, Volume 14 (1), p. 124-126.

¹²⁶ MONERET-VAUTRIN D.A., HATAHET R., KANNY G. *Hydrolysats de protéines : laits hypoallergéniques et formules extensivement hydrolysées. Bases immunoallergologiques de leur utilisation dans la prévention et le traitement de l'allergie au lait*. Archives de Pédiatrie, Décembre 2001, Volume 8 (12), p.1348-1357.

depuis 2009 et semble prometteur. Les études montrent sa bonne tolérance en cas d'allergie aux protéines de lait de vache.

Toutes les protéines de lait étant potentiellement allergisantes, l'hydrolyse enzymatique complétée par un traitement thermique (120°C pendant 20minutes) avec ou non une ultrafiltration les dénature entraînant ainsi la perte de leur structure finale. Ceci fait alors disparaître les épitopes antigéniques^{126,127,128}. Le tableau ci-dessous présente les différents hydrolysats extensifs disponibles sur le marché français :

Nom commercial	Composition
Nutramigen LGG®	Hydrolysats extensifs de caséine
Pregestimil®	Hydrolysats extensifs de caséine
Allernova®	Hydrolysats extensifs de caséine
Nutriben APLV®	Hydrolysats extensifs de caséine
Pepti-junior®	Hydrolysats extensifs de protéines solubles
Alfaré®	Hydrolysats extensifs de protéines solubles
Galligène®	Hydrolysats extensifs de protéines solubles
Modilac expert®	hydrolysats extensifs de protéines de riz

Tableau 35 : Liste des différents hydrolysats extensifs disponibles sur le marché en France en 2012

Les différents substituts au lait de vache pour les enfants allergiques ainsi que leur composition sont détaillés annexe 10.

1.7.2 Les mélanges d'acides aminés

En cas d'allergie aux hydrolysats extensifs, qui représenterait 10% des allergies aux protéines de lait de vache¹¹⁰, la prescription d'une formule d'acides aminés est justifiée. Il s'agit du Neocate®, suivi quelques années plus tard du Nutramigen AA® et du Neocate advance®. Ce dernier couvre les besoins de croissance pour une allergie aux protéines de lait de vache se prolongeant au-delà d'un an^{123,126}. L'utilisation de ces mélanges permet la disparition des symptômes et une reprise pondérale à court terme^{125,127} (cf tableau 35, ci-dessous). Elle a obtenu en décembre 2008 un avis d'amélioration du service rendu de niveau

¹²⁷ GOULET O., BEAURERE B., BRESSON J.L., BRIEND A., GHISOLFI J., NAVARRO J., PUTET G., RICOUR C., TURCK D., RIEU D., VIDAILHET M. *Utilisation des formules à charge antigénique réduite*. Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique, Octobre 2000, Volume 40 (6), p. 618-623.

¹²⁸ Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie, CHOURAQUI J.P., DUPONT C., BOCQUET A., BRESSON J.L., BRIEND A., DARMAUN D. *Alimentation des premiers mois de vie et allergie*. Avril 2008, Volume 15 (4), p. 431-442.

II, par la Haute Autorité de Santé, dans la prise en charge des allergies aux hydrolysats poussés de protéines¹²⁹. Nutramigen AA® sorti plus récemment sur le marché, est également prescrit dans la prise en charge des enfants souffrant d'allergie aux protéines de lait de vache. La comparaison au Neocate® n'entraîne cependant pas d'amélioration du service rendu (HAS, mars 2013)¹³⁰.

Age médian de tolérance au lait	< 20,5 mois	> 20,5 mois
Âge au diagnostic (mois)	3,4 ± 2,2	7,0 ± 4,3
Âge de la diversification	6,2 ± 0,9	5,1 ± 2,4
Durée d'utilisation du Neocate®	8,2 ± 3,6	17,2 ± 9,9
Évolution de l'allergie alimentaire :		
- allergie isolée aux hydrolysats	18	0
- allergie associée à 1-6 aliments	10	15
- allergie associée à > 6 aliments	2	7

Tableau 36 : Evolution de l'allergie aux protéines de lait de vache sous Néocate®¹²⁵

Produits onéreux et spécifiques du point de vue de leur composition, ils n'ont pas leur place en première intention dans le traitement de l'allergie aux protéines de lait de vache. *La composition de Neocate® est détaillée annexe 11.*

1.7.3 Réglementation

Les hydrolysats poussés de protéines ainsi que les mélanges synthétiques d'acides aminés appartiennent à la classe des ADDFMS : Aliments Diététiques Destinés à des Fins Médicales Spéciales. Ils correspondent à une catégorie de Denrées Alimentaires Destinées à une Alimentation Particulière (DADAP) qui sont spécialement traitées ou formulées pour répondre aux besoins nutritionnels des malades. Ces préparations ne peuvent être utilisées que sous contrôle médical¹³¹. Les ADDFMS doivent répondre à la directive européenne 1999/21, transcrite en droit français par l'arrêté du 20 septembre 2000. Certains de ces produits sont remboursés (*cf annexe 12*). Pour cela ils doivent être évalués par l'ANSM,

¹²⁹ HAS, Haute Autorité de Santé. *Commission d'évaluation des produits et prestations : avis de la commission du 16 décembre 2008*, [en ligne], http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/cepp-1901_neocate.pdf, consulté le 15 octobre 2013.

¹³⁰ HAS, Haute Autorité de Santé. *Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé, 26 Mars 2013*, [en ligne], http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-04/nutramigen_aa_26_mars_2013_4429_avis_2013-04-19_11-52-47_166.pdf, consulté le 15 octobre 2013.

¹³¹ LRBEVA Nutrition, *Le bien-être par l'innovation alimentaire. Les ADDFMS*, [en ligne], http://www.lrbeva.com/index.php?sc=lvn&id_ed_s=53&id_art_s=194, consulté le 16 octobre 2013.

Agence Nationale du Médicament, après avis de l'ANSES, Agence Française de Sécurité Sanitaire¹²³.

La prescription de ces préparations s'effectue en deux temps : tout d'abord une prescription initiale pour une durée de 14 jours, puis une prescription de suivi pour trois mois, renouvelable. La prescription initiale doit être rédigée par un pédiatre, qui après une réévaluation à trois mois effectue le premier renouvellement. Les renouvellements suivants peuvent être effectués par le médecin traitant^{132,133}.

1.7.4 L'utilisation de laits d'autres espèces animales

L'utilisation de lait d'autres espèces animales (chèvre, brebis, jument, ânesse chamelle) est contre-indiquée du fait d'une même composition protéique de base et d'une forte homologie structurale entre les protéines entrant dans leur composition. De plus, ces laits ne sont pas conformes à la réglementation 91/321/CE et ne satisfont pas les besoins nutritionnels spécifiques du nourrisson^{134,135,136,108,109,110}.

1.7.5 L'utilisation de « jus végétaux »

Qu'ils soient de riz, d'amandes, de coco ou bien même de châtaigne, les différents « jus végétaux » sont totalement inadaptés d'un point de vue nutritionnel : carencés en acides gras indispensables et en protéines animales, ils n'apportent pas les nutriments nécessaires à la croissance. Pire encore, ils sont totalement dépourvus de calcium et doivent être ainsi formellement proscrits^{137,135,136,123,138}. Selon le tableau ci-dessous, les laits de soja, d'avoine, de riz, de châtaigne et d'amande sont beaucoup trop riches en glucides en comparaison avec le lait maternel et trop pauvres en lipides. La seule possibilité serait de faire un mélange de

¹³² L'Assurance Maladie. *Info-lettre professionnels de santé*, [en ligne], <http://www.infoslettre.info/641/modele641/pdf/IL23-PJ5.doc>, consulté le 17 octobre 2013.

¹³³ VIOLA S., SARRIO F. *Traitement diététique de l'allergie aux protéines du lait de vache*. EMC Pédiatrie, Novembre 2004, Volume 1 (4), p. 335-340.

¹³⁴ MORALI Alain. *Allergie aux protéines du lait de vache en pédiatrie*. Revue Française des Laboratoires, Mai 2004, Volume 2004 (363), p. 47-55.

¹³⁵ RANCE F. *L'allergie aux protéines de lait de vache peut être prévenue et traitée*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Septembre 2005, Volume 40 (1), p. 24-28.

¹³⁶ ELBEZ A. *Des « laits » qui n'en sont pas*. Médecine et enfance, Février 2006, p. 103-108.

¹³⁷ MICHEL Pauline. *Alerte aux laits végétaux*. Le Pharmacien de France, Mars 2012, Volume 1238.

¹³⁸ ANSES, Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. *L'Anses pointe les risques liés à l'alimentation des nourrissons avec des boissons autres que le lait maternel et substitués*, [en ligne], <https://www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99anses-pointe-les-risques-li%C3%A9s-%C3%A0-l%E2%80%99alimentation-des-nourrissons-avec-des-boissons-autres-0>, consulté le 23 octobre 2013.

ces différents jus dans des proportions bien définies afin d'obtenir une composition en macro et micronutriments adaptés aux besoins du nourrisson.

Tableau récapitulatif des compositions de certains laits animaux et de laits végétaux par rapport au lait de femme (LF) et au lait pour nourrisson (LN) [22]

Pour 100 kcal	LF	LN	Chèvre	Jument	Anesse	Soja	Avoine	Riz	Châtaigne	Amande
Protéines (g)	1,2	1,5-2,1	4	4,7	4,8	9,2	4	2,1	1,8	2,9
Glucides (g)	7,5	7-14	4,45	13,1	14,7	16,1	17,1	21,4	22,7	14,9
Lipides (g)	3,5	4,4-6,5	4,5	3,2	2,4	5,3	1,7	0,6	0,3	3,2
Fer (mg)	0,05	0,7-1	0,05	0,137	0,024	1,54	1,074	0,604	0,691	
Minéraux (mg)	210	250		800	1000			300	30	
Calcium	33	40-93	135	233	265	36	8	11	25	45
Sodium	16	16-28	70	21						9
Rapport Ca/P	2	1,2-2	1,1	2	1,8	0,13				0,83
Vitamine A (µg)	100	60-180	185	25						143
Vitamine E (µg)	403	> 0,4								2045
Vitamine B2 (µg)	55	> 60		63	154					57
Vitamine B9 (µg)	5,2	4								1

Tableau 37 : Comparaison de la composition des laits végétaux par rapport au lait maternel¹³⁶

1.8 Réintroduction

La première tentative de réintroduction des protéines de lait de vache peut être réalisée entre neuf mois et un an. Cette réintroduction doit impérativement être faite en milieu hospitalier car elle peut donner lieu à un choc grave dans de rares cas. En effet, l'exclusion prolongée de l'allergène entraîne une désaturation des récepteurs mastocytaires pouvant être à l'origine de ce choc²¹.

Dans les cas d'allergie de type I ou IgE médiée, un contrôle préalable de la diminution ou la négativation du taux d'IgE spécifiques, est un élément pronostic essentiel¹³⁹.

L'administration très progressive de doses croissantes de protéines de lait de vache permet l'induction de tolérance¹⁴⁰. Des doses progressives de lait de vache sont ainsi ingérées par l'enfant en guettant l'apparition de symptômes immédiats. Plusieurs protocoles de réintroduction sont appliqués. Ils dépendent de l'âge de l'enfant, du type d'allergie et de la sévérité de celle-ci⁴¹. Généralement, la réintroduction se déroule progressivement sur trois jours comme le montre le protocole ci-dessous :

¹³⁹GERALD Armand. *Profil des nourrissons atteints d'allergie aux protéines de lait de vache : étude rétrospective cas-témoins à l'hôpital Jean Verdier*. Septembre 2011. 138 p. Diplôme d'état de docteur en médecine. Université Diderot, Paris VII.

¹⁴⁰DUPONT Christophe. *Allergies alimentaires : diagnostic, suivi et traitement*. Revue Francophone des Laboratoires, Février 2012, Volume 2012 (439), p. 19-22.

Jour	8H	12H	16H
J1	1ml	3ml	5ml
J2	10ml	30ml	50ml
J3	100ML		150ml

Tableau 38 : Principe de réintroduction du lait de vache²¹

Dans les 24 à 48 heures, en l'absence d'apparition de réaction retardée, on considère que la tolérance au lait de vache est acquise. Cependant il n'est pas rare que la réintroduction n'entraîne aucune manifestation immédiate mais s'accompagne dans les jours ou semaines qui suivent de troubles digestifs. Il faut alors recommencer le protocole après une éviction des protéines de lait de vache tous les six mois jusqu'à l'âge de trois ans puis tous les ans, la tolérance augmentant avec l'âge^{133,110}.

Après confirmation d'une dose non réactive en milieu hospitalier, une réintroduction progressive des protéines de lait de vache est souvent bien tolérée, reste à déterminer s'il s'agit de l'efficacité réelle de la réintroduction ou de la guérison naturelle de l'allergie^{141,142,110}.

1.9 Conséquences sur la diversification alimentaire

Un enfant allergique au lait est plus à risque de développer d'autres allergies alimentaires. Il est alors nécessaire de mettre en place une diversification progressive des aliments à risque : éviter les noisettes avant 6mois, la farine de blé avant 8 mois, les œufs et le poisson avec l'âge d'un an et repousser l'introduction d'arachide avant l'âge de 2 voire 3 ans. En effet, il s'agit des allergènes les plus fréquemment retrouvés^{117,125,142,128}.

1.10 Les préparations à base de soja

Les préparations pour nourrissons à base de soja sont dépourvues de protéines de lait de vache. Avant l'arrivée des hydrolysats poussés de protéines et des mélanges d'acides

¹⁴¹Le Figaro Santé. *Allergie aux protéines du lait : Quelle est l'évolution de l'allergie aux protéines du lait de vache ?* [en ligne], <http://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/allergie-proteines-lait/quelle-est-levolution-lallergie-proteines-lait-vache>, consulté le 23 octobre 2013.

¹⁴²Institut Danone pour la nutrition et la santé, NAVARRO Jean. *Dossier : Les allergies alimentaires en pédiatrie*, [en ligne], <http://www.institutdanone.org/objectif-nutrition/allergies-alimentaires-en-pediatrie/dossier-les-allergies-alimentaires-en-pediatrie/>, consulté le 20 octobre 2013.

aminés, ces préparations étaient le seul recours pour les nourrissons atteints d'allergie aux protéines de lait de vache¹⁴³. Cependant, il existe des réactions croisées entre les allergies aux protéines de lait et celles aux protéines de soja¹⁴⁴. Egalement, ses préparations contiennent des phytates, de l'aluminium et des quantités élevées de phyto-œstrogènes sous forme d'isoflavones de soja^{142,124}. Ces derniers peuvent être potentiellement dangereux chez des populations jeunes : de nombreuses études expérimentales montrent que les phyto-œstrogènes ont des effets sur le développement neuroendocrinien de différentes espèces animales^{145,146}. Malgré l'absence d'effet sur la croissance et la puberté chez les enfants alimentés par ses préparations, l'état actuel des connaissances sur les phyto-œstrogènes est insuffisant, ces préparations ne sont pas indiquées chez les nourrissons allergiques aux protéines de lait de vache avant 6 mois²¹.

1.11 Préparations à base de riz

Les formules lactées à base d'hydrolysats de protéines de riz sont nouvelles sur le marché français. Elles font également partie de la catégorie des ADDFMS et sont utilisées depuis plusieurs années en Italie et en Espagne dans la prise en charge de l'allergie aux protéines de lait de vache. La protéine de riz est peu allergénique. Dans ces hydrolysats extensifs de riz, 92% des protéines ont un poids moléculaire inférieur à 5000 daltons, rendant ces hydrolysats moins allergéniques que ceux à base de soja.

Ces produits ont fait la preuve de leur innocuité et de leur efficacité dans la prise en charge de l'allergie aux protéines de lait de vache puisque les études montrent que ces préparations conviennent à plus de 90% des enfants traités pour cette pathologie et que la croissance de ces nourrissons est similaire à celle des enfants nourris avec des préparations lactées standard.

¹⁴³ BOCQUET A., BRESSON J.L., BRIEND A., CHOURAQUI J.P., DARMAUN D., DUPONT C., FRELUT M.L. GHISOLFI J., GOULET O., PUTET G., RIEU D., TURCK D., VIDAILHET M. *Préparations pour nourrissons et préparations de suite à base de soja : données actuelles*. Archives de Pédiatrie, Novembre 2001, Volume 8 (11), p. 1226-1233.

¹⁴⁴ GOMEZ-ANDRE S.A., DESCHILDRE A., BIENVENU F., JUST J. *Un allergène émergent : le soja*. Revue Française d'Allergologie, Octobre 2012, Volume 52 (6), p. 448-453.

¹⁴⁵ RIEU D. *Actualités sur le soja en nutrition pédiatrique*. Archives de Pédiatrie, Mai 2006, Volume 13, p. 534-538.

¹⁴⁶ BENNETAU-PELISSERO C., SAUVANT P., PELTRE G., AURIOL P., ROCCA A., RANCE F. *Phyto-œstrogènes du soja : problèmes posés chez le nourrisson allergique au lait de vache et consommant des formules à base de soja*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Février 2004, Volume 39 (1), p. 24-32.

Les formules à base d'hydrolysats de protéines de riz sont donc adaptées à l'alimentation des nourrissons et constituent une alternative intéressante aux hydrolysats poussés de protéines, dont le goût n'est pas toujours accepté par les nourrissons. C'est également une avancée par rapport aux préparations à base de soja, puisqu'elles ne contiennent pas de phyto-œstrogènes⁹⁹.

1.12 L'allaitement maternel

L'allaitement maternel, s'il reste encore possible, reste la meilleure solution en cas de diagnostic posé d'allergie aux protéines de lait de vache^{124,143,6}.

Le lait de femme contient également des protéines étrangères auxquelles certains enfants, plus sensibles, peuvent réagir. L'éviction de l'alimentation de la mère des trophallergènes majeurs passant dans le lait maternel est discutée au cas par cas, sauf pour l'arachide toujours exclue¹²⁸. En effet, si un enfant allaité de façon exclusive développe des manifestations allergiques, un régime d'épreuve strict sans protéines de lait de vache doit être appliqué à l'alimentation maternelle. La mère doit cependant recevoir une supplémentation en calcium et vitamine D pendant ce régime d'exclusion¹⁴³.

1.13 Le rôle de l'environnement microbien et de la flore intestinale

Une hypothèse hygiéniste met en avant l'influence de facteurs microbiens dont la flore intestinale sur le développement d'éventuelles allergies¹⁴⁷. Des études indiquent que les antibiothérapies dès le plus jeune âge, corrélées à l'amélioration des conditions d'hygiène modifieraient la flore intestinale. Cette flore est indispensable à l'établissement d'une tolérance aux antigènes alimentaires¹⁴⁸. Egalement, la survenue d'infections ou la mise en crèche diminuerait le risque de survenue d'allergies¹²⁸. De nombreux travaux ont montré l'influence bénéfique de l'administration de certaines souches de bactéries lactiques sur la flore intestinale (distinguons bien l'administration de probiotiques, micro-organismes

¹⁴⁷ RUEMMELE Franck-M., GOULET Olivier. *Probiotiques et pathologies digestives de l'enfant*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Avril 2007, Volume 42 (2), p. 45-50.

¹⁴⁸ HEYMAN M. *Effet d'un prébiotique sur la barrière intestinale dans un modèle d'allergie aux protéines du lait de vache*. Archives de Pédiatrie, mai 2000, Volume 7 (2), p. 249-251.

vivants, des prébiotiques, substrats stimulant la prolifération de telle ou telle souche¹⁴⁹). Chez l'enfant allergique aux protéines de lait de vache, l'administration d'un hydrolysat poussé de protéines supplémenté par des souches d' *L. rhamnosus GG* a amélioré le score clinique par rapport aux enfants nourris avec un hydrolysat non supplémenté¹⁵⁰.

1.14 Intérêt des acides gras polyinsaturés à longue chaîne

Certaines études cliniques permettent d'affirmer que certains acides gras polyinsaturés à longues chaînes (AGPI-LC) de la série oméga 3, peuvent moduler l'état immunitaire de l'enfant, et par ce biais, potentiellement prévenir l'allergie. Les AGPI-LC les plus impliqués dans ces mécanismes sont l'acide eicosapentaénoïque et l'acide docosahexaénoïque^{151,128}. Les périodes anténatale et néonatale sont à privilégier pour agir sur les phénomènes de maturation du système immunitaire. La supplémentation des hydrolysats en acides gras polyinsaturés longue chaîne pourrait prévenir les allergies dans les groupes à risque.

En l'état actuel des connaissances avec des études encore trop peu nombreuses, les suppléments en pro ou prébiotiques ou en acides gras polyinsaturés à longue chaîne ne font pas l'objet de recommandations pour la prévention de l'allergie aux protéines de lait de vache¹⁵². D'autres études sont nécessaires afin de préciser quelles sont les souches les plus efficaces ainsi que les modalités, et la durée de leur administration.

2. Intolérance au lactose

Comme il a été précédemment décrit, l'intolérance au lactose est également un phénomène d'hypersensibilité mais qui n'implique pas de mécanisme immunologique. L'allergie et l'intolérance sont souvent confondues car elles partagent la même symptomatologie digestive. Un test de provocation orale en double insu avec, d'une part un

¹⁴⁹ DUPONT C. *Probiotiques et prébiotiques*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Mars 2001, Volume 14 (2), p. 77-81.

¹⁵⁰ HEYMAN Martine. *Effet des probiotiques sur le système immunitaire : mécanismes d'action potentiels*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Avril 2007, Volume 42 (2), p. 69-75.

¹⁵¹ GOTTRAND F. *Acides gras polyinsaturés et immunité*. Archives de Pédiatrie, Novembre 2007, Volume 14 (5), p. 5-7.

¹⁵² GRANGETTE Corinne. *Probiotiques et régulation de la réponse immune allergique et inflammatoire*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Avril 2007, Volume 42 (2), p. 76-85.

lait contenant des protéines de lait sans lactose, et d'autre part un lait constitué d'un mélange d'acides aminés avec du lactose, permet de différencier l'APLV de l'intolérance au lactose¹¹¹.

2.1 L'origine

L'intolérance au lactose est une hypersensibilité non immunologique par déficit enzymatique. Généralement, il s'agit de la lactase. Chez le nouveau-né, le déficit en lactase peut être dû à une immaturité digestive ou, plus rarement, à un déficit congénital en lactase. Ce déficit peut également être réversible et de courte durée, secondaire à une gastro-entérite sévère ayant détérioré le revêtement intestinal. Enfin, chez l'enfant après 3 à 5 ans et chez l'adulte, un déficit en lactase est présent chez 70 % de la population mondiale (*cf annexe 13*). Il correspond à une diminution physiologique de l'activité lactasique. Cette baisse de l'activité enzymatique est génétiquement déterminée et se transmet héréditairement sur le mode récessif^{153,154,155,156,111}.

2.1.1 Le lactose

Le lactose est un disaccharide composé de glucose et galactose reliés entre eux par une liaison β 1-4. C'est le glucide essentiel du lait maternel, du lait de vache et de la plupart des préparations pour nourrisson qui fournit à lui seul 30 à 35% de l'apport énergétique dans les premiers mois de vie^{154,155}.

2.1.2 Le métabolisme du lactose et les conséquences d'une intolérance

Le lactose ingéré est hydrolysé en deux oses absorbables par la lactase (également appelée β galactosidase), enzyme présente au niveau de la bordure en brosse de la cellule

¹⁵³ BAUDIN Bruno. *Les intolérances héréditaires aux disaccharides ou aux oses simples*. Revue Francophone des Laboratoire, Septembre-Octobre 2010, Volume 2010 (425), p. 31-38.

¹⁵⁴ CHEVALLIER B., FAGNOU C., CHOUCHANA A. *Intolérance au lactose chez le nourrisson*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Février 1996, Volume 9 (3), p. 137-141.

¹⁵⁵ MARTEAU A., MARTEAU P.H. *Entre intolérance au lactose et maldigestion*. Cahier de Nutrition et de Diététique, Septembre 2005, Volume 40 (1), p. 20-23.

¹⁵⁶ BURGAIN Jennifer, GAIANI Claire, JEANDEL Carole, CAILLIEZ-GRIMAL Catherine, REVOL Anne-Marie, SCHER Joël. *Maldigestion du lactose: formes cliniques et solutions thérapeutiques*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Septembre 2012, Volume 47 (4), p. 201-209.

intestinale. Le glucose et le galactose sont ensuite absorbés par la muqueuse intestinale^{157,156,153,154}. Ceci est résumé par la figure ci-dessous :

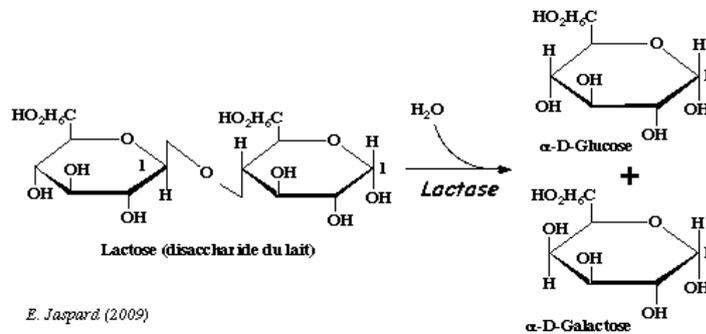


Figure 20 : Action de la lactase sur le lactose

Lorsque cette enzyme est déficiente, le lactose, non digéré, gagne le colon. Deux phénomènes s'additionnent alors : un phénomène chimique et un phénomène physique. En effet, le lactose, par son fort pouvoir osmotique crée alors un appel d'eau, stimulant ainsi le péristaltisme intestinal. Aussi, le lactose est transformé par la flore microbienne colique en acide lactique et en gaz, acidifiant ainsi les selles^{153,154,156}.

La figure ci-contre résume les différents impacts liés à une déficience en lactase.

¹⁵⁷LAMIREAU Thierry. *L'intolérance au lactose*. Hépto-Gastro. Juin 2001, Volume 8 (3), p. 1189-94.

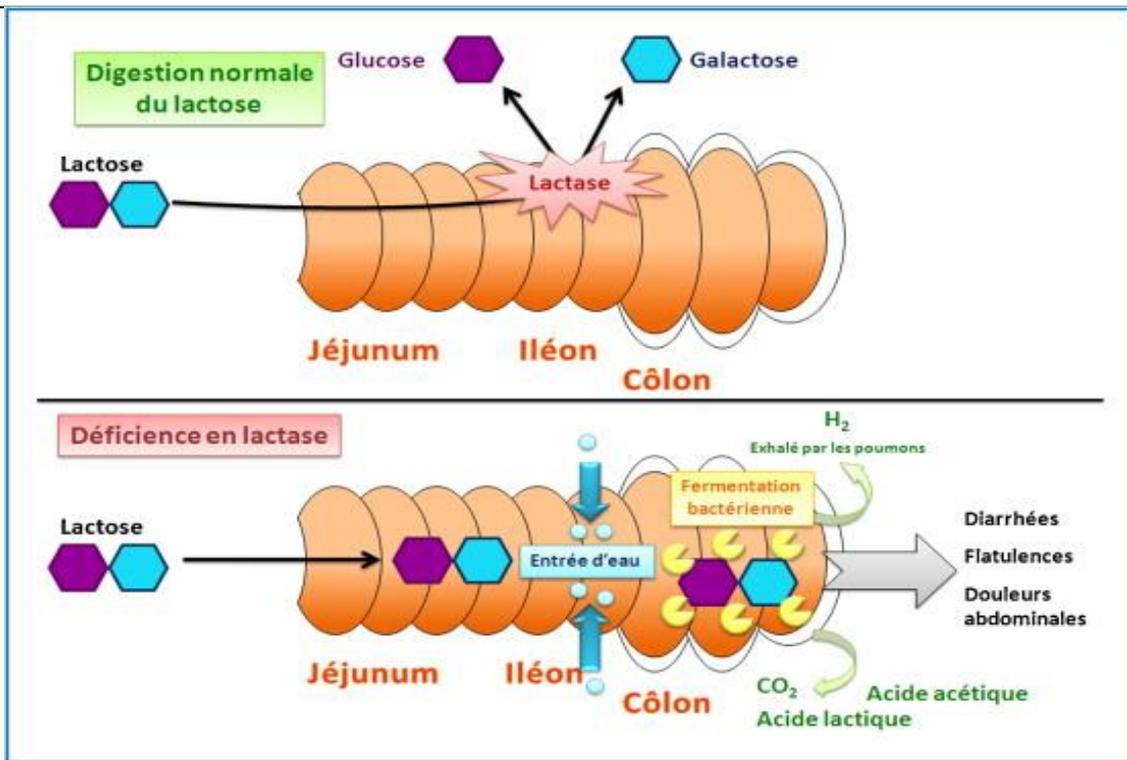


Figure 21 : Impact d'une déficiency en lactase et signes cliniques associés¹⁵⁶

La symptomatologie de l'intolérance au lactose dépend de la quantité de lactose ingérée entraînant douleurs abdominales, flatulences, vomissements, coliques et diarrhées dans l'heure qui suit l'ingestion de lait¹¹⁵. Le tableau ci-dessous présente les symptômes les plus fréquents de l'intolérance au lactose.

	Symptômes les plus fréquemment rencontrés	Fréquence
Symptômes digestifs	Douleurs abdominales	100
	Crampes	100
	Borborygmes	100
	Flatulences	100
	Diarrhées	70
	Constipation	30
	Nausées – vomissement	78
Symptômes extradiigestifs	Maux de tête	86
	Problèmes de concentration	82
	Fatigue chronique	63
	Douleurs musculaires	71
	Douleurs articulaires	71
	Arythmie cardiaque	24
	Ulcérations buccales	30
Signes allergiques	40	

Tableau 39 : Principaux symptômes de l'intolérance au lactose et leurs fréquences

2.2 Le traitement

Le traitement repose sur la suppression du lactose de l'alimentation et l'utilisation de formules dépourvues de lactose (AL110®, Diargal®). Leur utilisation n'est toutefois pas prolongée sur de longues périodes hormis de le cas de l'exceptionnelle intolérance congénitale au lactose. En cas de non amélioration des symptômes, une étude de l'histologie intestinale, est nécessaire pour éliminer une autre pathologie sous-jacente¹⁵⁷.

L'intolérance au lactose est exceptionnelle sous forme persistante et complète. Une intolérance transitoire est fréquemment retrouvée chez les nourrissons et justifie la prescription de laits sans lactose. Les intolérances primaires au lactose, survenant à un âge plus avancé et faisant intervenir des substituts enzymatiques dans la prise en charge, ne font pas l'objet de cette thèse et ne seront donc pas étudiés¹⁵⁶.

V. En pratique à l'officine

Le pharmacien d'officine est souvent le premier interlocuteur des mères à la sortie de la maternité. Il se doit de pouvoir les informer objectivement, les conseiller sur ce qui est préférable pour leurs nourrissons mais aussi pour elles.

1. Allaitement maternel

1.1 Conseils pour une maman qui allaite⁸⁹

Voici une liste non exhaustive des conseils qu'un pharmacien d'officine peut donner à une maman qui a décidé d'allaiter son enfant :

- S'installer confortablement
- Ne pas limiter la fréquence des tétées, notamment les premières semaines (l'estomac du nouveau-né est très petit et cela augmente la quantité de lait disponible, et diminue le risque de crevasses et d'engorgement)
- Eviter de prolonger la tétée au-delà de 25 à 30 minutes pour éviter la survenue de crevasses et d'abcès
- Eviter la pesée après chaque tétée, ne s'inquiéter que si la courbe de poids stagne, si les selles et les urines deviennent rares
- Bien sécher le mamelon après chaque tétée (l'humidité favorise la macération et l'apparition de crevasses)
- Dans un schéma idéal, le sevrage se déroule sur 1 à 3 semaines en remplaçant tous les 2 à 3 jours une tétée par un biberon.



Andrea Solario, *La madone au coussin vert*. 1507. Musée du Louvre, Paris

1.2 Les crevasses, principale complication de l'allaitement maternel

1.2.1 Origine

Une sensibilité douloureuse est souvent inévitable au début de l'allaitement. Les douleurs et lésions des mamelons (rougeur, irritation, crevasse) sont avant tout provoquées par une mauvaise prise du sein entraînant une friction anormale entre le mamelon et la langue, les gencives, les lèvres ou le palais du nourrisson¹⁵⁸.

Les crevasses sont la complication la plus fréquente de l'allaitement maternel : elles surviennent dans 20% des cas. Dans 90% des cas, les crevasses sont d'origine traumatique (mauvaise position du nourrisson qui provoque un étirement important sur le mamelon). La plaie n'est pas forcément visible mais la tétée devient douloureuse¹⁶⁷.

1.2.2 Rôle du pharmacien d'officine

Le pharmacien d'officine doit alors jouer son rôle d'écoute et de conseil. Ci-dessous quelques conseils :

- Utiliser un protège mamelon en silicone en début de tétée pour soulager la douleur
- Commencer la tétée par le sein le moins douloureux
- Appliquer un soin spécifique sur le mamelon après les tétées type Lanoline®, pommade Castor equi®...
- Corriger la position d'allaitement si besoin : une bonne position du nouveau-né (face à la mère) et la prise correcte du sein par l'enfant (bouche grande ouverte et langue vers le bas) permettent une succion efficace et un transfert de lait optimal tout en prévenant les tétées douloureuses et les lésions du mamelon¹⁵⁸.

Les différentes positions idéales pour l'allaitement maternel sont présentées annexe 14.

¹⁵⁸ Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé. *Allaitement Maternel : Mise en œuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de vie de l'enfant – recommandations Mai 2002* – [en ligne], http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Allaitement_recos.pdf, consulté le 20 octobre 2013.

2. Allaitement artificiel

Les accessoires nécessaires à la réalisation d'un biberon sont disponibles en pharmacie. Il est donc indispensable pour le pharmacien d'officine d'approfondir et d'actualiser régulièrement ses connaissances en matière de biberonnerie afin d'associer à la vente des conseils adaptés. Ainsi, la pédiatrie est un secteur important dans les officines : la garantie d'un conseil approprié amène les parents, soucieux de fournir le meilleur pour leur enfant, à choisir le milieu officinal plutôt que la grande distribution pour l'achat de ce matériel¹⁵⁹.

2.1 Choix de la tétine¹⁶⁰

Les tétines respectent la norme européenne 90/128/CEE. Elles doivent être remplacées dès les premiers signes d'usure, pour éviter l'ingestion accidentelle de petits morceaux de matériau.

2.1.1 Choix du matériau

Les tétines en caoutchouc sont à préférer pour les nourrissons qui ont des difficultés à téter puisqu'elles sont très souples et facilitent ainsi la succion. Leur durée de vie est courte : environ un mois.

Les tétines en silicone sont plus délivrées car elles s'apparentent plus au sein physiologique. Elles résistent mieux à la stérilisation et au lavage. Moins souples que les tétines en caoutchouc, elles conviennent mieux aux nourrissons qui s'alimentent trop vite. Elles ont une durée de vie plus longue : deux mois environ.

1.1.1. Choix du débit

Les tétines les plus classiques sont à débit unique. Elles sont percées de deux ou trois trous plus ou moins importants selon l'âge du nourrisson.

¹⁵⁹ PICHARD Anne-Sophie. *Biberons et accessoires de la nutrition infantile – Les ventes s'envolent*. Le Quotidien du Pharmacien. 19 Septembre 2013.

¹⁶⁰ Le biberon – Eveil. Hygiène. Alimentation. *Comment choisir la tétine ?* [en ligne], <http://www.lebiberon.com/conseils/guide/bien-choisir-la-tetine>, consulté le 22 octobre 2013.

Les tétines à débit variable sont plus complexes et possèdent une fente à leur extrémité permettant de choisir entre 3 vitesses d'écoulement. Ces tétines ont leur intérêt dès lors que la consistance du contenu du biberon change (par l'ajout de farines par exemple). La position lente est utile pour les liquides, les positions intermédiaire et rapide pour les aliments plus épais.

A chaque âge correspond une tétine : les tétines spéciales nouveau-né procurent un débit ralenti évitant ainsi au nourrisson de s'étrangler. Elles s'utilisent jusqu'à 6 semaines.

2.1.2 Choix de la forme^{160,161}

Type de tétine		Avantage
Tétine à bout rond		Tétines classiques Convient à la grande majorité des nourrissons
Tétine à bout physiologique		Reprennent la forme du sein maternel Facilitent le sevrage
Tétine à valve		Présence d'une valve qui régule l'entrée d'air et le débit du lait A privilégier pour les nourrissons avec reflux

Tableau 40 : Les différentes formes de tétines et leurs avantages

2.1.3 Choix du biberon¹⁶⁰

Le choix du biberon repose essentiellement sur le choix du matériau. Qu'il soit en verre ou en plastique, le biberon possède des avantages et des inconvénients, résumés dans le tableau ci-dessous :

¹⁶¹ VIDEMENT Eric. *L'alimentation de 0 à 3 ans*. Le moniteur des pharmacies et des laboratoires. 19 novembre 2005, Volume 2604 (68), p. 1-12.

Matériau	Avantages	Inconvénients
Verre	Résiste bien à la stérilisation et aux lavages répétés Maintient longtemps la température	- Lourd - Cassable
Plastique	Léger Solide	- S'use plus vite - Convient mal pour la stérilisation à chaud (ne résiste pas au bain marie) - Se raye et se ternit rapidement - Toxicité de certains constituants

Tableau 41 : Quel matériau choisir pour un biberon?

Le volume du biberon a également son importance. Un petit biberon (30ml) est idéal pour l'administration de médicaments et les plus grands (300 ml) sont plus adaptés aux enfants de plus d'un an. S'il ne faut en choisir qu'un, les biberons de 240 ou 250ml sont les plus adaptés.

2.2 Hygiène⁹⁸

Pour éviter toute éventuelle contamination microbienne, une hygiène rigoureuse doit être apportée lors de la préparation des biberons. La propreté du biberon ainsi que celle de la tétine doivent être vérifiées et les mains lavées.

Un biberon ne doit jamais être préparé à l'avance. En effet, la multiplication des germes dans le lait est très rapide.

2.3 La reconstitution^{162,98}

A une dosette rase de formule lactée correspond 30 mL d'eau. (Les cuillères mesures sont propres à chaque marque, il est donc nécessaire de changer de dosette si on change de lait.) Si ce rapport n'est pas respecté, cela peut provoquer une déshydratation. Lors de la reconstitution il est préférable de mettre l'eau avant la poudre et non l'inverse afin d'éviter que le volume d'eau ajouté soit insuffisant.

¹⁶² LORIOU Myriam. *Les laits infantiles*. Le Moniteur des pharmacies formation, 9 janvier 2010, Volume 2811/2812 (82), p. 1-14.

Le tableau ci-dessous donne un exemple du volume d'eau et de la quantité de formule lactée à donner au nourrisson. Ceci n'est qu'un exemple à titre indicatif, et doit être adapté aux besoins de chaque enfant.

Age	Volume d'eau par biberon	Nombre de mesurette de poudre
Jusqu'à 1 mois	90 ml	3
1-2 mois	120 ml	4
2-3 mois	150 ml	5
3-4 mois	180 ml	6
4-6 mois	210 ml	7

Tableau 42 : Exemple de composition d'un biberon selon l'âge de l'enfant

2.3.1 Choix de l'eau

L'AFSSA, Agence Française de Sécurité des Aliments précise dans ses recommandations de Juillet 2005 les modalités concernant l'eau à utiliser lors de la reconstitution des biberons :

- Il n'est pas nécessaire de chauffer l'eau
- L'eau du robinet peut être utilisée à condition qu'elle soit froide, qu'un temps d'écoulement soit appliqué avant le prélèvement et qu'elle contienne une teneur en plomb inférieure à 10 µg par litre.
- Si l'eau du service public n'est pas potable, une eau minérale naturelle ou une eau de source faiblement minéralisée est recommandée
- Enfin, exceptionnellement, en l'absence d'eau potable ou d'eau embouteillée, une eau bouillie et refroidie peut être utilisée.

2.3.2 Choix de la température et conservation

Concernant la température du biberon, il peut être donné à température ambiante. Si on choisit de le tiédir, il est préférable d'utiliser le bain-marie avec une casserole ou un chauffe-biberon par exemple, le micro-onde étant fortement déconseillé surtout pour les biberons en plastique chez lesquels il facilite le relargage de certains composants dans le lait (exemple du bisphénol A maintenant remplacé par le bisphénol S dans la composition des biberons). Le chauffage inégal de ce dernier rend de même aléatoire la température du lait. Dans tous

les cas, il reste indispensable de contrôler la température du lait avant de l'administrer au nourrisson, en versant quelques gouttes de la préparation sur l'intérieur du poignet.

Du point de vue de la conservation, un biberon à température ambiante se consomme dans l'heure qui suit. S'il est réchauffé, il doit être consommé dans la demi-heure.

2.4 Le nettoyage¹⁶²

Au jour d'aujourd'hui les recommandations ne s'orientent plus vers la stérilisation des biberons. Cependant, le nettoyage est une étape essentielle si on prend en compte le risque non négligeable de développement bactérien sur les parois du biberon, associé au système digestif sensible du nourrisson. Ainsi, un nettoyage à l'eau chaude avec du liquide vaisselle à l'aide d'un goupillon est suffisant. Il faut laisser sécher le corps du biberon sans l'essuyer.

Au total, de nombreux conseils sont à fournir aux nouveaux parents. C'est le devoir du personnel de santé, dont le pharmacien d'officine, de leur apporter un conseil approprié et de qualité.

3. Rythme des biberons et quantité de lait⁹⁸

Aucune règle n'est fixée concernant le rythme des biberons, le seul impératif est de respecter 3 heures entre chaque biberon. Le nourrisson fixe lui-même la quantité de lait qu'il souhaite ingérer. Ainsi, il faut toujours proposer à l'enfant des quantités de lait supérieures à ce qu'il boit habituellement afin de ne pas le restreindre et, inversement, ne jamais forcer l'enfant quand il n'a plus faim. Les besoins sont estimés à 150 ml par kg et par jour les premiers jours de vie, 125 ml par kg et par jour jusqu'à 4 mois pour atteindre 100 ml par kg et par jour les mois suivants. L'augmentation du volume des biberons se fait en parallèle de la diminution de leur fréquence. Ceci peut se schématiser par la figure ci-dessous

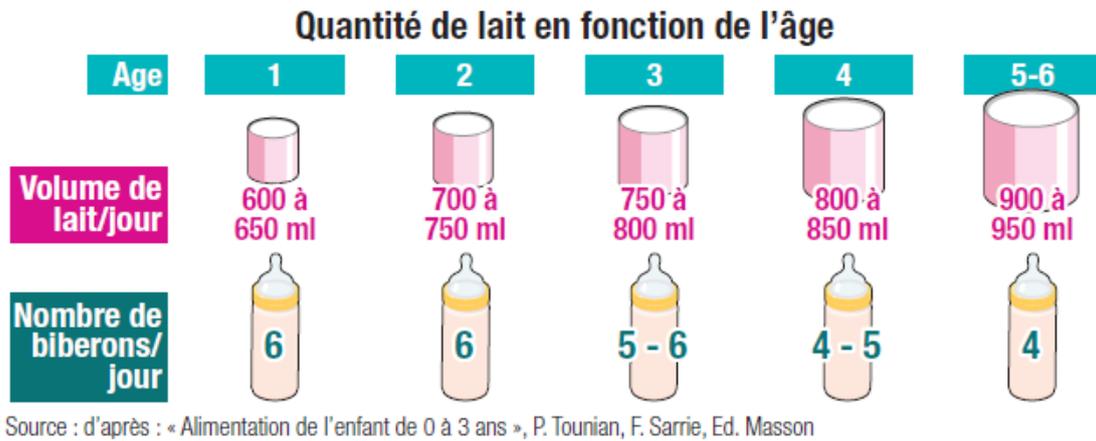


Figure 22 : Volume de lait et nombre de biberons quotidiens

Les horaires des repas doivent également se faire selon la demande du nourrisson. Les biberons nocturnes peuvent alors être un réel problème et il est important de prévenir les parents des éventuels troubles du sommeil que cela peut engendrer. Un biberon nocturne est souvent nécessaire les deux premiers mois, en raison du rythme nyctéméral mal établi du nouveau-né.

Pour résumer ces recommandations, le ministère des affaires sociales et de la santé en partenariat avec l'Anses, a mis au point un livret sur la préparation et le transport des laits infantiles cf annexe 15.

4. Quelle formule lactée choisir ?

Jusqu'à la diversification alimentaire le nourrisson se nourrit exclusivement de lait. Si le lait maternel constitue l'aliment par excellence, les formules infantiles proposent des laits s'en rapprochant le plus possible.

Devant la variété de l'offre et des indications des laits infantiles, les conseils du pharmacien sont indispensables.

4.1 Quelques chiffres...¹⁶³

Le marché des laits infantiles représente 1,7% du volume et 3,1% en valeur de la TVA à 5,5% en moyenne en officine. Malgré une marge en moyenne faible, ce marché est un moyen de fidéliser les jeunes familles par un accueil et des conseils appropriés.

Figure 23 : Répartition des ventes de laits infantiles par tranche d'âge en 2009 (source : OSPHarm)

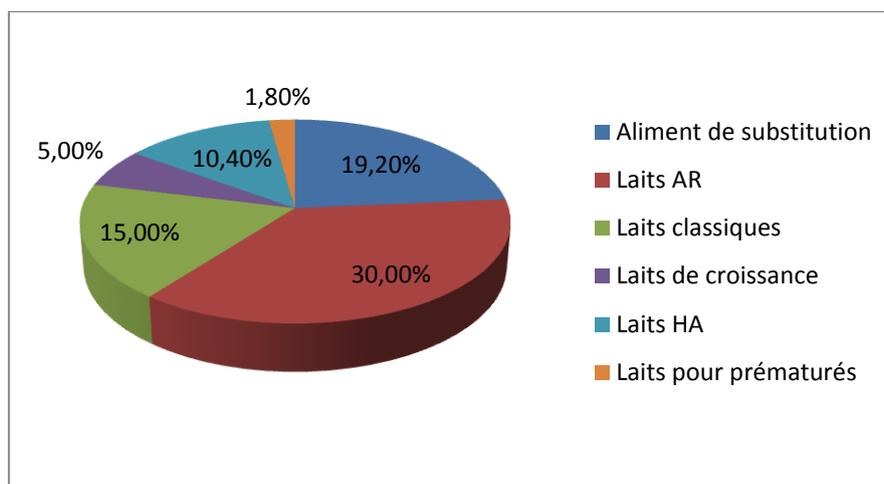
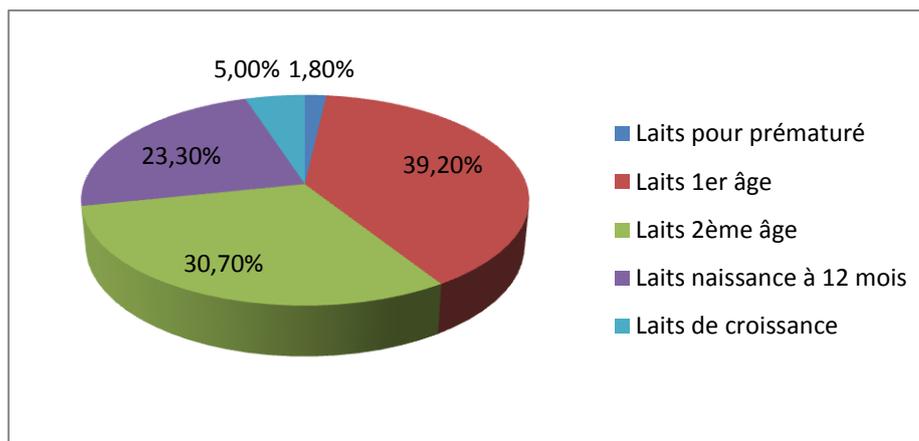


Figure 24 : Répartition des ventes de laits infantiles par famille en 2009 (source : OSPHarm)

Ces graphiques montrent que le marché des laits infantiles en officine est réparti de manière homogène selon les classes d'âge. Le secteur des formules anti-régurgitations domine les ventes des laits dits « spécifiques ».

¹⁶³PharmaSite. *Quoi de neuf sur le marché des laits infantiles ?* [en ligne], <http://www.pharmasite.fr/therapeutique/quoi-de-neuf-sur-le-marche-des-laits-infantiles.html>, consulté le 2 novembre 2013.

En moyenne, toutes officines confondues, le marché des laits infantiles génère 650 euros de chiffre d'affaire par mois.

4.2 En pratique

Dans le cas d'un nourrisson en bonne santé et d'une mère qui a choisi de ne pas allaiter, le choix se porte sur une formule lactée premier âge classique. Les formules lactées suivantes sont disponibles en officine : Gallia 1, Picot 1, Guigoz 1, Novalac 1...

Dans le cas d'un nourrisson en bonne santé, ayant été allaité durant quelques mois, et dont la mère souhaite, pour une reprise du travail par exemple, arrêter l'allaitement, le pharmacien d'officine conseillera une formule lactée dite « relais ». Cette formule lactée permet un sevrage en douceur par une composition au plus proche du lait maternel. Idéalement, le sevrage se déroule sur un mois, en remplaçant progressivement une tétée par un biberon de lait infantile, tous les 4 à 7 jours. On retrouve par exemple ces formules en officine : Picot Relais, Gallia Calisma, Modilac Précision...¹⁶⁴

Lors de troubles digestifs ou de pathologies, en accord avec la prescription du pédiatre ou en demande spontanée, le pharmacien d'officine peut également proposer une thérapie alternative et un conseil basé sur des règles hygiéno-diététiques (voir suite 4.3.3).

4.3 Régurgitations¹⁶⁵

4.3.1 Physiologie

Les régurgitations du nourrisson sont fréquentes et font souvent l'objet de questions au comptoir. Ces régurgitations ne doivent pas être confondues avec des vomissements et disparaissent spontanément vers la fin de la première année de vie.

Comme il a été vu précédemment, les régurgitations sont liées à l'immaturation du système digestif du nourrisson, notamment le manque de tonicité du sphincter entre l'estomac et

¹⁶⁴ PharmaSite. *Quel lait pour Monsieur bébé*. [en ligne], <http://www.pharmasite.fr/therapeutique/quel-lait-pour-monsieur-bebe.html>, consulté le 2 novembre 2013.

¹⁶⁵ PharmaSite. *Que faire contre les régurgitations du nourrisson ?* [en ligne], <http://www.pharmasite.fr/therapeutique/fiches-conseils/que-faire-contre-les-regurgitations-du-nourrisson.html>, consulté le 30 octobre 2013.

l'œsophage. L'alimentation exclusivement liquide des premiers mois de vie et une position allongée sont propices à ces reflux.

4.3.2 Les motifs de consultation

La plupart du temps, ces régurgitations sont bénignes, le pharmacien se doit de rassurer les parents et proposer des astuces pour les diminuer. Cependant, devant des régurgitations à distance des repas, des pleurs durant les biberons et une courbe de poids qui stagne, le pharmacien doit amener les parents à consulter.

4.3.3 Règles hygiéno-diététiques et conseils à l'officine

Pour diminuer l'intensité et la fréquence de ces régurgitations, le pharmacien d'officine peut conseiller aux parents :

- de fractionner les repas
- de ne pas coucher immédiatement le nourrisson après le biberon
- l'utilisation d'une tétine adaptée, avec vitesses variables
- de garder l'enfant au calme après la tétée, les mouvements brutaux favorisent les régurgitations
- d'utiliser des laits épaissis anti-reflux

En pratique, les laits anti-reflux ont tendance à former des grumeaux plus que les laits dits ordinaires. Le pharmacien a pour rôle de prévenir les parents de cet éventuel désagrément et de conseiller aux parents d'agiter rapidement et énergiquement le biberon une fois la poudre mise en contact avec l'eau.

Les parents peuvent également garder le lait standard du nourrisson et y rajouter un épaississant. Cela permet d'épaissir le bol alimentaire par absorption de l'eau. Différents épaississants sont disponibles sur le marché avec des compositions différentes. La liste des épaississants ainsi que leur composition est détaillée ci-dessous :

Épaississant	Utilisation	Agent épaississant	
<i>Gelopectose</i>	3 à 5 g pour 100 ml d'eau Verser le produit dans le biberon préalablement reconstitué très chaud Faire reposer jusqu'à la température souhaitée Ne pas agiter le biberon après l'ajout de Gelopectose	Pectines cellulosiques	
<i>Gumilk</i>	Une mesurette de 2g de Gumilk pour 100ml de lait infantile Ajouter gumilk en même temps que la poudre de formule infantile classique Bien agiter	Farine de caroube	
<i>Magic Mix</i>	Une demi-mesurette de poudre pour 100ml Reconstitution à chaud comme à froid Pas d'impact sur le transit intestinal	Amidon de maïs	

Figure 25 : Les différents épaississants et leur utilisation dans les reflux gastro-œsophagiens

4.4 Constipation^{166,89,167,89}

4.4.1 Définition

Les caractéristiques de la constipation sont la présence de selles dures, rares et difficiles à émettre. Le rythme des selles diminue avec l'âge par une augmentation du temps de transit. En général, un nourrisson nourrit au biberon émet au moins une selle par jour. A la différence, un nourrisson allaité au sein n'émet qu'une voire deux selles par semaines. Cette différence est à bien expliquer aux parents. La constipation du nourrisson est un motif fréquent de consultation pédiatrique.

¹⁶⁶ PFERSDORFF Arnault. *La constipation*, [en ligne], <http://www.pediatre-online.fr/alimentation/constipation-selles-dures-fecalome/>, consulté le 23 octobre 2013.

4.4.2 Conduite à l'officine

Le pharmacien d'officine doit s'assurer que la constipation n'est pas secondaire à la formule lactée utilisée si le nourrisson est nourri artificiellement. En effet,

- Les laits à teneur en lactose diminuée au profit de la dextrine-maltose peuvent générer une constipation
- Un rapport caséine / protéines solubles en faveur de la caséine peut également induire une constipation
- Les laits épaissis pour éviter les régurgitations ont également un effet ralentisseur du transit

Dans ce cas le changement de la formule infantile peut suffire à retrouver un transit normal. Comme il a été vu précédemment, l'utilisation de laits transits, enrichis en pré ou probiotiques, ou un lait acidifié peut être la solution.

Si la formule infantile n'est pas en cause ou si le changement de lait n'a pas été concluant, le pharmacien d'officine peut conseiller aux parents des règles hygiéno-diététiques :

- Un apport supplémentaire d'eau en dehors des biberons,
- L'utilisation d'une eau fortement minéralisée en magnésium (type Hépar) pour la reconstitution des biberons. Attention, cette utilisation doit se limiter à quelques jours, le système rénal du nourrisson étant encore immature,
- Si le nourrisson a commencé la diversification alimentaire, des légumes verts à fibre ainsi que des pruneaux peuvent lui être proposés

Si les règles hygiéno-diététiques non pas été suffisamment efficaces, le lait ordinaire peut être remplacé par un lait dit « transit », possédant une proportion de lactose plus importante.

Enfin, des traitements médicamenteux peuvent être proposés :

Spécialité médicamenteuse	Utilisation	
<p><u>Laxatif osmotique :</u> Forlax 4g® Duphalac® (Lactulose)</p>	<p>-Augmente l'hydratation et le volume des selles -1 sachet par jour de préférence le matin -Aide à refaire le rythme des selles</p>	
<p><u>Laxatifs locaux :</u> Microlax bébé® - Bébégel®- suppositoire à la glycérine nourrisson</p>	<p>-Laxatif par voie rectale – mini lavement -Utilisation occasionnelle pour une constipation basse -Action rapide (5 à 20minutes) -Soulagement rapide du nourrisson -Utilisation occasionnelle car peuvent retarder l'acquisition d'une autonomie défécatoire</p>	
<p><u>Laxatifs lubrifiants :</u> Lansoÿl®, Laxamalt®</p>	<p>-Laxamalt® : ajouter une cuillère à café dans un ou deux biberons de la journée -Lansoÿl® : une demi à une cuillère à café par jour, en dehors des périodes où le nourrisson est couché (risque de pneumopathie lipoïde) -Durée d'utilisation limitée car risque de malabsorption des vitamines liposolubles</p>	
<p><u>Lavement évacuateur :</u> Normacol enfant®</p>	<p>-Utilisation en cas de fécalomes -Un lavement cinq à vingt minutes avant le moment choisi pour l'exonération</p>	
<p><u>Modificateurs du péristaltisme :</u> Débridat® Trimébutine</p>	<p>-Diminue les douleurs intestinales -1 dose poids 2 à 3 fois par jour -Solution buvable à reconstituer Se conserve 4 semaines à température ambiante une fois reconstituée</p>	

Tableau 43 : Les différents traitements médicamenteux contre la constipation

4.5 La diarrhée aiguë du nourrisson¹⁶⁷

La diarrhée aiguë est définie par l'apparition brutale de selles liquides ou pâteuses fréquentes chez un nourrisson dont le transit était jusque-là normal. Des vomissements, de la fièvre ou des douleurs abdominales peuvent accompagner ces diarrhées.

La plupart des diarrhées infantiles sont d'origine virale, surtout dues au *Rotavirus* et évoluent par épidémies, notamment dans les collectivités. Elles guérissent spontanément en quelques jours, le risque majeur étant la déshydratation. Seules 5 à 10 % des diarrhées en France sont d'origine bactérienne. Dans ce cas, la présence de sang et de glaire est fréquente dans les selles.

La principale complication de la diarrhée est la déshydratation qui peut s'aggraver très rapidement. Les parents doivent alors surveiller l'éventuelle présence de signes de déshydratation comme les yeux creux, la bouche et la langue sèches, la présence d'un pli cutané abdominal ou une perte de poids supérieure à 10% de la masse initiale.

Le pharmacien d'officine se doit d'orienter les parents vers une consultation médicale pour toute diarrhée aiguë survenant chez un nourrisson âgé de moins d'un an, en cas de fièvre supérieure à 38 degrés ou de selles glairo-sanglantes. Néanmoins, en l'attente de la consultation, il se doit de conseiller un soluté de réhydratation oral (SRO) afin de compenser les pertes d'eau et d'électrolytes.

Les SRO se présentent sous forme de sachets à diluer dans 200 ml d'eau. Lorsque la solution est reconstituée, elle est à proposer au nourrisson le plus souvent possible, par petites quantités même en cas de vomissements. Elle est à conserver au réfrigérateur et doit être utilisée dans la journée. Son utilisation est poursuivie entre les repas tant que les selles n'ont pas retrouvé une consistance normale. Les principaux solutés de réhydratation oraux sont Adiaril®, GES 45®, Hydrigoz®, Picolite®...

Souvent, la réhydratation se suffit à elle seule, la diarrhée étant d'origine virale, elle se guérit spontanément. Dans des cas plus compliqués, l'ajout d'adsorbant ou d'anti-sécrétoires intestinaux peut être nécessaire. Ainsi, la prescription de dérivés d'argiles type Smecta®,

¹⁶⁷ BEYLOT Gérard. *Le conseil pédiatrique à l'officine*. Actualités Pharmaceutiques, Avril 2008, Volume 47 (473), p. 45-46.

améliorent la consistance des selles à la dose d'un demi sachet 2 ou 3 fois par jour. La prise de ce médicament doit se faire en dehors de toute autre prise de médicament, compte tenu du pouvoir adsorbant non sélectif de la smectite. Aussi, il peut être prescrit un antisécrétoire intestinal, le racécadril ou Tiorfan®. La posologie est d'un sachet nourrisson trois fois par jour, sans dépasser 7 jours de traitement.

Le conseil du pharmacien d'officine prend alors toute son importance, en complément du SRO et éventuellement des médicaments, il peut proposer une autre alternative thérapeutique :

- par un traitement de micro-nutrition :

De nombreuses études prouvent l'efficacité des ferments lactiques sur la réduction de la durée et de l'intensité de l'épisode diarrhéique. On retrouve notamment le Lactéol®, à la posologie d'un à deux sachets par jour, ou le Lactibiane enfant® à la posologie d'un sachet par jour à diluer dans un peu d'eau. Ces probiotiques ont une action bactériostatique directe, ils entraînent une immunostimulation non spécifique des muqueuses et une inhibition de l'adhésion des micro-organismes sur les entérocytes et visent à rétablir la flore intestinale. Ces mécanismes permettent une diminution de l'intensité et de la durée de l'épisode diarrhéique.

- par un traitement homéopathique :

Une prise de 3 granules, à dissoudre dans un peu d'eau, de *Podophyllum 5ch* et *China 5ch* en alternance, toutes les deux heures est à recommander.

De plus, le pharmacien d'officine se doit de rappeler à l'entourage que la gastro-entérite d'origine virale est pathologie extrêmement contagieuse et que des règles d'hygiène strictes doivent être appliquées au sein de la famille : lavage fréquent des mains (facteur important de contamination), utilisation d'un gel hydro-alcoolique, désinfection des surfaces souillées à l'eau de Javel...).

Enfin, le pharmacien d'officine doit anticiper une conséquence de l'épisode diarrhéique, l'érythème fessier du nourrisson, et le prévenir par une hygiène et une protection rigoureuse du siège (par exemple, bien sécher le siège avant de remettre les couches).

4.6 Coliques du nourrisson^{168,169,170}

4.6.1 Origine et symptômes

Les coliques du nourrisson sont fréquentes les premiers mois de vie. Elles se déclenchent le plus souvent en fin de journée. Le nourrisson s'agite, pleure après le biberon, crie en repliant ses jambes, se raidit et son abdomen se gonfle. Le nourrisson n'a ni fièvre, ni diarrhée ni vomissements et ses selles sont d'aspect habituel. Il mange bien.

4.6.2 En pratique au comptoir

Le pharmacien d'officine doit rassurer les parents souvent désespérés par des pleurs, leur expliquer que ces coliques sont dues à une immaturité du système digestif du nourrisson et qu'elles ne durent pas, qu'il s'agit d'une étape incontournable même si cela met à rude épreuve la patience de certains parents. Il se doit de leur rappeler les principales règles hygiéno-diététiques à appliquer afin de soulager le nourrisson et réduire ses pleurs :

- Installer le nourrisson dans un environnement calme, un climat agité a tendance à augmenter les crises
- Ne pas allonger directement l'enfant après le biberon
- Vérifier la tétine : un nourrisson qui tète trop vite avale beaucoup d'air
- Bercer le nourrisson pour le calmer
- Donner un bain chaud : 35 à 37°C
- Desserrer la couche après les repas
- Masser doucement le ventre de l'enfant



Georges De La Tour, *Le nouveau-né*. 1648. Musée des Beaux-Arts, Rennes

¹⁶⁸ Les pédiatres – Cliniques Sainte Anne. *Bébé et ses petites misères : le retour à la maison après l'accouchement*, [en ligne], <http://www.pediatre-online.fr/nourrissons/bebe-et-ses-petites-miseres-le-retour-a-la-maison-apres-laccouchement/>, consulté 24 octobre 2013.

¹⁶⁹ BELLAICHE M. *Coliques du nourrisson : que proposer en pratique ?* Archives de Pédiatrie, Juin 2009, Volume 16 (6), p. 853-854.

¹⁷⁰ Hôpitaux Universitaires de Genève. *Mon bébé a des coliques*, [en ligne], http://dea.hug-ge.ch/infos_patients/coliques.html, consulté le 24 octobre 2013.

Des thérapeutiques alternatives peuvent être également proposées aux parents :

Médicament	Protocole d'utilisation
<p><u>Traitement à base de plantes :</u> -Calmosine® (extrait aqueux de 3 plantes : fenouil, tilleul et fleur d'oranger)</p> <p>-Pédiakid bébé gaz® (fibres prébiotiques, fenouil, camomille, menthe poivrée et mélisse)</p>	<p>-Administration d'une dose de 5 ml avant chaque repas -Action apaisante et digestive : le fenouil améliore le confort digestif, le tilleul possède des vertus calmantes.</p> <p>-20 gouttes par jour à diluer dans 100ml d'eau minérale -prise entre les repas tout au long de la journée</p>
<p><u>Traitement par aromathérapie :</u> PranaBB® confort digestif (huile essentielle de camomille noble, de lavande vraie, de petit grain bigarade et de fenouil)</p>	<p><u>Attention, l'emploi d'huiles essentielles doit se faire avec une très grande précaution chez les enfants et chez les nourrissons.</u></p> <p>-Utilisation possible dès 3 kilos -Masser le ventre de bébé avant le repas ou en cas d'inconfort avec deux sprays du mélange</p>
<p><u>Traitement homéopathique</u></p>	<p>-1 dose de <i>Cuprum Metallicum</i> en 9CH Toutes les heures, à espacer dès amélioration, 3 granules de <i>Colocynthis</i> en 5ch -Rajouter si besoin <i>Antimonium Crudum</i> en 7CH, <i>Dioscorea</i> en 7ch et <i>Nux vomica</i> en 7CH 3 granules de chaque en alternance Les granules homéopathiques sont à dissoudre dans de l'eau¹⁷¹</p>

Tableau 44 : Les thérapeutiques alternatives pour soulager et traiter les coliques du nourrisson

Ainsi, le pharmacien d'officine doit contribuer à l'information et à l'éducation du public en matière sanitaire et sociale, d'après le code de la santé publique¹⁷². Il se doit donc de rassurer les parents vis-à-vis de leurs inquiétudes, les conseiller ou les réorienter vers un pédiatre s'il le juge nécessaire.

¹⁷¹ DEMARQUE D., JOUANNY J., POITEVIN B., SAINT-JEAN Y. *Pharmacologie et matière médicale homéopathique*, 3^{ème} édition. Dijon-Quetigny : Editions CEDH, 2011, 976 p.

¹⁷² Cespharm, éducation et prévention pour la santé. *Rôle du pharmacien*. [en ligne], <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/L-education-pour-la-sante/Role-du-pharmacien>, consulté le 22 octobre 2013.

VI. Conclusion

Le lait maternel est « unique », il constitue incontestablement l'aliment le plus adapté à la croissance du nouveau-né. L'allaitement maternel est une valeur sûre pour la santé de l'enfant et pour celle de la mère. En effet, chez l'enfant il permet une réduction des risques infectieux et du développement à plus long terme de pathologies métaboliques. De plus, sa qualité conditionne la composition et la maturation du système nerveux, chef d'orchestre de l'organisme. Pour la mère, les suites de couche facilitées associées à une diminution de la survenue de cancers hormono-dépendants sont autant d'arguments supplémentaires en faveur de ce mode de nutrition. L'apparition d'une relation psychoaffective exceptionnelle favorable au bon développement et à l'épanouissement de « l'entité mère-enfant » apparaît comme un argument supplémentaire au profit de l'allaitement.

De nos jours, cette pratique reste très insuffisante (environ 60%) en France malgré une légère amélioration. La prise de conscience particulièrement par le personnel soignant a conduit à mieux former ce dernier à l'encadrement de l'allaitement et à mieux informer les futurs parents sur les nombreux bénéfices liés à l'allaitement maternel.

L'amélioration des connaissances a conduit les industriels du lait à établir des formules lactées se rapprochant le plus possible du lait maternel, sans jamais pour autant l'égaliser, mais témoignant des nombreux progrès réalisés ces dernières années. Ainsi, les gammes des préparations lactées se sont amplifiées, répondant ainsi aux divers troubles et différentes situations pathologiques pouvant survenir au cours de la première année de vie. Ces progrès industriels ne doivent pas faire oublier que ces formules lactées sont une réplique imparfaite du lait de femme, et, de par leur origine bovine, peuvent provoquer deux types de pathologies : l'allergie aux protéines de lait de vache et l'intolérance au lactose.

En tant que professionnel de santé, le pharmacien d'officine, par sa situation privilégiée de proximité et sa disponibilité, est un professionnel de santé indispensable aux jeunes parents. Il apparaît comme un véritable relais entre les médecins généralistes, les pédiatres et les parents. Le pharmacien d'officine doit soutenir les femmes allaitant et ainsi les aider à faire face aux éventuels désagréments qu'engendre cette pratique. De même,

face à la diversité de laits infantiles existants, le pharmacien doit guider les couples qui n'ont pas choisi l'allaitement au sein à faire leur choix.

La mise en avant d'une formation ou voire même d'un DU ciblé sur la femme enceinte et l'allaitement maternel serait bénéfique pour les pharmaciens d'officine afin de garantir un meilleur suivi et de prodiguer des conseils spécialisés comme la diététique de la femme allaitante.

VII. Bibliographie

- 1- MOULIN Nadia, CARMANTRANT Romain, VALAYANNOPULOS Vassili, FERRERI Mélanie, FERRERI Roger, MALEK Kamel. *Module 3 : Maturation et vulnérabilité*. Paris : Editions Estem, 2003. 134 p.
- 2- BACCHETA Justine, BERNOUX Delphine, JAVOUHEY Etienne, POUYAU Robin. *Pédiatrie, ECN Med*, 2^{ème} édition. Rueil-Malmaison : Editions Pradel, 2012. 231 p.
- 3- LOKOMBE LEKE A., MULLIE Catherine. *Nutrition du nourrisson et diversification alimentaire*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Volume 39 (5), Novembre 2004, p. 349-359.
- 4- Académie Nationale de Médecine. *Alimentation du nouveau-né et du nourrisson*. 2009, 193 (2), p. 431-446.
- 5- APFELBAUM Marian, ROMON Monique, DUBUS Michèle. *Diététique et nutrition*, 7^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Editions Masson, 2009. 516 p.
- 6- KURZ Ronald, KRACHT Matthias. *Checklist de pédiatrie*, tome 1. Stuttgart-Paris : Editions Maloine, 2001. 481 p.
- 7- KHIATI Mostefa. *L'essentiel en pédiatrie*, tome 1. Paris : Editions Frison-Roche, 1988, 485 p.
- 8- Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie, BEAUFRERE B., BRESSON J.L., BRIEND A., GHISOLDI J. ... *Besoin en protéines des nourrissons et des enfants en bonne santé*. Archives de Pédiatrie, Volume 4 (4), Avril 1997, p. 373-382.
- 9- GOULET Olivier, VIDAIHET Michel, TURCK Dominique. *Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique*, 2^{ème} édition. Rueil-Malmison : Editions Doin, 2012. 662 p.
- 10- AFSSA, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. *Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations*, 2007, [en ligne], <http://www.anses.fr/Documents/NUT-Ra-Proteines.pdf>, consulté le 10 septembre 2013.
- 11- TREMBLIN Anne-Laure. *Nutrition de l'enfant sain né à terme de la naissance à trois ans : de l'alimentation lactée exclusive à la diversification alimentaire*. 2009. 141 p. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université d'Angers.
- 12- OUFDOU K. *Les constituants chimiques de la cellule*, 2012, [en ligne], http://www.ucam.ac.ma/cru/biologie_cellulaire/lipides.pdf, consulté le 15 septembre 2013.
- 13- INSERM, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, BEAUFRERE B. *Besoins, carences et suppléments en lipides et glucides*, 1999, [en ligne], <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/190/?sequence=8>, consulté le 10 septembre 2013
- 14- BOURRILLON A., CHOURAQUI JP., DEHAN H., LECHEVALLIER J. *Pédiatrie*. 5^{ème} édition. Issy les Moulineaux : Editions Masson, 2011, 832 p.

- 15- DUHAMEL J.F., BROUARD J. *L'eau et l'hydratation : une nécessité pour la vie*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Volume 23 (1), mars 2010, p. 9-12.
- 16- Hôpital Necker, PLUMEY L., *L'eau, le nourrisson et le jeune enfant : Besoins, repères et recommandations concrètes*. Entretiens de la petite enfance 2012, p. 32-36.
- 17- HUBERT P. *Déshydratation aiguë du nourrisson*. Journal de pédiatrie et de puériculture, Volume 21 (3), juin 2008, p. 124-132.
- 18- JEQUIER Eric, CONSTANT Florence. *Pourquoi faut-il boire de l'eau ? Pour maintenir la balance hydrique*. Société Française de Nutrition, Cahiers de Nutrition et de Diététique, Volume 44 (4), Septembre 2009, p. 190-197.
- 19- POLONOVSKI C., VOYER M., CHAUMEIL J.C., COURPOTIN C. *Nutrition et renutrition en pratique pédiatrique*. Paris : Expansion scientifique française, 1992, 735 p.
- 20-SYNPA, Syndicat National de Producteurs d'Additifs et d'Ingrédients de la Chaîne Alimentaire. *Les minéraux et oligo-éléments*, [en ligne], http://www.synpa.org/upload/gedit/1/file/reglementation/alimentation_humaine/InternetSynpaPresNutr170220042MIN.pdf; consulté le 22 septembre 2013.
- 21- RICOUR R., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O. *Traité de nutrition pédiatrique*, 2^{ème} édition. Paris : Editions Maloine, 1996, 1088 p.
- 22- AFFSA, Agence Française de sécurité Sanitaire des Aliments, AMBROISE Martin. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, 3^{ème} édition. Paris : Editions Tec & Doc, 2000, 605 p.
- 23- OMS, Organisation Mondiale de la Santé. *Alimentation au sein exclusive pendant 6 mois pour les nourrissons du monde entier*, [en ligne], http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2011/breastfeeding_20110115/fr/index.html, consulté le 22 septembre 2013.
- 24-TURCK Dominique. *Plan d'action : Allaitement Maternel, Propositions d'actions pour la promotion de l'allaitement maternel*, Juin 2010, [en ligne], http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Plan_daction_allaitement_Pr_D_Turck.pdf, consulté le 22 septembre 2013.
- 25-FRANCOUAL Christine, BOUILLIE Jacques, PARAT-LESBROS Sophie. *Pédiatrie en maternité*, 3^{ème} édition. Paris : Editions Flammarion médecine-sciences, 2008, 688 p.
- 26- Comité de nutrition de la Société française de Pédiatrie, BOCQUET Alain, BRESSON Jean Louis, BRIEND André, CHOURAQUI Jean-Pierre... *Plan national nutrition santé : Allaitement maternel les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère*, [en ligne], <http://www.mangerbouger.fr/pro/IMG/pdf/SyntheseAllaitement.pdf>, consulté le 2 octobre 2013.
- 27- UNICEF, The United Nations Children's Fund. *L'initiative Hôpitaux amis des bébés*, [en ligne], http://www.unicef.org/french/nutrition/index_24806.html, consulté le 2 octobre 2013.
- 28- La grande tétée. *Quelques chiffres sur l'allaitement maternel*, [en ligne], <http://www.grandetete.com/allaitement-chiffres/>, consulté le 6 octobre 2013

- 29- BRANGER B., BEBRON M., PICHEROT G., DE CORNULIER M. *Facteurs influençant la durée de l'allaitement maternel chez 150 femmes*. Archives de Pédiatrie, Volume 5 (5), 1998, p. 489-496.
- 30- GASNIER Véronique. *A propos de l'allaitement maternel : Enquête au centre hospitalier de Laval*. 2003. 127 p. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université d'Angers.
- 31- JONES E., SPENCER S.A. *The Physiology of lactation*. Paediatrics and Child Health, Volume 17 (6), Juin 2007, p. 244-248.
- 32- MAZURIER Evelyne, CHRISTOL Martine, PICAUD Jean-Charles. *Allaitement maternel, précis de pratique clinique*. Montpellier : Editions Sauramps Médical, 2010, 185 p.
- 33- Info cancer. *Le sein*, [en ligne], <http://www.arcagy.org/infocancer/localisations/cancers-feminins/cancer-du-sein/maladie/le-sein-normal.html>, consulté le 5 octobre 2013.
- 34- EGLASH Anne, MONTGOMERY Anne, WOOD Julie. *Breastfeeding*. Disease a Month, Juin 2008, Volume 54 (6), p. 343-413.
- 35- MOREAU-GOUT Isabelle. Critères de choix concernant l'alimentation du nouveau-né : A ce propos, enquête prospective de 308 femmes menée en ville. 2001. 151p. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine. Université d'Angers.
- 36- Le lien Lacté, allaitement maternel. *Physiologie de la lactation*, [en ligne], <http://lelienlacte.com/wiki/physiologie-de-la-lactation>, consulté le 9 octobre 2013.
- 37- THIBAUT Bernard, DU PASQUIER Claire, DAURELLE Emilie, BERG Johan. *Projet d'étude appliqué : évolution de la teneur et de la nature des protéines lactières dans les formules infantiles*. 2004-2005. 42 p. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.
- 38- ARSAN Amine, VERMEIL Guy, DARTOIS Anne-Marie. *Alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans*. Rueil-Malmaison : Editions Doin, 2003. 198 p.
- 39- BUTS J.P. *Les facteurs trophiques du lait*. Archives de Pédiatrie, Volume 5 (3), Mars 1998, p. 298-306.
- 40- RIGOURD V., AUBRY S., TASSEAU A., GOBALAKICHENANE P., KIEFFER F., ASSAF Z., NICLOUX M., MAGNY J.J. Allaitement maternel : Bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Avril 2013, Volume 26 (2), p. 90-99.
- 41- Collège des enseignants de nutrition. *Nutrition*. Issy-Les-Moulineaux : Editions Masson Abrégés, 2011. 393 p.
- 42- GUESNET Philippe, AIHAUD Gérard, DELPLANQUE Bernadette, ALESSANDRI Jean-Marc. *Place des lipides dans l'alimentation du nourrisson*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Septembre 2013, Volume 48 (4), p. 175-183.
- 43- SALLE B.L., LABORIE S., DELBIN E., CLARIS O. *Vitamines liposolubles et allaitement*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Décembre 2002, Volume 15 (8), p. 454-462.
- 44- Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie, VIDAIHET M., MALLET E., BOCQUET A., BRESSON J.L.... *Vitamin D : Still a topical matter in children and adolescents. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics*. Archives de Pédiatrie, Mars 2012, Volume 19 (3), p. 316-326.

- 45- VIDAIHET Michel, MALLET Eric. *La vitamine D en pédiatrie*. La Presse Médicale, Octobre 2013, Volume 42 (10), p. 1383-1390.
- 46- ZIX-KIEFFER I. *Vitamine K orale chez les bébés allaités exclusivement : quelle dose, combien de temps ?* Archives de Pédiatrie, Septembre 2008, Volume 15 (9), p. 1503-1506.
- 47- AUTRET E., JONVILLE-BERA A.P. *Actualités sur la vitamine K chez le nouveau-né* ; Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Octobre 1995, Volume 8, p. 477-479.
- 48-DOMMERGUES Marie-Aliette. *Infections à rotavirus du nouveau-né*. Médecine Thérapeutique Pédiatrie, Septembre 2006, Volume 9, p. 21-24.
- 49- Comité de nutrition de la Société française de Pédiatrie, BEAUFRERE B., BRESSON J.L., BRIEND A., GHISOLFI J., GOULET O.... *La promotion de l'allaitement maternel : c'est aussi l'affaire des pédiatres...* Archives de Pédiatrie, Volume 7 (11), p. 1149-1153.
- 50- STEIN H.H., MATEO C.D. *Nucleotides in nutrition : the importance in infant and childhood diets*. South Dakota State University. 12p.
- 51- BONET M., FOIX L'HELIAS L., BLONDEL B. *Allaitement maternel exclusif et allaitement partiel en maternité : la situation en France en 2003*. Archives de Pédiatrie, Septembre 2008, Volume 15 (9), p. 1407-1415.
- 52-BIDAT Etienne. *Prévention primaire et secondaire des maladies allergiques*. Médecine thérapeutique Pédiatrie, Janvier-Février 2007, Volume 10 (1), p. 54-59.
- 53-PONTHIER C., MARIN B. AUBARD Y. LIENHARDT-ROUSSIE A. *SFP-23 – Diabétologie, endocrinologie – Allaitement maternel et surpoids dans la petite enfance : effet protecteur ?* Archives de Pédiatrie, Juin 2008, Volume 15 (5), p.930.
- 54- LAPILLONNE Alexandre. *DHA et développement du cerveau de l'enfant*. Oléagineux, Corps gras, Lipides, Janvier-Février 2007, Volume 14, p. 25-27.
- 55- INSERM, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. *L'allaitement, bon pour le cerveau*, [en ligne], <http://www.inserm.fr/content/view/full/70167>, consulté le 30 septembre 2013.
- 56- LISSAUER Tom, CLAYDEN Graham. *Pédiatrie manuel illustré*. Bruxelles : Editions De Boeck et Larcier, 1998, 330p.
- 57- MATHELIN C., YOUSSEF C., BRETTE J.P., RIO M.C. *Effets paradoxaux de la grossesse sur le cancer du sein*, Gynécologie Obstétrique et Fertilité, Mai 2007, Volume 35 (5), p. 449-456.
- 58- Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. *Breast cancer and breastfeeding : collaborative reanalysis of individual data from 47 epidemiological studies in 30 countries, including 50 302 women with breast cancer and 96 973 women without the disease*, The Lancet, Juillet 2002, Volume 360 (9328), p. 187-195.
- 59- GOMEZ C. *Quelle contraception proposer à la sortie de maternité ?* La Revue Sage-femme, 2005, Volume 4, p. 280-283.
- 60- ROBIN G., MASSART P., GRAIZEAU F., GUERIN DU MASGENET B. *La contraception du post partum*, La Revue Sage-Femme, février 2010, p. 31-43.
- 61- HAS, Haute Autorité de Santé. Fiche Mémo : *Contraception chez la femme en post-partum*, juillet 2013, [en ligne], <http://www.has->

sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-04/fiche-contraception-postpartum.pdf, consulté le 10 octobre 2013.

62- PILLIOP Marc. *Allaitement maternel : état des lieux en France et en Europe*. Comité national de l'allaitement, Paris, 22 mars 2004.

63- ANSM, Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. *Bonnes pratiques des lactariums*, [en ligne], [http://ansm.sante.fr/Activites/Elaboration-de-bonnes-pratiques/Bonnes-pratiques-des-lactariums/\(offset\)/7](http://ansm.sante.fr/Activites/Elaboration-de-bonnes-pratiques/Bonnes-pratiques-des-lactariums/(offset)/7), consulté le 10 octobre 2013.

64- NOBRE R., AUBRY S., REMBES S., LACLIE N. *Le lactarium*, Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Avril 1999, Volume 12 (3), p. 159-163.

65- GIRARD L. *Communiquer autour de l'allaitement maternel du point de vue des soins*. Archives de Pédiatrie, Septembre 2013, Volume 20 (9), p. 1006-1010.

66- INPES, Institut national de prévention et d'éducation pour la santé. « *Grossesse et accueil de l'enfant* » *Outil d'intervention en éducation pour la santé des femmes enceintes*. [en ligne] <http://www.inpes.sante.fr/professionnels-sante/outils/grossesse-accueil.asp>, consulté le 30 octobre.

67- COFAM, Coordination Française pour l'Allaitement Maternel. La SMAM, Semaine Mondiale de l'Allaitement Maternel, [en ligne], http://coordination-allaitement.org/FR/Nos_actions/La_SMAM.html, consulté le 12 octobre 2013.

68- PUEL Odile, La lettre des Actualités Périnatales du Languedoc Roussillon numéro 15. *Existe-t-il des contre-indications à l'allaitement maternel ?* [en ligne], http://www.perinat-france.org/upload/professionnelle/lettre/pdf/15_5.pdf, consulté le 12 octobre 2013.

69- La Leche League France. Médicaments et allaitement, [en ligne], <http://www.llf.fr/Dossiers-de-l-allaitement/DA-62-Medicaments-et-allaitement.html>, consulté le 10 octobre 2013.

70- Unité de Renseignements « Médicaments, Grossesse et Allaitement », Service de Pharmacologie Clinique, CHU Toulouse. *Médicaments et allaitement Quelques règles simples...* [en ligne], <http://www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/MedicaAllait.pdf>, consulté le 12 octobre 2013.

71- PELLERIN P., ELEFANT E. *Un rôle difficile pour le pharmacien d'officine, le conseil en matière de médicament et grossesse*. Annales Pharmaceutiques Françaises, Juillet 2007, Volume 62 (4), p. 253-259.

72- MICHEL M.P., GREMMO-FEGER, OGER E, SIZSUN J. *Etude pilote des difficultés de mise en place de l'allaitement maternel des nouveaux-nés à terme, en maternité : incidence et facteurs de risque*. Archives de Pédiatrie, Mai 2007, Volume 14 (5), p. 454-460.

73- WALBURG V., CONQUET M ;, CHABROL H., CALLAHAN S., SCHOLMERICH A. *Taux et durée d'allaitement de 126 femmes primipares*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Juillet-Aout 2007, Volume 20 (3-4), p. 114-117.

74- CIRIHA, Centre d'Information et de Recherche sur les Intolérances et l'Hygiène Alimentaire. *Composition et propriétés du lait de vache*, [en ligne], <http://iah-diet.info/index.php/le-lait/composition-et-proprietes-du-lait-de-vache?lang=fr>, consulté le 2 octobre 2013.

- 75- VILAIN A.C. *Qu'est-ce que le lait ?* Revue Française d'Allergologie, Avril 2010, Volume 50 (3), p. 124-127.
- 76- ARSAN A., VERMEIL G ;, DARTOIS A.M., DU FRAYSSEIX M. Alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans, 5^{ème} édition. Paris : Editions Doin, 2011, 222p.
- 77- ISPED, Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement. *La composition des différents laits de mammifères, boissons végétales et préparations pour nourrissons*, [en ligne], http://symptomes-solutions-allergies.com/wp-content/uploads/grpe_0-3ans_diapo_rama_compo_lait_mammif.pdf, consulté le 2 octobre 2013.
- 78- FAO, Food and Agriculture Organization, département de l'agriculture. *Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine*. [en ligne] <http://www.fao.org/docrep/t4280f/t4280f04.htm>, consulté le 2 novembre 2013.
- 79- COURTET LEYMARIOS Florence. *Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras. Voies d'amélioration par l'alimentation*. 2010. 122 p. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. Paris.
- 80- Conseil des industriels laitiers du Québec. *Le lactose, un sucre naturel du lait*, [en ligne], http://cilq.ca/userfiles/4_Lactose.pdf, consulté le 2 octobre 2013.
- 81- BEYLOT Gérald. *Les laits infantiles*. Actualités pharmaceutiques, Septembre 2009, Volume 488, p. 51-56.
- 82- MAHAUT Michel, JEANTET Romain, BRULE Gérard, SCHUCK Pierre. *Les produits industriels laitiers*. Paris : Editions TEC and Doc. 2000, 178 p.
- 83- LUQUET F.M. *Laits et produits laitiers – vache, brebis, chèvre*. Volume 2, 2^{ème} édition. Paris : Editions Lavoisier. 1990, 637 p.
- 84- GILLE Doreen. *Homogenisierung und Gesundheit*. Alimenta, 2009, p. 28-29.
- 85- AFPA, Association Française de Pédiatrie Ambulatoire. *Législation des aliments diététiques pour nourrissons*, [en ligne], <http://www.laits.fr/Legislation.php>, consulté le 12 octobre 2013.
- 86- Légifrance, le service public de la diffusion du droit. *Arrêté du 11 avril 2008 relatif aux préparations pour nourrissons et aux préparations de suite et modifiant l'arrêté du 20 septembre 2000 relatif aux aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales*, [en ligne], <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000018685743>, consulté le 12 octobre 2013.
- 87- GHISOLFI J., TURCK M., VIDAILHET M., GIRADET J.P., BOCQUET A., BRESSON J.L., CHOURAQUI J.P. , DARMAUN D...*Promotion de l'allaitement maternel et informations destinées aux parents sur les préparations pour nourrissons : 2 politiques de communication incompatibles ?*Archives de Pédiatrie, Juillet 2009, Volume 16 (7), p. 971-975.
- 88- KREMP Louis. *Puériculture et pédiatrie*, 7^{ème} édition. Rueil-Malmaison : Editions Lamarre, 2007, 1566 p.
- 89- Institut Danone pour la nutrition et la santé. *Dossier : Les laits pour nourrissons et les enfants en bas âge*, [en ligne], <http://www.institutdanone.org/objectif-nutrition/les-laits-pour-nourrissons-et-enfants-en-bas-age-peut-on-remplacer-une-maman/dossier-les-laits-pour-nourrissons-et-enfants-en-bas-age/>, consulté le 15 octobre 2013.

- 90- Journal officiel de l'Union européenne. *Directive 2006/141/CE de la commission du 22 décembre 2006 concernant les préparations pour nourrissons et les préparations de suite et modifiant la directive 1999/21/CE*. Décembre 2006. 33 p.
- 91- VALLETEAU DE MOULLIAC Jérôme, GALLET Jean-Paul. *Guide pratique de consultation en pédiatrie*, 9^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Editions Masson, 2009, 404 p.
- 92-AFPA, Association Française de Pédiatrie Ambulatoire. *Les laits d'appellation « biologique »*, [en ligne], http://www.laits.fr/Laits_standards.php?page=Laits_bios.php, consulté le 15 octobre 2013.
- 93- *Nutrition - Comment choisir les laits infantiles*. Journal de Pédiatrie et de puériculture. 1995. Volume 8 (3). P. 173-175.
- 94- Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie, BOCQUET A., BRESSON J.L., BRIEND A., CHOUAQUI J.P., DARMAUN D., DUPONT C., FRELUT M.L... *Traitement nutritionnel des diarrhées aiguës du nourrisson et du jeune enfant*. Archives de Pédiatrie, Juin 2002, Volume 9(6), p. 610-619.
- 95-CHOURAQUI J.P., MICHARD-LENOIR A.P. *Alimentation au cours des diarrhées aiguës du nourrisson et du jeune enfant*. Archives de Pédiatrie, Octobre 2007, Volume 14(3), p. 176-180.
- 96-TOUNIAN Patrick, SARRIO Françoise. *Alimentation de l'enfant de 0 à 3 ans*, 2^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Editions Masson, 2011, 167 p.
- 97- Sodialac, TURCK D., DUPONT C. 12^{ème} rencontres de nutrition infantile. Laits infantiles : l'alternative végétale. Janvier 2010. p. 3-6.
- 98- CHOURAQUI J.P. *Probiotiques, prébiotiques, synbiotiques et alimentation infantile*. Journées de Techniques Avancées en Gynécologie et Obstétrique PMA Périnatalogie et Pédiatrie, p. 1-6.
- 99- BOUILLY Daphné, DELEPOULLE Cécile, SOULARD Hélène, THOMAS Hélène. *Les nouveaux ingrédients dans les laits infantiles*. 2004-2005. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.
- 100- SECRETIN M. *Pro-, prébiotiques : développement et mise au point dans les formules infantiles*, [en ligne], http://www.lesjta.com/article.php?ar_id=449, consulté le 15 octobre 2013.
- 101- DUPONT C. *Probiotiques et prébiotiques*. Journal Pédiatrie et Puériculture, 2001, Volume 14, p. 77-81.
- 102- AFSSA, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. Rapport du groupe de travail « Alimentation infantile et modification de la flore intestinale », Juin 2003, p. 1-40.
- 103- DARRAS Elise, MANON François, LEJUST Charline. *Projet industriel : les probiotiques utilisés dans les laits infantiles*. 2011-2012. 60 p. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.
- 104- GALAN Géraldine, *Laits de croissance, pas mieux qu'une alimentation équilibrée*, Moniteur des pharmacies, volume 3005, du 2 novembre 2013.

- 105- RANCE F., DUTAU G. *Actualités sur l'exploration et la prise en charge de l'allergie aux protéines du lait de vache (APLV)*. Revue Française d'Allergologie, Octobre 2009, Volume 49 (1), p. 28-33
- 106- RANCE Fabienne, BIDAT Etienne. *Allergie alimentaire chez l'enfant*. Paris : Editions Médecine et Hygiène, Août 2000, 210 p.
- 107- *DECLARATION INNOCENTI 2005 Sur l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant*. 22 novembre 2005, 6 p.
- 108- GUENARD-BILBAULT L., MONERET-VAUTRIN D.A. *Allergie aux protéines de lait de vache chez l'enfant*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Février 2003, Volume 16 (1), p. 36-43.
- 109- DUMOND P., MORISSET M., SERGEANT P., KANNY G. *Allergie alimentaire au lait de vache ou intolérance au lactose ?* Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Octobre 2006, Volume 19 (7), p. 256-260.
- 110- CARDINE-HOPPE Anne. *Accident allergique aigu aux protéines de lait de vache lors de la première exposition théorique*. Octobre 2006. 25 p. Mémoire de Capacité d'Allergologie, Faculté de Médecine, Université d'Angers.
- 111- GAUSSORGUES R., KERDRANVAT H. *Contribution de la biologie dans l'aide au diagnostic en allergologie. Mise au point 2010*. Revue Française d'Allergologie, Novembre 2010, Volume 50 (2), p. 55-63.
- 112- GUGLIELMI L., DEMOLY P. *Polymorphismes génétiques et allergies médicamenteuses*. Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique, Avril 2005, Volume 45(3), p. 214-217.
- 113- ABERKANE Ouafaa, ALAVER Cécile, LAINE Claire. *Intérêt des protéines laitières : application en nutrition clinique*. Année 2008-2009. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.
- 114- BROTELANDE Thomas, HAMELIN Julie, PIENS Irène, SAVINA Elodie. *Le lait : aspects nutritionnels*. Année 2006-2007. Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits, Angers.
- 115- RANCE F., JUCHET A., DUTAU G. *Comment ré-introduire le lait de vache au cours de l'allergie aux protéines du lait de vache ?* Revue Française d'Allergologie, 1996, 36 (2), p. 185-190.
- 116- DE BOISSIEU D. *Les aspects cliniques classiques et nouveaux de l'allergie aux protéines du lait de vache*. Médecine et enfance, Avril 2006, p. 209-212.
- 117- BOURRIER T. *Quels tests diagnostiques, pour quoi faire ?* Archives de Pédiatrie, Mai 2011, Volume 18 (5), p. 209-210.
- 118- DE BOISSIEU D., DUPONT C. *Diagnostic d'une allergie au lait de vache : une procédure logique*. Archives de Pédiatrie, Avril 2007, Volume 14 (4), p. 410-412.
- 119- DE BOISSIEU D., DUPONT C. *Patch-test : un nouvel outil diagnostique pour l'allergie au lait de vache*. Médecine et enfance, Mai 2004, p. 281-283.
- 120- RANCE F., BIDAT E., DESCHILDRE A. *Les signes cliniques, le diagnostic et la prise en charge de l'allergie aux protéines du lait de vache d'après les recommandations internationales du DRACMA*. Revue Française d'Allergologie. 2011, Volume 51, p. 1-7.

- 121- FIOCCHI Alessandro, BROZEK Jan, SCHUNELANN Holger, L.BAHNA Sami, VON BERG Andrea, BEYER Kirsten, BOZZOLA Martin... *World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines*, WAO Journal, Avril 2010, p. 57-161.
- 122- DUPONT C., CHOURAQUI J.P. DE BOISSIEU D., BOCQUET A. BRESSON J.L., BRIEND A., DARMAUN D., FRELU M.L... *Prise en charge diététique de l'allergie aux protéines du lait de vache*. Archives de Pédiatrie, Janvier 2011, Volume 18 (1), p. 79-94.
- 123- DE BOISSIEU D., DUPONT C. *Allergie aux hydrolysats de protéines du lait chez l'enfant*. Archives de Pédiatrie, Janvier 2007, Volume 14 (1), p. 124-126.
- 124- MONERET-VAUTRIN D.A., HATAHET R., KANNY G. *Hydrolysats de protéines : laits hypoallergéniques et formules extensivement hydrolysées. Bases immunoallergologiques de leur utilisation dans la prévention et le traitement de l'allergie au lait*. Archives de Pédiatrie, Décembre 2001, Volume 8 (12), p.1348-1357.
- 125- GOULET O., BEAURERE B., BRESSON J.L., BRIEND A., GHISOLFI J., NAVARRO J., PUTET G., RICOUR C., TURCK D., RIEU D., VIDAILHET M. *Utilisation des formules à charge antigénique réduite*. Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique, Octobre 2000, Volume 40 (6), p. 618-623.
- 126- Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie, CHOURAQUI J.P., DUPONT C., BOCQUET A., BRESSON J.L., BRIEND A., DARMAUN D. *Alimentation des premiers mois de vie et allergie*. Avril 2008, Volume 15 (4), p. 431-442.
- 127- HAS, Haute Autorité de Santé. *Commission d'évaluation des produits et prestations : avis de la commission du 16 décembre 2008*, [en ligne], http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/cepp-1901_neocate.pdf, consulté le 15 octobre 2013.
- 128- HAS, Haute Autorité de Santé. *Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé, 26 Mars 2013*, [en ligne], http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-04/nutramigen_aa_26_mars_2013_4429_avis_2013-04-19_11-52-47_166.pdf, consulté le 15 octobre 2013.
- 129- LRBEVA Nutrition, Le bien-être par l'innovation alimentaire. *Les ADDFMS*, [en ligne], http://www.lrbeva.com/index.php?sc=lvn&id_ed_s=53&id_art_s=194, consulté le 16 octobre 2013.
- 130- L'Assurance Maladie. *Info-lettre professionnels de santé*, [en ligne], <http://www.infoslettre.info/641/modele641/pdf/IL23-PJ5.doc>, consulté le 17 octobre 2013.
- 131- VIOLA S., SARRIO F. *Traitement diététique de l'allergie aux protéines du lait de vache*. EMC Pédiatrie, Novembre 2004, Volume 1 (4), p. 335-340.
- 132- MORALI Alain. *Allergie aux protéines du lait de vache en pédiatrie*. Revue Française des Laboratoires, Mai 2004, Volume 2004 (363), p. 47-55.
- 133- RANCE F. *L'allergie aux protéines de lait de vache peut être prévenue et traitée*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Septembre 2005, Volume 40 (1), p. 24-28.
- 134- ELBEZ A. *Des « laits » qui n'en sont pas*. Médecine et enfance, Février 2006, p. 103-108.
- 135- MICHEL Pauline. *Alerte aux laits végétaux*. Le Pharmacien de France, Mars 2012, Volume 1238.

- 136- ANSES, Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. *L'Anses pointe les risques liés à l'alimentation des nourrissons avec des boissons autres que le lait maternel et substituts*, [en ligne], <https://www.anses.fr/fr/content/%E2%80%99anses-pointe-les-risques-li%C3%A9s-%C3%A0-l%E2%80%99alimentation-des-nourrissons-avec-des-boissons-autres-0>, consulté le 23 octobre 2013.
- 137- GERALD Armand. *Profil des nourrissons atteints d'allergie aux protéines de lait de vache : étude rétrospective cas-témoins à l'hôpital Jean Verdier*. Septembre 2011. 138 p. Diplôme d'état de docteur en médecine. Université Diderot, Paris VII.
- 138- DUPONT Christophe. *Allergies alimentaires : diagnostic, suivi et traitement*. Revue Francophone des Laboratoires, Février 2012, Volume 2012 (439), p. 19-22.
- 139- Le Figaro Santé. *Allergie aux protéines du lait : Quelle est l'évolution de l'allergie aux protéines du lait de vache ?* [en ligne], <http://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/allergie-proteines-lait/quelle-est-levolution-lallergie-proteines-lait-vache>, consulté le 23 octobre 2013.
- 140- Institut Danone pour la nutrition et la santé, NAVARRO Jean. *Dossier : Les allergies alimentaires en pédiatrie*, [en ligne], <http://www.institutdanone.org/objectif-nutrition/allergies-alimentaires-en-pediatrie/dossier-les-allergies-alimentaires-en-pediatrie/>, consulté le 20 octobre 2013.
- 141- BOCQUET A., BRESSON J.L., BRIEND A., CHOURAQUI J.P., DARMAUN D., DUPONT C., FRELUT M.L. GHISOLFI J., GOULET O., PUTET G., RIEU D., TURCK D., VIDAILHET M. *Préparations pour nourrissons et préparations de suite à base de soja : données actuelles*. Archives de Pédiatrie, Novembre 2001, Volume 8 (11), p. 1226-1233.
- 142- GOMEZ-ANDRE S.A., DESCHILDRE A., BIENVENU F., JUST J. *Un allergène émergent : le soja*. Revue Française d'Allergologie, Octobre 2012, Volume 52 (6), p. 448-453.
- 143- RIEU D. *Actualités sur le soja en nutrition pédiatrique*. Archives de Pédiatrie, Mai 2006, Volume 13, p. 534-538.
- 144- BENNETAU-PELISSERO C., SAUVANT P., PELTRE G., AURIOL P., ROCCA A., RANCE F. *Phyto-œstrogènes du soja : problèmes posés chez le nourrisson allergique au lait de vache et consommant des formules à base de soja*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Février 2004, Volume 39 (1), p. 24-32.
- 145- RUEMMELE Franck-M., GOULET Olivier. *Probiotiques et pathologies digestives de l'enfant*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Avril 2007, Volume 42 (2), p. 45-50.
- 146- HEYMAN M. *Effet d'un prébiotique sur la barrière intestinale dans un modèle d'allergie aux protéines du lait de vache*. Archives de Pédiatrie, mai 2000, Volume 7 (2), p. 249-251.
- 147- DUPONT C. *Probiotiques et prébiotiques*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Mars 2001, Volume 14 (2), p. 77-81.
- 148- HEYMAN Martine. *Effet des probiotiques sur le système immunitaire : mécanismes d'action potentiels*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Avril 2007, Volume 42 (2), p. 69-75.
- 149- GOTTRAND F. *Acides gras polyinsaturés et immunité*. Archives de Pédiatrie, Novembre 2007, Volume 14 (5), p. 5-7.

- 150- GRANGETTE Corinne. *Probiotiques et régulation de la réponse immunitaire allergique et inflammatoire*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Avril 2007, Volume 42 (2), p. 76-85.
- 151- BAUDIN Bruno. *Les intolérances héréditaires aux disaccharides ou aux oses simples*. Revue Francophone des Laboratoire, Septembre-Octobre 2010, Volume 2010 (425), p. 31-38.
- 152- CHEVALLIER B., FAGNOU C., CHOUCHANA A. *Intolérance au lactose chez le nourrisson*. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, Février 1996, Volume 9 (3), p. 137-141.
- 153- MARTEAU A., MARTEAU P.H. *Entre intolérance au lactose et maldigestion*. Cahier de Nutrition et de Diététique, Septembre 2005, Volume 40 (1), p. 20-23.
- 154- BURGAIN Jennifer, GAIANI Claire, JEANDEL Carole, CAILLIEZ-GRIMAL Catherine, REVOL Anne-Marie, SCHER Joël. *Maldigestion du lactose: formes cliniques et solutions thérapeutiques*. Cahiers de Nutrition et de Diététique, Septembre 2012, Volume 47 (4), p. 201-209.
- 155- LAMIREAU Thierry. *L'intolérance au lactose*. Hépatogastro. Juin 2001, Volume 8 (3), p. 1189-94.
- 156- Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé. *Allaitement Maternel : Mise en œuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de vie de l'enfant – recommandations Mai 2002* – [en ligne], http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Allaitement_recos.pdf, consulté le 20 octobre 2013.
- 157- PICHARD Anne-Sophie. *Biberons et accessoires de la nutrition infantile – Les ventes s'envolent*. Le Quotidien du Pharmacien. 19 Septembre 2013.
- 158- Le biberon – Eveil. Hygiène. Alimentation. *Comment choisir la tétine ?* [en ligne], <http://www.lebiberon.com/conseils/guide/bien-choisir-la-tetine>, consulté le 22 octobre 2013.
- 159- VIDEMENT Eric. *L'alimentation de 0 à 3 ans*. Le moniteur des pharmacies et des laboratoires. 19 novembre 2005, Volume 2604 (68), p. 1-12.
- 160- LORIOU Myriam. *Les laits infantiles*. Le Moniteur des pharmacies formation, 9 janvier 2010, Volume 2811/2812 (82), p. 1-14.
- 161- PharmaSite. *Quoi de neuf sur le marché des laits infantiles ?* [en ligne], <http://www.pharmasite.fr/therapeutique/quoi-de-neuf-sur-le-marche-des-laits-infantiles.html>, consulté le 2 novembre 2013.
- 162- PharmaSite. *Quel lait pour Monsieur bébé*. [en ligne], <http://www.pharmasite.fr/therapeutique/quel-lait-pour-monsieur-bebe.html>, consulté le 2 novembre 2013.
- 163- PharmaSite. *Que faire contre les régurgitations du nourrisson ?* [en ligne], <http://www.pharmasite.fr/therapeutique/fiches-conseils/que-faire-contre-les-regurgitations-du-nourrisson.html>, consulté le 30 octobre 2013.
- 164- PFERSDORFF Arnault. *La constipation*, [en ligne], <http://www.pediatre-online.fr/alimentation/constipation-selles-dures-fecalome/>, consulté le 23 octobre 2013.

- 165- BEYLOT Gérald. *Le conseil pédiatrique à l'officine*. Actualités Pharmaceutiques, Avril 2008, Volume 47 (473), p. 45-46.
- 166- Les pédiatres – Cliniques Sainte Anne. *Bébé et ses petites misères : le retour à la maison après l'accouchement*, [en ligne], <http://www.pediatre-online.fr/nourrissons/bebe-et-ses-petites-miseres-le-retour-a-la-maison-apres-laccouchement/>, consulté 24 octobre 2013.
- 167- BELLAICHE M. *Coliques du nourrisson : que proposer en pratique ?* Archives de Pédiatrie, Juin 2009, Volume 16 (6), p. 853-854.
- 168- Hôpitaux Universitaires de Genève. *Mon bébé a des coliques*, [en ligne], http://dea.hug-ge.ch/infos_patients/coliques.html, consulté le 24 octobre 2013.
- 169- DEMARQUE D., JOUANNY J., POITEVIN B., SAINT-JEAN Y. *Pharmacologie et matière médicale homéopathique*, 3^{ème} édition. Dijon-Quetigny : Editions CEDH, 2011, 976 p.
- 170- Cespharm, éducation et prévention pour la santé. *Rôle du pharmacien*. [en ligne], <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/L-education-pour-la-sante/Role-du-pharmacien>, consulté le 22 octobre 2013.
- 171- Direction de l'enfance et de la famille – Service de Protection Maternelle et Infantile. *Les positions d'allaitement*, [en ligne], <http://www.calvados.fr/files/content/mounts/Interneta/publications/action-sociale-solidarite/position-allaitement-18032011.pdf?uuid=alfresco%3AInternet%3Aworkspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F398237e1-80ab-43ac-a7d6-7beb09fc8d85>, consulté le 24 octobre 2013.
- 172- Ministère des affaires sociales et de la santé. *Comment bien préparer et transporter le lait infantile en toute sécurité*, [en ligne], http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Depliant_lait_infantile_2013.pdf, consulté le 23 octobre 2013.

VIII. Annexes

Annexe 1 : Signes de déshydratation¹¹

Tableau 1 Évaluation de la déshydratation du nourrisson [2–4].

	Déshydratation légère	Déshydratation modérée	Déshydratation grave
Perte de poids	3–5 %	6–9 %	> 10 %
Altération de l'état général TRC* > 2 s Sécheresse des muqueuses Absence de larmes Diurèse	Moins de deux signes cliniques Un peu diminuée	Deux signes cliniques < 1 ml/kg/h	Au moins trois signes cliniques < 0,5 ml/kg/h (rares urines dans les couches)
État de conscience Yeux	Normal Normaux	Normal ± agitation Orbites creusées Yeux cernés	± léthargique Orbites profondément creusées
Pli cutané Fontanelle Extrémités Fréquence cardiaque	Normal Normale Chaudes Normale	Persistant Déprimée Normales Augmentée	Persistant Déprimée Froides et marbrées Très augmentée > 150/min

* TRC : temps de recoloration cutanée.

Annexe 2 : Les dix conditions de l'initiative "Hôpitaux amis des bébés"²⁷

Dix conditions pour le succès de l'allaitement maternel

1. Disposer d'une politique écrite sur l'allaitement maternel qui est examinée régulièrement avec le personnel de soins de santé.
2. Dispenser à tout le personnel une formation pour l'application de cette politique.
3. Fournir à toutes les femmes enceintes des renseignements sur les avantages et la prise en charge de l'allaitement.
4. Aider les mères à commencer l'allaitement dans la demi-heure qui suit l'accouchement.
5. Montrer aux mères comment allaiter et comment conserver une réserve de lait, même quand elles ne sont pas avec leur bébé.
6. Ne pas donner aux bébés naissants de la nourriture ou un breuvage autres que le lait maternel, sauf si ceci est nécessaire pour des raisons médicales.
7. Laisser les mères et les bébés ensemble 24 heures sur 24 (cohabitation).
8. Encourager l'allaitement maternel lorsque la mère le demande.
9. Ne pas donner de tétines aux bébés qui sont allaités.
10. Contribuer à la création de groupes de soutien consacrés à l'allaitement maternel et aider les mères à y avoir accès lorsqu'elles sortent de l'hôpital ou de la clinique.

Annexe 3 : Composition azotée du lait maternel¹⁸

Composition (g/L)	Lait maternel
Extrait sec	120
Energie (kcal/L)	747
Protéines totales	10,6
Caséines	3,7
Lactalbumine	3,5
Lactoglobuline	
Lactotransferrine	Environ 1
Immunoglobulines	Environ 1
Azote non protéique	3,12
Acides aminés totaux	12,8
Acides aminés indispensables	
Isoleucine	0,61
Leucine	0,97
Lysine	0,7
Méthionine	0,12
Phénylalanine	0,4
Thréonine	0,52
Tryptophane	0,19
Valine	0,73
Acides aminés semi-indispensables	
Histidine	0,24
Cystine	0,29
Tyrosine	0,62

Annexe 4 : Hormones et peptides biologiquement actifs détectés dans le lait humain²³

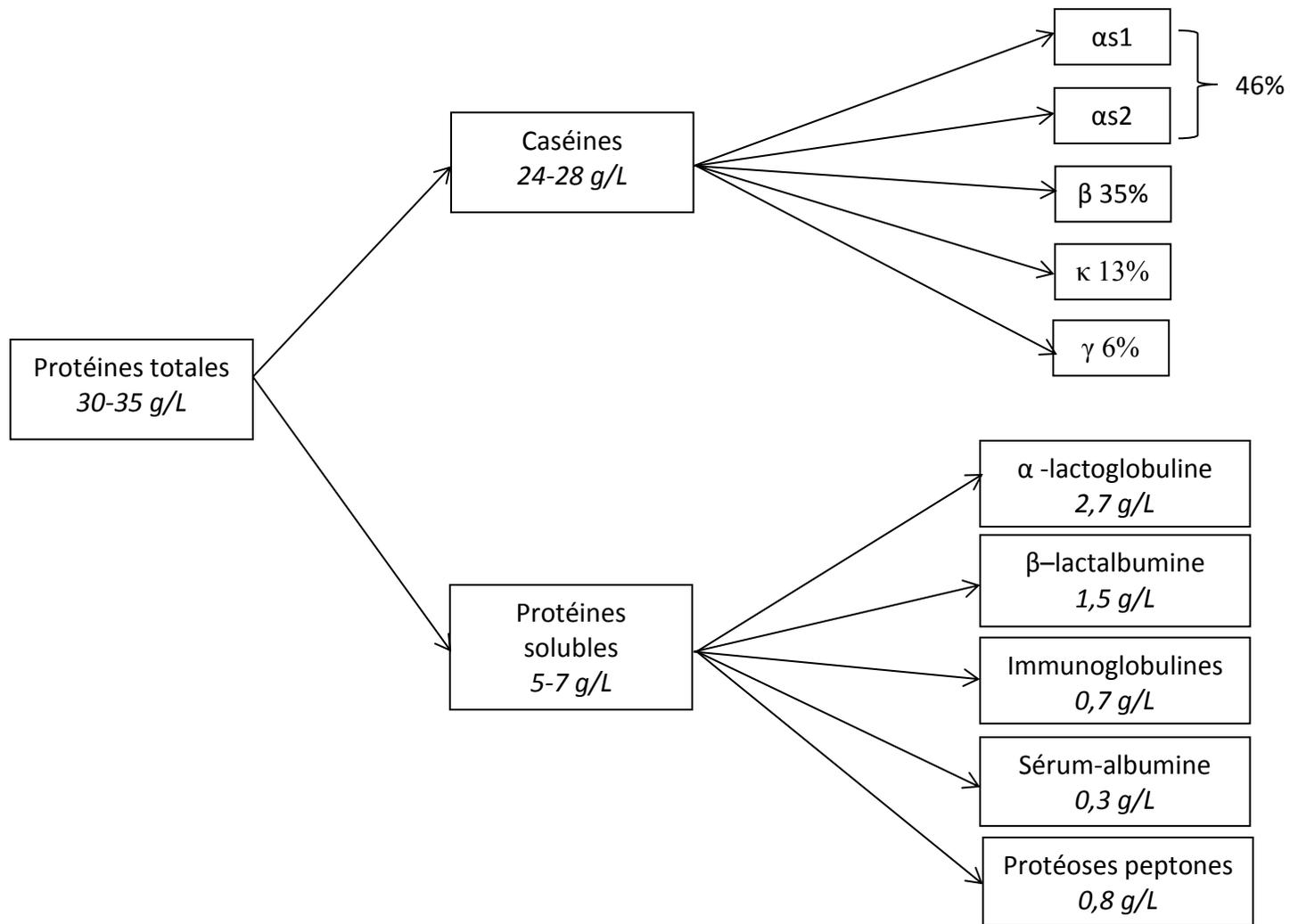
Hormones thyroïdiennes
Insuline
Hormones adrénocorticales
Hormones sexuels Estrogènes, progestérone et dérivés
Hormones hypothalamo-hypophysaires Gonadotrophine releasing hormone Growth hormone releasing factor Hormone de croissance Prolactine
Peptides régulateurs gastro-intestinaux Gastrine Neurotensine Peptide YY Substance P
Facteurs de croissance Epidermal growth factor Insulin-like growth factor Transforming growth factor

Annexe 5 : Synthèse des effets de la grossesse et de l'allaitement sur le risque de survenue d'un cancer mammaire⁵⁷

	Risque de survenue d'un cancer mammaire	Mécanismes physiopathologiques impliqués	Pronostic du cancer mammaire	Mécanismes physiopathologiques impliqués
Grossesse précoce	Diminué	Différenciation Involution	Défavorable	Persistance de cellules SC1
Grossesse tardive	Augmenté	Stimulation hormonale des cellules initiées	Favorable	Stimulation hormonale des cellules RH+
Nulliparité	Augmenté	Modifications de la MEC Absence de différenciation et d'involution	Non modifié	ND
Multiparité	Diminué	Différenciation Involution	Non modifié	ND
Allaitement	Diminué	Diminution des cycles ovulatoires Excrétion de carcinogènes par le lait	Non modifié	ND
Cancer en cours de grossesse ou du post-partum	ND	ND	Défavorable	Stimulation hormonale des cellules RH+ Modifications de la MEC
Grossesse après cancer	Pas de majoration de risque si délai de prudence respecté	ND	ND	ND

MEC : matrice extracellulaire ; RH : récepteurs hormonaux ; SC1 : Stem Cell 1 ; ND : non disponible.

Annexe 6 : Composition protéique du lait de vache^{18,80,79}



Annexe 7 : Préparations pour nourrissons : normes de composition nutritionnelle⁸

Energie	≥60 kcal et ≤ 70 kcal
Protéines	≥ 1,8g et ≤ 3g / 100 kcal Teneur en acides aminés essentiels ≥ à celle des protéines du lait maternel
Choline	≥ 7 mg / 100 kcal et ≤ 50 mg / 100 kcal
<u>Lipides</u>	≥ 4,4 g et ≤ 6 g / 100 kcal interdiction de l'huile de sésame et de coton
<u>Acides gras saturés :</u>	
Acide laurique	≤ 20 % des matières grasses totales isolément ou ensemble avec l'acide myristique
Acide myristique	≤ 20 % des matières grasses totales isolément ou ensemble avec l'acide laurique
<u>Acides gras polyinsaturés :</u>	
Série n-3	≤ 1 % de la teneur en matières grasses
Série n-6	≤ 2 % de la teneur en matières grasses
Acide linoléique n-6	≥ 300mg et ≤ 1200 mg / kcal
Acide αlinoléique n-3	> 50 mg / 100 kcal
Rapport acide linoléique / acide αlinoléique	≥ 5 et ≤ 15
Acide gras trans	≤ 3 % de la teneur en matières grasses
Acide érucique	≤ 1 % de la teneur en matières grasses

Glucides :

≥ 9 g et ≤ 14 g / 100 kcal

Glucides autorisés : lactose, maltose, saccharose, maltodextrines, glucose, sirop de glucose, amidon précuit ou gélatinisé exempt de gluten

Lactose

≥ 4,5 g / 100 kcal

Saccharose

≤ 20 % des glucides totaux

Amidon

≤ 2 g / 100 ml et 30 % des glucides totaux

Minéraux et oligoéléments :

Sodium

≥ 20 mg et ≤ 60 mg / 100 kcal

Potassium

≥ 60 mg et ≤ 160 mg / 100 kcal

Chlore

≥ 50 mg et ≤ 160 mg / 100 kcal

Calcium

≥ 50 mg et ≤ 140 mg / 100 kcal

Magnésium

≥ 5 mg et ≤ 15 mg / 100 kcal

Zinc

≥ 0,5 mg et ≤ 1,5 mg / 100 kcal

Fer

≥ 0,3 mg et ≤ 1,3 mg / 100 kcal

Phosphore

≥ 25 mg et < 90 mg / 100 kcal

Cuivre

≥ 35 µg et ≤ 100 µg / 100 kcal

Iode

≥ 10 µg et ≤ 50 µg / 100 kcal

Sélénium

≥ 1 µg et ≤ 9 µg / 100 kcal

Manganèse

≥ 1 µg et ≤ 100 µg / 100 kcal

Fluorure

≤ 100 µg / 100 kcal

Vitamines :

Vitamines A

≥ 60 µg et ≤ 180 µg / 100 kcal

Vitamine D

≥ 1 µg et ≤ 2,5 µg / 100 kcal

Vitamine B1	≥ 60 µg et ≤ 300 µg / 100 kcal
Vitamine B2	≥ 80 µg et ≤ 400 µg / 100 kcal
Vitamine PP	≥ 300 µg et ≤ 1500 µg / 100 kcal
Vitamine B5	≥ 400 µg et ≤ 2000 µg / 100 kcal
Vitamine B6	≥ 35 µg et ≤ 175 µg / 100 kcal
Vitamine B8	≥ 1,5 µg et ≤ 7,5 µg / 100 kcal
Vitamine B9	≥ 10 µg et ≤ 50 µg / 100 kcal
Vitamine B12	≥ 0,1 µg et ≤ 0,5 µg / 100 kcal
Vitamine C	≥ 10 µg et ≤ 30 µg / 100 kcal
Vitamine K	≥ 4 µg et ≤ 25 µg / 100 kcal
Vitamine E	≥ 0,5 µg et ≤ 5 µg / 100 kcal d'acides gras polyinsaturés

Nucléotides

Ajout optionnel ≤ 5 mg / 100 kcal

Annexe 8 : Comparaison de la composition du lait de suite et du lait de vache entier⁸

Constituants	Lait de vache entier	Lait de suite
Kcalories (kcal/dL)	65 – 75	67 - 72
Protéines (g/dL)	3 - 3,5	2 - 3
Caséines	80%	50-80%
Protéines solubles	20%	20-50%
Lipides (g/dL)	3,5	2,9 – 3,6
Acide linoléique	90	340 – 568
Acide αlinoléique	61	42 – 60
Rapport n-6/-3	1,47	5,5 – 11,3
Glucides (g/dL)	4,5 – 5	6,2 – 9
Lactose	100%	55 – 88%
Dextrine maltose	0%	13 – 43%
Minéraux (mg/dL)		
Sodium	49	24 – 43
Calcium	120	80 – 125
Phosphore	86	60 – 90
Magnésium	10	7 – 11
Fer	0,1	1 – 1,4
Vitamines (/dL)		6
A (µg)	39	2 – 86
D (µg)		1 – 1,7
E (mg)	0,07	0,4 – 0,9
C (mg)	1	7,1 – 9
B1 (mg)	0,05	0,04 – 0,11
B2 (mg)	0,17	0,06 – 0,20
B6 (mg)	0,02	0,04 – 0,14
K (µg)	3	3 – 8
Acide folique (µg)	3	8 – 21
PP (µg)	0,16	0,2 – 1,9
Chargeosmolaire (mOsmol/dL)	23	14,7 – 20,6

Annexe 9 : Place des examens complémentaires dans le diagnostic de l'allergie aux protéines de lait de vache IgE médiée d'après les recommandations du DRACMA ¹²²¹²³

Le PT est-il un examen pertinent ?

Recommandation 1 : si le TPO est considéré comme indispensable pour le diagnostic : réalisation d'un TPO, sans PT (recommandation forte, très faible évidence)

Recommandation 2 : si le TPO n'est pas indispensable et en cas d'histoire clinique fortement évocatrice : diagnostic retenu sans TPO si PT > 3 mm (recommandation conditionnelle, faible évidence) (faux positifs : 5 à 6 %)

Recommandation 3 : si le TPO n'est pas indispensable et devant une histoire clinique modérément évocatrice : TPO, sans PT préalable (recommandation forte, très faible évidence)

Recommandation 4 : si le TPO n'est pas indispensable et devant une histoire clinique peu évocatrice : diagnostic non-retenu, sans TPO, si PT < 3 mm (faux négatifs : 2 à 4 %) (recommandation conditionnelle, faible évidence)

Le dosage des IgEs est-il un examen pertinent ?

Recommandation 1 : si le TPO est indispensable : TPO, sans dosage des IgEs (recommandation conditionnelle, faible évidence)

Recommandation 2 : si le TPO n'est pas indispensable et devant une histoire clinique fortement évocatrice : diagnostic retenu sans TPO si IgEs > 0,70 kUI/L (Faux positifs : 5 %) (recommandation conditionnelle, faible évidence)

Recommandation 3 : si le TPO n'est pas indispensable et devant une histoire clinique modérément évocatrice : TPO sans dosage des IgEs (recommandation conditionnelle, faible évidence)

Recommandation 4 : si le TPO n'est pas indispensable et devant une histoire clinique peu évocatrice : diagnostic non retenu sans TPO si IgEs < 0,35 kUI/L (faux négatifs : 2 à 5 %) (recommandation conditionnelle, faible évidence)

Faut-il doser les IgEs en cas de suspicion d'APLV si PT > 3 mm ?

Recommandation 1 : devant une histoire clinique peu évocatrice, et un PT > 3 mm : réalisation d'un TPO (recommandation conditionnelle, faible évidence)

Recommandation 2 : devant une situation où l'APLV est possible ou très probable et un PT > 3 mm, diagnostic retenu sans TPO si IgEs > 0,35 kUI/L (faux positifs : 1 à 3 %) (recommandation conditionnelle, faible évidence)

Faut-il doser les IgEs en cas de suspicion d'APLV si PT < 3 mm ?

Recommandation 1 : devant une histoire clinique peu évocatrice et un PT < 3 mm, diagnostic non-retenu si IgEs < 0,35 kUI/L (faux négatifs : 2 %, réaction a priori légère) (recommandation forte, faible évidence)

Recommandation 2 : devant une histoire clinique où l'APLV est possible et un PT < 3 mm : réalisation d'un TPO (recommandation conditionnelle, faible évidence).

Recommandation 3 : devant une situation où l'APLV est très probable et un PT < 3 mm : réalisation d'un TPO (recommandation forte, faible évidence)

Les micropuces (allergen micro-arrays) ou la biologie moléculaire (recombinants) ont-elles une place dans le diagnostic de l'APLV ?

Les auteurs ne formulent pas de recommandation l'utilisation de ces tests et suggèrent la réalisation d'études visant à évaluer leur place dans le diagnostic de l'APLV.

TPO : tests de provocation par voie orale ; PT : prick test ; APLV : allergie aux protéines du lait de vache.

Tableau I Substituts du lait de vache pour les enfants ayant une allergie aux protéines du lait de vache (APLV).									
Analyse moyenne pour 100 mL	Unités	Nutramigen 1 LGG (Mead Johnson [®])	Nutramigen 2 LGG (Mead Johnson [®])	Pregestimil (Mead Johnson [®])	Allernova (Novalac [®])	Allernova AR (Novalac [®])	Nutriben APLV Hydrolysé (Nutriben [®])	Pepti-Junior Picot (Lactalis Nutrition Santé [®])	Alfaré (Nestlé [®])
Présentation (boîte)		400 g	400 g	400 g	400 g	400 g	400 g	450 g	400 g
Source		Laboratoire	Laboratoire	Laboratoire	Laboratoire	Laboratoire	Étiquetage (2009)	Laboratoire	Laboratoire
Hydrolysats extensifs (eHF) ou acides aminés		eHF de caséine, supplémenté en acides aminés	eHF de caséine, supplémenté en acides aminés	eHF de caséine, supplémenté en acides aminés	eHF de caséine, supplémenté en acides aminés	eHF de caséine, supplémenté en acides aminés	eHF de caséine	eHF de protéines solubles	eHF de protéines solubles
Valeur énergétique	kcal	68	68	68	66,3	66,8	67	66	71
Protéines	g	1,9	1,7	1,89	1,6	1,6	1,6	1,8	2,1
Glucides	g	7,5	8,6	6,9	7,2	7,1	7,2	6,8	7,5
Lactose	g	Sans	Sans	Sans	Sans	Sans	Sans	Sans	Sans
Malto-dextrine	g	6	7,4	4,7		4,6		5,7	6,67
Amidons	g	1,5	0	1,5		2,5			0,85
Type		Maïs	Maïs	Maïs		Maïs			Pomme de terre
Autres			Fructose 1,2	Glucose 0,7	Sirop de glucose 7,2		Sirop de glucose 7,2	1,1	Maltodextrine
Lipides	g	3,4	2,9	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,56
Acide linoléique (L)	mg	610	470	760	429	608	429	476	510
Acide alpha-linolénique (aL)	mg	54	44	54	60,5	60,8	60	88	64,4
Rapport L/aL		11,3	10,7	14,1	7,1	10,0	7,2	5,4	7,9
Acide arachidonique	mg	Au 1 ^{er} juillet	Au 1 ^{er} juillet	Au 1 ^{er} juillet				6,7	
Acide docosahexaénoïque	mg	2010 = 23 mg Au 1 ^{er} juillet	2010 = 23 mg Au 1 ^{er} juillet	2010 = 23 mg Au 1 ^{er} juillet				6,7	
Triglycérides à chaîne moyenne	g	2010 = 11,6 mg 12 %	2010 = 11,6 mg 12 %	2010 = 11,6 mg 55 %	9 %	9 %	1 %	1,8	1,4
Probiotiques		<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG				0		
Calcium	mg	64	94	78	67	70,2	67	49,9	54
Phosphore	mg	53	50	51	42,9	45,9	43	27,6	36,2 (36)
Fer	mg	1,22	1,2	1,22	0,8	0,8	0,78	0,8	0,7
Mesurette	g	4,5	4,9	4,5	4,3	4,5	4,3	3,8 (4,3)	4,7
Reconstitution		13,6	14,6	13,5	0,13	13,5 %	13,0 %	12,8 %	14,2 %
Osmolarité mOsmol/L		260	325 (290)	325 (290)	185	218	185	188	194

Analyse moyenne pour 100 mL	Unités	Galliagène (Nutricia Advanced Medical Nutrition SM)	Modilac Expert Riz 1 SM	Modilac Expert Riz 2 SM	Nutramigen AA (Mead Johnson SM)	Neocate (Nutricia Advanced Medical Nutrition SM)	Neocate Advance (Nutricia Advanced Medical Nutrition SM)
Présentation (boîte)		450 g	800 g	800 g	400 g	400 g	10 sachets de 100 g
Source		Laboratoire eHF de protéines solubles	Laboratoire eHF de protéines de riz, supplémenté en acides aminés	Laboratoire eHF de protéines de riz, supplémenté en acides aminés	Laboratoire Acides aminés	Laboratoire Acides aminés	Laboratoire Acides aminés
Hydrolisats extensifs (eHF) ou acides aminés							
Valeur énergétique	kcal	66	68	68	68	71	100
Protéines	g	1,6	1,6	2	1,89	1,9	2,5
Glucides	g	7,1	7,6	8,1	7	7,9	14,6
Lactose	g	2,6	Sans	Sans	Sans	Sans	Sans
Malto-dextrine	g	4,3	6	6,4	6,3	6,4	11,8
Amidons	g		1,6	1,7	0,7		
Type		Sirop de glucose	Maïs	Maïs	Tapioca	Sirop de glucose de maïs	Sirop de glucose de maïs
Autres		0,6				1,5	2,8
Lipides	g	3,5	3,4	3,1	3,6	3,5	3,5
Acide linoléique (L)	mg	463	444	407	580	579	380
Acide alpha-linolénique (aL)	mg	85	38	35	54	57,9	94
Rapport L/aL		5,4	11,7	11,6	10,7	10,0	4,0
Acide arachidonique	mg	6,7	Non	Non	23	11,3	0
Acide docosahexaénoïque	mg	6,7	Non	Non	11,5	6,4	0
Triglycérides à chaîne moyenne	g		0,7 g (20 %)	0,7 g (22 %)	12 %		35 %
Probiotiques							
Calcium	mg	68	61	70	64	69	50
Phosphore	mg	34	34	46	35	50	39
Fer	mg	1	0,7	1,1	1,22	1,05	0,62
Mesurette	g	3,9	4,5	4,2	4,5	4,4 (4,9)	
Reconstitution		12,9 %	13,5 %	14 %	13,6 %	14,7 %	25,00 %
Osmolarité mOsmol/L		248	200	200	312	320	520

Annexe 11 : Composition du mélange d'acides aminés Néocate® pour 100ml¹⁴¹

Appellation Néocate formule infantile	
Dilution/100 ml	15%
Protéines (g)	1,95
= 100 % acides aminés libres	
Glucides (g)	8,1
= 100 % dextrine maltose	
Lipides (g)	3,5
Graisses végétales	
TCM	5 %
Acide linoléique (mg)	NC
Acide α -linoléique (mg)	NC
Énergie (kcal/kJ)	71/298
Minéraux	
Na (mg)	18
K (mg)	63
Ca (mg)	49
Ph (mg)	35
Fe (mg)	1,05
Vitamines	
A (μ g)	79
D (UI)	52
E (mg)	0,68
K (μ g)	3,2
C (mg)	6
B ₁ (mg)	0,06
B ₂ (mg)	0,09
B ₆ (mg)	0,08
B ₁₂ (μ g)	0,19
Niacine (mg)	0,68
Acide pantothénique (mg)	0,4
B ₉ (μ g) ou acide folique	5,7
Biotine (μ g)	3,9
Laboratoire : SHS International	
TCM : triglycérides à chaîne moyenne.	

Annexe 12 : Prix de vente et remboursement des préparations pour nourrissons atteints d'APLV¹⁷³

Substituts (boîte de 400g)	Prix limite de vente	Prix de remboursement	Prix à la charge du patient	Montant pris en charge par mutuelle
Pepti Junior	24,14 €	15,64 €	8,50 €	0 à 8,50 €
Galliagène	24,14 €	15,64 €	8,50 €	0 à 8,50 €
Alfare	18,46 €	11,96 €	6,50 €	0 à 6,50 €
Nutramigen 1 LGG	21,30 €	13,80 €	7,50 €	0 à 7,50 €
Nutramigen 2 LGG	18,46 €	11,96 €	6,50 €	0 à 6,50 €
Pregestimil	21,30 €	13,80 €	7,50 €	0 à 7,50 €
Nutriben APLV	21,30 €	13,80 €	7,50 €	0 à 7,50 €
Novalac Allernova	24,14 €	15,64 €	8,50 €	0 à 8,50 €
Nutramigène AA	55,18 €	46,47 €	8,71 €	0 à 8,71 €
Neocate	50,70 €	42,70 €	8,00 €	0 à 8,00 €

Substituts non pris en charge	Prix limite de vente	Prix de remboursement	Prix à la charge du patient	Montant pris en charge par mutuelle
Modilac Riz 1 (400g)	8,5 à 11 €	0 €	8,5 à 11 €	
Modilac Riz 2 (400g)	7 à 10 €	0 €	7 à 10 €	

Attention : pour Modilac Riz 1 & 2 (vendus en boîte de 800g) le tarif est ramené à la boîte de 400g

Préparations standard pour nourrisson	Prix limite de vente	Prix de remboursement	Prix à la charge du patient	Montant pris en charge par mutuelle
Laits infantiles 1 et 2	6 à 10 €	0 €	6 à 10 €	

Substituts enfants de 1 à 10 ans (boîte de 10 sachets)	Prix limite de vente	Prix de remboursement	Prix à la charge du patient	Montant pris en charge par mutuelle
Neocate Advance	125,00 €	105,00 €	20,00 €	0 à 20 €

¹⁷³ BENHAMOU SENOUF Avigael. Quel lait prescrire dans l'APLV, [en ligne], http://www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/quel_lait_prescrire_dans_l_aplv_a_benhamou_opt.pdf, consulté le 12 octobre 2013.

Annexe 13 : Prévalence du déficit en lactase dans différentes populations¹⁵⁶

Pays	Prévalence (%)
Pays nordiques (Suède...)	2
Angleterre	25
Nord de la France	12
Sud de la France	50
Italie, Grèce	70
Population blanche des Etats-Unis	6
Population noire des Etats-Unis	70
Japon, Thaïlande, Afrique	100

Annexe 14 : Les différentes positions pour allaiter¹⁷¹

Les positions d'allaitement

**Vous trouverez dans ce document
5 positions d'allaitement,
des plus courantes à celles préconisées
dans des situations particulières**

Toutes les mères sont différentes et une position unique ne conviendra pas à toutes.

La position choisie pourra évoluer d'un jour à l'autre.

A la mère de trouver la plus confortable qui lui permettra d'être détendue et, à son bébé, de téter de la manière la plus efficace.

Repères pour une prise de sein efficace.

- visage du bébé face au sein
- alignement mamelon/nez du bébé ou mamelon/lèvre supérieure du bébé
- tête du bébé légèrement défléchie.



Extrait de « Allaiter dans tous les sens », information pour l'allaitement (IPA).

Les positions d'allaitement

1 La Madone

• Position la plus courante



2 La Madone inversée

• Position idéale pour prématuré, en cas de difficulté de succion, de crevasses, de prise de poids insuffisante.

Par rapport à la position «la Madone» le soutien des bras s'inverse.



Les positions d'allaitement

3 Ballon de rugby ou face à face

• Position recommandée pour forte poitrine, en cas de crevasse, de difficultés de succion, de prise de poids insuffisante ou pour prématuré.



4 Allongée sur le côté

• Position idéale pour la nuit, le repos, en cas de réflexe d'éjection fort.



5 Inclinée en arrière

• Position qui semblerait faciliter le comportement naturel et instinctif d'allaitement à la fois pour la mère et pour l'enfant.
• Position recommandée pour réflexe d'éjection fort.



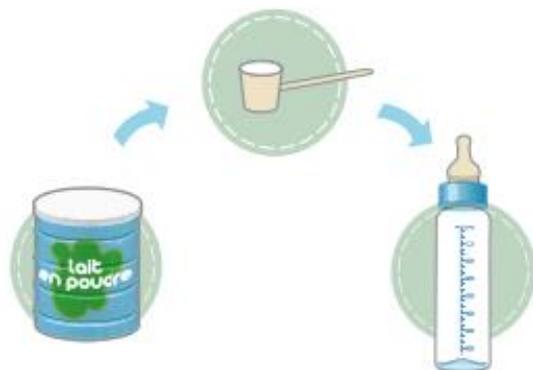


LE POINT SUR

ENVIRONNEMENT, TRAVAIL ET ALIMENTATION
→ Environnement et santé

Comment bien préparer et transporter le lait infantile en toute sécurité

Si l'enfant n'est pas allaité au sein, voici les précautions à respecter pour préparer un biberon de lait*.
Important : ne pas préparer le biberon de votre bébé à l'avance.



*préparation pour nourrisson en poudre



LE POINT SUR

→ NETTOYAGE DU MATÉRIEL

Avant toute manipulation, lavez-vous soigneusement les mains.

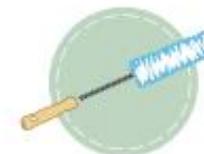
Avant la première utilisation :

- lavez à l'eau chaude additionnée de liquide vaisselle le biberon¹ et ses accessoires ;
- rincez bien ;
- laissez sécher sans essuyer.



Après utilisation :

- videz le biberon ;
- rincez le biberon et ses accessoires à l'eau froide ;
- plongez le biberon et ses accessoires dans de l'eau chaude additionnée de liquide vaisselle ;
- nettoyez le biberon avec un goupillon² et rincez ;
- éventuellement, vous pouvez ébouillanter le biberon (évitiez la stérilisation à froid) ;
- jetez les ustensiles abîmés ou usagés³ et remplacez-les par du matériel neuf ;
- laissez sécher sans essuyer.



Si vous possédez un lave-vaisselle, lavez tous les accessoires en utilisant un cycle complet à 65 °C, à l'exception des tétines en caoutchouc.

→ EAU

Pour reconstituer du lait à partir de poudre, vous pouvez utiliser :

Eau du robinet :

- elle ne doit pas être adoucie ou filtrée à domicile,
- informez-vous des caractéristiques du réseau d'eau intérieur de votre logement,



1 biberon, tasse ou autre récipient.

2 Brosse allongée réservée au nettoyage du biberon.

3 Ustensiles de recueil (biberon, tétine...) et matériel de nettoyage (goupillon...).



vinaigre blanc
+
diffuseur

- utilisez seulement l'eau froide (attention à la position du mélangeur),
- laissez couler l'eau 1 à 2 minutes si vous n'avez pas utilisé votre robinet récemment. Dans le cas contraire, 3 secondes suffisent,
- si votre robinet est équipé d'un diffuseur à son extrémité, pensez à le détartrer régulièrement : dévissez le diffuseur et placez-le dans un verre de vinaigre blanc,
- informez vous sur la qualité de l'eau du robinet auprès de votre mairie, de l'Agence régionale de santé, des professionnels de santé, ou sur le site www.eaupotable.sante.gouv.fr

une eau embouteillée :

- utilisez soit une eau de source, soit une eau minérale naturelle qui comporte la mention : « convient pour la préparation des aliments des nourrissons » ;
- n'utilisez pas l'eau d'une bouteille ouverte depuis plus de 24 heures.

D'une manière générale, il est conseillé aux particuliers de ne pas recourir à l'utilisation des eaux de puits privés pour la boisson, leur qualité n'étant pas surveillée.

→ RECONSTITUTION DU LAIT

- Lavez-vous soigneusement les mains.
- Installez-vous dans un endroit propre.
- Posez le biberon sur un plan de travail bien nettoyé.
- Reportez-vous aux indications sur la boîte de lait pour déterminer les quantités d'eau et de poudre nécessaires. La mesurette doit être bien arasée.
- Agitez bien pour éviter les grumeaux.



Respectez le dosage : une mesurette de poudre arasée pour 30 ml d'eau.

→ TRANSPORT

Ne préparez pas à l'avance le biberon.

Au besoin, transportez un biberon d'eau et la poudre séparément et mélangez juste avant consommation par le bébé.

→ RÉCHAUFFAGE

Le biberon peut être donné à température ambiante.

si besoin :

- faites tiédir le biberon au bain-marie dans une casserole ou dans un chauffe-biberon ;
- ne réchauffez pas le biberon à l'aide d'un four à micro-ondes pour éviter tout risque de brûlures !
- agitez le biberon, vérifiez la température du lait en versant quelques gouttes sur la face interne de votre avant-bras ;
- si le lait est réchauffé il doit être consommé dans la demi-heure ;
- si le lait est à température ambiante il doit être bu dans l'heure.



Un réfrigérateur doit être nettoyé une fois par mois.

En raison du risque de botulisme infantile, maladie rare mais très grave due à une bactérie, ne donnez pas de miel aux nourrissons de moins d'un an, ni au doigt, ni à la cuillère, ni sur la tétine.



Le lait de vache dans l'alimentation du nourrisson, avantages et inconvénients

L'alimentation du nourrisson est fondamentale pour son développement physique mais également sa maturation cérébrale à court et plus long terme. Le lait maternel constitue l'aliment le plus adapté à la croissance du nouveau-né. En France, le taux d'allaitement, avoisinant les 60%, est le plus bas d'Europe. Des initiatives sont cependant mises en place afin de valoriser ce mode d'alimentation auprès des familles, des autorités et des professionnels de santé.

Les alternatives à l'allaitement maternel sont les formules lactées infantiles au lait de vache. Ce lait, pleinement adapté à la croissance du veau s'avère trop riche pour un nouveau-né. Comment est-il transformé pour apporter les éléments essentiels à la croissance de l'enfant ? Suite aux avancées de la recherche et de l'industrie du lait, la gamme des préparations infantiles s'est diversifiée, proposant ainsi des produits de plus en plus adaptés aux différentes situations. L'utilisation de ces formules provoque cependant chez certains nourrissons deux types de pathologies : l'allergie aux protéines de lait de vache et l'intolérance au lactose.

Premier professionnel de santé consulté par les nouveaux parents, le pharmacien d'officine se doit d'apporter des conseils appropriés, de rassurer et de réorienter ces derniers lors de pathologies particulières ou de choix de matériel pour leur enfant.

Mots clés : allaitement maternel, lait de vache, préparations infantiles, allergie aux protéines de lait de vache, intolérance au lactose

Cow's milk in infant feeding, pros and cons

Infant nutrition is essential for both physical development and brain maturation in short and medium term. Breast milk is the most suitable food for the growth of newborn. In France, the feeding rate is about 60 %, the lowest in Europe. However, some initiatives have been set up in order to enhance this feeding way with some authorities, families and healthcare professionals.

Cow's milk formulas are an alternative to breastfeeding. This milk, totally adapted to the growth of calf is too rich for newborn. How is it processed to provide what children need? Thanks to research programs and dairy industry investments, the range of infant formulas has been diversified, offering products adapted to many situations. However, using these formulas causes in some children two diseases: cow's milk protein allergy and lactose intolerance.

As the first healthcare professional consulted by the new parents, the pharmacist has to provide appropriate advices, reassure and redirect them in case of childhood disease. He should also be able to advise parents in choosing appropriate equipment for their baby.

Keywords : breastfeeding, cow's milk, infant formula, cow's milk protein allergy, lactose intolerance