

UNIVERSITE DE LIMOGES

Faculté de Médecine

SCD UNIV. LIMOGES



D 035 077305 8

ANNEE 1995

THESE N°

1011



HISTOIRE DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL DE LA FIN DU XIX^e SIECLE A NOS JOURS

THESE

POUR LE

**DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

présentée et soutenue publiquement le 14 février 1995

par

Isabelle FRAGNE, épouse GROBOST

née le 13 novembre 1967 à Angoulême (Charente)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le professeur BOUQUIER _____	PRESIDENT
Monsieur le professeur BAUDET _____	JUGE
Monsieur le professeur DE LUMLEY WOODYEAR _____	JUGE
Monsieur le Docteur MOULIN _____	JUGE
Monsieur le Docteur BUISSON _____	MEMBRE INVITE

ex: 3

Sibil:

UNIVERSITE DE LIMOGES
Faculté de Médecine

ANNEE 1995



THESE N° 410

HISTOIRE DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL DE LA FIN DU XIX^e SIECLE A NOS JOURS

THESE

POUR LE
DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le 14 février 1995

par

Isabelle FRAGNE, épouse GROBOST

née le 13 novembre 1967 à Angoulême (Charente)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le professeur BOUQUIER _____	PRESIDENT
Monsieur le professeur BAUDET _____	JUGE
Monsieur le professeur DE LUMLEY WOODYEAR _____	JUGE
Monsieur le Docteur MOULIN _____	JUGE
Monsieur le Docteur BUISSON _____	MEMBRE INVITE

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE

DOYEN DE LA FACULTE: Monsieur le Professeur PIVA Claude

ASSESEURS: Monsieur le Professeur VANDROUX Jean-Claude
Monsieur le Professeur DENIS François

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS:

ADENIS Jean-Paul * (C.S)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Luc (C.S)	CHIRURGIE INFANTILE
ALDIGIER Jean-Claude	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise	MEDECINE INTERNE B
ARNAUD Jean-Paul (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
BARTHE Dominique (C.S)	HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE CYTOGENETIQUE
BAUDET Jean (C.S)	CLINIQUE OBSTETRICALE ET GYNECOLOGIE
BENSAID Julien (C.S)	CLINIQUE MEDICALE CARDIOLOGIQUE
BERNARD Philippe	DERMATOLOGIE
BESSEDE Jean-Pierre	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François (C.S)	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie (C.S)	DERMATOLOGIE
BORDESSOULE Dominique	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
BOULESTEIX Jean (C.S)	PEDIATRIE
BOUQUIER Jean-José	CLINIQUE DE PEDIATRIE
BOUTROS-TONI Fernand	BIostatistique ET Informatique MEDICALE
BRETON Jean-Christian (C.S)	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
CAIX Michel	ANATOMIE
CATANZANO Gilbert (C.S)	ANATOMIE PATHOLOGIQUE
CHASSAIN Albert	PHYSIOLOGIE
CHRISTIDES Constantin	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE,
COGNE Michel	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (C.S)	UROLOGIE
CUBERTAFOND Pierre (C.S)	CLINIQUE DE CHIRURGIE DIGESTIVE
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel (C.S)	PEDIATRIE
DENIS François (C.S)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DESCOTTES Bernard (C.S)	ANATOMIE
DUDOGNON Pierre	REEDUCATION FONCTIONNELLE
DUMAS Jean-Philippe	UROLOGIE
DUMAS Michel (C.S)	NEUROLOGIE
DUMONT Daniel	MEDECINE DU TRAVAIL
DUPUY Jean-Paul (C.S)	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
FEISS Pierre (C.S)	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE

GAINANT Alain	CHIRURGIE DIGESTIVE
GAROUX Roger (C.S)	PEDOPSYCHIATRIE
GASTINNE Hervé	REANIMATION MEDICALE
GAY Roger (C.S)	REANIMATION MEDICALE
GERMOUTY Jean	PATHOLOGIE MEDICALE ET RESPIRATOIRE
HUGON Jacques	HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE-CYTOGENETIQUE
LABROUSSE Claude (C.S)	REEDUCATION FONCTIONNELLE
LABROUSSE François	ANATOMIE PATHOLOGIQUE
LASKAR Marc (C.S)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
LAUBIE Bernard (C.S)	ENDOCRINOLOGIE ET MALADIES METABOLIQUES
LEGER Jean-Marie (C.S)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
LEROUX-ROBERT Claude (C.S)	NEPHROLOGIE
LIOZON Frédéric	CLINIQUE MEDICALE A
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MENIER Robert (C.S)	PHYSIOLOGIE
MERLE Louis	PHARMACOLOGIE
MOREAU Jean-Jacques (C.S)	NEUROCHIRURGIE
MOULIES Dominique	CHIRURGIE INFANTILE
OUTREQUIN Gérard	ANATOMIE
PECOUT Claude (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
PERDRISOT Rémy	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
PILLEGAND Bernard (C.S)	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
PIVA Claude (C.S)	MEDECINE LEGALE
PRALORAN Vincent (C.S)	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
RAVON Robert (C.S)	NEUROCHIRURGIE
RIGAUD Michel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
ROUSSEAU Jacques (C.S)	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
SAUTEREAU Denis	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
SAUVAGE Jean-Pierre (C.S)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
TABASTE Jean-Louis (C.S)	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
TREVES Richard (C.S)	THERAPEUTIQUE
VALLAT Jean-Michel	NEUROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VANDROUX Jean-Claude (C.S)	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
VIDAL Elisabeth (C.S)	MEDECINE INTERNE
WEINBRECK Pierre	MALADIES INFECTIEUSES

PROFESSEUR ASSOCIE A MI-TEMPS

MOULIN Jean-Louis

3ème CYCLE DE MEDECINE GENERALE

SECRETARE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse

* C.S = Chef de Service

Je dédie ce travail :

A Pierre-Louis, mon époux,

A Alexis, mon fils

Sans eux, je ne vivrais pas le bonheur de chaque jour et je ne pourrais garder l'espoir. Qu'ils me pardonnent d'avoir été trop souvent absente durant ces années de résidannat, et qu'ils sachent combien je les aime.

A mes parents,

A qui je dois la vie, l'éducation et la réussite dans les études. Pour leur soutien, leur patience et tout l'amour qu'ils ont su me prodiguer, je leur adresse ma plus grande tendresse.

A Frédéric, à Marie-Noëlle,

que j'aime profondément.

A mon grand-père paternel,

que j'ai tant aimé et qui me manque toujours.

A ma grand-mère, à mes grands-parents,

que j'aime tant et que j'aimerais voir plus souvent.

A mes beaux-parents,

Pour l'accueil chaleureux qu'ils m'ont réservé au sein de leur grande famille, et en témoignage de mon respect et de mon affection.

A ma famille,

A mes amis,

Ils se reconnaîtront.

A notre Président et Directeur de Thèse,

Monsieur le Professeur Jean-José BOUQUIER

Professeur des universités de Pédiatrie
Médecin des Hôpitaux.

Vous nous avez fait le grand honneur de présider notre thèse. Nous tenons à vous remercier, après nous avoir inspiré le sujet de ce modeste travail, pour avoir dirigé son développement et pour l'entière disponibilité dont vous avez fait preuve.

Nous nous souviendrons longtemps de l'excellent accueil que vous nous avez toujours réservé.

Nous avons été marqués par votre enseignement en Pédiatrie toujours très concret et de grande qualité ; nous garderons de vous l'image d'un professeur très sympathique.

Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre profonde admiration et notre sincère attachement.

A Monsieur le Professeur Jean BAUDET

Professeur des Universités de Clinique Obstétricale
et Gynécologique
Gynécologue accoucheur des hôpitaux
Chef de Service.

Nous vous sommes très reconnaissants
d'avoir accepté de siéger à notre
jury de thèse.

Nous saurons également nous rappeler
de votre enseignement en gynécologie
toujours concis et d'une grande clarté.

Que ce travail soit le témoignage de
notre admiration et de notre profond respect.

A Monsieur le Professeur Lionel DE LUMLEY WOODYEAR

Professeur des Universités de Pédiatrie
Médecin des Hôpitaux
Chef de Service.

Nous vous sommes très reconnaissants
d'avoir accepté de juger ce travail.

Votre enseignement en Pédiatrie a
toujours été d'un haut niveau
et parfaitement complet.

Veillez trouver ici le témoignage de
notre respectueuse considération.

A Monsieur le Docteur Jean-Louis MOULIN

Médecin Généraliste

Professeur associé de Médecine Générale.

Vous avez très gentiment et très spontanément accepté de juger ce travail et nous vous en remercions vivement.

Nous tenons à vous dire notre vive reconnaissance et notre admiration tant pour la qualité de votre enseignement en Médecine Générale que pour votre attention à l'égard des étudiants.

Que ce travail soit le témoignage de notre respect et de notre reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Jean-Gabriel BUISSON

Medecin Généraliste
Enseignant en Médecine Générale
Maitre de stage

Nous vous remercions d'avoir accepté de siéger dans notre jury pour juger ce travail.

Nous tenons à vous remercier, ainsi que votre épouse, pour nous avoir chaleureusement accueilli chez vous lors de notre stage de médecine générale.

Nous garderons de vous le souvenir d'un médecin de famille dont la pratique de la médecine quotidienne, véritablement omnipraticienne, a suscité notre admiration.

Trouvez ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respectueuse sympathie.

Au Docteur Claudine DUBUISSON

Gynécologue Obstétricien
Centre Hospitalier d'Angoulême
Chef de Service

Au Docteur Philippe RIOT

Gynécologue Obstétricien
Centre Hospitalier d'Angoulême

que je remercie pour tout ce qu'ils m'ont
appris et pour l'aide qu'ils m'ont apportée
dans la recherche bibliographique de ce travail.

Qu'ils trouvent ici le témoignage
de ma reconnaissance et de ma respectueuse
sympathie.

Je remercie Mademoiselle Véronique LECOMTE,
Secrétaire Médicale à l'Hôpital d'Angoulême,
Service des Urgences,
pour sa collaboration et son travail soigneux.

PLAN

P L A N**I - INTRODUCTION****II - LES BESOINS DU NOURRISSON****III - LE LAIT MATERNEL : COMPOSITION ET INTERETS**

- A - COMPOSITION CHIMIQUE COMPAREE A CELLE DU LAIT DE VACHE
- B - VARIATION DE SA COMPOSITION AU COURS DE LA LACTATION
- C - LES PROPRIETES IMMUNOLOGIQUES DU LAIT MATERNEL
- D - RENFORCEMENT DES LIENS AFFECTIFS ENTRE LA MERE ET L'ENFANT

IV - HISTOIRE DES ENTRAVES DE L'ALLAITEMENT MATERNEL

- A - LES IMPOSSIBILITES SOCIALES
- B - LES IMPOSSIBILITES MORALES
- C - LES IMPOSSIBILITES MEDICALES

V - LES PROBLEMES DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL

- A - LE LAIT ANIMAL : LES DIFFERENTS ESSAIS
- B - LES PROBLEMES LIES AU LAIT DE VACHE
- C - LES PROBLEMES LIES AUX CONDITIONS D'UTILISATION DU LAIT
- D - LES PROBLEMES LIES AU BIBERON

**VI - FIN DU XIX^{ème} SIECLE : LUTTE CONTRE LA MORTALITE
LES PROCEDES DE CONSERVATION**

- A - L'EBULLITION
- B - LA PASTEURISATION
- C - LA STERILISATION

VII - XX^{ème} SIECLE : LUTTE CONTRE LA DYSPEPSIE

- A - ADAPTATION DIGESTIVE
- B - ANNEES 70 : ADAPTATION METABOLIQUE
LES ALIMENTS LACTES DIETETIQUES POUR
NOURRISSONS

VIII - LA SITUATION ACTUELLE

- A - LA LEGISLATION
- B - PANORAMA DES LAITS ACTUELLEMENT DISPONIBLES
- C - QUEL LAIT CHOISIR ACTUELLEMENT ?

IX - CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE ET REFERENCES DES TABLEAUX

INTRODUCTION

I - INTRODUCTION

La question du pourquoi se pose inévitablement : qu'est-ce qui a poussé les hommes et les femmes à se passer du sein, si l'on ose dire, à renoncer à l'allaitement par la mère ou par une femme ? Quel type de contraintes a pesé sur le mode d'allaitement : matérielles, morales, médicales, psychologiques, esthétiques ? ou bien s'agit-il de choix délibérés liés par exemple au souci de soi, au désir d'indépendance ?

L'examen de ces questions formera l'essentiel des premiers chapitres après la description des besoins du nouveau-né pour qui le lait maternel est l'idéal.

Il est à peu près certain que l'allaitement au sein maternel a été très généralement pratiqué dans les sociétés antiques, et plus près de nous dans les sociétés paysannes avec tous ses avantages : disponibilité, commodité, gratuité.

Mais il arrivait que le bébé perde sa mère, qu'il soit abandonné, ou que sa mère manque de lait. Par ailleurs, des mères, pour des raisons sociales mondaines et esthétiques n'allaitaient pas.

Quelles solutions adopter dans ce cas ?

On pouvait faire têter par l'enfant le sein d'une nourrice ; la seconde solution consistait à faire têter la mamelle d'un animal ; restait enfin la solution du biberon. Mais l'allaitement au biberon signifiait presque à coup sûr la mort des nourrissons jusqu'au début du XXème siècle.

On ne s'étonnera pas d'apprendre qu'au temps de la révolution industrielle et avant l'ère pastorienne, le recours à l'allaitement artificiel a progressé.

En fait, l'histoire se déroule en plusieurs séquences. D'abord les parents ont continué d'envoyer leurs enfants en nourrice, ou de recruter des nourrices à domicile.

Dans le dernier tiers du XIXème siècle, un enfant sur dix, en France, était placé en nourrice. Mais de plus en plus, les nourrices ont donné le biberon.

Vers 1880, la moitié des enfants en nourrice étaient élevés au biberon ; à la veille de la Grande Guerre, c'était le sort de plus de trois quarts d'entre eux.

La guerre de 1914-1918 porta un coup fatal à l'industrie des nourrices : les femmes furent mobilisées pour remplacer les hommes au front. A ce moment, l'adoption du biberon par les nourrices se généralisa et les parents, par ailleurs, préférèrent garder le bébé chez eux en utilisant le biberon.

Entre les deux guerres, la tendance à la reprise de l'allaitement maternel dans les couches supérieures et moyennes, encouragée par les médecins et les pouvoirs publics, réussit à peine à contrebalancer la tendance inverse dans les classes moins favorisées. Par conséquent la proportion d'enfants au sein resta à peu près stable. Mais la surmortalité des enfants allaités au biberon diminua fortement grâce à la stérilisation. Rappelons qu'au milieu du XIXème siècle, la mortalité infantile due

au biberon variait de 60 à 90 % selon les régions. On comprend face à de pareils chiffres que l'on ait pu dire :

" Le biberon a tué plus d'enfants que la poudre à canon n'a tué d'adultes". (12)

De 1950 à 1970, après la seconde guerre mondiale, une nouvelle baisse de la fréquence de l'allaitement au sein, considérable, se produisit. Ce phénomène pourrait coïncider avec le désir de liberté, d'émancipation de la femme et aux résultats des progrès de la technologie permettant l'obtention des laits concentrés et en poudre même si du point de vue nutritionnel il restait de nombreux progrès à accomplir.

Puis s'est amorcée une nette remontée qui se poursuit aujourd'hui, les mères souhaitant dans un but affectif une relation plus étroite avec leur enfant. De plus depuis 1969 et sous l'influence du Professeur R. DEBRE et du Professeur E. ROYER, des efforts ont été réalisés pour promouvoir l'allaitement maternel.

Les avantages incontestables du lait maternel, tant sur le plan nutritionnel que sur celui de la prévention de l'infection, justifient pleinement les efforts accomplis et ceux qui restent à réaliser.

Dans cette étude, nous allons essayer de relater le cheminement qui a permis l'obtention des laits artificiels commercialisés aujourd'hui. (12 ; 19 ; 45)

LES BESOINS DU NOURRISSON

II—LES BESOINS DU NOURRISSON

L'alimentation du nourrisson doit satisfaire ses besoins physiologiques.

Elle doit tenir compte de l'immaturité des systèmes enzymatiques des premiers mois de vie. La plupart des processus qui interviennent dans les phénomènes de digestion, absorption sont néanmoins matures dès la naissance. Il n'en est pas de même pour certains processus d'interconversion métabolique, de synthèse enzymatique et d'épuration rénale.

Elle doit également prendre en compte la nécessité d'une alimentation liquide pour satisfaire le besoin de succion.

De plus, elle doit assurer le développement le plus harmonieux possible, en compensant les besoins métaboliques de base et les besoins d'un rythme de croissance rapide.

Elle doit penser à l'avenir de la santé de l'enfant en évitant de créer des pathologies (HTA, obésité...). L'alimentation est de satisfaire à la fois les besoins de satiété (quantitatifs) et de goût. Les repas, au début de la vie, sont des moments privilégiés de rencontre entre le nourrisson, la mère et l'entourage.

L'alimentation idéale du nouveau-né et du petit nourrisson est le lait maternel.

Les besoins nutritionnels du nourrisson sont très importants à considérer si l'on veut assurer une

alimentation équilibrée dans le cas où l'allaitement maternel est impossible. En effet, des erreurs dans leur satisfaction peuvent entraîner des maladies légères, graves ou mortelles, des malaises passagers ou au contraire des troubles du développement (physique ou psychique) éventuellement définitifs.

La connaissance exacte des besoins qualitatifs et quantitatifs constitue alors le préalable à toute diététique bien adaptée.

. **Les besoins qualitatifs** demandent d'apporter, en priorité les éléments qui vont permettre l'élaboration de nouveaux tissus et la croissance.

. **Les besoins quantitatifs** demandent d'apporter les calories et les différents éléments nécessaires à la vie (processus vitaux, homéostasie, renouvellement cellulaire), au développement et à l'activité du nourrisson.

L'alimentation doit contenir :

- les trois principes nutritifs selon la répartition suivante (37) :

- . protides : 12 à 13 % des calories totales.
- . lipides : 30 à 33 %.
- . glucides : 54 à 58 %.

- des minéraux : calcium, chlore, magnésium, phosphore, sodium et potassium.

- des vitamines : A, D, E, C, B1, B2, B6, B12, PP, acide folique.

- des oligo-éléments dont le fer.
- et de l'eau.

Les besoins alimentaires sont parfaitement satisfaits par le lait de femme chez le petit nourrisson.

Les besoins alimentaires quantitatifs et qualitatifs sont résumés dans le TABLEAU I.

Comment ces besoins ont-ils été quantifiés ?

Pour la plupart des nutriments, c'est par référence à la composition moyenne du lait maternel que l'on procède. Mais la composition du lait humain est très variable selon le stade de la lactation.

Aussi la signification de la composition moyenne du lait maternel pour le calcul des besoins, et en tant que modèle dans l'établissement des formules de substitution, a donc dans une certaine mesure un caractère aléatoire. Mais on ne dispose d'aucune autre donnée. Il semble donc raisonnable de croire que plus on s'en éloigne dans l'élaboration des préparations pour nourrissons, plus grande est la probabilité de conséquences fâcheuses pour les enfants amenés à les recevoir. (5 ; 9 ; 31 ; 36 ; 37)

TABLEAU I. - *Apports nutritionnels recommandés chez le nourrisson normal*
Référence (A)

BESOINS	QUANTITE PAR JOUR	APPORTES PAR LES ALIMENTS SUIVANTS
Eau		
0-3 mois	175-150 ml/kg	Boissons
3-6 mois	150-125 ml/kg	Eau de constitution des aliments
6-12 mois	125-100 ml/kg	
Protéines		
0-6 mois	3,5-3 g/kg	Protéines animales : lait, laitages, viandes, poissons, oeufs, abats, jambon
6-18 mois	3-2,5 g/kg	Protéines végétales : céréales et leurs dérivés (farine, pâtes, pain), soja, pommes de terre, légumes
Lipides (% de l'apport énergétique)		
0-3 mois	45 %	Lait, laitages, beurre, crème fraîche, viandes, poissons, oeufs, abats
>3 mois	30-35 %	
Acide linoléique		
% de l'apport lipidique	10 %	Lait de femme, ALD pour nourrissons (1), huiles végétales
% de l'apport énergétique	3 %	
Glucides		
	10-15 g/kg	Sucre et dérivés (saccharose) Lait (lactose) Fruits (fructose) Céréales, pommes de terre, légumes (amidons)
Energie (kilocalorie) (2)		
0-3 mois	120 kcal/kg	Protéines : 1g = 4 kcal
3-6 mois	110 kcal/kg	Lipides : 1g = 9 kcal
6-12 mois	100 kcal/kg	Glucides : 1g = 4 kcal
Minéraux		
Calcium		
0-6 mois	400 mg	Laits et leurs dérivés
6-12 mois	600 mg	
12-18 mois	800 mg	
Phosphore		
0-6 mois	300 mg	Laits et leurs dérivés, viande, poissons, céréales
6-12 mois	500 mg	
12-18 mois	800 mg	

(1) ALD : aliment lacté diététique.

(2) La kilocalorie est l'unité de chaleur la plus couramment utilisée. mais selon les normes internationales, l'unité est le kilojoule : 1 kilocalorie = 4,184 kilojoules.

TABLEAU I. - (Suite)

BESOINS	QUANTITE PAR JOUR	APPORTES PAR LES ALIMENTS SUIVANTS
Minéraux		
Fer		
0-6 mois	5 mg	Viandes, oeufs, légumes verts, ALD pour nourrissons
6-12 mois	10 mg	
Zinc	5 mg	Céréales, viandes, oeufs, poissons
Sodium ⁽³⁾	2-3 mEq/kg	Sel de cuisine, tous les aliments sauf huile et sucre
Potassium ⁽⁴⁾	2-3 mEq/kg	Légumes et fruits
Vitamines		
A	1500-2500 UI	Lait, oeufs, abats, beurre, fromages
C	25-50 mg	Agrumes (citron, orange, pamplemousse), légumes, fruits
D	400-1200 UI	Oeufs, foie, beurre, huile de poissons, ALD pour nourrissons
E	5 mg	Huiles végétales, ALD pour nourrissons, chou, beurre
B12	2 µg	Viandes, poissons, oeufs, abats
Acide folique	25-50 µg	Légumes verts, foie, viande, oeufs

⁽³⁾ 1 mEq de sodium correspond à 23 mg de Na. Dans un gramme de sel (NaCl) il y a 17 mEq de Na soit 400 mg.

⁽⁴⁾ 1 mEq de potassium correspond à 39 mg de K. Dans un gramme de KCl il y a 13 mEq de K.

**LE LAIT MATERNEL :
COMPOSITION ET INTERETS**

III- LE LAIT MATERNEL : COMPOSITION ET INTERETS

. Le lait maternel : c'est vraiment "prévu pour" !
(18)

Trois raisons assurent cette primauté :

- composition spécifique à l'espèce humaine,
- adaptation permanente de la composition aux différentes périodes de la lactation.
- et propriétés anti-infectieuses.

A-COMPOSITION CHIMIQUE COMPAREE A CELLE DU LAIT DE VACHE (TABLEAU II)

(9 ; 16 ; 18 ; 31 ; 46)

Il convient de bien connaître le lait de femme et le lait de vache au plan qualitatif et quantitatif afin d'interpréter les modifications réalisées au niveau industriel en vue de la préparation d'un lait artificiel.

1 - Valeur énergétique :

60 à 70 Kcal/100ml

2 - Eau :

87 à 88 ml/100ml

3 - Les protides :

0,8 à 1,2 g/100ml.

Le colostrum en contient pratiquement le double et le lait de vache 3,3 g/100ml.

TABLEAU II. - *Comparaison des compositions du lait de femme et du lait de vache (pour 100 ml) Référence (B)*

CONSTITUANTS	LAIT DE FEMME	LAIT DE VACHE
Protéines (g)	0,8 à 1	3 à 3,5
caséine (g)	0,4	2,9
protéines du lactosérum (g)	0,6	0,6
bêta-lactoglobuline	0	0,3
alpha-lactalbumine	0,35	0,15 à 0,2
lactotransferrine	0,1 à 0,2	0,02 à 0,05
immunoglobulines	0,6	0,05
rapport caséine/protéines solubles	0,6	4,8
Lipides (g)	3,5 à 4,5	3,5 à 4
acide linoléique (mg)	325 à 365	90
acide alpha-linoléique (mg)	20 à 27	-
acides gras saturés (%)	45	74
acides gras insaturés (%)	46	24
cholestérol (g)	0,03	0,01
Glucides		
lactose (g)	6 à 7	5
oligosaccharides (g)	0,8 à 1,2	-
Energie (kcal)	69 à 71	66
Minéraux		
calcium (mg)	35	120
phosphore (mg)	14	95
sodium		
(mg)	16	51
(mmol)	0,7	2,2
potassium		
(mg)	52	140
(mmol)	1,3	3,5
fer (mg)	0,05 à 0,1	0,05
magnésium (mg)	0,3	0,9
cuivre (µg)	20 à 30	5 à 10
zinc (mg)	0,2	0,3
Vitamines		
A (µg)	53	31
D (µg)	0,1	0,03
E (mg)	0,54	0,04
K (µg)	0,3	0,8
C (mg)	4,7	1,1
B1 (µg)	15	44
B2 (µg)	37	175
B6 (µg)	10	64
B12 (µg)	0,03	0,4
Folates (µg)	4,2	5,5

Ils comprennent essentiellement la caséine, les protéines du lactosérum et les enzymes.

3.1 - Les caséines :

Elles n'en représentent que 30 à 40 % contre 80 % dans le lait de vache. C'est la Kappa-caséine qui, en assurant la stabilité des micelles de caséinate et phosphate de calcium entraînant alors une floculation dans l'estomac, assure une meilleure digestibilité.

3.2 - Les protéines du lactosérum :

Elles représentent 60 % du total des protéines, le rapport caséine/protéines solubles est donc de 40/60.

Elles sont constituées en particulier de:

- . **L'alpha-lactalbumine** qui joue un rôle dans la synthèse du lactose.

- . **La lactotransferrine** qui peut fixer 2 atomes de Fer par molécule et est par ailleurs un facteur inhibiteur de la croissance d'E. Coli.

- . **Les immunoglobulines et le lysosyme** qui ont un rôle anti-infectieux.

Parmi les immunoglobulines, on retiendra la présence d'IgA sécrétoires qui tapissent la muqueuse intestinale et la protègent contre les germes pathogènes et les molécules alimentaires allergisantes.

- . Il faut aussi signaler l'absence de bêta-lactoglobuline qui joue un rôle important dans l'allergie au lait de vache. A noter aussi que l'alpha-

lactalbumine, les immunoglobulines et la lactotransferrine qui sont les trois composants principaux, n'existent qu'à l'état de traces dans le lait de vache (TABLEAU II).

3.3 - Les enzymes :

Parmi celles-ci, on peut citer la lipase (Bile Salt Stimulated Lipase = BBSL) qui, activable par les sels biliaires, est utile pour la digestion des triglycérides, la lipase pancréatique étant peu fonctionnelle à l'âge de la lactation.

3.4 - Autres composés :

A côté de la caséine, de la lactalbumine et des enzymes, nous trouvons aussi des peptides comme :

- Les ligands de la Vit B12 et du zinc ce qui favorise leur absorption intestinale. (31)

- L'azote non protéique qui est une fraction importante de l'azote total (25 %) par rapport au lait de vache (5 %).

Il est constitué essentiellement d'urée, d'acides aminés libres. D'autres composés azotés non protéiques tels la carnitine, l'acide oratique et la taurine sont en concentration beaucoup plus élevée dans le lait de femme que dans le lait de vache. (46)

En effet, la taurine a un taux 10 fois supérieur à celui du lait de vache. De plus, elle possède un rôle cholérétique favorisant la sécrétion biliaire ; elle se conjugue aux acides biliaires permettant une meilleure digestion des graisses, en particulier celle des acides linoléiques et linoléiques. Elle agirait aussi dans la neurotransmission et aurait une action hypoglycémiant. (31)

A noter aussi, la répartition des acides aminés est différente dans le lait de femme et dans celui de vache. Plus riche en cystéine, plus pauvre en phénylalanine, il est adapté à une immaturité possible de la cysthionase et de la phénylalanine-hydroxylase du nouveau-né. (16)

4 - Les lipides : (46)

Ils représentent 50 % de l'énergie du lait de femme. La teneur moyenne est de 3,5 à 4,5 g/100 ml. Dans le colostrum, on en retrouve 3 g/100 ml.

Dans le lait humain, ils sont sous la forme de "globules gras", c'est-à-dire d'agrégats de triglycérides entourés d'une bicouche de phospholipides dans laquelle sont enchâssées des protéines. Les triglycérides constituent alors 98 % des lipides du lait de femme.

Les lipides sont indispensables à l'absorption des vitamines liposolubles et interviennent dans la formation du cholestérol et des corticostéroïdes.

La famille des triglycérides est une famille d'aspect moléculaire varié par suite des trois positions que peuvent occuper les 10 acides gras majeurs du lait humain sur la molécule de glycérol (C1, C2, C3).

Cette répartition ne se fait pas au hasard et dépend fortement de l'espèce. Cependant, chez la plupart des espèces, une forte proportion de l'acide palmitique et de l'acide myristique se trouve en position C2 alors que les acides gras insaturés et l'acide stéarique occupent préférentiellement les deux autres positions, l'acide stéarique étant surtout en C1.

Dans le lait humain, la répartition des acides gras sur le glycérol favorise la solubilisation micellaire des graisses : l'acide palmitique est en position 2 et les acides oléiques et linoléiques en position 1 et 3.

Au contraire dans le lait de vache, l'acide palmitique se trouve en position 1 ou 3.

Le lait humain se caractérise par une absence presque complète d'acides gras à moins de 10 atomes de carbone, une prédominance des acides en C16 : 0, C18 : 1 et C18 : 2, leur proportion diminuant dans cet ordre.

Les acides gras à longue chaîne (C12 à C22) sont prédominants dans le lait humain (98 %), leur absorption est facilitée par la lipase contenue dans le lait maternel : la Bile Salt Stimulated Lipase. Les 2 % restant sont à chaîne moyenne (C8 à C12) et ont la capacité de franchir la barrière intestinale sans étape enzymatique intermédiaire.

Les métabolites de l'acide linoléique (série n-6) et de l'acide alpha-linolénique (série n-3) sont importants pour la constitution des membranes et surtout de leur fluidité, la synthèse des prostaglandines à partir de l'acide arachidonique, la synthèse des membranes au niveau du cerveau et en particulier des cellules de la rétine.

Ces métabolites polyinsaturés sont retrouvés à des concentrations très faibles dans le lait de vache. Dans le lait de femme mature au contraire leur concentration est très élevée, le rapport en polyinsaturés n-6/n-3 est aux alentours de 10 à 15.

Les acides arachidoniques (C20 : 4 n-6) et docosahéxaénoïque (C22 : 6 n-3), acides gras polyinsaturés des séries n-6 et n-3 représentent 1 à 1,5 % du total des acides gras du lait maternel, c'est-à-dire 0,5 à 0,75 % de l'apport énergétique.

On a remarqué que la composition en acides gras du lait féminin est influencée par le type d'alimentation de la mère avec par exemple un enrichissement en acides gras insaturés surtout en acide oléique si la mère consomme largement des huiles végétales ou en acides polyinsaturés si la mère consomme des huiles de poisson.

5 - Les glucides : (16 ; 31)

La teneur en hydrates de carbone du lait de femme est de 7 g/100 ml dont 6 g de lactose et le reste en oligosaccharides et glycopeptides. Ils fournissent 55 % des calories.

Sa teneur en lactose plus élevée que dans le lait de vache compense sa plus faible minéralisation dans le maintien de l'osmolarité. (16)

Le lactose crée dans l'intestin un milieu acide permettant le développement d'une flore dont le rôle est important dans la lutte contre les infections et favorise l'absorption du calcium. Il est aussi une source de galactose qui participe à la synthèse des galactocérobrosides indispensables aux cellules nerveuses, et permet la glycuco-conjugaison de la bilirubine en période néonatale. (31)

Les oligosaccharides et les glycopeptides, appelés gynolactose, sont en quantité dix fois plus

importante que dans le lait de vache. Le colostrum en contient jusqu'à 2,5 g/100 ml. Ils constituent le facteur de croissance du bacille bifidus, ce qui favorise l'accélération du transit et la protection contre les germes pathogènes. (16)

Les oligosaccharides auraient sûrement d'autres fonctions qui restent à déterminer.

6 - Les éléments minéraux :

La concentration est trois fois plus faible pour le sodium, le potassium, le chlore, le calcium et le magnésium et six fois plus faible pour le phosphore dans le lait de femme que dans le lait de vache (TABLEAU II).

Ceci représente un apport limité particulièrement en calcium pour assurer les besoins métaboliques du nouveau-né compensé par un coefficient d'absorption digestive à 75-80 %. Cette faible charge minérale et protidique entraîne une charge osmotique rénale réduite (79 mosmoles/l). Cet avantage est important dans la période néonatale pendant laquelle la capacité de concentration des reins n'est pas totalement mature.

7 - Les oligo-éléments et vitamines :

7.1 - La teneur en oligo-éléments (Fer, Cu, Zinc, Mn5, Se 13, Iode, Fluor, Cr 6) dans le lait de femme et le lait de vache est du même ordre de grandeur (TABLEAU II).

La présence de ligands (lactotransferrine pour le fer, acide picolinique pour le zinc, ligand du manganèse) en augmente les coefficients d'absorption.

Les besoins sont parfaitement couverts par une alimentation maternelle exclusive jusqu'à l'âge de 6 mois.

Par la suite, les taux de zinc et cuivre puis de magnésium tendent à diminuer et les besoins en fer augmentent justifiant la diversification.

7.2 - Les vitamines :

La teneur en vitamines du lait maternel dépend en partie de l'état nutritionnel des mères. Les concentrations sont largement suffisantes pour couvrir les besoins. Les taux en vitamines A, C, D, E, PP sont plus élevés dans le lait de femme, l'acide folique est à un taux égal et les vitamines B et K sont à un taux plus élevé que dans le lait de vache (TABLEAU II).

La présence de ligands facilite l'absorption de plusieurs d'entre elles (acide folique, vit B12). Le traitement industriel du lait de vache entraîne des pertes vitaminiques notamment en vitamine C.

La concentration en vitamine D, calciférol et en ses dérivés mono et dihydroxylés est faible. Les dérivés sulfatés n'ont pas d'activité antirachitique et une supplémentation journalière de 400 à 800 unités de vitamines D est souhaitable.

B-VARIATION DE SA COMPOSITION AU COURS DE LA LACTATION (9 ; 31 ; 43 ; 46)

Le lait maternel a la propriété de s'adapter aux besoins de croissance de l'enfant, sa composition variant au cours de la lactation.

En effet, il passe par trois phases essentielles, le colostrum jusqu'au 5ème jour de vie, suivi par une phase dite transitionnelle jusqu'au 15ème jour de vie puis la composition du lait à cette date correspond au lait mature dont la composition dans le tableau II représente les moyennes. La composition du lait humain aux diverses périodes de la lactation est présentée dans le TABLEAU III qui suit :

TABLEAU III (C) - Composition du lait humain aux diverses périodes de la lactation (*teneurs moyennes pour 100 ml*)

DIFFERENTS LAITS	PROTEINES (g)	LIPIDES (g)	GLUCIDES (g)	ENERGIE (kcal)
Colostrum	2,3	3,0	5,3	57,5
Transition	1,6	3,6	6,6	65,2
Définitif	1,1	4,0	7,0	68,4

1 - Le colostrum :

Le colostrum est un liquide jaune, pauvre en graisses et en lactose mais riche en glycoprotéines et oligosaccharides, en sodium, en vitamines, en cellules immunitaires, de type macrophage essentiellement et IgA sécrétoires (12g/l). Il correspond donc parfaitement à un aliment transitoire permettant le passage de la vie intra-utérine à une vie normale en milieu septique. A la

naissance doit s'établir le péristaltisme intestinal, une protection immunologique pariétale digestive, un apport énergétique et protéique suffisant dans une période où l'apport en volume est plus faible.

2 - Le lait de transition du 5ème au 15ème jour :

Sa teneur en protéines diminue tandis que les graisses et le lactose augmentent.

3 - Le lait mature :

Après le 15ème jour, le lait à sa composition définitive avec des variations selon les périodes de la lactation, selon la tétée de la journée et au cours d'une même tétée s'épaississant avec l'augmentation des lipides. Ceci s'oppose à la pratique d'analyses biochimiques individuelles pour décider ou non de la poursuite ou de l'arrêt de l'allaitement.

La concentration d'IgA sécrétoires diminuent avec le temps de 600 mg/jour à 400 mg/jour vers le 4ème mois ; la lactotransferrine de 1 400 ug/jour à moins de 750 ug/jour et au contraire la concentration du lysosyme augmente au fur et à mesure de l'allaitement passant de 200 mg/jour à 500 mg/jour au 4ème mois d'allaitement.

Sur le plan qualitatif, grâce à la dépendance étroite du système lymphoïde mammaire avec ceux de l'intestin et du poumon, la spécificité des anticorps du lait maternel reste adaptée à la flore maternelle que partage l'enfant durant toute la période d'allaitement.

C-LES PROPRIETES IMMUNOLOGIQUES DU LAIT MATERNEL

(9 ; 18 ; 43 ; 46 ; 48)

Le lait maternel a cette originalité qu'aucun substitutif ne peut approcher : les facteurs de défense.

Les propriétés bactériostatiques et antimicrobiennes du colostrum et du lait humain résident en sa composition cellulaire et en certaines protéines solubles. Les cellules sont représentées essentiellement par les macrophages et les leucocytes et moins par les lymphocytes. Les facteurs solubles comprennent les IgA sécrétoires, les IgM, ainsi que des alpha-antitrypsines, la lactoferrine, les lysosymes, certains composants du complément, l'interféron, le facteur bifidus et enfin les médiateurs immunologiques. Le TABLEAU IV résume les facteurs immunitaires et anti-inflammatoires du lait féminin et leur rôle.

Enfin, la qualité nutritionnelle du lait maternel rend inutile la diversification de l'alimentation avant l'âge de 4 à 5 mois, et protège de ce fait l'enfant contre la pénétration d'allergènes alimentaires variés (9).

D-RENFORCEMENT DES LIENS AFFECTIFS ENTRE LA MERE ET L'ENFANT (36 ; 43)

Une relation particulière se noue entre la mère et l'enfant au cours de l'allaitement au sein.

Cette période où l'enfant est au sein est parfois désignée comme période foetale post-natale : après l'utéro-gestation, c'est l'extéro-gestation puisque le

petit continue, comme avant la naissance à dépendre de la mère pour sa nutrition. C'est à son contact que le nourrisson prend ses premiers plaisirs qui en même temps satisfont ses premiers besoins. L'allaitement procure à l'enfant une foule de stimulations olfactives, auditives et tactiles ; et c'est la répétition de ces stimulations à chaque tétée au sein de la mère qui rassure le nourrisson. C'est dans cette ambiance de bonheur et d'intimité que le nourrisson s'éveille.

Même lors du sevrage qui devra être progressif, le biberon devra être donné par la mère, le changement du goût devant être en partie compensé par l'odeur maternelle.

TABLEAU IV. - *Facteurs immunitaires et anti-inflammatoires du lait féminin, leurs rôles respectifs* Référence (D)

A - LES CELLULES

Macrophages Polynucléaires neutrophiles Lymphocytes T	Protègent la muqueuse intestinale contre les bactéries et virus.
---	--

B - LES AGENTS ANTI-INFLAMMATOIRES

Lactoferrine IgA sécrétoires	Capte le fer et inhibe le complément. Préviennent l'adhérence des bactéries Inhibent le chimiotactisme des leucocytes Limitent la pénétration des antigènes.
Lysosyme	Inhibe le chimiotactisme des polynucléaires neutrophiles.
Catalase	Détruit les peroxydes hydrogénés.
Alphatocophérol } Cystéine } Acide ascorbique }	Inhibent les radicaux libres.
Histaminase Arylsulfatase	Dégrade l'histamine. Dégrade les leucotriènes.
α 1 antichymotrypsine	Neutralise les enzymes qui jouent un rôle dans l'inflammation.
Prostaglandines	Cytoprotecteurs Activent les lymphocytes.
EGF	Stimule le renouvellement de la barrière intestinale.

C - LES MEDIATEURS ET LES INITIATEURS

IgG
Système complément
Système fibrinolytique
Facteurs de coagulation
Facteurs favorisant la croissance du *Lactobacillus bifidus*

**HISTOIRE DES ENTRAVES DE
L'ALLAITEMENT MATERNEL**

IV—HISTOIRE DES ENTRAVES DE L'ALLAITEMENT MATERNEL

Malgré tous les avantages de l'allaitement maternel pour l'enfant décrits précédemment, il est pourtant des cas où l'allaitement maternel est impossible.

A-IMPOSSIBILITES SOCIALES (11 ; 45)

Si jusqu'au XVIème siècle, la mise en nourrice ne touchait que les familles de l'aristocratie, au XVIIème siècle, elle atteint la bourgeoisie. Puis le XVIIIème siècle, en s'industrialisant, va ouvrir les portes des ateliers à une nouvelle catégorie sociale : les femmes ouvrières. C'est ainsi que s'est fait le glissement de la mise en nourrice des milieux bourgeois au milieu ouvrier. La femme travaille car le ménage a besoin de son salaire pour survivre et il est finalement plus rentable de payer une nourrice au rabais. L'amour maternel est sacrifié au besoin impérieux de la nécessité.

Seules les familles les plus pauvres n'envoient pas leurs enfants chez une nourrice, la mère garde son enfant près d'elle tout en travaillant comme brodeuse ou blanchisseuse. Cependant, certaines familles pauvres, persuadées comme on le croit à l'époque que l'air vicié de la ville est un vecteur de maladies pour le nouveau-né, vont faire d'énormes sacrifices et envoyer l'enfant à la campagne. Il s'agit d'ouvriers et de domestiques parisiens qui, la plupart du temps, n'arrivent pas à payer régulièrement les mois de nourrice.

Au XIXème siècle, la croissance urbaine et le développement du travail des femmes vont intensifier la mise en nourrice. Pratiquement toutes les couches de la société y recourent, chacune selon ses moyens. La classe moyenne d'artisans et de commerçants va faire appel aux services des nourrices de campagne recrutées par l'organisation des bureaux de nourrices.

Quant à la bourgeoisie, comme le précise MONOT en 1867, il y a quarante ans, ... seules les classes riches ou bien celles que la maladie ou la faiblesse mettait dans l'impossibilité d'allaiter elles-mêmes leurs enfants, prenaient chez elles des nourrices. Il n'en va plus de même aujourd'hui. Presque toutes les familles qui ont quelques aisances veulent aussi une nourrice dans leur propre maison. Aussi, l'industrie des "nourrices sur lieu" a pris depuis quelques années une extension incroyable.

Pour les classes aisées, le recrutement d'une nourrice se fera surtout par relation.

Pour les familles très pauvres, la mise en nourrice se fait d'une façon détournée. Elles vont abandonner leurs enfants à l'hospice des enfants trouvés qui va les placer chez des nourrices de campagne dans des régions reculées. Soixante pour cent de ces enfants, qui dès leur naissance souffrent de la misère, meurent avant l'âge de 1 an.

Etant donné les conditions sociales de ces époques, il apparaît que peu de mères élèvent leur nouveau-né.

Il faut attendre les premières décennies du XXème siècle pour que grâce à la mise en application rationnelle et systématique des principes d'hygiène édictés par

PASTEUR, le biberon, objet meurtrier jusque là, se révèle être un auxiliaire précieux pour la mère qui pourra enfin garder son enfant près d'elle.

Par ailleurs, le congé de maternité (à l'origine repos des femmes en couches, 1909) facilita l'allaitement pendant les premiers mois et rendit moins délicat le conflit potentiel entre activité professionnelle et allaitement. (45)

B-LES IMPOSSIBILITES MORALES (11)

Bien que l'allaitement ait plus ou moins été encouragé à toutes les époques par médecins et moralistes, il le fut avec une certaine équivoque cependant.

Notamment au XIXème siècle où l'analyse des raisons données par les médecins pour justifier le refus d'allaiter montre bien qu'elles étaient souvent empreintes de complaisance propre à plaire à une certaine clientèle. Les moindres petits maux étaient prétexte à la défense d'allaiter : "chaque émotion un peu vive modifie la sécrétion lactée et ce serait exposer l'enfant à une série de convulsions, de diarrhées de la plus haute gravité que de permettre l'allaitement dans de telles conditions". Et comme il est précisé, avec beaucoup de saveur, dans le nouveau dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques de 1850 : "Evidemment, quelques unes de ces contre-indications ne seront invoquées que dans les classes riches. L'on ne saurait fixer de limites à cette défense d'allaiter, le tact médical en sera l'unique instrument".

Et de fait, il n'y avait pas de limite à la défense d'allaiter. Tout dépendait de la position sociale de la mère. Etait-elle citadine? auquel cas tout dans la

vie qu'elle menait était contraire à un allaitement bien conduit. Même en excluant les convenances personnelles déjà très nombreuses, l'air vicié de la ville ne pouvait convenir à une femme qui allaite : on lui démontrera l'impossibilité absolue, si elle ne peut quitter la ville pendant la belle saison, et surtout si elle habite un quartier resserré, un rez-de-chaussée humide où le soleil ne pénètre pas.

Etait-elle une femme de condition ? Elle avait alors des obligations mondaines. Elle devait paraître dans les salons et ne pouvait donc être assujettie aux horaires des tétées ; sans compter son état de fatigue dû aux veilles incompatibles avec l'état de nourrice.

Toutes les conditions étaient réunies, il restait encore à tenir compte d'un point non négligeable : la volonté de nourrir de la mère. Et, quand les médecins du XIXème siècle précisent que "la détermination de nourrir devra être volontaire et spontanée. Si la mère, en allaitant son enfant, n'accomplissait qu'un devoir et ne se résignait à prendre ce soin pour céder aux exigences de sa famille et de son mari, il faudrait s'opposer de tout son pouvoir à ce qu'elle nourrit" : ils vont dans le sens de la femme qui ne veut pas allaiter, et ainsi la déculpabilisent. Ils vont surtout dans le sens du mari qui a plusieurs bonnes raisons de contrarier la volonté de nourrir de sa femme et de l'encourager à préférer une nourrice étrangère.

On a beaucoup reproché aux femmes leur manque d'empressement à allaiter par frivolité et coquetterie. Mais quand une femme refuse d'allaiter pour conserver sa beauté, n'est-ce pas pour une part, en fonction de son mari ? C'est justement là que réside une certaine

ambiguïté. Les seins n'ont-ils pas une double fonction ? A la fois organes de la lactation et attributs de la séduction, ils matérialisent une certaine dualité existant chez la femme. Désirant être à la fois mère et femme, partagée entre la fonction nourricière et la fonction érotique, elle sera sensible à l'influence de son entourage et, notamment de son mari, pour ne pas remplir son rôle maternel.

Alors que dire de l'allaitement réputé néfaste à la beauté des seins ? Cela n'était pas le seul motif de non allaitement. Comme dans les temps anciens, les médecins du XVIIème et XVIIIème siècles préconisaient une abstinence totale pendant les deux ans que devait durer l'allaitement pour éviter une nouvelle conception car celle-ci mettait alors la vie de l'enfant en péril. En effet, il était immédiatement sevré et passait presque sans transition du lait à la soupe aux choux, ce qui signifiait presque à coup sûr sa mort.

Au XIXème siècle, les médecins admettent que l'abstinence ne peut être respectée. Pour encourager l'allaitement par la mère, ils vont utiliser l'argument que la lactation protège pendant un certain temps d'une nouvelle grossesse. Passés les six premiers mois, une conception n'était cependant pas rare et entraînait immédiatement le sevrage de l'enfant précédent. Paradoxalement, c'est dans les familles où il naissait le moins d'enfants qu'il en survivait le plus.

L'allaitement artificiel n'étant pas un moyen sûr pour élever un enfant mais un pis-aller et les méthodes anti-conceptionnelles n'existant pas, on comprend mieux que pour un couple qui désirait sauvegarder son enfant des méfaits du sevrage prématuré, il ne restait que le remède

de la nourrice qui s'inscrivait tout naturellement dans le courant des moeurs de l'époque.

En fait, ce sont les médecins, surtout ceux du XIXème siècle qui vont déculpabiliser les femmes de toutes les couches de la société.

Le Docteur CHAILLY, en 1845 a d'ailleurs ce mot :

"L'allaitement maternel donne lieu à bien plus de difficultés et d'embarras que l'allaitement par les nourrices. Il faut bien convenir que la mère qui nourrit son enfant s'impose une tâche bien difficile, bien pénible à remplir. Il est bien plus simple de se décharger de tous ces soins sur une nourrice".

C-LES IMPOSSIBILITES MEDICALES

(4 ; 11 ; 36 ; E)

Dans les difficultés de l'allaitement maternel, les facteurs psychologiques dûs aux contraintes du milieu social ne doivent pas être seuls à être mis en cause.

L'allaitement au sein, acte naturel par excellence, car en dépend la survie de l'espèce, a été récupéré et compliqué par le corps médical lui même.

Hormis quelques rares cas où les bouts de seins sont mal conformés et donc difficilement préhensibles par le nouveau-né ou encore, lorsque l'enfant est trop faible et n'a donc pas la force de téter ; le nouveau-né posé sur sa mère dès sa naissance sait se diriger vers le sein, attraper le mamelon et téter. Ce réflexe dit réflexe de fouissement, maximum pendant les premières heures de vie,

diminue ensuite progressivement vers la 6ème heure pour ne réapparaître efficacement qu'après la 48ème heure. C'est cette tétée précoce qui va provoquer la montée laiteuse et permettre la mise en route de la lactation par phénomène réflexe. Or, sous prétexte de savoir médical, différent selon les époques, le nouveau-né n'était jamais mis au sein dès sa naissance et ce jusqu'au XIXème siècle. Au XIXème siècle, les médecins se sont enfin rendus compte que "la pratique qui consistait à attendre 24 ou 48 heures la montée laiteuse est vicieuse, le sein est plus dur, plus douloureux et plus difficilement saisi par l'enfant".

Actuellement les contre-indications à l'allaitement maternel sont nombreuses lorsqu'on les étudie de façon analytique, mais la fréquence des contre-indications absolues est relativement faible (4). Les contre-indications liées à la prise médicamenteuse sont résumées dans le TABLEAU V. Cette liste déjà longue n'est pas exhaustive mais ce type de contre-indications médicamenteuses apporte quelques remarques.

Il importe de très peu prescrire au cours de l'allaitement, mais surtout il faut proscrire l'automédication. Si la prescription médicamenteuse s'avère indispensable, soit on choisira dans la classe thérapeutique dont l'inocuité a fait sa preuve depuis longtemps, soit on se résignera à passer à l'allaitement artificiel si le médicament a une contre-indication absolue et est indispensable à la santé de la mère.

D'autres contre-indications peuvent être liées à la consommation par la mère de toxiques : alcool, tabac ou drogue.

TABLEAU V. - *Médicaments contre-indiqués chez la mère allaitant son enfant*
Référence (E)

– Acide étacrynique (Edecrine [®])	
– Anticancéreux (tous)	
– Anticoagulants oraux (tous)	Risque hémorragique. Taux d'excrétion variable selon les composés ; particulièrement élevé pour la phénindione (Pindione [®])
– Antithyroïdiens de synthèse	Contre-indiqués (hypothyroïdie, goitre) quoique le risque du propyl-uracile soit tenu pour très faible par plusieurs auteurs
– Atropine et apparentés	
– Bicarbonate de soude	Risque d'alcalose
– Bromures	Somnolence, diarrhée, bromides
– Chloramphénicol	« Syndrome gris »
– Cotrimoxazole (Bactrim [®] , Eusaprim [®])	Voir sulfamides
– Ergot de seigle (dérivés de l')	Ergotisme
– Furosémide (Lasilix [®])	Risque théorique de troubles hématologiques (thrombopénie), parenté avec les sulfamides
– Iode et produits iodés	Dysthyroïdies
– Iodures (présents dans de nombreux sirops notamment anti-tussifs)	Dysthyroïdies
– Laxatifs irritants (ex : phénolphtaléine)	Risques divers dont digestifs
– Métronidazole (Flagyl [®])	Troubles digestifs (diarrhée)
– Produits radio-actifs	
– Quinine	Troubles du rythme
– Réserpine et réserpiniques	
– Sels d'or	
– Streptomycine	Ototoxicité
Sulfamides (antibactériens, antidiabétiques)	Risque accru d'ictère nucléaire, d'hypersensibilisation et d'hémolyse en cas de déficit en G.6.P.D.
Tétracyclines	Possibilité de troubles digestifs, de retard staturo-pondéral (?) et de coloration du futur émail dentaire
Thiazidiques et apparentés (diurétiques)	Possibilité de troubles hydroélectrolytiques, d'hypersensibilité et de troubles hématologiques (thrombopénie)
Vitamine D (fortes doses)	Possibilité d'accumulation de ses métabolites (hypercalcémie)



Il est des contre-indications liées à l'état de la mère :

- psychose puerpérale
- tuberculose maternelle active
- sida
- maladies thyroïdiennes
- grande fatigue maternelle
- infections, septicémiques en particulier
- antécédent d'abcès du sein car il existe un risque de récurrence
- début de complications mammaires de l'allaitement :

. *crevasses rebelles au traitement*

. *lymphangite du sein* pouvant être le point de départ de complications plus graves.

. *engorgement mammaire* qui n'était pas rare autrefois, nécessitant l'utilisation de tire-lait. Celui-ci servait aussi à tirer le lait des jeunes mères dans le cas de malformation des mamelons, de crevasses douloureuses, lorsque l'enfant était trop faible pour téter, ou présentait une anomalie (comme un bec de lièvre, une paralysie du nerf facial due aux forceps) ou ayant simplement des aphtes rendant la succion douloureuse. Dans les campagnes, les appareils à tirer le lait n'étant pas d'usage courant, on faisait téter les seins engorgés par de très jeunes chiots ou par des femmes dont c'était la spécialité.

La liste de ces contre-indications n'est pas complète, et certaines d'entre elles restent discutées.

En fait, la raison la plus courante de la décision d'arrêt de la lactation reste l'hostilité de la mère à un tel mode d'alimentation, soit pour des raisons professionnelles (mais elles n'interdisent pas un allaitement de quelques semaines), soit pour des raisons de convenances personnelles qu'il n'appartient pas au médecin de juger.

Certes, on peut convaincre la mère d'un enfant fragile, prématuré, de petit poids, de l'intérêt primordial pour son enfant du lait maternel. Mais il faut se garder de forcer la main des jeunes femmes qui refusent d'allaiter en les culpabilisant : l'échec de l'allaitement, voire les complications infectieuses mammaires seraient trop souvent la conséquence désastreuse d'une attitude trop directive. (4)

**LES PROBLEMES DE
L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL**

V-LES PROBLEMES DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL

A-LE LAIT ANIMAL : LES DIFFERENTS ESSAIS (12 ; 19)

Les biberons commencent à être utilisés dès la fin du XVIIIème siècle par la plupart des nourrices, certes, mais aussi par les mères qui manquaient de lait ou avaient des problèmes de seins et répugnaient à envoyer leur enfant chez une nourrice de campagne. Il leur fallait pour cela surmonter leur appréhension du lait animal avec tout ce que cela représentait. Ne disait-on pas depuis des siècles que l'animal communiquait sa bestialité à l'enfant par son lait ?

Les difficultés résidait dans le choix d'un lait qui, en vertu de ses qualités particulières, conviendrait le mieux au nouveau-né.

Dès la fin du XVIIIème siècle, alors qu'un allaitement artificiel commençait à être pratiqué de façon plus suivie, les précis d'hygiène et de conseils médicaux ne manquèrent pas d'évoquer cette question.

Tous ces laits sont composés de 90 % d'eau qui contient en suspension de la caséine ou matière protéique, du lactose ou sucre de lait, du beurre sous forme de très fines gouttelettes ainsi que des sels minéraux et des gaz dissous. La proportion varie en fonction de l'espèce animale.

1 - Le lait d'ânesse :

La préférence des médecins allait en général au lait d'ânesse dont la composition se rapproche le plus de celle du lait de femme. Blanc mat, comme lui, il contient à peu près les mêmes quantités de sucre et de caséine. Celle-ci présente, en outre, le même état de divisibilité que la caséine du lait de femme, c'est-à-dire la propriété de coaguler dans l'estomac, sous forme de très petits flocons isolés, très facilement dissous par le suc gastrique, donc très digeste. (12)

En 1881, PARROT, TARNIER et FOURNIER avaient fait installer à l'hospice des enfants assistés une étable d'ânesses qu'on faisait téter directement par les petits, particulièrement les syphilitiques. L'ânesse qui, comme la chèvre, est réfractaire à la syphilis, pouvait allaiter deux nourrissons par jour.

Cependant, il était difficile d'entretenir de tels animaux, la présence de l'ânon étant indispensable pour entretenir chez la mère la sécrétion lactée, surtout en ville. En plus, une ânesse ne donne que 1,5 à 2 litres de lait par jour : une partie est bue par son ânon et le lait devait être consommé sur place très peu de temps après la traite, par conséquent c'était un lait cher.

2 - Le lait de chèvre :

Plus facile à se procurer que le lait d'ânesse, le lait de chèvre a été assez souvent utilisé. Bien que contenant autant de beurre que le lait de femme, sa composition en diffère beaucoup : 20 g de sucre en moins par litre et 15 g de caséine en plus.

Dans l'estomac, la caséine se précipite en flocons très denses, ce qui rend ce lait peu digeste pour un nouveau-né.

Théoriquement, le lait de chèvre employé pur ne peut convenir qu'aux enfants ayant déjà quelques mois. Pour les nouveaux-nés, il doit être modifié par l'addition d'une grande quantité d'eau sucrée.

Vers 1900, le lait de chèvre bien que moins coûteux que le lait d'ânesse, n'était cependant pas à la portée de tout le monde. Il était en particulier difficile de s'en procurer dans les villes. De plus, après l'époque du rut, les chèvres perdent à peu près complètement leur lait de fin septembre à fin novembre. Il est difficile d'en trouver régulièrement jusqu'au mois de mars suivant, ce qui est évidemment un gros handicap pour un allaitement artificiel suivi.

3 - Le lait de vache :

L'utilisation du lait de vache se généralise à partir de la deuxième moitié du XIXème siècle.

La race de la vache a de l'importance. On sait, en effet, que les vaches hollandaises dont la lactation est abondante donnent un produit aqueux et peu crémeux tandis que les vaches normandes soumises au même régime, ont un lait moins abondant mais beaucoup plus riche, notamment en beurre.

La composition du lait de vache est assez différente de celle du lait de femme. De plus, elle varie d'un jour à l'autre, dans ce cas, il valait mieux employer un lait moyen, c'est-à-dire un lait résultant du mélange de la production de toutes les vaches d'une même étable.

Bien qu'il soit de composition lointaine du lait de femme et mal toléré (fréquence des gastro-entérites et des maldigestions), le lait de vache s'est imposé comme mode d'allaitement artificiel, compte-tenu de sa production abondante et très répandue et de son coût peu élevé.

"La vache est pour l'enfant privé de sa mère sa vraie nourrice artificielle" (PINARD - La puériculture - 1904).

B-LES PROBLEMES LIES AU LAIT DE VACHE

(13 ; 24 ; 52)

Si le principal facteur des problèmes liés au lait est la méconnaissance de l'existence de germes pathogènes qui font du lait non stérilisé un aliment dangereux pour le nouveau-né ; il ne faut pas négliger les causes secondaires qui vont s'y ajouter.

Il s'agit des conditions d'élevage et de l'aspect sanitaire des animaux, des conditions d'approvisionnement des villes et surtout des nombreuses falsifications subies par le lait. Le lait trouvé dans les villes est si différent de celui de la campagne, que les maladies de l'enfance et surtout les gastro-entérites sont deux fois plus fréquentes dans les villes que dans les campagnes.
(24)

1 - Les conditions d'élevage des animaux :

De même que l'on choisit une nourrice de bonne constitution et que l'on veille à son alimentation et à son hygiène, certaines règles sont à observer pour obtenir une production laitière de bonne qualité. C'était

loin d'être le cas, le profit dominant presque toujours la probité.

1.1 La race des vaches laitières

Les meilleures vaches sont de race normande, bretonne ou charolaise.

Or un grand nombre de fermiers qui pratiquaient l'élevage uniquement pour la production du lait, ne possédaient que des vaches hollandaises qui avaient comme les vaches flammandes une lactation très abondante mais leur lait est très aqueux et peu crémeux. On considère qu'un très bon lait renferme plus de 40 g/l de beurre, un bon lait 35 à 40 g/l, un lait médiocre 30 à 35 g/l et un lait mauvais qui devra être rejeté moins de 30 g. (13)

Si on compte en moyenne 138 g de principes nutritifs par litre pour une vache normande, le lait d'une vache hollandaise en fournit à peu près 1/5 de moins. Or, si pour se conformer à l'usage, la mère de famille ajoute à ce lait 1/4 ou 1/3 de son volume d'eau, l'enfant qui le reçoit est victime d'une alimentation tout à fait insuffisante. Et, comme le crémier a au préalable allongé son lait avant de le vendre, le succès de l'allaitement artificiel est définitivement compromis. L'enfant affamé tête des quantités de liquide trop importantes pour ses capacités digestives, ce qui va engendrer des gastro-entérites.

1.2 Les conditions de stabulation

L'allaitement artificiel se développant, il y eut vers la fin du XIXème siècle une telle demande de

lait de vache que de nombreux agriculteurs virent là le moyen de s'enrichir et se lancèrent dans l'élevage.

Si certaines laiteries méritaient réellement le nom de laiteries modèles, d'autres, et c'étaient les plus nombreuses, étaient de véritables foyers d'infections. Les vaches y étaient enfermées dans des étables étroites et mal éclairées, privées d'exercice et nourries en vue d'une sécrétion plus abondante de lait.

Dans ces conditions pitoyables d'hygiène, les animaux s'épuisaient vite et contractaient la tuberculose.

Dans tous les congrès, dans toutes les sociétés d'hygiène, la question des vacheries insalubres étaient constamment à l'ordre du jour mais l'administration semblait faire la sourde d'oreille. Aussi le congrès d'hygiène international de 1889 déclara-t-il qu'il y aurait lieu d'appeler spécialement l'attention du gouvernement sur l'inspection régulière des vacheries et sur leur installation ainsi que sur toutes les mesures propres à réglementer l'industrie laitière, au point de vue de l'hygiène et de la salubrité (24).

Une surveillance efficace était très difficile car il aurait fallu qu'elle fût de tous les instants et dans les moindres détails, ce qui dans la pratique était impossible étant donné le grand nombre de laiteries.

1.3 Le régime alimentaire

Tout le monde sait que des vaches passant de l'étable au pré et se nourrissant de plantes vertes aromatiques et de graminées, donnent au bout de quelques temps un lait de qualité supérieure. Il ne faut cependant

pas nier l'excellente qualité du lait de vaches nourries à l'étable, pendant les mois d'hiver lorsqu'elles recevaient des aliments secs tels que foin, luzerne ou trèfle, paille d'avoine, son de froment.

Devant le demande croissante de lait de vache, certains fermiers nourrissaient leurs vaches avec des drèches de distilleries, ce qui en plus du coût modique avait l'avantage de faire donner par la vache 30 à 50 litres de lait par jour au lieu de 15 à 20 litres.

Ce lait très aqueux et pauvre en matières grasses n'était pas assez nourrissant pour des nouveaux-nés, des enfants malades ou des convalescents.

Dans les régions où il n'y avait pas de distilleries, les fermiers peu consciencieux donnaient aux animaux des aliments riches en eau. Non seulement le lait était très aqueux mais pouvait présenter des principes plus ou moins toxiques qui lui communiquaient en plus un mauvais goût.

En 1899, MARFAN cite le cas d'enfants souffrant de gastro-entérite dans le midi de la France, avec un lait, bien que bouilli, provenant de vaches nourries avec des résidus d'une fabrique de parfumerie.

Plusieurs cas d'empoisonnement par le lait provenant de vaches ayant brouté des feuilles de vigne arrosées de sulfate de cuivre ont également été signalés.

On comprend devant le manque d'hygiène fondamentale et la cupidité des éleveurs que les problèmes liés au lait vont être nombreux car d'un bout à l'autre de la chaîne, c'est-à-dire du fermier au crémier, les mauvaises actions faites au nom du profit vont se

multiplier. Et, si l'on ajoute les erreurs dues à l'ignorance de la mère, on finit par se demander comment des enfants arrivaient encore à en réchapper.

2 - Les conditions d'approvisionnement des villes en lait de vache :

Si à la campagne le nouveau-né pouvait bénéficier d'un lait fraîchement traité, les conditions d'approvisionnement des villes étaient plus ou moins difficiles et influaient beaucoup sur la qualité du lait et donc sur le succès de l'allaitement artificiel.

Vers 1900, Paris consommait quotidiennement 650 000 litres de lait. Aussi le problème de l'approvisionnement en lait de vache de la capitale était à l'ordre du jour et ce depuis cinquante ans, s'accroissant sans cesse avec l'augmentation continue de la consommation du lait de vache.

Au milieu du XIX^{ème} siècle, le commerce du lait devint une véritable industrie avec l'ouverture d'innombrables petites crémèries dans toutes les rues. Celles-ci ne recevaient pas leur lait de la même provenance. Il existait plusieurs sources d'approvisionnement et bien sûr le prix variait en fonction de sa qualité.

. La première provenance était le lait du commerce en gros venu de province et vendu par les grandes compagnies laitières qui fournissaient à la capitale les 2/3 du lait consommé chaque jour. Ce lait était bu le plus généralement 20 à 24 heures après la traite après être passé par plusieurs mains plus ou moins scrupuleuses et soumis à toutes les conditions favorables à la prolifération des micro-organismes durant le transport. A

cela, on doit ajouter un contrôle très médiocre des petits fermiers par les responsables des dépôts (qui collectaient les laits, les mélangeaient et les débarrassaient de leur crème). Or, les étables étaient pour la plupart mal tenues et les animaux peu surveillés sur le plan sanitaire.

Vers 1885, 300 000 litres étaient vendus quotidiennement dont 5 000 litres à l'Assistance Publique. Il était très bon marché : 20 à 30 centimes le litre.

. Le lait de deuxième provenance était produit de façon intensive dans Paris et dans la banlieue. Le souci de la quantité primait sur la qualité, les éleveurs prenaient des vaches hollandaises ou flamandes à lactation très abondante. Il était livré le jour même, mais en vases ou en pots ouverts, par des intermédiaires souvent tentés de l'allonger. Il s'en vendait 50 000 l/jour au prix de 30 à 50 centimes le litre.

. Le lait de troisième provenance était produit comme le précédent à Paris et dans les environs. Il s'agissait de petits propriétaires possédant des étables de 20 à 40 vaches sous le contrôle perpétuel des Inspecteurs de la Préfecture de Police. La qualité était cette fois recherchée. Le lait était détaillé sur place par litre et demi-litre, mis en flacons plombés et cachetés sous le contrôle des producteurs et porté directement au domicile des consommateurs deux fois par jour immédiatement après les traites.

Evidemment c'était un lait très cher : 60, 70 80 centimes voire 1 franc le litre.

En 1885, sa production était d'environ 12 à 15 000 litres par jour.

. A partir de 1889, allait être proposé à la consommation **un quatrième type de lait.**

Produit loin de Paris, il était soumis sur place à la stérilisation et livré en bouteille. Son prix élevé limitait sa clientèle, d'ailleurs méfiante.

Finalement, les laits convenables pour l'élevage d'un nourrisson étaient d'un prix très élevé, ce qui fit dire au Docteur MENARD en 1892 :

"Faut-il donc considérer comme impossible l'allaitement artificiel à bon marché ? Mon Dieu oui ! Quant à présent ; mieux vaut le constater ouvertement et le dire franchement".

3 - L'hygiène du lait :

La gastro-entérite des nourrissons allaités artificiellement a été la cause principale de l'effroyable mortalité des enfants du premier âge.

Elle a deux origines principales :

- d'une part la dyspepsie c'est-à-dire la digestion difficile du lait de vache.

- d'autre part, l'altération du lait animal qui est toujours souillé par des micro-organismes. (52)

Il faut attendre PASTEUR et l'ère bactériologique pour savoir que dans le lait trait depuis quelques heures, il y a des quantités de micro-organismes divers susceptibles de transmettre des maladies.

L'étude bactériologique retrouve deux groupes de micro-organismes : ceux qui ne sont pas pathogènes et ceux qui le sont.

3.1 Les micro-organismes non pathogènes

Ils font presque totalement défaut dans le lait fraîchement traité mais on les trouve en grand nombre dans le lait traité depuis quelques heures.

Ils proviennent de l'air, du fourrage, de l'eau qui a servi à rincer les objets de la laiterie. Leur présence dans le lait est inévitable si on n'a pas recours à la stérilisation à plus de 100 °C.

Le micro-organisme le plus important est le bacillus acidi lactici, décrit pour la première fois par PASTEUR. C'est le bacille responsable de la fermentation lactique et alcoolique. Sous son action, le lait qui est alcalin devient acide, ce qui provoque la coagulation de la caséine. On dit alors que le lait est "tourné". Si les micro-organismes responsables de la fermentation ne sont pas pathogènes, le lait corrompu, lui, possède des propriétés nocives génératrices de gastro-entérites.

La vitesse de multiplication de ces microbes dans le lait est très grande d'autant plus que la température s'élève. C'est pourquoi maintenir au bain-marie un biberon de lait non bouilli comme cela se pratiquait de façon courante, c'était faire boire à l'enfant un véritable bouillon de culture. C'est également la raison pour laquelle les diarrhées durant la saison chaude étaient particulièrement nombreuses et meurtrières. En 1890, la diarrhée infantile à Paris a fait 584 victimes

durant les trois premiers mois de l'année contre 1 310 victimes pendant les trois mois d'été. (24)

3.2 Les micro-organismes pathogènes

Ce sont ceux qui peuvent transmettre aux animaux ou aux personnes qui en consomment des maladies infectieuses telles que scarlatine, fièvre typhoïde, diphtérie, fièvre aphteuse, pneumonie, tuberculose... Ces maladies assez rares, se transmettaient par la contamination du lait par une vache malade, par un membre du personnel de la laiterie ou encore par le mouillage du lait par une eau impure, ce qui était souvent le cas pour la transmission de la fièvre typhoïde.

Devant les nombreux cas de nourrissons tuberculeux élevés au lait de vache, les médecins firent le rapprochement et estimèrent que le lait d'une vache tuberculeuse était virulent et transmettait la maladie à celui qui le buvait.

A la fin de son rapport, à la séance du 24 novembre 1891 à l'Académie de Médecine, NOCARD demanda que l'on rende obligatoire l'inoculation par la tuberculine de toutes les vaches laitières afin que l'on puisse abattre celles qui seraient reconnues tuberculeuses. Grâce à ce test, on constata que le nombre de vaches contaminées dépassait souvent les deux tiers et même les trois quarts de l'effectif total.

Devant l'ampleur du fléau, que faire ?

Sans doute faire abattre les vaches tuberculeuses comme le stipulait le décret présidentiel du 28 juillet 1888. Mais on objecta que le lait était déjà

assez cher et qu'il cesserait d'être à la portée des pauvres gens.

Remarquable concession faite à l'économie. En attendant que les vœux de NOCARD, qui sont ceux de la médecine et des vétérinaires les plus éminents soient écoutés des autorités, nous continuerons à boire du lait tuberculeux. (24)

Devant l'impuissance des pouvoirs publics, le milieu médical conseilla de faire bouillir le lait avant de le donner aux nourrissons. Mais ce principe d'hygiène n'était pas de pratique courante et on continuait à le consommer cru.

En 1906, le Docteur CALMETTE, directeur de l'institut Pasteur de Lille, dit : *"Le lait provenant des vaches tuberculeuses est un des principaux facteurs de dissémination de la tuberculose chez l'homme. Ce lait, même après ébullition prolongée à 100°C, est toxique pour les sujets déjà tuberculeux. Cette toxicité étant due à la quantité assez importante de tuberculine encore contenue dans les bacilles morts"*.

Il devenait dès lors indispensable de proscrire rigoureusement ce lait de l'alimentation des enfants pour qui le lait est la nourriture exclusive.

CALMETTE demanda alors aux pouvoirs publics d'imposer aux producteurs l'obligation de n'admettre dans leurs étables que les vaches préalablement soumises à l'épreuve de la tuberculine et n'ayant pas réagi puis de les éprouver tous les six mois par une nouvelle injection.

En cette année 1906, 33 % des vaches étaient tuberculeuses et l'ingestion de leur lait infectait 13,43 % des enfants.

Mais malgré les nombreuses tuberculisations opérées par les soins des services vétérinaires dans les vacheries locales ; un contrôle sanitaire du lait sur les lieux de production et dans les dépôts, comme le réclamait le conseil d'hygiène, faisait absolument défaut.

4 - Les falsifications du lait : (13)

Au XVIIIème siècle, avant même que la demande, due au développement de l'allaitement artificiel, s'accroisse, le lait falsifié était déjà monnaie courante.

La fraude la plus courante était d'ajouter de l'eau au lait comme on en ajoutait d'ailleurs au vin. D'autres beaucoup plus graves apparaitront vers 1840 et ces falsifications ont perturbé le commerce du lait pendant une bonne soixantaine d'années. Elles ont commencé à fléchir après que le journal "le matin" ait fait en 1902, une campagne farouche contre les fraudeurs, appuyée par la presse toute entière.

La falsification la plus discrète contre laquelle on ne pouvait rien était l'élevage de vaches hollandaises nourries d'aliments aqueux qui fournissaient un lait très abondant mais très pauvre en éléments nutritifs.

Ce lait entrait dans la moyenne du lait vendu à Paris comme "lait pur".

Ce lait, tout comme les autres, passait entre plusieurs mains intermédiaires avant d'arriver au consommateur. C'était d'abord l'éleveur et ses employés, puis les ramasseurs, le directeur du dépôt, le voiturier et enfin le crémier. Chacun d'eux pouvait concourir à le falsifier.

Les falsifications les plus courantes étaient l'écémage et le mouillage. Mise à part la pauvreté excessive d'un tel lait pour le nouveau-né, il n'aurait pas présenté de toxicité spéciale si les falsificateurs n'y avaient ajouté de l'eau pure. L'eau était puisée n'importe où, chargée de bactéries pathogènes qui ne demandaient qu'à se multiplier.

L'écémage était réalisé par les industriels eux mêmes, le lait ainsi dénaturé était ensuite bouilli au bain marie, non pas comme le croit la naïveté générale pour détruire les germes nocifs mais parce que le lait sans beurre est méconnaissable et ressemble au petit lait; l'ébullition lui restitue son aspect initial. Ensuite il passait dans un émulseur qui remplaçait par une solution de graisse animale le déficit en beurre. Enfin, l'opération s'achevait par l'addition de substances colorantes ou conservatrices. Une adjonction soigneusement dosée de lait pur suffisait à sauver les apparences et à désarmer le laboratoire municipal. Cette fraude industrielle s'exerçait notamment sur le lait vendu aux établissements de bienfaisance.

Le mouillage du lait était constamment commis par les garçons laitiers ; à peine en route, ils faisaient sauter les cachets de soixante ou quatre-vingt pots, prélevaient le reste de crème montée à l'embouchure et complétaient par un volume égal d'eau de Seine. Un nouveau cachet de cire était apposé et le tour était joué. Ils

pouvaient constituer un pot complet avec vingt pots différents.

Les fraudes les plus graves étaient commises par les crémiers, les épiciers et les fruitiers qui vendaient du lait au détail ainsi que par les petits marchands ambulants. Pour restituer les qualités physiques du lait écrémé et allongé d'eau, on y introduisait donc des matières qui non seulement augmentaient sa densité mais encore corrigeaient sa couleur et sa saveur fade.

Les substances colorantes utilisées étaient des carottes carbonisées, des oignons torrifiés, du caramel, des pétales de souci, des étamines de lis et de safran, de l'extrait de chicorée. Les substances augmentant la densité ou l'opacité étaient le lait de chaux, l'eau plâtrée, certaines argiles blanches, la farine, l'amidon, la fécule et des décoctions de matières amylacées (son, riz, orge).

L'onctuosité perdue était retrouvée par l'addition de gélatine et de certaines matières gommeuses comme la gomme adragante et la dextrine.

La saveur fade était relevée par du sucre de fécule ou du sucre de canne ainsi que divers sels. Des jaunes et des blancs d'oeufs battus redonnaient au liquide un aspect mousseux.

Enfin, pour remplacer les globules gras enlevés par l'écémage, les falsificateurs ajoutaient des émulsions d'amandes ou de chènevis et même des cervelles d'animaux triturées et delayées préalablement dans de l'eau.

Les falsifications étaient telles que le Docteur LEBEHOT écrit en 1858 :

"A Paris, on crée des liquides que l'on vend comme du lait et qui n'en contiennent pas une goutte !"

TARNIER déclara à l'Académie de Médecine *"avoir appris à ce sujet des choses inouïes à faire dresser les cheveux sur la tête"*

Un autre genre de falsifications consistait à introduire dans le lait des éléments chimiques en vue de retarder sa fermentation et donc de le conserver plus longtemps. Il s'agissait de bicarbonate de soude, employé systématiquement surtout pendant l'été et accessoirement de borax, d'acide borique, d'acide salicylique et même d'acide formique. Cette fraude tout à fait habituelle n'était pas autorisée mais tolérée aux risques et périls du marchand. Elle était considérée par les experts comme naturelle. Mais le drame était que non seulement le laitier additionnait son lait de bicarbonate de soude mais aussi l'industriel et le crémier, voire la mère de famille. Cette addition massive de bicarbonate de soude donnait lieu à la formation d'un lactate de soude qui est purgatif et devient par conséquent la cause de diarrhées chez les jeunes enfants.

Aucune des autres falsifications n'était acceptée et des contrôles, trop peu nombreux, étaient effectués par des experts de l'administration qui prélevaient des échantillons et les soumettaient à des chimistes.

Les contrôles n'empêchaient rien et le consommateur buvait le lait tel qu'on le lui vendait. Les nombreux décès d'enfants âgés de moins d'un an soumis à l'allaitement artificiel, étaient pour une grande part, la conséquence directe du lait frelaté.

5 - La campagne anti-fraude :

Devant la mortalité sans cesse grandissante (20 000 enfants de moins d'un an à Paris en 1901), le journal "Le Matin" tira une sonnette d'alarme et entreprit de lancer une campagne virulente contre les falsifications du lait.

Des articles quotidiens parurent sous la plume incisive du journaliste MOUTHON pendant tout le premier trimestre de l'année 1902.

"En réalité, il n'existe personne à Paris qui ait encore la certitude de boire du lait véritable, pas même le consommateur aisé qui le paye cinquante ou soixante centimes sous le cachet polychrome des grandes compagnies laitières, pas même le consommateur riche qui le paye un franc sous l'illusion garantie de certaines entreprises qui ont des allures d'administration... leur lait n'est que le liquide du commerce majoré de soixante-dix centimes pour le prix de l'étiquette.

Puis il rapporta les résultats de l'analyse effectuée par le laboratoire municipal chez un certain nombre de détaillants dans tous les quartiers de Paris.

"Sur les 700 000 litres qu'absorbe quotidiennement la capitale, pas un seul n'a été retrouvé pur !"

A cette époque sur 150 000 enfants du premier âge qui mouraient annuellement en France, 60 % étaient victimes du choléra infantile, donc d'une avarie de la première alimentation.

Répondant à l'appel du *Matin*, quelques hommes de bonne volonté fondèrent en janvier 1902 La Ligue pour la Défense de la Vie Humaine. Soutenus par de nombreuses sommités du monde scientifique, médical et littéraire, leur but était de faire la guerre à toutes les fraudes alimentaires mettant la santé, voire la vie en péril. Le journal satirique "l'Assiette au beurre" soutint l'action et devint pour l'occasion "l'Assiette au lait".

Un numéro spécial intitulé : "Les Empoisonneurs patentés, les falsificateurs de lait", comprenant 51 dessins d'un humour féroce de nos meilleurs illustrateurs fut émis en février 1902.

Les couplets de théâtres et revues firent chorus avec la presse pour stigmatiser les faiseurs d'anges. Parmi ceux-ci, on peut citer "La valse des laitiers falsificateurs" chantée par Fursy dans l'Impromptu de Montmartre en février 1902.

Fin avril de la même année, se dessina un mouvement sérieux et populaire pour la répression des fraudes du lait. Les falsifications les plus honteuses finirent par s'atténuer, mais le mouillage, hélas, sera encore pratiqué pendant quelques décennies.

C-LES PROBLEMES LIES AUX CONDITIONS D'UTILISATION DU LAIT (13)

Le lait du commerce, de qualité très insuffisante, subissait encore des dommages dus à l'ignorance des utilisateurs. Son mode de conservation, la façon de le donner aux enfants étaient autant de facteurs défavorables qui s'ajoutaient au reste.

1 - La conservation domestique :

Le lait acheté au détail chez le crémier du coin ou à la marchande ambulante était conservé dans n'importe quel récipient. La ménagère utilisait indifféremment, des vases de faïence ou émaillés, ainsi que des vases étamés, en cuivre ou en fer blanc. Aucun d'eux ne convenait.

Les vases poreux finissaient par s'imprégner de lait et malgré des lavages répétés à l'eau chaude savonneuse, gardaient une odeur aigrelette. Les vases émaillés eux-mêmes finissaient par être attaqués par l'acide lactique. Les vases en métal quant à eux étaient les plus malsains : le lait, en s'acidifiant, finissait par attaquer et absorber le métal et devenait ainsi la cause d'intoxication grave pour l'enfant.

Les meilleurs récipients étaient ceux en grès ou en verre.

Le pot contenant le lait était mis dans un récipient rempli d'eau fraîche. Pour empêcher la fermentation, on ajoutait 20 cg de bicarbonate de soude par litre de lait, qui en contenait pourtant déjà trop !

2 - L'utilisation du lait cru :

Le lait doit-il être consommé cru ou bouilli?

Avant Pasteur, la question ne se posait pas et le lait a toujours été donné cru au nourrisson.

Avec la découverte des micro-organismes en 1888 et les procédés de pasteurisation et de stérilisation

qui ont suivi, le lait cru aurait dû être banni de l'alimentation du nouveau-né. Or, c'était loin d'être le cas.

Le public qui ne comprend pas toujours très bien la portée des découvertes du milieu scientifique se méfiait de tous ces nouveaux laits industriels pasteurisés ou stérilisés qui étaient d'ailleurs très chers et ne s'adressaient par conséquent qu'à la classe riche. Cette méfiance était renforcée par les discours de nombreux médecins, partisans du lait cru.

Parmi les grands noms de la médecine qui se sont déclarés contre l'ébullition du lait, il faut citer : Fonssagrives, Brochard, Donné, Dujardin, Baumetz et Germain Sée qui affirmaient à l'académie de médecine en 1890 : *"Aussi bien pour les enfants que pour les adultes, le lait cru est le meilleur"*.

Pour défendre leur conviction, les médecins partisans du lait cru faisaient remarquer que le lait qui entre en ébullition forme à sa surface une pellicule blanchâtre qu'ils pensaient être constituée de caséine devenue insoluble. Idée entièrement fausse puisqu'il s'agit en fait d'albumine coagulée dont la suppression ne diminue en rien la digestibilité du lait bouilli. Tout comme ne nuit pas la perte d'une certaine quantité de gaz carbonique ou de vapeur d'eau, due à l'ébullition. Finalement, il s'avérait, contrairement aux idées qui ont prévalu pendant des siècles, que les modifications que l'ébullition fait subir au lait semblent être plutôt en faveur d'une plus grande digestibilité du lait cuit.

Néanmoins, vers 1900, un des points les plus discutés dans l'allaitement artificiel est encore de

savoir si le lait doit être donné au nourrisson, cru, bouilli à l'air libre ou stérilisé à l'autoclave.

Et bien qu'il y ait encore des médecins pour déclarer : "*surtout ne faites pas bouillir le lait, cela le rend indigeste*", la majorité du monde médical commence à reconnaître la virulence du lait cru et conseille désormais l'ébullition. Mais devant ces contradictions, quelle conduite peut avoir un public ignorant ? Il regarde avec suspicion ces nouvelles idées de progrès et continue de faire selon ses traditions familiales.

3 - Le coupage du lait :

Au début du XVIIIème siècle, donner du lait de vache à un nouveau-né n'était pas encore entré dans les moeurs.

Sa composition était mal connue, aussi la plupart du temps le donnait-on pur aux nourrissons, qui souffraient souvent d'ennuis digestifs. Vers le milieu du siècle, les médecins entreprirent l'étude des différents laits animaux et arrivèrent à la conclusion qu'il fallait couper le lait de vache. Ce coupage se faisait le plus souvent avec de l'eau d'orge. Dès 1771, le Docteur BECOEUR conseillait l'eau naturelle bouillie. Ces préceptes simples ont été repris dès 1867 par le Docteur CARON qui dénonce l'ignorance des mères, des nourrices et de beaucoup trop de médecins qui continuent à ajouter au lait des décoctions d'orge, de gruau, de lentilles ou de substances féculentes qui loin d'améliorer les choses, s'ajoutent encore aux difficultés digestives du nouveau-né. Le Docteur CARON proposa "le biberon physiologique" : composé uniquement de lait de vache ou de tout autre animal, dont le médecin aurait fait le choix, dilué dans

l'eau pure dont les proportions dans le lait variaient suivant l'âge du nouveau-né.

Nombreux étaient les médecins qui n'étaient pas d'accord avec le biberon physiologique du Docteur CARON. En 1882, le Docteur BELEZE préférait l'addition au lait coupé, de farine de blé et de malt, ce qui nous ramenait un siècle en arrière, époque à laquelle on donnait au nouveau-né de la bouillie 72 heures après sa naissance !

En 1884, d'autres comme Madame Veuve BRETON ou le Docteur DESORIAUX proposaient de couper du lait cru avec du bouillon de viande ; ce qui est pour le moins surprenant mais quand même plus acceptable que le petit lait préparé au vin blanc donné aux nourrissons du XVIIIème siècle.

Vers 1890, les médecins conçoivent enfin que les mélanges trop nutritifs sont néfastes au nouveau-né et préconisent d'alléger le lait de vache trop riche en y ajoutant de l'eau sucrée dont les proportions varieront en fonction de l'âge. Ils conseillent aussi d'attendre le neuvième mois pour donner du lait pur. Cependant ce n'était pas l'avis des Professeurs PARROT et BROCHARD qui estimaient que le lait du commerce était suffisamment mouillé et qu'il valait mieux dans ces conditions le donner entier dès la naissance.

Il est vrai que si un lait trop riche entraîne des troubles gastriques, un lait trop pauvre entraîne l'enfant à boire en excès ce qui lui occasionne également des troubles digestifs.

Pour les enfants des villes, il n'y avait pratiquement pas de solution.

En réponse à la question permanente des mères "quelle quantité de lait dois-je donner à mon enfant et dans quelles proportions faut-il le couper ?", le Docteur ICARD, créa en 1892, le premier verre gradué appelé "le verre de la nourrice". Devant le succès de ce verre, le Docteur ICARD créa un biberon simple de forme et gradué lui aussi. Ce n'était pas une nouveauté. Il en empruntait l'idée au Docteur ROUGEOT qui, quelques années auparavant, en 1886, avait inventé le biberon normal à double graduation qui facilitait les additions d'eau et rendait compte de manière exacte de la quantité de lait absorbée à chaque tétée. Entre les deux échelles, près du goulot se trouvait une graduation crémométrique destinée à apprécier la qualité du lait. Mais ce biberon n'eut pas le succès escompté, son prix était trop élevé et sa fragilité trop grande.

Face aux propositions contradictoires du corps médical, les mères faisaient comme bon leur semblait. Elles estimèrent que le nombre de tétée était le même pour l'allaitement artificiel que pour l'allaitement au sein. Au moment de faire boire l'enfant, le lait qui généralement n'était pas bouilli était chauffé approximativement à 30°. La nuit, pour s'éviter des fatigues, la mère ou la nourrice laissait un biberon tout prêt dans un récipient d'eau maintenu à une température à peu près constante par une lampe à huile et placée à sa portée.

Dans les campagnes, la mère mettait le biberon dans son lit pour que sa chaleur le maintienne à une douce température. Toutes les conditions étaient réunies pour favoriser la multiplication des germes.

D-LES PROBLEMES LIES AU BIBERON (13 ; 24)

Le biberon, en théorie du moins, est l'instrument par excellence pour l'allaitement artificiel. Il offre, en effet, un ensemble de caractères qui le rapprochent du sein et présente à l'enfant un moyen de préhension excessivement commode. Malheureusement, en pratique, soit par imperfection de l'appareil, soit par ignorance ou négligence de la part de la mère ou de la nourrice, le biberon était le plus souvent un instrument de mort.

1 - Les biberons en métal :

Parce qu'ils étaient plus solides et offraient plus de facilités pour le chauffage du lait, les nourrices des campagnes remplacèrent les biberons en verre par des biberons en fer blanc et en étain, et ce, jusqu'au XXème siècle.

Les biberons en fer blanc rouillaient très rapidement à l'intérieur. Le lait restait accroché aux points de rouille du métal, fermentait et contaminait le lait ajouté à la tétée suivante. Les biberons en étain présentaient, comme les biberons en fer blanc, l'inconvénient majeur de ne pouvoir être nettoyés correctement. Seul le bouchon se dévissait et il était impossible de faire entrer par le goulot étroit une petite brosse pour frotter les parois d'ailleurs trop bombées.

Les conséquences étaient graves car en plus des gastro-entérites dues à ce manque d'hygiène, le lait s'altérait rapidement, s'acidifiait par suite d'un commencement de fermentation lactique et attaquait le plomb dont l'étain du commerce renferme toujours des proportions plus ou moins notables.

Le comité consultatif d'hygiène publique saisit le ministre de l'intérieur sur la question des biberons en étain plombifère en octobre 1881. Par dépêche, celui-ci demanda au ministre du commerce son avis sur ce point de police sanitaire intéressant la santé des enfants du premier âge.

L'analyse signala dans le métal des biberons, une proportion de plomb s'élevant à 2,5 %. Cette teneur fut jugée plus que suffisante pour permettre la dissolution de quelques traces de plomb sous l'effet de l'acide lactique. Connaissant le danger de doses minimes de plomb souvent répétées, la commission du comité consultatif d'hygiène publique estima qu'il y avait lieu d'interdire la fabrication, la vente et bien sûr l'emploi des biberons en étain. Et, qu'à défaut d'interdiction, il fallait au moins avertir sérieusement les populations du danger.

La commission allait plus loin et était d'avis qu'il y avait lieu, après avertissement, d'opérer au domicile des nourrices des saisies de tous les biberons en étain plombifère et de sévir contre elles par les moyens dont l'administration dispose.

A la fin de son rapport, la commission ajouta:

"Il est regrettable que dans l'état actuel de la législation, l'interdiction de ces biberons ne puisse pas être édictée de façon absolue". Et de fait, elle ne le fut jamais.

2 - Les biberons en verre :

Ils étaient tout aussi critiquables que ceux en métal. Des premières formes renflées à cols étroits aux modèles plus plats en forme de limande, le problème du nettoyage était le même. Aucune brosse ne pouvait frotter directement les parois du biberon sur lesquelles restaient collées des parcelles de lait caillé, véritables réservoirs de microbes.

Les bouteilles en verre, aux marques de l'inventeur, ornementées de réclames gravées dans le verre, offraient une multitude d'anfractuosités vites encrassées par le lait caillé.

En 1892, ICARD écrivait, reflétant la position du corps médical :

"S'il n'existe dans le commerce aucun biberon réellement bon, il en existe par contre de très mauvais et ce sont ceux-là surtout qu'il nous faut signaler parce que ce sont les plus répandus". (24)

Cette attaque visait les biberons à tube et à soupape vendus à grand renfort de publicité, dans presque toutes les familles. Ces "appareils à empoisonnement" très en vogue dont les représentants les plus répandus étaient les biberons ROBERT et MONCHOVAUT qualifiés à juste titre de "biberons infanticides" étaient les biberons de prédilection des nourrices. En effet, grâce au tube plongeur muni de soupape, le lait arrivait tout seul dans la bouche de l'enfant par le tube extérieur en caoutchouc quelque soit la position du biberon, aussi les nourrices pouvaient-elles vaquer à leurs occupations.

Les deux tubes, qui apparaissaient aux yeux de certains fabricants comme un perfectionnement notoire, "constituent la plus funeste invention que nous connaissions ; ce sont deux reptiles dangereux dont la morsure est mortelle pour les enfants". (24)

Le long tube extérieur restait toujours rempli de lait et la crème se déposait sur les parois puis fermentait. Les altérations du lait dans les diverses parties de l'appareil ont été signalées par le Docteur FAUVEL dans une note lue à l'académie de médecine en mai 1881.

Sur 31 biberons examinés, 28 contenaient dans la tétine, le tube et même dans le récipient en verre, des végétations cryptogamiques et de très nombreuses colonies de microbes de la diarrhée infectieuse et du choléra infantile.

Ceci explique pourquoi l'usage du biberon à tube augmentait considérablement les troubles gastro-intestinaux qui se terminaient chez les jeunes enfants, presque toujours par la mort.

Les fabricants eux-mêmes admettaient l'impossibilité de tenir les biberons à long tube en état de propreté permanente. Ils avaient soin de remplir leurs boîtes d'écouvillons de toutes dimensions pour assurer autant que possible le parfait état de l'appareil. Mais les nourrices ne comprenaient pas l'importance de ces brosses à tiges qu'elles trouvaient dans la boîte et négligeaient de s'en servir. De toute façon, lorsque la nourrice remplaçait le tube en caoutchouc, elle en mettait un trop long, faisant 50 cm au lieu des 15 à 20 cm recommandés. La tige de la brosse était alors trop courte pour nettoyer le tube sur toute sa longueur.

Les biberons à tube ne seront interdits en France qu'en 1910.

3 - Les tubes en caoutchouc et tétines :

Indépendamment de la saleté accumulée dans le tube en caoutchouc, celui-ci présentait une toxicité propre due à une mauvaise vulcanisation.

La vogue des tétines en caoutchouc date de 1830. Les tétines d'alors étaient peu élastiques. Elles se ramollissaient rapidement sous l'effet de la chaleur et leurs parois se collaient, empêchant l'écoulement du lait. Elles exhalaient de plus une odeur repoussante qui dégoûtait les enfants. A partir de 1844, le caoutchouc subit la vulcanisation, c'est-à-dire sa combinaison avec du soufre à haute température. Celle-ci le rend élastique, souple, l'empêche de se ramollir à la chaleur et de se durcir au froid, le rend résistant aux dissolvants ordinaires ; il peut subir des tractions, compressions, chocs, allongements sans rien perdre de sa forme et de son élasticité.

Or, dans un but purement frauduleux, le soufre n'était pas la seule matière qui entrait dans le caoutchouc vulcanisé : on y trouvait souvent des sels de plomb, de zinc, d'antimoine et d'arsenic qui rendaient plus lourd le caoutchouc vendu au poids.

Les cas d'empoisonnement n'étaient pas rares si l'on s'en rapporte aux études publiées sur la question en France et en Allemagne. (24)

Des critères physiques suffisaient à reconnaître la bonne ou la mauvaise qualité d'un tube ou

d'une tétine et il n'était pas nécessaire d'avoir recours à une analyse chimique.

Le problème de la toxicité du caoutchouc contrefait était réel et dans la notice explicative du biberon "Le Parfait Nourricier", il y avait une véritable garde contre les dangers des tétines bon marché : *"les tétines du Parfait Nourricier portent toutes comme marque un biberon dessiné en rouge indélébile. Des falsificateurs en fabriquent des contrefaçons à bas prix au moyen de sulfure de carbone qui paralyse les muscles pharyngés des nourrissons. Il faut donc toujours utiliser des tétines portant la marque"*.

Les problèmes liés aux tétines étaient encore plus aigus avant la découverte du caoutchouc. On a utilisé au cours des siècles des tétines en liège, ivoire ramolli, verre, étain, éponge et même le tétin de vache parcheminé. Chacune de ces tétines présentait des inconvénients certains.

On ne s'étonne plus des taux énormes de mortalité chez les enfants élevés au biberon devant l'accumulation des malveillances dues à la cupidité et des erreurs dues à l'ignorance.

Lait pollué et frelaté, appareillage défectueux, hygiène inexistante, tout cela ne va pas disparaître du jour au lendemain. Quelques années avant la dernière guerre, Jean SEGUIN décrivant la vie du bas Normand, remarquait :

"Quoique la primitive bouteille dite téterelle munie d'un tampon d'étoffe au goulot ou le biberon Robert avec son long tube en caoutchouc soient disparus dans les fermes, l'hygiène ou simplement la

propreté des récipients, des tétoures ou tétouères
(tétines dans le cotentin) laissent encore fort à
désirer".

**FIN DU XIX^{ème} SIECLE : LUTTE
CONTRE LA MORTALITE - LES
PROCEDES DE CONSERVATION**

VI-FIN DU XIX^{ème} SIECLE
LUTTE CONTRE LA MORTALITE
LES PROCEDES DE CONSERVATION

Avant l'application des travaux de Pasteur, les moyens pour conserver le lait étaient purement chimiques. Les industriels ajoutaient des produits peu efficaces et qui présentaient pour le nourrisson une toxicité certaine.

A partir de 1890, cette addition jusque là tolérée, constitua une fraude, théoriquement poursuivie par les tribunaux. Entre-temps, des essais de conservation du lait par des moyens mécaniques furent tentés. Le lait qui venait d'être traité était mis de suite à refroidir avant de subir une épuration par centrifugation ou par filtrage. La centrifugation du lait, inventée par HUEPPE en 1891, était très employée en Allemagne et en Autriche. Les impuretés du lait étaient retrouvées sous forme de boue noirâtre dans les différentes pièces de la centrifugeuse. Le filtrage sur tamis ou sur coton absorbant apparut en 1894, était plus simple à réaliser. (14)

Mais ces techniques se révélèrent peu efficaces car seules les grosses particules comme la paille, les poils de vache étaient retenues. Les microbes eux restaient dans le lait. L'épuration par filtrage fut cependant conservée comme préliminaire à la stérilisation.

Des moyens physiques furent alors expérimentés. On essaya la conservation par le froid. Les pots de lait étaient placés dans des récipients remplis de glace, ce qui en consommait énormément. Malgré le coût trop élevé de

cette méthode, la pratique de faire voyager le lait sous forme de pain de glace commença à se répandre. (14) Mais le froid n'offre qu'une protection temporaire, ne détruisant pas les microbes, les empêchant seulement de se multiplier. Quand le lait revient à la température ordinaire, la multiplication bactérienne est alors intense entraînant sa fermentation.

Il s'avéra finalement que seule la chaleur détruisait efficacement les germes. Les médecins conseillèrent alors aux familles de faire bouillir le lait tandis que les industriels cherchèrent à mettre au point les techniques de pasteurisation et de stérilisation.

A-L'EBULLITION

LAIT CRU ou LAIT BOUILLI ? En 1888, la question n'était pas encore très nettement tranchée par les médecins eux-mêmes et était souvent agitée au sein de l'Académie de Médecine. En 1888, au Congrès International de Paris pour l'étude de la tuberculose chez l'homme et les animaux, toutes les anciennes et nombreuses observations favorables à l'usage du lait cru furent peu à peu rejetées. Il apparaissait que seul le lait bouilli pouvait donner une chance de succès à l'allaitement artificiel. Les travaux du congrès eurent un grand retentissement et sa conclusion relative au lait fit son chemin tant en France qu'à l'étranger. (14)

Le Congrès International d'Hygiène de 1889, se prononça à l'unanimité en faveur de l'ébullition du lait. L'Académie de Médecine de Paris partagea enfin l'opinion mondiale en 1890.

L'ébullition doit durer au moins trois minutes, mais telle que la pratiquaient les ménagères, elle était insuffisante pour tuer les microbes. Elles avaient tendance à considérer la montée du lait comme équivalente à l'ébullition. Or le lait monte à 80° mais bout à une température supérieure.

Si l'ébullition peut tuer la plupart des microbes infectieux, elle est inefficace pour certaines spores. Aussi le lait ne se conserve-t-il pas car très rapidement celles-ci se développent.

"Autant de notions simples et évidentes pour nous, qui ne l'étaient pas du tout en 1890", remarque le Docteur ICARD en 1892.

L'ébullition a donc ses limites et ne peut être raisonnablement appliquée que juste après la traite, pour une consommation dans la journée. Si le lait doit voyager, il faut au moins le pasteuriser.

B-LA PASTEURISATION

(6 ; 14 ; 19)

On donne ce nom au principe de stérilisation par la chaleur indiquée par Pasteur pour le vin et la bière en 1868. Appliquée au lait à partir de 1888, elle permet de le conserver pendant 24 ou 36 heures. Le lait peut ainsi, sans adjonction de produits chimiques, nuisibles à la santé, voyager jusqu'au consommateur. (14)

La pasteurisation est fondée sur les trois principes suivants :

- Porter le lait à la température de 75-80° aussi rapidement que possible.

- Maintenir cette température pendant 2 à 3 minutes afin de détruire tous les microbes pathogènes et presque tous les ferments lactiques ; seuls résistent les germes des ferments de la caséine et quelques ferments lactiques inconstants. On s'est donc dit :

"Renonçons à détruire les ferments de la caséine ; après tout, si nous détruisons les autres microbes et si nous ne conservons pas le lait trop longtemps, ils ne pourront pas l'altérer sérieusement ; bien plus, Monsieur TOUCLAUX n'a-t-il pas montré qu'ils pouvaient faciliter la digestion de la caséine, servir d'auxiliaires aux ferments digestifs ? Chauffons donc le lait aux environs de 70°. Nous le purifierons suffisamment et nous l'altèrerons au minimum". (19)

- Puis refroidir brusquement le lait à 10-12°.

Comme on a fondé de grandes espérances sur l'emploi de cette méthode, on a beaucoup étudié les conditions nécessaires pour qu'elle donne de bons résultats.

En premier lieu, il est indispensable que la pasteurisation soit exécutée aussitôt que possible après la traite ; l'opération doit porter sur du lait frais, intact, et non sur du lait ayant déjà subi une fermentation.

En second lieu, il faut que le lait qui vient d'être porté à la température de la pasteurisation soit refroidi aussi brusquement que possible. En effet, dès les premiers essais, on s'est aperçu que la pasteurisation est plus nuisible qu'utile si le lait chauffé n'est pas refroidi brusquement et conservé ensuite à une basse température, parce que, dans le refroidissement, le lait passe par des températures de 30 à 40° qui sont idéales pour beaucoup de microbes non détruits. Cette nécessité de refroidissement brusque a compliqué les appareils, et pour cette raison, la pasteurisation ne peut guère être employée que dans la grande industrie laitière.

On s'est ensuite préoccupé de fixer la température à laquelle il faut porter le lait et le temps durant lequel il faut l'y laisser pour obtenir une pasteurisation aussi parfaite que possible, c'est-à-dire pour que les ferments lactiques et les microbes pathogènes soient détruits, et pour que les principes du lait soient altérés au minimum.

On a avancé qu'il suffisait de porter le lait à 60° pendant 40 minutes (FREEMANN), à 63° pendant 45 minutes (SCHORER et RESENAU) ou pendant 1 heure (HIPPIUS), à 66° pendant 5 minutes (MAZE) car les enzymes du lait les plus fragiles ne sont détruits qu'à 64° et les modifications de l'albumine ne commencent qu'au dessus de 60°. Mais d'autres expérimentateurs ont démontré la nécessité de chauffer à des températures beaucoup plus élevées dans le but de détruire le maximum de germes pathogènes, notamment le bacille tuberculeux résistant à ces températures aux alentours de 60°. On comprend ainsi pourquoi les industriels de ce début de siècle très sensibilisés par les problèmes de la tuberculose, pasteurisaient le lait en le portant au voisinage de 75° pendant environ 30 minutes. Actuellement, grâce aux

énormes progrès de l'hygiène des animaux et des conditions de traite, on préconise d'employer une température de 60° pendant 30 minutes ou de 73° pendant quelques minutes.

Si le lait a été pasteurisé suivant les règles précédentes, s'il est consommé moins de 24 heures après l'opération, donne-t-il au moins toute sécurité ? On ne saurait l'affirmer avec certitude ; on peut même craindre que durant l'été, son emploi comporte des dangers. On est donc conduit à conseiller de faire bouillir ou chauffer au bain-marie à 100° le lait qui arrive au domicile déjà pasteurisé.

En somme, la pasteurisation du lait n'a pas donné les résultats qu'on escomptait. Le lait qui y a été soumis ne se conserve que peu de temps ; l'obligation de le faire bouillir avant l'emploi le rend nutritionnellement mauvais pour l'allaitement des jeunes enfants et doit donc être abandonné. (19)

C-LA STERILISATION (14 ; 19)

Il faut attendre la dernière décennie du XIXème siècle pour que médecins et industriels finissent par imaginer des procédés permettant de chauffer suffisamment le lait pour détruire tous les germes. Ce nouveau lait, qui se conservait en bouteille pendant un temps très long avec toutes les propriétés du lait frais présentait les garanties d'aseptie exigées.

Le lait stérilisé se trouva d'abord dans le commerce puis, grâce à l'ingéniosité de quelques inventeurs, la ménagère put stériliser elle-même le lait acheté au détail.

1 - La stérilisation industrielle :

1.1 La stérilisation absolue

Le procédé habituellement employé consiste à placer les bouteilles de lait dans une étuve à vapeur sous pression (autoclave) ; l'opération nécessite des appareils spéciaux qui ne peuvent être utilisés que dans l'industrie.

Immédiatement après la traite, le lait est réparti dans des bouteilles, mises aussitôt à l'étuve et soumises à l'action de la vapeur d'eau sous une pression de plusieurs atmosphères, de manière à les porter à une température supérieure à 100° ; le degré de celle-ci et la durée de son application varient avec chaque établissement : dans la plupart, on les porte à 100°-112° durant quinze minutes environ. Les bouteilles sont bouchées par des procédés qui varient avec chaque industriel, mais qui ont toujours pour but la parfaite asepticité des bouchons et la fermeture hermétique de la bouteille.

Chaque marque industrielle avait son flacon et son bouchon particuliers. Le flacon devait être de forme arrondie prolongé par un goulot allongé de façon à permettre un rinçage facile. Il devait être complètement dépourvu de reliefs ou d'inscriptions en creux qui, non seulement nuisent à la perfection du nettoyage mais qui, de plus, diminuent la résistance du flacon. De très nombreux modes de bouchage existaient, les principaux étaient le système dit "*à baïonnette ou de la canette de bière*" dans lequel le bouchon est en porcelaine garni d'une rondelle en caoutchouc rouge qui permet une adhérence absolue et le "*bouchage liège et paraffine*".

Après chaque stérilisation en grand, des échantillons étaient prélevés et placés dans une étuve pour s'assurer que le lait était réellement stérile.

Le lait stérilisé ne présentait pas un très bel aspect après plusieurs jours de conservation, tant sur le plan de l'homogénéité que de la coloration.

En effet, même lorsque la stérilisation a été parfaite, il ne se conserve pas indéfiniment ; même sans altération microbienne, il subit à la longue des modifications qui portent surtout sur la matière grasse. Dans le lait normal, les globules lipidiques sont suspendus à l'état d'émulsion très fine ; après la stérilisation, cette émulsion persiste avec ces caractères pendant une semaine ; mais après ce temps, une partie de la graisse perd l'état d'émulsion, se sépare et surnage à la surface du lait sous forme de grosses gouttes qui finissent par s'agglutiner en beurre. Comme l'état de fine division des matières grasses est favorable à sa digestion, le lait stérilisé doit être consommé dans la semaine qui suit l'action de la chaleur. Cette conclusion s'avérait indispensable au début du siècle avant la découverte de "l'homogénéisation ou fixation" qui permet de supprimer cet inconvénient de l'agglutination des globules gras et donc d'augmenter le temps de conservation de ce lait stérilisé.

De plus, le lait ainsi stérilisé a le goût du lait cuit, car ce goût apparaît dès qu'on porte le liquide vers 75° ; on le diminue beaucoup lorsque le chauffage est fait à l'abri de l'air. Le lait surchauffé a parfois une couleur jaune brunâtre, rappelant la teinte du café au lait, et un goût désagréable (goût de caoutchouc).

Mais ces modifications tendent à devenir exceptionnelles avec les procédés perfectionnés que l'on emploie aujourd'hui. La diffusion du lait stérilisé par de hautes températures a incité les chimistes à rechercher quelles modifications le chauffage à 100° et au-dessus, fait subir aux principaux constituants de ce liquide. Nous résumerons ici leurs recherches parce qu'elles ont servi de fondement à la plupart des critiques adressées au lait stérilisé.

- *Les protéines :*

A haute température, elles sont dénaturées et leur digestibilité réduite.

- *Les vitamines :*

Ces substances thermolabiles seront toutes détruites, ce qui aura des conséquences catastrophiques sur le développement des jeunes enfants.

- *Le lactose :*

On a avancé que si le lait est porté à des températures de 110° et au-dessus, le lactose, en présence de sels alcalins du lait et de la caséine se déshydrate et se caramélise en partie. Il pourrait alors donner naissance à des acides, comme l'acide lactique, l'acide formique dont la présence suffirait à produire la coagulation de la caséine.

Cette théorie a été discutée par DUCLAUX. Les altérations que le lait subit quand il est soumis à des températures élevées, ne dépendent pas seulement du degré de cette température, mais encore de la durée du chauffage. C'est ainsi que, si on le porte à 80° pendant

une demi-heure, le lait présente des altérations aussi marquées que si on l'avait porté un quart-d'heure à 90° ou une minute à 100°. C'est une notion dont il faut tenir compte quand on cherche les conditions qui permettent de stériliser le lait en l'altérant le moins possible.

1.2 La stérilisation à ultra haute température (19)

On le nomme aussi procédé UHT (Ultra Haute Température), encore appelé Technique d'upérisation (ultra-pasteurisation).

La découverte de ce procédé permit l'obtention de laits nutritionnellement mieux adaptés aux besoins de l'allaitement artificiel. Les différents constituants du lait n'étant pratiquement pas altérés.

Cette technique est devenue d'usage commercial en 1956, lorsque des récipients spéciaux en carton ont été inventés, ce qui rendait possible le remplissage aseptique. Il s'agit d'un procédé par alimentation continue qui consiste à porter le lait pendant deux ou quatre secondes à des températures de l'ordre de 130°C à 150°C.

Il existe plusieurs modèles d'appareils pour le traitement du lait par le procédé UHT, notamment des échangeurs de plaques ou de tubes, ou l'injection du lait dans une atmosphère de vapeur, ou vice-versa. Tous comportent obligatoirement un système d'homogénéisation du lait qui peut s'effectuer à des températures allant jusqu'à 85°.

Au début, le remplissage aseptique était la seule méthode pouvant être utilisée pour conditionner

le lait UHT, mais , aujourd'hui on utilise en grand des méthodes satisfaisantes qui permettent de remplir des récipients moins couteux dans les mêmes conditions d'aseptie. Ces récipients sont enduits de plastique et revêtus d'une feuille d'aluminium, qui assure une parfaite protection du lait contre les effets nuisibles d'une exposition à la lumière.

Le lait cru destiné au traitement UHT doit être de qualité appropriée, tant du point de vue bactériologique que physique. D'où la nécessité d'un test, tel que le test à l'alcool à 72° qui vise à s'assurer que l'équilibre physique du lait se maintiendra à quatre mois de conservation.

Le lait UHT présente la plupart des avantages du lait pasteurisé et du lait stérilisé classique et n'a que peu de leurs inconvénients. Il permet donc la préparation des différents laits artificiels destinés aux jeunes enfants.

2 - La stérilisation domestique : (14)

Devant la cherté du lait stérilisé et la difficulté à se le procurer dans certains villages retirés, médecins et pharmaciens s'associèrent pour créer des appareils permettant aux familles de stériliser le lait chez elles.

Ces stérilisateurs de ménage basés sur le principe du bain-marie ne pouvaient atteindre une température supérieure à 100°. Il s'agissait donc d'une stérilisation relative qui permettait de détruire les micro-organismes pathogènes mais pas leurs spores. Par conséquent, le lait ainsi traité n'a pas la faculté de se conserver longtemps mais présente néanmoins des garanties

très suffisantes qui mettent sûrement le consommateur à l'abri de toute contamination.

Une première série d'appareils stérilisaient le lait en vrac. Puis pour éviter l'inconvénient de transvasement du lait de la marmite dans un autre récipient, le Docteur ICARD imagina un stérilisateur tout en verre portant la graduation pour effectuer les coupages nécessaires suivant l'âge de l'enfant et un petit robinet qui permet la récupération du lait au fur et à mesure des besoins.

Après avoir constaté que le lait était mieux protégé s'il était stérilisé directement en bouteille que l'on ouvrait seulement au moment de le consommer, une nouvelle série d'appareils fut inventée. Ils étaient fondés sur le principe du bain-marie qui permet d'obtenir la température de l'eau bouillante, c'est-à-dire 100°. Le premier appareil conçu pour stériliser à domicile le lait en bouteille fut imaginé par le Professeur SOXHLET de MUNICH en 1886. Cette invention s'est répandue dans le monde entier et fut capitale dans l'évolution de l'allaitement artificiel, SOXHLET introduisant dans chaque ménage la notion d'hygiène. Le procédé se résume en ceci :

On se sert de petites bouteilles à goulot évasé et soigneusement rodé qui contiennent chacune la quantité nécessaire pour chaque tétée. Chacune de ces bouteilles, mise au bain-marie, se bouche automatiquement lorsqu'on la laisse refroidir et reste fermée jusqu'au moment où l'on doit l'utiliser.

Prenons par exemple l'appareil de GENTILE qui est un des plus simples. Il se compose d'un bain-marie en métal étamé avec un porte-bouteilles, de flacons gradués

et d'obturateurs automatiques en caoutchouc en forme de clou.

On verse dans chaque bouteille la quantité de lait pur ou de lait coupé nécessaire à une tétée ; on place ensuite l'obturateur sur le goulot. Le niveau d'eau froide dans la marmite doit affleurer celui du lait dans les flacons. La marmite est alors garnie de son couvercle, et portée sur un fourneau. La température de l'eau du bain-marie s'élève jusqu'à l'ébullition, qu'on maintient pendant 40 minutes. Pendant le chauffage, des gaz s'échappent de chaque flacon en soulevant l'obturateur qui reste maintenu grâce à sa forme de pyramide quadrangulaire à sa face inférieure. Après 40 minutes d'ébullition, on enlève le couvercle de l'appareil, on sort le porte bouteille sans toucher aux obturateurs, et on laisse refroidir lentement. On voit alors dès que la température s'abaisse, les obturateurs s'appliquer fortement sur les goulots et se déprimer à leur centre. La fermeture est hermétique ; elle résulte de la dépression du vide produit par la condensation de la vapeur du lait qui, pendant le chauffage, a chassé l'air contenu dans la partie supérieure des flacons. Lorsque la dépression s'est produite, les bouteilles sont mises au frais dans une armoire ou un garde-manger.

Lorsqu'on veut donner à téter, on plonge une des bouteilles dans l'eau chaude pour faire tiédir le lait, puis on soulève le bord de l'obturateur et l'air pénètre en sifflant ; on applique une tétine sur le goulot de la bouteille et le biberon est prêt pour la tétée.

Mais tous ces appareils destinés à stériliser le lait à domicile étaient très chers et la plupart des ménages ne pouvaient se les procurer. Pour cette raison, le Docteur ICARD demanda en 1892 de prendre exemple sur la

municipalité de Leipzig qui venait d'envoyer une circulaire à tous les pharmaciens de la ville en les priant de fournir du lait stérilisé d'après la méthode de SOXHLET. (24)

En attendant cette possibilité, on apprenait aux familles pauvres à stériliser le lait en employant des petits flacons de pharmacie fermés par un bouchon de liège préalablement lavé à l'eau bouillante ou par un simple tampon d'ouate ordinaire et placés dans n'importe quel récipient pouvant contenir de l'eau.

Mais la stérilisation avait ses détracteurs. En 1896, le Docteur BOISSARD, accoucheur des hôpitaux de Paris, faisait partie des médecins catégoriquement hostiles à toute espèce de lait stérilisé de l'industrie. Cela n'empêcha pas l'industrie du lait stérilisé de se développer. Et, lait pasteurisé ou stérilisé, les résultats furent très vite visibles puisque déjà en 1894, le Docteur ICARD déclarait : *"La mortalité infantile a considérablement diminué ces derniers temps, grâce évidemment à une plus rigoureuse application de la loi ROUSSEL*, mais aussi peut-être grâce à la pratique de la stérilisation du lait, qui se répand tous les jours de plus en plus"*.

* Note : Loi ROUSSEL ; Loi du 23 décembre 1874 qui eut pour objet de faire exercer par l'autorité publique une surveillance attentive sur tout enfant âgé de moins de deux ans placé en nourrice loin du domicile des parents.

Les nouvelles idées progressant très lentement, il faudra néanmoins attendre la fin de la première décennie du XXème siècle pour que l'on cesse d'utiliser du lait cru non bouilli et que l'on commence à faire confiance au lait stérilisé. A partir de cette époque, la mortalité infantile va regresser nettement. Pour qu'elle cesse presque totalement, il faudra attendre

le mise en place de la stérilisation systématique du lait et des biberons jointe aux nouveaux préceptes d'hygiène. Mais ceci ne sera pas inclu dans les moeurs, pour toutes les couches de la société, avant 1930.

**XX^{ème} SIECLE : LUTTE CONTRE
LA DYSPEPSIE**

VII-XXème SIECLE LUTTE CONTRE LA DYSPEPSIE

A-ADAPTATION DIGESTIVE

Après l'ère pastorienne, le lait stérilisé par les différentes méthodes précédentes était mis en bouteille. Le problème de la conservation persistait dans la mesure où ces conditionnements trop importants, généralement en litre, en demi litre ou en quart de litre, ne garantissaient pas un emploi immédiat après ouverture. Le lait abandonné pendant vingt-quatre heures et même plus subissait une prolifération microbienne importante, ce qui avait pour conséquence d'entraîner une recrudescence des gastro-entérites.

L'avènement des laits concentrés et surtout des laits en poudre reléguait le mode de conditionnement en bouteille comme solution de secours et permettait le développement des recherches sur le plan nutritionnel.

1 - Les laits concentrés :

(3 ; 14 ; 19 ; 39)

L'idée de conserver du lait par condensation et sucrage date en fait du début de XIXème siècle. C'étaient GALLOIS et DEBAUVE d'une part, et NEWTON d'autre part qui pensèrent à conserver le lait en l'évaporant.

En 1845, APPERT décida d'appliquer au lait ses travaux sur les conserves alimentaires obtenues par ébullition dans des pots fermés. Mais ses essais sur le lait ne donnèrent pas les résultats escomptés car il ne

pouvait être utilisé tel qu'il sort du pis de la vache. Il devait être concentré au tiers ou à la moitié avant d'être mis dans des flacons bouchés de liège et soumis au bain-marie pendant deux heures. Ce produit qui se conservait bien et pouvait supporter les voyages, devait être allongé d'eau au moment de sa consommation. C'était le lait "condensé" ou "concentré" appelé vulgairement "lait suisse".

En 1849, MARTIN de LIGNAC modifia le procédé en ajoutant au préalable 75 g de sucre par litre de lait. Ce lait sucré était ensuite évaporé dans le vide et réduit à raison de 200 g en poids pour 1 litre. Ensuite on l'enfermait dans des boîtes en fer blanc soumises à l'ébullition et closes enfin par une soudure en étain. Au moment de consommer ce lait "concentré sucré", il fallait ajouter une quantité d'eau égale à quatre fois le poids de la conserve. (14 ; 19)

Dans sa pensée, ces laits concentrés reconstitués étaient censés n'être utilisés que dans des cas exceptionnels de voyage, à bord des navires ou dans les colonies mais n'auraient pas dû être employés de façon continue pour l'allaitement artificiel. Une honteuse réclame a favorisé l'emploi des laits condensés mais l'expérience a coûté la vie à des milliers de nouveaux-nés. (14) En effet, nutritionnellement, cette forme de lait est loin d'être sans lacune.

1.1 Le lait concentré sucré

(3 ; 19 ; 39)

C'est un lait pasteurisé, sucré à 40 % puis concentré par évaporation dans le vide à 60°. C'est donc un lait non stérilisé.

L'hypersucrage a pour but :

- d'éviter la pullulation de germes pathogènes : le développement des microbes est en effet entravé par l'hypersucrage. Le principe de sa conservation est donc le même que celui des confitures, c'est une véritable "confiture de lait". Mais il ne faut pas oublier qu'il n'est pas stérile, et que même en boîte, il est susceptible de s'altérer à la longue.

- de rendre le lait plus digestible, car, après la dilution appropriée, il demeure beaucoup plus riche en glucides que le lait de vache, et, de ce fait, plus pauvre en protides et en graisses ; à savoir :

- . 10 % de protides,
- . 53 % de glucides,
- . 10 % de lipides.

Par contre la composition qualitative des protéines du lait frais n'y est pas modifiée.

Sa digestion, assez comparable à celle du lait frais, est lente. L'hypersucrage entraînait parfois des fermentations intestinales. La reconstitution du lait nécessite une dilution à 20 ou 30 % (en poids et non en volume) :

- Jusqu'à 3 mois : une cuillère à café de lait (10 g) ajoutée à 40 g d'eau = 50 g de lait.

- Après le 3ème mois : une cuillère à café de lait (10 g) ajoutée à 30 g d'eau.

Ce lait était préconisé chez les enfants normaux, soit comme alimentation exclusive, soit comme

complément de l'allaitement maternel. Il était également indiqué chez les vomisseurs par hyperkinésie gastrique puisque ce lait a un transit lent, et au cours de la dyspepsie du lait de vache puisqu'il contient moins de protides. (3 ; 39)

On s'est aperçu par la suite que bien qu'il conserve sur le plan nutritionnel tous ses nutriments, il ne devait pas être utilisé dans l'alimentation des jeunes enfants, le saccharose étant un mauvais sucre. (19)

1.2 Le lait homogénéisé non sucré

(3 ; 19 ; 39)

Le lait homogénéisé, encore appelé lait condensé non sucré ou lait évaporé est un lait stérilisé équivalent d'un lait de vache non écrémé concentré au demi, mais modifié dans sa constitution physique par homogénéisation.

Sa préparation comporte trois étapes :

- la concentration par évaporation dans le vide : elle élimine plus de la moitié de l'eau.

- l'homogénéisation : le lait est chassé par une pompe à travers une filière de très petit diamètre qui divise à l'extrême les globules gras.

- la stérilisation : le lait une fois mis en boîte est stérilisé à l'autoclave.

C'est donc un lait parfaitement stérile et de conservation longue ; à l'inverse des autres laits

conservés, il n'est pas modifié dans sa constitution chimique et, une fois dilué au taux normal, il a exactement la même composition que le lait frais dont il renferme en particulier toutes les matières grasses ; mais il est modifié dans sa constitution physique, la division extrême des globules gras et la transformation par la chaleur des protéines lui donnant une meilleure digestibilité.

Pour l'utiliser, il faut d'abord reconstituer un lait normal par une dilution à 50 %, procéder ensuite au coupage voulu, et enfin le sucrer.

Par exemple, à un enfant de trois mois, on donnait six biberons de 120 g, faits avec :

- . 45 gr de lait homogénéisé) = équivalents à 90 g de lait entier
- . 45 g d'eau de restitution) = 75 g d'eau en tout
- . 30 g de coupage)
- . 2 morceaux de sucre.

Le lait homogénéisé était surtout un lait d'alimentation normale, commode à cause de sa parfaite stérilité ; il était parfois mieux supporté que le lait de vache à cause de sa meilleure digestibilité mais ne permettait pas d'éviter la dyspepsie du lait de vache.

Et sur le plan nutritionnel, il perd une partie de ses vitamines en cours de fabrication, il ne faut donc pas perdre de vue les risques d'avitaminose. En ce qui concerne les autres nutriments, les altérations profondes qu'ils subissent devaient limiter son emploi dans l'allaitement artificiel.

Sa durée de conservation est fonction de la température d'entreposage. Aux alentours de 15°C, ce produit conserve sa saveur pendant près d'un an. Une fois reconstitué, il se conserve pendant un à deux jours à température ambiante, une semaine à basse température.

2 - Les laits desséchés ou poudre de lait :

(10 ; 19 ; 36 ; 39)

En 1912, la première communication sur l'utilisation du lait en poudre dans l'alimentation du nourrisson est présentée devant la société de Pédiatrie de Paris. Ainsi apparurent les laits secs, reconstitués à 15%. (36)

La faible teneur du lait sec en bactérie, l'absence de germe pathogène sont bien évidemment faits pour donner à ce produit une très grande valeur diététique. (19)

Nous avons des éléments d'appréciation indiscutables lorsqu'on compare le liquide reconstitué en partant de la poudre de lait, aux laits de commerce, aux laits pasteurisés et même à certains laits stérilisés. La richesse quelquefois formidable des premiers en bactéries, parfois pathogènes, la pasteurisation défectueuse des seconds, la stérilisation insuffisante des troisièmes a plaidé au début du siècle indirectement en faveur du lait sec. Ajoutons à cela que le lait stérilisé, qui est trop fortement chauffé, dès l'instant où l'on veut obtenir un produit qui soit vraiment stérile, au sens absolu du terme, n'est pas toujours bien accepté ; ses principes biochimiques, diastases et vitamines sont également détruits.

La reconstitution du lait liquide au moment de l'emploi permet également une garantie de stérilité, du moins l'absence de germes pathogènes, si on prend le soin de délayer la poudre avec de l'eau bouillie et ramenée à la température de 50-60°. Ce n'est plus le lait cru du commerce conservé dans une pièce toujours trop chaude et dont la flore se développe avec rapidité ; ce n'est plus le lait pasteurisé qui, pauvre en germes au moment de la livraison, devient d'heure en heure une culture d'autant plus riche que la pasteurisation mal effectuée avait laissé un certain nombre de bactéries. Ce n'est plus le lait stérilisé dont souvent les mères ignorantes débouchent les petits flacons longtemps avant de s'en servir.

" Les garanties de pureté que présente le lait desséché, la faculté avec laquelle il sera toujours possible de combattre ses falsifications et la simplification qu'il apporte dans les ménages en feront peut-être le lait de l'avenir aussi bien pour les adultes que pour les enfants" (L. PEERS - 2ème congrès de l'alimentation - Liège - Octobre 1911). (19)

Divers procédés étaient utilisés pour sa préparation (39) :

- la dessiccation sur cylindres chauffés ; le lait desséché sur le cylindre est ensuite râclé par un couteau qui le détache en écailles microscopiques, se dissolvant mal dans l'eau.

- la dessiccation dans un courant d'air sec du lait pulvérisé sous forme d'un brouillard, les fines gouttelettes ainsi produites se dissolvaient mieux dans l'eau.

- La dessiccation sous vide à basse température.

Le lait ainsi préparé est comme le lait condensé sucré, exempt de germes pathogènes, sans être parfaitement stérile, de sorte que sa conservation n'est pas indéfinie. Par ailleurs, bien que sa composition soit identique à celle du lait de vache, sa digestion est facilitée par la transformation de la caséine qui coagule en fins flocons.

Pour reconstituer un lait consommable, il faut pratiquer une dilution au 1/6ème du poids, soit 5 g de poudre (1 mesurette) pour 30 g d'eau, compte-tenu du coupage. (39)

Vers 1930-1940, plusieurs variétés de laits secs existent, on compte parmi elles :

2.1 Le lait sec demi-écrémé

C'est la variété la plus courante. Il contient environ 16 g de matières grasses pour 100 g de poudre. Ainsi lorsqu'on dilue une cuillère à soupe de poudre de lait dans 50 g d'eau, on obtient un lait de valeur calorique égale à celle du lait de vache mais qui contient beaucoup moins de graisses et beaucoup plus de protides, plus digestible. C'est à ce déséquilibre entre la quantité d'eau de dilution et les divers produits dissous qu'il fallait sans doute attribuer l'apparition possible d'une fièvre élevée au cours de l'alimentation par la poudre de lait appelée "fièvre du lait sec". (39)

Les laits secs demi-écrémés étaient indiqués chez un nourrisson normal jusqu'à trois ou quatre mois puis on employait progressivement le lait sec entier

qui permettait de reconstituer un lait analogue au lait frais.

2.2 Les laits secs acidifiés (10 ; 19)

Le procédé d'acidification artificielle date de 1923, il a été le résultat des recherches faites sur l'acidité du contenu gastrique chez des nourrissons normaux et pathologiques. Ces études ont été réalisées par MAC KIM MARRIOTT et par DAVIDSON en Amérique. Ils démontrèrent l'existence d'une certaine diminution de l'acidité gastrique chez les enfants porteurs d'infections digestives aiguës et chroniques. Cette alcalinisation observée chez ces enfants nourris artificiellement était la conséquence de la présence dans le lait de vache de substances tampons plus abondantes que dans le lait de femme. La solution de la dilution au tiers du lait n'était pas valable, rendant le lait à une valeur alimentaire exprimée en calories insuffisante. On a alors décidé de saturer les substances tampons du lait de vache par un acide. Les acides organiques furent choisis, pouvant être détruits totalement par oxydation dans l'organisme.

Mais parmi ces acides, les uns sont toxiques (acide oxalique etc...), certains provoquent de la diarrhée (acide acétique, acide citrique etc...), d'autres sont de préparation difficile ; seul l'acide lactique est inoffensif et neutralise parfaitement les substances tampons du lait de vache.

MARRIOTT a acidifié du lait de vache stérile par addition d'acide lactique dans les proportions de 0,5 à 0,7 /100 cc de lait. Le lait acide non dilué permettait de donner aux nourrissons des quantités plus grandes d'aliments.

Le lait sec entier acidifié (lait de MARRIOT) tendait à réaliser (10) :

a - la floculation fine de la caséine sous l'influence de l'acide lactique.

b - l'accélération du transit pylorique sous l'influence de l'acidification.

TALLERMAN auteur anglais n'était pas persuadé que les bons effets des laits acides soient dus entièrement à la diminution de leur valeur tampon et exprimait l'avis en 1928 qu'il était alors impossible de donner la raison exacte de ces bons résultats chez les nourrissons.

Cet auteur avait proposé une amélioration de la technique de MARRIOTT et conseillait la préparation d'un lait écrémé acide à partir du lait écrémé en poudre additionné d'eau et d'acide lactique à 14 %. Ce lait facile à préparer, peu coûteux, s'imposa progressivement éclipsant les préparations acidifiées à l'aide de bacilles et notamment de babeurre. Ce lait avait pour nom le GIGOZ.

Plus tard, vers les années 50, d'autres laits furent mis sur le marché. On peut citer :

. Le lait **ALETE** (Mont blanc) acidifié à l'acide citrique, enrichi en divers sucres, en particulier en Béta-lactose.

. Le lait **ACIGO** (Guigoz) acidifié à l'acide citrique 2 %, contenant 14 % de Vitamine D après reconstitution et du fer.

. Le lait **PELARGON** (toujours commercialisé mais avec une formule légèrement modifiée) de chez Nestlé.

Le lait acidifié peut être donné au nourrisson normal et possède deux indications particulières dues à son pouvoir acidifiant :

- . Vomissements par hypokinésie,
- . Dyspepsie du nourrisson.

Le Pelargon a été également vanté dans l'eczéma du nourrisson. (19)

2.3 Les laits humanisés ou maternisés

(10 ; 14 ; 19)

Les premières opérations utilisées (1893-1894) consistaient à traiter le lait de vache de manière à diminuer de moitié sa teneur en caséine, à augmenter sa teneur en sucre et à lui conserver sa proportion de beurre.

Cette opération a été réalisée par deux procédés principaux :

- celui de WINTER et VIGIER datant de 1893. Il s'agissait d'un lait dépouillé de la moitié de sa caséine par coagulation avec de la présure.

- celui de GAERTNER exposé en 1894. Il était basé sur la centrifugation d'un lait préalablement décaséiné par coupage. La centrifugation entraînait la séparation de ce lait en deux parties :

. une partie périphérique, appelée le "lait maigre" formée de parties lourdes riches en caséine.

. une partie centrale, appelée le "lait gras", contenant les corpuscules graisseux plus légers, qui était recueillie par un robinet branché au centre de l'appareil. On ajoutait ensuite à ce "lait gras" du lactose.

Le lait du premier procédé qui avait le nom de "lait humanisé" avait un inconvénient, malgré sa bonne tolérance, le poids des nourrissons n'augmentait pas plus qu'avec le lait coupé au tiers et sucré. En effet, il avait une teneur en graisses et en lactose un peu trop faible car la caséine au moment où elle coagulait emprisonnait une certaine quantité de globules gras et de lactose dans ses flocons.

Le lait du deuxième procédé reçu le nom de "lait maternisé" mais ne connu pas à ses débuts beaucoup de succès, il avait en effet une particularité fâcheuse : les globules gras avaient perdu leur état d'émulsion et étaient agglutinés en beurre à la surface.

Des laits dits "humanisés partiellement digérés" par l'extrait du suc pancréatique et de la présure ont été préparés par BACKHAUS en 1896 et BUDIN et MICHEL en 1897. DUNGERNEN en 1900 proposa de rendre le lait de vache plus digeste en ajoutant de la présure dans chaque biberon.

Tous les laits fabriqués à partir de ces procédés industriels n'étaient réservés qu'aux nouveaux-nés soumis à l'allaitement artificiel dès la naissance ou à certains nourrissons débiles ou malades et la plupart des pédiatres du début du siècle préféraient employer à défaut de lait maternel du lait dilué et sucré.

Jusqu'au milieu de ce siècle, les choses en restèrent à peu près là. Les seuls laits employés qu'il soit en poudre ou concentrés, étaient dans la majorité des cas des laits demi-écrémés ou entiers, sucrés généralement avec du saccharose parfois supplémentés en vitamines par le biais d'huile de foie de morue (BIFILAC), d'huile de foie de flétan et de germe de maïs (MAMILT).

Les essais de maternisation des laits, ayant été peu fructueux, reprirent vers 1950 mais ne s'adressaient qu'à des enfants présentant des signes de dyspepsie au lait courant. Ces laits dits maternisés étaient alors employés du fait de leur teneur réduite en caséine.

En 1955, deux formes de lait partiellement décaséiné se trouvaient dans le commerce, le lait calcique ZIZINE et le lait MATERNA.

Le lait calcique partiellement écrémé et décaséiné par le lactate de chaux est enrichi en saccharose.

Le lait MATERNA fortement décaséiné est enrichi en albumines solubles et en lactose, il contient un peu de saccharose et d'amidon. (19)

Mais aucun de ces laits modifiés ne méritent la dénomination usurpée de lait "maternisé" ou "humanisé". (10)

Dans les années 60, on alla plus loin en examinant chaque compartiment nutritionnel et en essayant d'effectuer un ajustage qualitatif.

Mais jusqu'en 1971-1972, les laits industriels dont on disposait étaient encore des laits dits "classiques", demi-écrémés, entiers, saccharosés, dextri-maltosés, acidifiés... dont la phase grasse n'était pas ou peu modifiée.

Ces laits répondaient en France aux dispositions du décret de 1961, et notamment de son arrêté d'application du 11 mars 1962, dispositions légales qui ont été abrogées par l'application de l'arrêté de 1976 qui définit deux catégories de lait :

- les aliments lactés diététiques pour nourrissons,

- les aliments lactés diététiques maternisés pour nourrissons .

B-ANNEES 70 : ADAPTATION METABOLIQUE : LES ALIMENTS LACTES DIETETIQUES POUR NOURRISSONS

(32 ; 40)

Au cours des années 70, sont apparus des laits fortement modifiés dont la composition se rapproche de celle du lait maternel. Il fallait alors réglementer les différentes modifications apportées au lait destiné au nourrisson. C'est le mérite de l'arrêté du 01/07/1976 d'avoir défini les caractéristiques des ALDN qu'ils soient "maternisés" ou non. Les formules "archaïques" n'y trouvent plus leur place.

TABLEAU VI. - *Réglementation Française* (Novembre 1978) Référence (F)

	ALIMENTS LACTES DIETETIQUES MATERNISES J.O. du 14/09/76 I	ALIMENTS LACTES DIETETIQUES J.O. du 14/09/76 II	ALIMENTS LACTES DIETETIQUES POUR LES ENFANTS 5 MOIS J.O. du 24/05/78 III
Protéines g/100kcal	2,25 à 2,60	2,25 à 3,50	3,50 à 5,00
Indice chimique	≥80	≥80	≥80
Glucides g/100 kcal	N.S.	N.S.	≤12
- Lactose - Saccharose + glucose + Fructose	100 % des glucides totaux -	≥70 % des glucides totaux ≤30 % des glucides totaux	≥50 % des glucides totaux ≤20 % des glucides totaux
Lipides g/100kcal	4 à 6	3 à 6	3,5 à 6
- Origine animale - Origine végétale - Ac. Linoléique mg/100 kcal	≥60 % des lipides totaux ≤40 % des lipides totaux 300 à 600	≥60 % des lipides totaux ≤40 % des lipides totaux 300 à 600	≥50 % des lipides totaux ≤50 % des lipides totaux 300 à 600
Minéraux	MINI* MAXI**	MINI MAXI**	MINI***
- Sodium mg/100 kcal	23	23	≤80
- Fer " "	0,75	0,75	0,75 - 2
- Potassium " "	80	80	
- Chlore " "	65	65	
- Calcium " "	50	50	
- Magnésium " "	7,5	7,5	{ au moins = Taux L.F.
- Phosphore " "	30	30	{ ≤200
- Cuivre µg/100 kcal	40	40	
- Zinc mg/100 kcal	0,4	0,4	{ au moins = 2/3
- Manganèse µg/100 kcal	6	6	{ du taux L.V.
- Iode " "	10	10	
Vitamines	MINI****	MAXI	MINI
- E mg/100 kcal	1	3 (mini x 3)	≥ 1
- A U.I/100 kcal	265	330 (mini x 2)	{ au moins égaux
- B1 mg/100 kcal	0,03	0,09 (mini x 3)	{
- B2 mg/100 kcal	0,06	0,18 "	{
- B6 mg/100 kcal	0,03	0,09 "	{
- B12 µg/100 kcal	0,06	0,18 "	{ aux taux du lait
- PP mg/100 kcal	0,25	0,75 "	{
- C mg/100 kcal	6	18 "	{
- Acide panto mg/100 kcal	0,3	0,9 "	{
- Acide folique mg/100 kcal	7	21 "	{ de femme
Présence d'antibiotiques			Néant
Nitrates (NO ₃) mg/100kcal			< 1
Aflatoxines µg/100 kcal			≤ 0,1

* Composition du lait de femme - J.O. 13 Avril 1978 (valeurs supérieures de la fourchette).

** Pour chaque substance minérale ajoutée, la teneur totale ne doit pas dépasser le double de celle du lait de femme.

*** Valeurs minimales des éléments minéraux (Ca - Mg - P - Cu - Mn - I) des aliments diététiques définies par circulaire du 29/12/78 - parues au J.O. du 13/02/79.

**** Valeurs minimales des vitamines (A - B1 - B2 - B6 - B12 - Pp - C - Acide pentothénique, Acide folique) définies par arrêté du 05/01/81 - parues au J.O. du 11/02/81.

Taux de nitrates < 25 mg pour 100 g quand l'étiquetage ne précise pas que les produits s'adressent à des enfants de + de 3 ans.

1 - La législation :

(26 ; 27 ; 32)

La réglementation française sur les aliments diététiques lactés (maternisés ou non), parue successivement au journal officiel des 14 septembre 1976 et 25 mai 1978 (dont les grandes lignes sont rappelées dans le tableau VI) est entrée en vigueur en septembre 1979.

Ces arrêtés de 1976 et 1978 portent donc sur la valeur nutritionnelle mais aussi sur l'absence d'agent contaminant, sur la qualité de fabrication et sur les qualités bactériologiques des laits.

2 - Les aliments diététiques lactés maternisés pour nourrissons :

(32 ; 40)

Ils sont définis dans le paragraphe 2 de la réglementation de 1976 ; plus fréquemment désignés sous le nom de "laits maternisés", ils sont utilisés depuis 1972.

Tous ces laits, enfermés dans une législation précise, se ressemblent et tendent à imiter la formule du lait maternel mature, dont ils n'ont cependant, pas tous les avantages.

- Ce sont des laits entiers :

. 60 % des lipides totaux sont d'origine animale,

. 40 % des lipides totaux sont d'origine végétale et apportent des acides gras non saturés et de l'acide linoléique déficitaire dans le lait de vache.

- Ils ont une teneur en protéines faible :

La proportion des protéines solubles est importante, en particulier de Béta-lactoglobuline, source d'intolérance aux protéines du lait de vache.

- Ils sont *exclusivement sucrés au lactose*, mais ce taux élevé de lactose peut parfois, en dépassant les possibilités d'hydrolyse intestinale, provoquer ballonnements, douleurs abdominales ou selles molles ; *pauvres en sodium* ce qui est bénéfique à long terme. Les principaux avantages sont une vidange gastrique rapide, une faible charge osmolaire et un aminoacidogramme équilibré. Ils sont également *enrichis en vitamines* sauf D et *sont complétés en fer*.

On peut distinguer plusieurs types de formulation faisant appel :

- *Au lactosérum déminéralisé* conduisant à un rapport :

Caséine		40	53	70	
-----	variable	--	--	--	suit le cas
Protéines solubles		60	47	30	

- *Aux protéines de lactosérum ultrafiltré* avec un rapport :

Caséine		60
-----	à	--
Protéines solubles		40

- *Au lysozyme*, le support lacté étant celui du lait de vache :

Rapport =	Caséine	à	80
	-----		--
	Protéines solubles		20

Il est recommandé de les reconstituer à 13 % ou 13,5 % soit 1 mesurette-dose arasée de 4,3 g à 4,5 g de poudre *plus* 30 ml d'eau. C'est volontairement que le mot *plus* a remplacé le mot *pour*.

Trop souvent on a dit avec les laits maternisés "1 mesurette pour 30" sans autre précision et c'est ainsi qu'a été commise l'erreur : 1 mesurette pour 30 ml de lait *reconstitué*. Le lait, ainsi préparé, est plus concentré.

3 - Les aliments diététiques lactés pour nourrissons :

Ils ont été définis dans la première partie de la réglementation de 1976 et n'existaient pas lors de sa parution d'où l'imbroglio des publications de l'époque. On utilisait, alors, des laits qui avaient subi de profondes modifications, baptisés "adaptés" pour les différencier des laits partiellement écrémés classiques.

Le premier lait conforme à la réglementation est apparue en octobre 1978, d'autres ont suivi. La clarté s'est faite.

Ils sont réunis sous le nom de "laits du 1er âge" puisqu'ils peuvent être utilisés au cours du premier semestre de vie. Ils ne sont pas maternisés.

Leur rapport	Caséine	est de	80	en moyenne,
	-----		--	
	Protéines solubles		20	
			60	
c'est celui du lait de vache sauf MILUMEL			--	
			40	

Si on compare leurs apports à celui du lait de vache, on constate que :

- ils sont sensiblement entiers, comme les précédents ils contiennent des *acides gras non saturés* et de *l'acide linoléique*.

- ils apportent moins de protéines, en particulier *moins de protéines solubles* donc moins de Béta-lactoglobuline.

- ils sont plus riches en glucides. Ces glucides sont, en majeure partie, composés de *lactose* (au moins 70 %) mais *complété de dextrine maltose*.

A une exception près le LEMIEL, où l'on note la présence de glucose + fructose (0,75 g pour 100 ml de lait reconstitué à 15 %) et de polysaccharides (0,64 g pour 100 ml de lait reconstitué).

- leur *teneur en sodium est moindre*, elle est toutefois, légèrement supérieure à celle des laits maternisés.

- ils sont *enrichis en vitamines* sauf la D.

- ils sont *enrichis en fer* mis à part quelques exceptions.

A noter, la *fraction plus élevée de caséine* de ces laits les rend plus ou moins difficiles à digérer mais provoque un flocculum plus important dans l'estomac et diminue certainement la fréquence des régurgitations.

Il est recommandé de les reconstituer à 14 % ou 15 % (c'est-à-dire 1 mesurette dose arasée de 4,5 à 5 g de poudre plus 30 ml d'eau).

4 - Les aliments diététiques lactés :

Ils sont définis par la réglementation de 1978, le sous-titre "laits 2ème Age ou de suite" est celui sous lequel on a coutume de les désigner ; il est prévu de les utiliser dans le 2ème semestre de vie et même pour d'autres catégories de consommateurs : femmes enceintes et personnes du 3ème âge par exemple.

Comparés au lait de vache, ce sont des laits:

- sensiblement entiers, contenant des lipides d'origine animale et végétale ; donc des *acides gras non saturés et de l'acide linoléique*.

- à *teneur protidique moindre*, pour éviter les excès d'apports de ce nutriment, le nourrisson consommant à partir de 4 ou 5 mois des protéines autres que celles du lait.

- à *teneur sodique plus faible*, mais supérieure à celle des laits maternisés et de 1er âge, les aliments de diversification apportant du sodium.

- *supplémentés en vitamines et surtout en fer*, pour répondre, au mieux, aux besoins de l'enfant, qui

a épuisé sa réserve martiale et dont l'alimentation peut, ne pas assurer un apport satisfaisant.

Il est recommandé de les reconstituer à 15 %; c'est-à-dire 1 mesurette-dose arasée de 5 g de poudre plus 30 ml d'eau.

Il ressort de cette étude que les experts de la commission d'Etude des produits diététiques ont souhaité clarifier l'attribution des aliments lactés en fonction de l'âge des nourrissons et pour leur mieux être, mais il reste au prescripteur à faire un choix dans les multiples boîtes de chaque formule qui lui sont présentées.

5 - Utilisation des aliments lactés pour nourrissons

Leurs indications, modalités d'emploi et inconvénients signalés pour les aliments lactés diététiques pour nourrissons et 2ème âge sont résumés dans le TABLEAU VII.

TABLEAU VII. - *Utilisation des aliments lactés pour nourrissons* Référence (G)

LAITS MATERNISES	LAITS 1 ^{er} AGE	LAITS 2 ^{ème} AGE
INDICATIONS	INDICATIONS	INDICATIONS
<p>Pendant les 5 à 6 premiers mois de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit : après allaitement maternel plus ou moins prolongé - soit : d'emblée - si la mère ne peut pas ou ne veut pas nourrir 	<ul style="list-style-type: none"> - Après allaitement maternel (6e - 8e - 10e semaine) jusqu'à 5 ou 6 mois - Si le lait maternisé ne satisfait pas l'enfant ou sa mère - Dysmatures à terme ? <p>Equilibre protidique différent, présence dextrine maltose, transit plus lent, satiété meilleure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de 5 ou 6 mois jusqu'à 1 an - pour un meilleur apport en acide linoléique et en fer
MODALITES	MODALITES	MODALITES
<p>Allaitement à la demande</p> <ul style="list-style-type: none"> - quantités liquidiennes non imposées à chaque prise - horaire souple de jour et de nuit 	<p>Ne pas revenir à la rigueur passée</p> <p>On constate des quantités liquidiennes prises plus restreintes</p>	<p>Petits déjeuners</p> <p>Boisson lactée du goûter</p> <p>Entremets lactés et crèmes</p>
INCONVENIENTS SIGNALES	INCONVENIENTS SIGNALES	INCONVENIENTS SIGNALES
<ul style="list-style-type: none"> - Satiété variable - transit rapide, selles plus molles, plus nombreuses Régurgitations - Allergénicité protéines solubles ++ B Lacto globuline ++ - Apport sodique trop faible pour certains enfants 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu <p>Mais apparition encore récente. Ces laits semblent, toutefois, avoir la faveur de certains pédiatres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Certains enfants, habitués au goût sucré des compotes ou des desserts familiaux, ne les prennent pas volontiers - Le PRIX, pour certaines familles mais il convient de comparer le prix du litre de lait et non le prix d'achat d'un litre de lait de vache et celui d'une boîte de lait en poudre - qui contient de 300 à 500 g de poudre permettant de reconstituer entre 2 litres et 3 litres 300 de lait

LA SITUATION ACTUELLE

VIII—LA SITUATION ACTUELLE

A—LEGISLATION

(8 ; 28)

Dans le domaine des laits infantiles, les concepts ont évolué très vite, résultant souvent d'une meilleure connaissance de la composition et des propriétés du lait maternel. Ils ont abouti à la mise sur le marché de formules de plus en plus élaborées. Parallèlement, "l'ouverture européenne" a contraint à un souci d'homogénéisation entre les différents pays, et, de ce fait, depuis un an, ces nouveaux concepts évoluent dans le cadre de la réglementation européenne qui modifie les arrêtés de 1976 et 1978 par la promulgation en droit français d'un nouvel arrêté du 11 janvier 1994 (TABLEAUX VIII et IX).

La prise en compte de l'évolution de la croissance, des besoins spécifiques compte-tenu de l'âge et de l'avance maturative, a amené les conseillers en nutrition qui ont participé à l'élaboration des directives européennes à concevoir trois périodes d'alimentation. Ces 3 périodes vont correspondre à des recommandations de composition différente et peuvent être identifiées de la manière suivante :

- la période d'alimentation lactée exclusive du nourrisson qui, selon les auteurs et les habitudes de prescription dure jusqu'à l'âge de 4 à 6 mois.

- la période d'initiation de la diversification dite "période de suite" qui correspond à une période transitoire au cours de laquelle l'apport lacté diminue pour faire place progressivement à d'autres sources énergétiques et protéiques.

- la période d'alimentation diversifiée, correspondant à l'enfant en bas âge au cours de laquelle le lait reste une source importante d'apport protéique et calcique et va être conçu comme le vecteur de suppléments indispensables en acides gras essentiels, fer et vitamines.

A chaque période, correspond un groupe de préparations. On distingue respectivement :

- les préparations pour nourrissons qui correspondent à l'ancienne appellation d'aliments lactés diététiques 1er âge tels que définis par l'arrêté de 1976, si ce n'est que cette nouvelle appellation inclut les formules à base de soja.

- les préparations de suite qui concernent les denrées alimentaires destinées à l'alimentation particulière des nourrissons de plus de 4 mois et constituant le principal élément liquide d'une alimentation progressivement diversifiée. Elles correspondent de fait à l'ancienne appellation d'aliments lactés 2ème âge tels que définis par l'arrêté de 1978.

- les aliments lactés pour enfants en bas âge ; c'est-à-dire après 1 an et au moins jusqu'à 3 ans, on conseille l'utilisation de formules de lait de vache modifié. Ce concept d'aliments lactés pour enfants en bas âge était déjà abordé par le décret de mars 1978. La nouvelle réglementation européenne ne se prononce pas au-

TABLEAU VIII. - *Directives européennes (Promulguées par arrêté du 11/01/94)*
Référence (H)

	PREPARATION POUR NOURRISSON	PREPARATION DE SUITE
ENERGIE Kcal/100 ml	60 - 75	60 - 80
PROTEINES g/100 Kcal		
• Si Cas./PS > 1	2,25 - 3	2,25 - 4,5
• Si Cas./PS ≤ 1	1,8 - 3	quelque soit la
• Si LV + soja ou soja seul	2,25 - 3 et LCarnitine ≥ 7,5 μmol/100 Kcal	nature de la protéine -
LIPIDES g/100 KCal	3,3 - 6,5	3,3 - 6,5
• AC. laurique	≤ 15% lipides totaux	≤ 15% lipides totaux
• AC. myristique	≤ 15% lipides totaux	≤ 15% lipides totaux
Acide linoléique	0,3 à 1,2	≥ 0,3
Mat. grasses végétales	0 à 100%	0 - 100%
GLUCIDES g/100%	7 - 14	7 - 14
• Lactose	≥ 3,5	≥ 1,8
• Saccharose	≤ 20% glucides totaux	
Amidon précuit ou gélatinisé	≤ 2g/100ml et ≤ 30% glucides totaux	
Saccharose, fructose, miel		≤ 20% glucides totaux isolément ou ensemble
FER mg/100 Kcal	0,5 - 1,5 (si LV seul) 1 - 2 (si LV + soja ou soja seul)	1 - 2 quelque soit la nature de la protéine.
Ca/P	1,2 - 2	≤ 2
VITAMINE D UI/100 KCal	40 - 100	40 - 120

TABLEAU IX. - *Législation européenne des laits infantiles et Vitamine D*
Référence (I)

LAITS 1^{er} AGE

	Législation française (1/07/76)	Directive Européenne (14/05/91 - Annexe I)
DENOMINATION LEGALE	Aliment lacté diététique pour nourrissons	Préparation pour nourrissons
PROTEINES (g/100 kcal) Formules avec CAS/PS du lait de vache	<u>180</u> - 3,5 IC*	2,25 - 3
Formules avec CAS/PS modifié		1,8 - 3
LIPIDES (g/100 kcal)	3 - 6	3,3 - 6,5
Graisses végétales	≤ 40 % lipides totaux	
Acide linoléique (mg/100 kcal)	300 - 600	300 - 1200
GLUCIDES (g/100 kcal)		7 - 14
Lactose	≥ 70 % glucides totaux	≥ 3,5
Fer (mg/100 kcal)	≥ 0,75 si supplémenté	0,5 - 1,5
Vitamine D (UI/100 kcal)	0	40 - 100
(µg/100 kcal)	0	1,0 - 2,5
sur base d'une consommation de 720 ml de lait/jour (UI/jour)	0	202 - 504

* Indice Chimique

LAITS 2^e AGE

	Législation française (30/03/78)	Directive Européenne (14/05/91 - Annexe II)
DENOMINATION LEGALE	Aliment lacté diététique	Préparation de suite
PROTEINES (g/100 kcal)	3,5 - 5	2,25 - 4,5
LIPIDES (g/100 kcal)	3,5 - 6	3,3 - 6,5
Graisses végétales	≤ 50 %	
Acide linoléique (mg/100 kcal)	300 - 600	≥ 300
GLUCIDES (g/100 kcal)	≤ 12	7 - 14
Lactose	≥ 50 % glucides totaux	≥ 1,8
Fer (mg/100 kcal)	≥ 0,75	1 - 2
Vitamine D (UI/100 kcal)	0	40 - 120
(µg/100 kcal)	0	1,0 - 3,0
sur base d'une consommation de 500 ml de lait/jour (UI/jour)	0	140 - 420

déjà d'un an. Par contre, les récents décrets d'application en droit français reprenant en partie les décrets de mars 1978 définissent de telles formules.

B-PANORAMA DES LAITS ACTUELLEMENT DISPONIBLES

(8 ; 9 ; 20 ; 34 ; 49)

En fait, ce terme de "lait" ne devrait être utilisé que lorsque la formule concernée est entièrement à base de protéines de lait de vache. La dénomination "préparation" est plus globale et peut désigner des formules à base de lait de vache ou d'isolat de soja.

1 - Les composants d'un lait :

Le lait est un aliment complexe comportant :

. une phase aqueuse qui contient les sucres, les protéines solubles, les sels minéraux solubilisés et la plupart des vitamines hydrosolubles.

. une phase colloïdale constituée des micelles de caséine et comportant la plupart des éléments minéraux et salins.

. une phase lipidique qui contient les graisses et les vitamines liposolubles.

La composition relative entre ces différents éléments permet de différencier les laits ou préparations entre eux et de ce fait d'orienter la prescription. Trois éléments prédominent dans ce cadre : la composition protéique, le mode de sucrage, la quantité et la qualité des graisses.

1.1 Les protéines

A l'exception des préparations à base d'isolat de soja, il s'agit de protéines de lait de vache. Les protéines lactées sont constituées de caséine et de protéines solubles qui, toutes deux, n'ont pas la même valeur nutritionnelle et ont une potentialité allergisante (et plus particulièrement les Béta-lactoglobulines qui n'existent pas dans le lait de femme).

Le rapport caséine/protéines solubles est de 40/60 dans le lait de femme et de 80/20 dans le lait de vache. Mais ce rapport varie dans le lait de femme ; il est proche de 10/90 au début de la lactation pour se situer aux alentours de 50/50 au bout de 3 ou 4 mois. Ainsi, la conception un peu figée d'un rapport idéal s'estompe au profit de notions plus évolutives que la gamme diversifiée des préparations industrielles permet également de rejoindre.

Les caséines du lait de vache ont tendance au contact de l'acidité gastrique à coaguler en flocons grossiers. Ceci peut ralentir la vidange gastrique, comblant plus aisément en cela le sentiment de satiété. Mais les caséines ont également tendance à précipiter en présence de calcium et peuvent, de ce fait, favoriser une constipation.

1.2 Les sucres

Ils sont représentés par des quantités variables de lactose et d'autres glucides, généralement des dextrine-maltoses.

1.3 Les graisses

Elles constituent la principale source d'énergie du lait. Par ailleurs, la reconnaissance de l'importance d'un apport équilibré en acides gras essentiels (acide linoléique et acide alpha-linolénique) a conduit à leur ajout dans toutes les préparations infantiles. Les sources de graisses sont variables d'une préparation à l'autre avec une tendance à une substitution totale des graisses lactiques par des graisses végétales.

2 - Les préparations pour nourrissons :

Nous rappelons que la réglementation de 1976 distinguait 2 catégories de lait :

- les laits maternisés caractérisés essentiellement par un sucrage exclusif en lactose et une fraction protéique limitée à 2,6 g/100kcal où les protéines solubles prédominent.

- les laits adaptés dans lesquels le sucrage était mixte, l'apport protéique allant de 2,2 à 3,5g/100kcal avec un rapport caséine/protéines solubles supérieur à 50/50.

Dans ces laits, l'apport de lactose devait représenter au moins 70 % de l'apport glucidique total.

La directive européenne, reprise par l'arrêté du 11 janvier 1994 permet de distinguer **trois types de préparation en fonction de la composition protéique** :

Les formules dérivées du lait de vache, elles-mêmes distinguées en 2 catégories selon le rapport caséine/protéines solubles (TABLEAU X) :

- *les préparations à protéines non modifiées* du fait de la prédominance des caséines comme dans le lait de vache originel.

- *les préparations à protéines adaptées*, du fait de l'inversion du rapport précité avec prédominance des protéines solubles. Fort de cette distinction, on peut classer les laits par âge actuellement sur le marché en fonction du rapport caséine/protéines solubles.

- *les préparations à base de protéines de soja* pour lesquelles il est recommandé d'avoir un apport en carnitine supérieur à 7,5 $\mu\text{mol}/100\text{kcal}$.

L'indication de ces laits en cas d'allergie aux protéines de lait de vache ne doit pas être retenue, en tout cas pas en première intention. Le seul intérêt de ces formules pourrait être l'absence de lactose, saccharose, stacchiose et raffinose, et de ce fait leur utilisation en cas d'intolérance au lactose, au saccharose ou de galactosémie. (49)

L'analyse des compositions montre que seul PROSOBEE correspond aux directives européennes des "préparations pour nourrissons et de suite". VEGELACT et VEGEBABY ne sont pas conformes aux recommandations pour les "préparations pour nourrissons" de la directive européenne ; ils sont trop riches en protéines, en acide linoléique (pour Végelact) et avec un mauvais rapport Ca/P (pour Végébaby). De plus, l'absence de vitamine D dans ces laits fait qu'ils ne sont de toute façon pas destinés à l'alimentation du nourrisson de 0 à 1 an. (8)

Il semble donc utile de rester prudent lors du choix d'un lait de soja, étant donné les différences de composition et les critiques formulées. Leur fabrication

et leur formulation font des progrès. On peut penser que ces produits comporteront certaines améliorations dans l'avenir (49).

Au niveau des lipides, l'apport doit être compris entre 3,3 et 6,5 g/100kcal. Le mélange lipidique qui constitue cet apport peut comporter jusqu'à 100 % de matières grasses végétales. L'apport en acide linoléique doit être situé entre 0,3 et 1,2 g/100kcal. L'apport en acide alpha-linolénique n'est pas précisé par la directive mais reste indispensable.

Au niveau des glucides, toutes les formules peuvent être à sucrage mixte mais doivent contenir au minimum 3,5 g de lactose/100kcal, sauf les formules contenant plus de 50 % de protéines sous forme d'isolat de soja. Les sucres qui peuvent être utilisés sous réserve de certaines limites peuvent être le maltose, le saccharose, les malto-dextrines à condition qu'ils soient exempts de gluten.

Par ailleurs, cette directive fixe les apports en calcium, en phosphore, fer et autres minéraux ainsi que les apports vitaminiques. Il faut remarquer que toutes les formules doivent apporter 40 à 100 UI/100kcal de vitamine D, mais cela ne dispense pas la prescription sous forme médicamenteuse de vitamine D (400 à 800 UI/jour). (8 ; 34)

3 - Les préparations de suite :

Elles sont destinées aux enfants dont l'âge est au minimum de 4 mois et au maximum de 1 an.

"Ces préparations de suite" ne peuvent être appelées "laits de suite" que si le produit est entièrement à base de protéines de lait de vache.

La directive européenne, reprise par l'arrêté du 11 janvier 1994, fixe pour ces préparations de suite, les recommandations suivantes :

- un apport protéique compris entre 2,25 et 4,5 g/100kcal quelque soit la nature de la protéine.

- un apport lipidique compris entre 3,3 et 6,5 g/100kcal ; en interdisant l'utilisation d'huile de sésame, de coton et matières grasses contenant plus de 8 % d'isomères trans d'acides gras, comme dans les préparations pour nourrissons. Les matières grasses végétales peuvent représenter jusqu'à 100 % de l'apport lipidique total. Le taux d'acide linoléique dans ces préparations doit être au minimum de 0,3 g/100kcal.

- l'apport glucidique peut être compris entre 7 et 14 g/100kcal. Le taux de lactose doit être au minimum de 1,8 g/100 kcal sauf dans le cas où les protéines composant la préparation sont représentées pour plus de 50% par des isolats de soja.

- cette directive fixe aussi les apports vitaminiques et minéraux avec là encore un apport en vitamine D rajouté allant de 40 à 120 UI/100kcal.

Fort de ces recommandations, on peut concevoir l'intérêt de ces préparations de suite alors que l'alimentation du nourrisson commence à être diversifiée :

- assurer un apport protéique suffisant mais non excédentaire compte-tenu de la diversification. En effet, celle-ci est initialement essentiellement composée de légumes, fruits et amidon et conduit à diminuer relativement l'apport lacté sans compensation encore par les laitages et les viandes. Il en résulte une relative

diminution des apports protéiques qui, à l'inverse, seraient trop importants en cas d'utilisation de lait de vache. Les préparations de suite représentent de ce fait une solution de transition compte-tenu des besoins de croissance à cette tranche d'âge et des autres apports alimentaires.

- poursuivre l'apport équilibré en lipides en conservant un apport en acides gras essentiels.

- compléter l'alimentation en fer alors que les stocks anténatals s'épuisent et que la diversification est insuffisante pour couvrir les besoins en fer à cette période.

- poursuivre bien entendu les apports en calcium, phosphore et vitamines, indispensables à cette phase de croissance encore rapide.

Cependant, les objectifs ci-dessus définis étaient déjà la base du concept des laits 2ème âge proposés depuis 1978. Or le constat ces dernières années est plutôt un défaut d'observation de ces recommandations, surtout après l'âge de 8 mois.

4 - Les autres "laits" :

A côté de ces différentes préparations : "pour nourrissons", "de suite", "pour enfants en bas âge", certaines préparations non prises en compte par la directive européenne et le décret d'application de janvier 1994 sont destinées à des situations particulières.

4.1 Les laits pour enfants de faible poids de naissance

Ils sont destinés à l'alimentation du prématuré et des nouveaux-nés hypotrophes en phase de rattrapage de croissance. On en compte six formules actuellement : Pré-Alma, Pré-Aptamil avec Milupan, Pré-Gallia, Pré-Guigoz, Pré-Milumel et Pré-Nidal.

4.2 Les laits hypoallergéniques

Ce sont des laits à protéines partiellement hydrolysées. Mais malgré l'hydrolyse partielle des protéines lactées, il existe dans ces aliments des peptides de poids moléculaire supérieur à 3500 daltons qui ne permettent pas de garantir une véritable hypoallergénicité.

Ces laits ne doivent donc en aucun cas être prescrits pour les nouveaux-nés intolérants aux protéines de lait de vache (9).

Ils sont prescrits dans un but préventif à des nouveaux-nés à risque atopique. Un tel effort de prévention pour être efficace doit être maintenu jusqu'à l'âge de 6 mois avec recul de la diversification. Ces laits ont un équilibre nutritionnel relativement proche de celui du lait maternel, avec une charge osmolaire voisine. Ils sont destinés aussi à l'alimentation du nouveau-né bien portant en biberon de complément à la phase d'initiation d'un allaitement maternel.

Le risque d'allergie aux protéines du lait de vache ou d'allergie d'autres types, doit être estimé ; on sait qu'il est beaucoup plus élevé quand il existe des antécédents familiaux allergiques : 20 % si un

parent est allergique, 43 % si ce sont les deux parents, 72 % si les deux parents ont la même pathologie allergique et 32 % si l'allergie concerne un frère ou une soeur. (20)

Il faut savoir que pendant toute la durée de l'utilisation de ce lait, il faut veiller à ne pas introduire un autre lait infantile ou du lait de vache (même un seul biberon), ni d'autres protéines, car cela peut réduire à néant tous ces efforts de prévention des manifestations allergiques. (20)

On compte 7 "laits" hypoallergéniques différents :

Alma H, Aptamil HA, Enfastart, Gallia HA, Lait Guigoz HA, Milumel hypoantigénique, Nidal HA 1 et 2.

4.3 Les laits acidifiés (PELARGON - BIOGUIGOZ)

Leur différence avec les préparations non modifiées est une acidification biologique qui facilite la digestion de la caséine et hydrolyse partiellement le lactose. Ils sont indiqués en cas de troubles fonctionnels digestifs à type de régurgitation, coliques ou selles liquides. (40)

4.4 Les laits sans lactose

Ils sont destinés à la réalimentation de diarrhée aiguë ou aux régimes sans lactose chez les enfants intolérants.

4.5 Les diètes semi-élémentaires

Elles sont indiquées essentiellement en cas d'allergie aux protéines du lait de vache et de malabsorption.

C-QUEL LAIT CHOISIR ACTUELLEMENT ?

(8 ; 40 ; 43)

Bien que l'arrivée d'un enfant soit toujours organisée bien avant l'accouchement, le choix du type d'alimentation à lui donner à la naissance est souvent le fruit du hasard.

En effet, ce choix devrait être fait bien avant l'accouchement car, si dans la majorité des cas le choix du mode d'alimentation a peu d'importance, il est des situations où ce choix doit être impérativement fait et exposé à la mère avant l'accouchement afin d'éviter toute erreur dès le début de l'alimentation.

Le choix devra être fait, en tout cas, par un médecin qui connaît la nutrition infantile et qui aura interrogé la mère, notamment sur les antécédents familiaux. (40)

Quel lait choisir ? En priorité et sans hésiter le lait maternel, modèle de performance inimitable qui a fait ses preuves depuis 5 millions d'années. Mais lorsqu'existe une contre-indication à l'allaitement maternel ou si la mère ne peut ou ne veut pas allaiter, il existe comme nous l'avons vu plusieurs préparations pour nourrissons :

- les préparations à protéines non modifiées,
- les préparations à protéines adaptées,
- les préparations à base de protéines de soja,
- les "laits" pour enfants de faible poids de naissance,
- les "laits" hypoallergéniques,
- et les "laits" acidifiés.

La préparation choisie, à défaut de lait maternel, devra l'être en fonction d'une part de l'existence ou non d'antécédents familiaux allergiques, justifiant l'utilisation d'un lait hypoallergénique, d'autre part de la teneur de la formule choisie en protéines, lactose et sels minéraux. Et en cas de signes d'intolérance à type de petits troubles digestifs, le changement éventuel de formule devra tenir compte de ces éléments si l'on veut éviter une "valse de laits" intempestive et délétère. (8)

Il faut souligner que, quelles que soient les différences, toutes ces préparations pour nourrissons apportent à un enfant sain une nutrition convenable durant les premiers mois de la vie. (43)

Les problèmes d'allergie des nouveaux-nés croissants :

"Peut-être arrivera-t-on dans les années à venir à la despécification des protéines de toutes les préparations pour nourrissons afin d'éviter l'apport de protéines animales potentiellement allergisantes ?".

CONCLUSION

IX-CONCLUSION

Les progrès fabuleux des laits artificiels ont permis dans les pays industrialisés un recul important de la mortalité infantile.

Ces laits assurent également en toute sécurité un développement harmonieux des nourrissons. Nous sommes loin des premiers essais d'amélioration du lait de vache (coupage et sucrage, stérilisation ménagère) qui ne représentent de nos jours qu'une solution de secours.

L'avènement des laits en poudre, de la stérilisation UHT, de laits mieux adaptés nutritionnellement aux besoins du nourrisson permet aux mères de famille d'aujourd'hui de choisir en toute confiance le mode d'allaitement qu'elles désirent.

Bien sûr la supériorité du lait maternel est incontestable pour les trois raisons détaillées au chapitre III :

- protection anti-infectieuse, palliant l'immaturité immunologique transitoire du nouveau-né,
- adaptation automatique aux besoins de l'enfant,
- renforcement des liens affectifs entre la mère et l'enfant.

Mais il faut rester objectif et reconnaître malgré tout la fiabilité des préparations actuelles sans pour autant en exagérer les qualités.

En conclusion, nous pouvons donc dire que les préparations pour nourrissons ne sont pas encore totalement adaptées aux besoins des nourrissons mais peuvent largement y suffire.

Notre rôle de médecin sera donc d'essayer de favoriser au maximum l'allaitement maternel au moins pendant les premières semaines de vie, sans pour autant heurter les convictions profondes et en étant conscient des difficultés et des problèmes de chacun.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - **ARGENCE D' F.**
Le lait maternisé ne vaut pas le lait maternel
Impact Médecin Quotidien 49 - 30 Avril 1991

- 2 - **AUBLIN C., AUBLIN P.C.**
Comment conduire un allaitement maternel ?
Le concours médical - Juin 1990 - p. 2 052 à 2 056

- 3 - **BARDIER A., DALOUS A.**
Allaitement artificiel au lait de vache
Pédiatrie du praticien
Edition BAILLIERE et Fils - 1957 - P. 35-46

- 4 - **BAUDET J.H., AUBARD Y., LEMEUR Y., LABARCHEDE C.,
MANCIET TESSIER M.P.**
Pourquoi et comment arrêter l'allaitement ?
La gazette médicale Tome 101 n° 22 - p. 27-29

- 5 - **BOIGE N.**
Besoins alimentaires de l'enfant et du nourrisson
Impact internat - 1991 - p. 149-154

- 6 - **BONNEL M., BONNEL G.**
Comment bien nourrir un enfant ?
Eléments pratiques de diététique infantile
Edition Gamma 1977

- 7 - **BOUTE D.**
L'allaitement maternel contre le diabète insulino-
dépendant
Le quotidien du médecin - 21 Novembre 1994
- 8 - **CHOURAQUI J.P., DIETSCH J.**
Les laits infantiles à l'heure européenne
Revue internationale de Pédiatrie n° 248
Juin 1994 - p.18-24
- 9 - **COURPOTIN C., GIRARDET J.P., MARCHINOT S.**
Alimentation du nourrisson de la naissance à 18 mois
Médecine - Sciences. Edition Flammarion - 1993 - 110p
- 10 - **DEBRE R., LELONG M.**
Alimentation de l'enfant - Allaitement artificiel
Collection médico-chirurgicale à révision annuelle.
Edition Flammarion p. 126a-127j
Mise à jour en 1955.
- 11 - **DELAHAYE M.C.**
L'allaitement maternel malmené
Tétons et tétines - Histoire de l'allaitement
Editions Trame-Way - 1990 - p. 13 - 56
- 12 - **DELAHAYE M.C.**
L'allaitement artificiel au secours de la nourrice
Tétons et tétines - Histoire de l'allaitement
Editions Trame-Way - 1990 - p. 62-69
- 13 - **DELAHAYE P.C.**
Les problèmes de l'allaitement artificiel
Tétons et tétines - Histoire de l'allaitement
Editions Trame-Way - 1990 - p. 94-124

- 14 - DELAHAYE M. C.
Vers la réussite de l'allaitement artificiel
Tétons et tétines - Histoire de l'allaitement
Editions Trame-Way - 1990 - p. 126-146
- 15 - DIETSCH J.
Lipides et aliments lactés diététiques
Revue internationale de pédiatrie n° 214
Octobre 1991 - p. 23-24
- 16 - DUHAMEL J.F., DESCHREVEL G.
Allaitement maternel
Impact internat 1991 - p. 149-154
- 17 - DUPONT C.
L'allaitement artificiel
Impact médecin - 6 Juillet 1990 - p. 47
- 18 - EDDI A.
Le point sur les laits
Impact médecin - 22 Février 1986 - p. 47-49
- 19 - ESTIENNE BRETON A.
L'allaitement artificiel
Rappel historique. Evolutions technologiques et
industrielles
Thèse de pharmacie, Marseille - 1984
- 20 - FRELUT M. L.
Les laits acidifiés
Revue internationale de pédiatrie n° 248
Juin 1994-p.57-58

- 21 - GAUSSET P.
Bilans métaboliques. Utilisation en nutrition
néonatale
Revue internationale de pédiatrie n° 123
Septembre 1982
- 22 - GINIES J.L., BOUDERLIQUE C.
Les substituts du lait de femme
Soins gyn. obs. Puér. Péd. n° 48 - Mai 1985 - p.29-31
- 23 - GUIGUE L., PIBAROT A., BLANC J.F.
Facteurs influençant le choix de l'allaitement par
les mères
Résultats d'une enquête en maternité publique
Pédiatrie, 44 - 1989 - Elsevier Paris p. 53-58
- 24 - ICARD S.
L'alimentation des nouveaux-nés
Hygiène de l'allaitement artificiel
Paris F. Alcan 1894 - 327p
- 25 - JELLIFFE D.B., et JELLIFFE E.F.P.
Education du public pour une lactation réussie.
Colloque sur l'allaitement maternel
INSP Abidjan - 14-15 Novembre 1972 - p. 150-159
- 26 - Journal Officiel du 14 Septembre 1976,
108ème année n° 215 5519-5524
Arrêté du 1er Juillet 1976
- 27 - Journal Officiel du 13 Avril 1978
110ème année, p. 3168 Circulaire du 30 Mars 1978
précisant les valeurs retenues pour l'application de
l'arrêté du 1er Juillet 1976

- 28 - **Journal Officiel du 15 Février 1994,**
2552-2559 Arrêté du 11 Janvier 1994
- 29 - **LAUER H.**
L'enfant dans l'histoire
Cahiers de la puériculture n° 3
Septembre 1991 - p. 44-50
- 30 - **LE FLOCHMOAN C.**
Equilibre nutritionnel du nourrisson
Impact médecin - hebdo n° 161
25 Septembre 1992 - p.60
- 31 - **LE MEUR E.**
Avantages et inconvénients des laits artificiels du
1er âge en France
Thèse de Médecine - Brest - 1989
- 32 - **MAIRE F.**
Diététique et Législation
Mise au point sur les aliments lactés destinés aux
nourrissons
Revue internationale de pédiatrie n° 123
Septembre 1982 - p.7-59
- 33 - **MALANDAIN H., LARCHET M.**
Quel lait infantile choisir en 1992 ?
Journal de Pédiatrie et de Puériculture n° 2
1992 - p.75-82
- 34 - **MALLET E.**
Prophylaxie du rachitisme carentiel à l'heure des
laits enrichis (commentaires à propos de
recommandations)
Revue internationale de Pédiatrie n° 248 p.60

- 35 - **MARGUERY J.**
Les laits chez le nouveau-né
Impact médecin - 13 Novembre 1982 - n° 34 p. 50
- 36 - **MARCIANO D.**
L'alimentation lactée du nourrisson normal de 0 à 4
mois
Thèse de Médecine, Strasbourg 1987
- 37 - **MAUDUIT E.**
Allaitement artificiel
Impact internat - Janvier 1991 - p. 165-173
- 38 - **MOREL M.F.**
L'évolution de la famille traditionnelle à la famille
moderne
Cahiers de la puériculture n° 119 - Septembre 1993
- 39 - **MOZZICONACCI P.**
L'hygiène alimentaire de l'enfant
Edition MOREL et Compagnie
Librairie Le français - 1956 - 93p
- 40 - **NATAF C.**
Quel lait choisir ?
Impact médecin - 16 Décembre 1989 - p. 64-65
- 41 - **NGUYEN N.**
L'alimentation du nourrisson
Impact médecin - 9 Mars 1985 - p. 39-43
- 42 - **NOUCHI F.**
Les nourrissons français sont carencés
Impact médecin - 6 Juillet 1990 - p. 47

- 43 - **POLONOVSKI C., VOYER M., CHAUMBEIL J.C., COURPOTIN C.**
Aliments pour nourrissons et enfants normaux
Allaitement et diversification
Nutrition et Renutrition en pratique pédiatrique
Expansion scientifique française
1992-p85-108 et p125- 147
- 44 - **RASILLY A., CHAMPION G.**
Les substituts du lait de vache
Soins gyn. obs. Puér. Péd. n° 48-Mai 1985-p. 33-34
- 45 - **ROLLET C.**
Biberons d'hier et d'aujourd'hui
Une page de l'histoire de l'enfance
Cahiers de la puériculture n° 4 - Décembre 1992
- 46 - **SALLE B.L.**
Le lait de femme. Données récentes.
Revue internationale de pédiatrie n° 248
Juin 1994- p. 6-12
- 47 - **SATGE P.**
Physiologie de l'allaitement
Colloque sur l'allaitement maternel
INSP Abidjan - 14, 16 Novembre 1992 - p. 69-77
- 48 - **THIRION M.**
L'allaitement maternel
Des données nouvelles pour tordre le cou aux idées
reçues
La revue du praticien, Médecine générale
Tome 7 n° 226 - Septembre 1993 - p. 29-38
- 49 - **TOMASI L.**
Les laits de soja dans l'alimentation infantile
Revue internationale de Pédiatrie n° 248 - Juin 1994

50 - **TOURRIS DE H., HENRION R.**

La lactation

L'allaitement maternel

Gynécologie et Obstétrique

Paris, Masson - 1984 - p. 376-381

51 - **VANDENPLAS Y., HEYMANS H.S.A.**

Les laits hypoallergéniques

Revue internationale de pédiatrie n° 248-Juin- p25-28

52 - **VERMEIL G., DARTOIS A.M., DU FRAYSSEIX M.**

L'alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans

Editions DOIN - 1983 - p. 1-53

LISTE ET REFERENCES DES TABLEAUX**A - TABLEAU I :**

Apports nutritionnels recommandés chez le nourrisson normal.

COURPOTIN C., GIRARDET J.P., MACHINOT S.

Alimentation du nourrisson de la naissance à 18 mois.
Médecine Sciences. Editions Flammarion 1993 - P. 3-4

B - TABLEAU II

Comparaison des compositions du lait de femme et du lait de vache (pour 100 ml).

COURPOTIN C., GIRARDET J.P., MACHINOT S.

Alimentation du nourrisson de la naissance à 18 mois.
Médecine Sciences. Editions Flammarion 1993 - p. 22

C - TABLEAU III

Composition du lait humain aux diverses périodes de la lactation.

COURPOTIN C., GIRARDET J.P., MACHINOT S.

Alimentation du nourrisson de la naissance à 18 mois.
Médecine Sciences. Editions Flammarion 1993 - p. 20

D - TABLEAU IV

Facteurs immunitaires et anti-inflammatoires du lait féminin et leur rôle respectif.

SALLE B.L. Le lait de femme. Données récentes.

Revue internationale de pédiatrie, n° 248-Juin 1994 p.10

E - TABLEAU V

Médicaments contre-indiqués chez une mère allaitant son enfant.

BÉGAUD B.

Quels médicaments prescrire chez la femme qui allaite ?
Le généraliste n° 907 - 28 Avril 1987 p. 12-15

F - TABLEAU VI

Réglementation Française - Novembre 1978.

MAIRE F. Diététique et législation.

Mise au point sur les aliments lactés destinés aux nourrissons.

Revue internationale de pédiatrie n° 123
Septembre 1982 - p. 11

G - TABLEAU VII

Utilisation des aliments lactés pour nourrissons.

MAIRE F. Diététique et législation.

Mise au point sur les aliments lactés destinés aux nourrissons.

Revue internationale de pédiatrie n° 123
Septembre 1982 - p. 18

H - TABLEAU VIII

Directives européennes

(Promulguée par arrêté du 11 Janvier 1994)

CHOURAQUI J.P., DIETSCH J.

Les laits infantiles à l'heure européenne.

Revue internationale de pédiatrie n° 248-Juin 1994-p.20

I - TABLEAU IX

Législation européenne des laits infantiles et Vitamine D
DIETINA Laboratoires.

Guide d'utilisation des laits infantiles et spécialité
NESTLE - Mars 1994 - p. 20-21

J - TABLEAU X

Classification des formules dérivées du lait de vache
selon leur rapport Caséine/Protéines solubles.

Réactualisation avec le VIDAL 1994 du tableau
"Alimentation lactée exclusive".

Directives européennes.

CHOURAQUI J.P., DIETSCH J.

Les laits infantiles à l'heure européenne.

Revue internationale de pédiatrie N° 248-Juin 1994-p.20

SOMMAIRE

S O M M A I R E

I - INTRODUCTION	12
II - LES BESOINS DU NOURRISSON	15
III - LE LAIT MATERNEL : COMPOSITION ET INTERETS	20
A - COMPOSITION CHIMIQUE COMPAREE A CELLE DU LAIT DE VACHE	20
1 - Valeur énergétique	20
2 - Eau	20
3 - Les protides	20
3.1 Les caséines	22
3.2 Les protéines du lactosérum	22
3.3 Les enzymes	23
3.4 Autres composés	23
4 - Les lipides	24
5 - Les glucides	26
6 - Les éléments minéraux	27
7 - Les oligo-éléments et vitamines	27
7.1 La teneur en oligo-éléments	27
7.2 Les vitamines	28
B - VARIATION DE SA COMPOSITION AU COURS DE LA LACTATION	28
1 - Le colostrum	29
2 - Le lait de transition	30
3 - Le lait mature	30

C - LES PROPRIETES IMMUNOLOGIQUES DU LAIT MATERNEL	31
D - RENFORCEMENT DES LIENS AFFECTIFS ENTRE LA MERE ET L'ENFANT	31
IV - HISTOIRE DES ENTRAVES DE L'ALLAITEMENT MATERNEL	34
A - LES IMPOSSIBILITES SOCIALES	34
B - LES IMPOSSIBILITES MORALES	36
C - LES IMPOSSIBILITES MEDICALES	39
V - LES PROBLEMES DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL	44
A - LE LAIT ANIMAL : LES DIFFERENTS ESSAIS	44
1 - Le lait d'ânesse	45
2 - Le lait de chèvre	45
3 - Le lait de vache	46
B - LES PROBLEMES LIES AU LAIT DE VACHE	47
1 - Les conditions d'élevage des animaux	47
1.1 La race des vaches laitières	48
1.2 Les conditions de stabulation	48
1.3 Le régime alimentaire	49
2 - Les conditions d'approvisionnement des villes en lait de vache	51
3 - L'hygiène du lait	53
3.1 Les microorganismes non pathogènes	54
3.2 Les microorganismes pathogènes	55
4 - Les falsifications du lait	57
5 - La campagne anti-fraude	61

C - LES PROBLEMES LIES AUX CONDITIONS D'UTILISATION DU LAIT	62
1 - La conservation domestique	63
2 - L'utilisation du lait cru	63
3 - Le coupage du lait	65
D - LES PROBLEMES LIES AU BIBERON	68
1 - Les biberons en métal	68
2 - Les biberons en verre	70
3 - Les tubes en caoutchouc et tétines	72
VI - FIN DU XIX ^{ème} SIECLE : LUTTE CONTRE LA MORTALITE LES PROCEDES DE CONSERVATION	75
A - L'EBULLITION	76
B - LA PASTEURISATION	77
C - LA STERILISATION	80
1 - La stérilisation industrielle	81
1.1 La stérilisation absolue	81
1.2 La stérilisation à ultra haute température	84
2 - La stérilisation domestique	85
VII - XX ^{ème} SIECLE : LUTTE CONTRE LA DYSPEPSIE	90
A - ADAPTATION DIGESTIVE	90
1 - Les laits concentrés	90
1.1 Le lait concentré sucré	91
1.2 Le lait homogénéisé non sucré	93
2 - Les laits desséchés	95
2.1 Le lait sec demi-écrémé	97
2.2 Les laits secs acidifiés	98

2.3 Les laits humanisés ou maternisés	100
B - ANNEES 70 : ADAPTATION METABOLIQUE	
LES ALIMENTS LACTES DIETETIQUES POUR NOURRISSONS	103
1 - La législation	105
2 - Les aliments lactés diététiques maternisés pour nourrissons	105
3 - Les aliments lactés diététiques pour nourrissons	107
4 - Les aliments lactés diététiques	109
5 - Utilisation des aliments lactés pour nourrissons	110
VIII - LA SITUATION ACTUELLE	112
A - LA LEGISLATION	112
B - PANORAMA DES LAITS ACTUELLEMENT DISPONIBLES	116
1 - Les composants d'un lait	116
1.1 Les protéines	117
1.2 Les sucres	117
1.3 Les graisses	118
2 - Les préparations pour nourrissons	118
3 - Les préparations de suite	121
4 - Les autres "laits"	123
4.1 Les laits pour enfants de faible poids de naissance	124
4.2 Les laits hypoallergéniques	124
4.3 Les laits acidifiés	125
4.4 Les laits sans lactose	125
4.5 Les diètes semi-élémentaires	125
C - QUEL LAIT CHOISIR ACTUELLEMENT ?	126

IX - CONCLUSION	128
BIBLIOGRAPHIE	130
LISTE ET REFERENCES DES TABLEAUX	138



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères et s'ils devaient entreprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné à jamais de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole, et que je me parjure, puissè-je avoir un sort contraire.

BON À IMPRIMER N° 10

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

RESUME :

C'est incontestable : le mode d'allaitement idéal pour le nouveau-né et le petit nourrisson est l'allaitement maternel. Mais il existe des cas où l'allaitement maternel est impossible ; soit pour des raisons sociales, morales ou médicales. Il n'y a que très peu de temps que l'on est parvenu à nourrir avec un minimum de risques les enfants de l'espèce humaine avec le lait d'une espèce animale. C'est le lait de vache qui a été adopté ; quelques essais ayant eu lieu avec du lait de chèvre et du lait d'ânesse. Il a fallu d'abord comprendre que les accidents survenant lors des premières tentatives d'alimentation au lait de vache étaient dus à deux causes différentes : l'infection et les différences de composition. Les travaux de Pasteur ont permis de comprendre le danger infectieux et de lutter contre lui. En ce qui concerne la composition, après le coupage et le sucrage du lait, l'avènement des laits concentrés et surtout des laits en poudre a permis le développement des recherches sur le plan nutritionnel. Actuellement, la mise sur le marché de produits variés permet d'assurer dans de bonnes conditions les allaitements artificiels sans parvenir, on ne saurait trop le répéter, à remplacer le lait maternel supérieur de par ses propriétés immunologiques et sa capacité à renforcer les liens affectifs entre la mère et l'enfant.

MOTS CLES :

- Histoire.
- Allaitement.
- Laits artificiels

