



**HAL**  
open science

## Alimentation du nourrisson

Lucie Clavel

► **To cite this version:**

| Lucie Clavel. Alimentation du nourrisson. Sciences pharmaceutiques. 2006. dumas-00784719

**HAL Id: dumas-00784719**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00784719v1>**

Submitted on 4 Feb 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SICD1 de Grenoble : [thesebum@ujf-grenoble.fr](mailto:thesebum@ujf-grenoble.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Année : 2006

N° D'ordre :

7065

## ALIMENTATION DU NOURRISSON

THESE

PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN PHARMACIE  
DIPLOME D'ETAT

Par Lucie CLAVEL

Née le 21 Septembre 1980 à Saint Martin d'Hères

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE PHARMACIE DE  
GRENOBLE LE 18 Décembre 2006

DEVANT LE JURY COMPOSE DE :

Madame Anne-Marie ROUSSEL

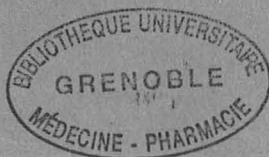
Présidente du jury

Monsieur Jean CALOP

Membre du jury

Monsieur Bernard CHAMPON

Directeur de thèse



UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Domaine de la Merci 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté : M le Professeur P. DEMENGE  
Vice Doyenne : Mme A. VILLET

**PROFESSEURS A L'UFR DE PHARMACIE**

<b>BAKRI</b>	Abdelaziz	Pharmacie Galénique
<b>BURMEISTER</b>	Wilhem	Biophysique
<b>CALOP</b>	Jean	Pharmacie Clinique et Bio-Technique
<b>DANEL</b>	Vincent	Toxicologie
<b>DECOUT</b>	Jean-Luc	Chimie Bio-Inorganique
<b>DEMENGE</b>	Pierre	Physiologie / Pharmacologie
<b>DROUET</b>	Emmanuel	Immunologie / Microbiologie / Biotechnologie (EMBL)
<b>FAVIER</b>	Alain	Biochimie / Biotechnologie (DBI)
<b>GOULON</b>	Chantal	Biophysique
<b>GODIN-RIBUOT</b>	Diane	Physiologie – Pharmacologie (HP2)
<b>GRILLOT</b>	Renée	Parasitologie
<b>MARIOTTE</b>	Anne-Marie	Pharmacognosie
<b>PEYRIN</b>	Eric	Chimie Analytique
<b>RIBUOT</b>	Christophe	Physiologie / Pharmacologie (HP2)
<b>ROUSSEL</b>	Anne-Marie	Biochimie (NVMC)
<b>STEIMAN</b>	Régine	Biologie Cellulaire
<b>WOUESSIDJEW</b>	Denis	Pharmacie Galénique

**PROFESSEUR ASSOCIE (PAST)**

<b>CHAMPON</b>	Bernard	Pharmacie Clinique
----------------	---------	--------------------

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Domaine de la Merci 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté : M le Professeur P. DEMENGE  
Vice-Doyenne : Mme A. VILLET

**MAITRES DE CONFERENCES DE PHARMACIE**

<b>ALDEBERT</b>	Delphine	Parasitologie
<b>ALLENET</b>	Benoît	Pharmacie Clinique
<b>BARTOLI</b>	Marie-Hélène	Pharmacie Clinique
<b>BATANDIER</b>	Cécile	Nutrition et Physiologie
<b>BOUMENDJEL</b>	Ahcène	Pharmacognosie
<b>BRETON</b>	Jean	Parasitologie
<b>BUDAYOVA SPANO</b>	Monika	Biophysique Structurale
<b>CHOISNARD</b>	Luc	Pharmacotechnie
<b>COLLE</b>	Pierre Emmanuel	Anglais
<b>DELETRAZ</b>	Martine	Droit Pharmaceutique Economie Santé
<b>DEMEILLERS</b>	Christine	Biochimie
<b>DESIRE</b>	Jérôme	Chimie Bio- organique
<b>DURMORT-MEUNIER</b>	Claire	Virologie
<b>ESNAULT</b>	Danielle	Chimie Analytique
<b>FAURE</b>	Patrice	Biochimie
<b>FAURE-JOYEUX</b>	Marie	Physiologie - Pharmacologie
<b>GEZE</b>	Annabelle	Pharmacotechnie
<b>GERMI</b>	Raphaële	Microbiologie
<b>GILLY</b>	Catherine	Chimie Thérapeutique
<b>GROSSET</b>	Catherine	Chimie Analytique
<b>GUIRAUD</b>	Pascale	Biologie Cellulaire et Génétique
<b>HININGER-FAVIER</b>	Isabelle	Biochimie
<b>KRIVOBOK</b>	Serge	Botanique – Cryptogamie
<b>MORAND</b>	Jean-Marc	Chimie Thérapeutique
<b>NICOLLE</b>	Edwige	Chimie Organique
<b>PINEL</b>	Claudine	Parasitologie
<b>RACHIDI</b>	Walid	Biochimie
<b>RAVEL</b>	Anne	Chimie Analytique
<b>RAVELET</b>	Corinne	Chimie Analytique
<b>RIEU</b>	PAST Isabelle	Qualitologie
<b>SEVE</b>	Michel	Physique
<b>TARBOURIECH</b>	Nicolas	Biophysique
<b>VILLEMMAIN</b>	Danielle	Mathématiques
<b>VILLET</b>	Annick	Chimie Analytique

**ENSEIGNANTS ANGLAIS**

FITE Andrée

GOUBIER Laurence

**POSTES D'ATER**

½ ATER	TRAVIER Laeticia	Immunologie
½ ATER	SACCONE Patrick	Mycologie
½ ATER	MICHALET Serge	Pharmacologie
1 ATER	KHALEF Nawel	Galénique

**PROFESSEUR AGREGÉ ( PRAG )**

<b>ROUTABOUL</b>	Christel	Chimie Générale
------------------	----------	-----------------

De nombreuses personnes m'ont aidée à l'élaboration et à l'aboutissement de ce travail :

Monsieur CHAMPON qui a accepté d'encadrer ce travail,

Madame ROUSSEL qui en a accepté la présidence,

Monsieur CALOP qui a accepté d'être membre du jury,

Milène et Fanny qui m'ont sauvée des méandres de l'informatique,

Jean-Louis et Gisèle qui m'ont soutenue, et bien entendu, lu et critiqué positivement mon travail,

A tous, j'adresse ici mes sincères et cordiaux remerciements.

# TABLE DES MATIERES

**Introduction**.....page 14

---

**1<sup>ère</sup> PARTIE : Physiologie digestive du nourrisson**.....page 16

---

**2ème PARTIE : Allaitement maternel**.....page 18

**1. Définition de l'allaitement maternel**

1.1 Description

1.2 Une référence dans l'alimentation du nourrisson

**2. Composition**

2.1 Formation du lait définitif

2.2 Tableau 2 : Composition du lait maternel

**3. Variabilité de composition**

**4. Avantages**

**5. Contre-indications**

**6. Conseils**

6.1 Fiche pratique n°1

6.2 Allaitement problématique : fiche pratique n°2

**7. Comparaison lait de vache et lait maternel**



7.1 Comparaison des compositions du lait maternel et du lait de vache

7.2 Comparaison des compositions en minéraux et en vitamines du lait maternel et du lait de vache : tableau 3

7.3 Analyse

---

### **3<sup>ème</sup> PARTIE : Les préparations pour nourrissons en**

**officine.....page 34**

#### **1. Réglementation**

#### **2. Les différentes préparations disponibles en officine**

##### 2.1 Préparations pour nourrissons

2.1.1 Les différents types de préparations pour nourrissons

##### 2.2 Préparations pour nourrissons spécifiques

2.2.1 Préparations avec avis médical : tableau 11

2.2.2 Préparations pour troubles digestifs : tableau 12

2.2.3 Préparations pour nourrissons « gros mangeurs »

##### 2.3 Préparations de suite

#### **3. Conseils pratiques**

3.1 Fiche pratique n° 3

3.2 Rappels sur la stérilisation

3.3 Valeur indicative du nombre de biberons par jour selon

l'âge : tableau 13

### 3.4 Suppléments indispensables

## 4. Place des laits infantiles dans l'officine

---

# 4<sup>ème</sup> PARTIE : Alimentation du nourrisson bien portant....page 59

### 1. Définition du besoin nutritionnel

### 2. Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)

### 3. Apport hydrique conseillé

### 4. Besoin énergétique

#### 4.1 Introduction

#### 4.2 Dépense énergétique, énergie stockée dans les tissus et apports énergétiques conseillés de la naissance à 3 ans.

##### 4.2.1 Tableau 14

##### 4.2.2 Analyse

### 5. Besoin en protéines

#### 5.1 Rappels

#### 5.2 Méthodes

#### 5.3 Apports conseillés en protéines pour les nourrissons au biberon de la naissance à 3 ans : tableau 15

#### 5.4 Les acides aminés

#### 5.5 Alimentation

### 6. Besoin en lipides

#### 6.1 Généralités

## 6.2 Acides Gras Essentiels (AGE)

6.2.1 Apports conseillés en AGPI chez le nourrisson (en dehors de toutes situations pathologiques) : tableau 16

6.2.2 Acide linoléique

6.2.3 Acide  $\alpha$ -linoléique

## 6.3 Préparations pour nourrissons

## 7. Besoin glucidique

## 8. Minéraux

8.1 Sodium

8.2 Chlore

8.3 Magnésium, Phosphore, Calcium

8.3.1 Apports nutritionnels conseillés chez le nourrisson de 0 à 3 ans

8.3.2 Commentaires

## 9. Vitamines

9.1 Apports nutritionnels conseillés en vitamines chez le nourrisson

## 10. Oligo-éléments

10.1 Apports nutritionnels conseillés en fer, zinc, iode, cuivre, fluor, sélénium de 0 à 3 ans

10.2 Commentaires

10.3 Les autres oligo-éléments

## 11. Alimentation et diversification

11.1 Alimentation de la naissance à 36 mois : Annexe 1

11.2 Diversification de l'alimentation au cours de la 1<sup>ère</sup> année de  
vie : age d'introduction des aliments : tableau 17

11.3 Questions fréquentes

## **12. Erreurs Diététiques**

---

### **5<sup>ème</sup> PARTIE : Alimentation en situation pathologique.....page 98**

#### **1. Diarrhée aigue**

1.1 Rappels

1.2 Physiopathologie

1.3 Prise en charge nutritionnelle

1.4 Prise en charge médicamenteuse : tableau 18

#### **2. Reflux Gastro-Oesophagien (RGO)**

2.1 Définition

2.2 Données physiopathologiques

2.3 Arbre décisionnel du RGO

2.4 Regroupement syndromique par période d'age : tableau 19

2.5 Mise en place du diagnostic

2.6 Traitement

2.6.1 Règles hygiéno-diététiques

2.6.2 Moyens médicamenteux : tableau 20

#### **3. Intolérance aux Protéines de Lait de Vache**

3.1 Incidence

3.2 Manifestations de l'IPLV : tableau 21

3.3 Méthode diagnostique de l'Intolérance aux Protéines de Lait  
de Vache

3.4 Tests immunologiques

3.5 Traitement diététique

3.5.1 Eviction de l'allergène

3.5.2 Nutrition en cas d'IPLV non prouvée de la naissance à 6 mois

3.5.3 Nutrition en cas d'IPLV non prouvée de 6 à 12 mois : fiche  
pratique n°4

3.6 Traitement médicamenteux en cas d'IPLV : tableau 23

#### **4. Nourrissons Prématurés**

4.1 Besoins du nourrisson prématuré

4.1.1 Tableau 24

4.1.2 Tableau 25

4.2 Recommandations

---

### **6<sup>ème</sup> PARTIE : Une préparation pour nourrisson adaptée à**

**chaque situation.....page 136**

**1. Fiche pratique n°5**

**2. Fiche pratique n°6**

---

**Conclusion.....page 140**

**Bibliographie**.....page 142

**Annexes**.....page 150

**Annexe 1 : Régllette**

## Récapitulatif des tableaux

**Tableau 1 :** Physiologie digestive du nourrisson.

**Tableau 2 :** Composition du lait maternel.

**Tableau 3 :** Comparaison des compositions en minéraux et vitamines du lait maternel et du lait de vache.

**Tableau 4 :** Récapitulatif des arrêtés du 1<sup>er</sup> juillet 1976 et du 30 mars 1978.

**Tableau 5 :** Composition essentielle des préparations pour nourrissons reconstituées selon le fabricant.

**Tableau 6 :** Composition réglementaire en éléments minéraux pour des préparations pour nourrissons à base de protéines de lait de vache.

**Tableau 7 :** Composition réglementaire en vitamines des préparations pour nourrissons reconstituées selon le fabricant.

**Tableau 8 :** Composition essentielle des préparations de suite reconstituées selon le fabricant.

**Tableau 9 :** Préparations pour nourrissons et de suite de la naissance à 1 an.

**Tableau 10 :** Les différents types de préparations pour nourrissons.

**Tableau 11 :** Préparations pour nourrissons avec avis médical.

**Tableau 12 :** Préparations pour nourrissons avec troubles digestifs.

**Tableau 13 :** Valeur indicative du nombre de biberons par jour selon l'âge.

**Tableau 14 :** Dépense énergétique, énergie stockée dans les tissus et apports énergétiques conseillés pour des nourrissons de la naissance à 3 ans.

**Tableau 15 :** Apports conseillés en protéines pour les nourrissons au biberon de la naissance à 3 ans.

**Tableau 16** : Apports conseillés en AGPI chez le nourrisson ( en dehors de toutes situations pathologiques).

**Tableau 17** : Diversification de l'alimentation au cours de la 1<sup>ère</sup> année de vie : age d'introduction des aliments.

**Tableau 18** : Prise en charge médicamenteuse de la diarrhée aigue.

**Tableau 19** : Regroupement syndromique du RGO par période d'age.

**Tableau 20** : Moyens médicamenteux utilisés dans le RGO.

**Tableau 21** : Manifestations de l'IPLV.

**Tableau 22** : Récapitulatif des principales propriétés des substituts du lait indiqué en cas d'IPLV.

**Tableau 23** : Traitement médicamenteux en cas d'IPLV.

**Tableau 24** : Besoins du nourrisson prématuré.

**Tableau 25** : Besoin du nourrisson prématuré en oligo-éléments et vitamines.



## Introduction

Le souci de santé publique s'exprime par la confiance aux professionnels de santé. On constate en effet une médicalisation de plus en plus élevée de la population. La prévention regroupe l'ensemble des mesures destinées à prévenir ou à éviter certains risques.

La naissance d'un nourrisson est une étape importante dans la vie d'une femme mais parfois des petits soucis se succèdent et suscitent l'inquiétude. Tous ne nécessitent pas une médicalisation, des conseils et une oreille attentive peuvent parfois suffire à l'éviter.

C'est là que le rôle du pharmacien au quotidien prend toute sa valeur en informant, conseillant et rassurant la jeune maman.

Ce travail est un recueil de données et m'a permis de récapituler les conseils officinaux (de façon non exhaustive) qui peuvent être utiles dans le travail quotidien d'une équipe.

Dans la première partie, je ferai un rappel de la physiologie digestive du nourrisson, ensuite je parlerai de l'allaitement maternel (car le rôle du pharmacien est de promouvoir cette forme d'allaitement). La troisième partie abordera l'alimentation du nourrisson en situation normale en faisant des récapitulatifs des différents apports et en développant les préparations pour nourrissons et la diversification. Dans la quatrième partie, j'évoquerai le nourrisson en situation pathologique (diarrhée, reflux gastro-oesophagien et l'intolérance aux protéines de lait de vache).

Enfin, la dernière partie sera un recueil sous forme de fiches pratiques dispensant des conseils officinaux.

PREMIERE PARTIE

PHYSIOLOGIE

DIGESTIVE DU

NOURRISSON

Le système digestif a différentes fonctions telles que : motrices, sécrétrices, et digestives. La motricité de chaque élément du système digestif n'est pas tout à fait mature à la naissance du nourrisson. Voici un état des lieux des fonctions digestives : tableau 1

<i>Bouche</i>	La déglutition est la 1 <sup>ère</sup> fonction orale à se mettre en place lors de la gestation (1) (11 <sup>ème</sup> semaine). Mais une <b>tétée efficace</b> n'est possible qu'à la 35 <sup>ème</sup> semaine de gestation (2).
<i>Oesophage</i>	<b>La vitesse de propagation du péristaltisme oesophagien</b> est <u>lente chez le nourrisson né à terme et faible pour le prématuré</u> (2).
<i>Estomac</i>	<b>Volume réduit de l'estomac</b> : cela nécessite un nombre de petits repas fréquents. Vidange gastrique de vitesse faible pour les prématurés, pour eux comme pour ceux nés à terme la <b>vitesse est plus rapide avec le lait maternel qu'avec des préparations pour nourrissons</b> . Dès la naissance il y a une <b>sécrétion acide</b> et la <u>sécrétion de pepsinogène</u> est minime jusqu'à 18 mois (2).
<i>Pancréas</i>	Sécrétion d'enzymes protéolytiques pancréatiques bien que faible suffit à la digestion des apports protéiques (2).
<i>Foie</i>	<b>Faible sécrétion d'acides biliaires</b> jusqu'à $\approx$ 3 semaines d'où <b>malabsorption des lipides</b> (2).
<i>Intestin grêle</i>	Les fonctions endocytaires sont matures rapidement ( 12-16 <sup>ème</sup> semaines de gestation) <u>les nourrissons peuvent donc digérer le lait dès la naissance</u> (2).
<i>Colon</i>	Dès la naissance <b>capacité de réabsorption d'eau et sodium</b> (2).
<i>Motricité</i>	A 6 mois, propulsion d'aliments en arrière avec la langue et mastication d'où <b>diversification entre 4 et 6 mois</b> (2).

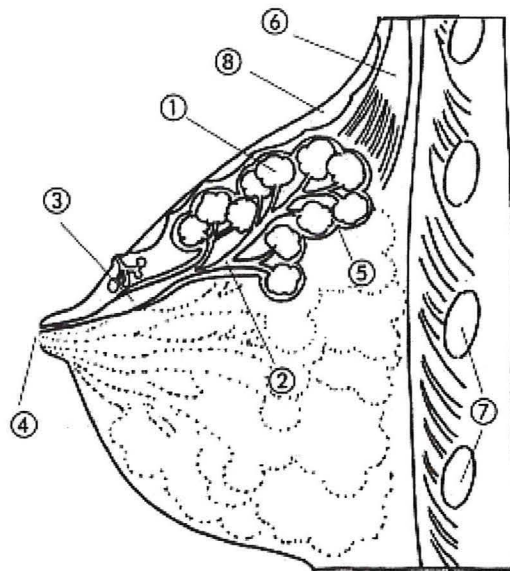
# DEUXIEME PARTIE

ALLAITEMENT

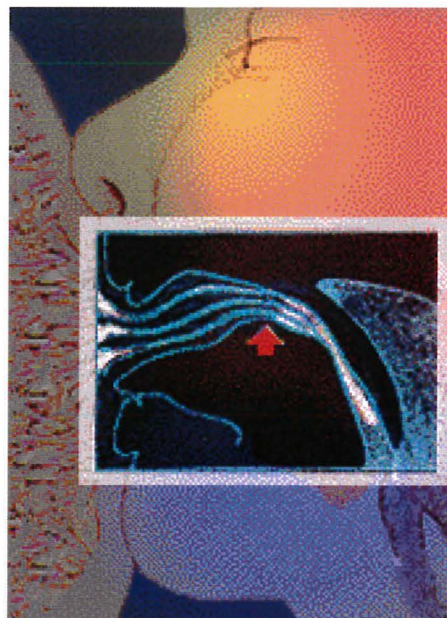
MATERNEL

### Sein en coupe sagittale (3)

- 1. Lobule.
- 2. Canal galactophore.
- 3. Sinus , 4. Pore.
- 5. Tissu conjonctif.
- 6. Muscle suspenseur.
- 7. Côtes. 8. Graisse.



### Nourrisson allaité au sein (3)



## 1. Définition de l'allaitement maternel

### 1.1 Description

Ce terme est réservé à l'alimentation du nourrisson par sa mère. On distingue **l'allaitement maternel exclusif**, lorsque le nourrisson reçoit uniquement le lait de sa mère, et **l'allaitement partiel** lorsque le nourrisson reçoit en plus des préparations pour nourrisson, des céréales et de l'eau sucrée.

Le **sevrage** correspond à l'arrêt total de l'allaitement au sein (4).

### 1.2 Une référence dans l'alimentation du nourrisson

**Le lait maternel est le modèle de l'alimentation du jeune nourrisson** du fait de ses nombreux avantages du point de vue fonctionnels et nutritionnels, il est la base des calculs pour les besoins du nourrisson.

Le lait maternel est le plus adapté aux besoins et à l'immaturation du système digestif du nourrisson du fait de sa composition chimique particulière.

Il s'ajuste aux besoins de l'enfant en fonction de son âge durant les quinze premiers jours de vie.

## 2. Composition

### 2.1 Formation du lait maternel définitif

Du 1<sup>er</sup> au 5<sup>ème</sup> jour le **colustrum** est très riche en protéines (23 g / litre) ce qui lui donne une couleur orangée, pauvre en graisses, riche sodium, cellules immunitaires de type macrophages et IgA sécrétoires (5). Les **immunoglobulines** sont présentes en grande quantité et assurent avec l'aide des cellules immunitaires de la mère passant dans le lait une protection du nourrisson optimale. La teneur élevée en protéines assure une forte rétention d'eau, protégeant le nourrisson d'une éventuelle déshydratation (6).

**Du 5<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup>-21<sup>e</sup> jour** la teneur en protéines décroît (16g/l) dans le lait de transition et à l'inverse les teneurs en lactose et en lipides augmentent.

Ensuite la teneur en protéines chute encore pour atteindre 8 à 11 g/l dans le lait définitif (6).

Il faut une quinzaine de jours pour que le lait de transition laisse la place au lait définitif plus riche en graisses.

La composition varie également d'un jour à l'autre, d'une maman à l'autre, au cours de la journée (la teneur en matière grasse augmente entre six et dix heures du matin et est globalement plus élevée le jour que la nuit), au cours de la tétée (la concentration en graisses augmente au fur et à mesure que le bébé tète cela contribue à l'acquisition de la satiété), en fonction de l'alimentation de la mère : notamment selon le type de matières grasses ingérées par exemple en cas de malnutrition protéino-énergétique il y a diminution du volume sécrétoire voire un arrêt avec une diminution des acides gras à chaînes longues. Par contre la qualité du lait ne dépend pas de l'état nutritionnel de la mère (7).

## 2.2 Tableau 2 : Composition du lait maternel

Page suivante



Composition	Lait maternel
<i>Glucidique</i>	<p>Sucre majoritaire est le <b>lactose</b>, avec une concentration de 68 g/l (= à 40% de l'énergie totale (81)) (6). Le lactose source importante de galactose qui est essentiel dans la formation de myéline.</p> <p>Présence d'<u>oligosaccharides spécifiques</u> (avec une concentration de 10 g/l) nécessaires au développement des bifidobactéries bénéfiques dans la flore intestinale (6).</p>
<i>Protéique</i>	<p>Protéines (surtout caséine et protéines solubles) sont égales à 4/5 de l'azote total (9). A 1-2 mois, concentration protidique = 9-10 g/l; puis à 3 mois elle est égale à 8 g/l. <b>Rapport protéines solubles/ caséine est élevé</b> (6).</p> <p>Protéines solubles présentes sont la lactoferrine, la lactalbumine, les <b>immunoglobulines</b> et le lysozyme. La <b><math>\beta</math>-lactoglobuline</b> (responsable de l'intolérance aux protéines de lait de vache) est absente (6).</p>
<i>Acides aminés</i>	<p><b>Taurine , cystéine</b> que le nourrisson ne sait pas synthétiser (6) ; tryptophane, alanine, arginine, acide aspartique (5).</p>
<i>Lipidique</i>	<p><b>Fraction lipidique variable</b> en moyenne 3-4,5 g/dl au total.</p> <p><b>Triglycérides</b> (81 %) <b>majoritaires</b>, acides gras libres : 3%; cholestérol : 10-20 mg/dl; phospholipides : 25-30 mg/dl (5).</p> <p><u>Teneur en lipides du lait définitif &gt; à celle du lait de vache.</u></p> <p>En fin de tétée, taux <math>\uparrow</math> d'où sentiment de satiété chez le nourrisson (6).</p>
<i>Minéraux, Vitamines, Oligo- éléments</i>	<p><b>Teneur en vitamine K et D moindre, supplémentation obligatoire</b> (5).</p> <p><b>Fer</b> (40 <math>\mu</math>g/100 ml), <b>zinc</b> (117-480 <math>\mu</math>g/100ml) sont <b>mieux absorbés</b> par le nourrisson que dans le lait de vache (6).</p> <p><b>Peu de potassium et sodium</b> cela diminue la charge osmotique rénale le temps de la maturation des reins (5).</p>

Composition	Lait maternel
<i>Autres composants non négligeables</i>	<u>Enzymes</u> : <b>lipases</b> (rôle dans l'hydrolyse des triglycérides au niveau duodéal), <b>phosphatases alcalines</b> (aide au transport des oligo-éléments : zinc et magnésium), <b><math>\alpha</math>-amylase</b> (intervient dans l'hydrolyse des sucres), et des <b>enzymes protéolytiques</b> (permettent une meilleure assimilation des nutriments du fait de l'immaturation du système digestif) (5).

La présence de lactose favorise la prolifération des bactéries lactiques présentes dans l'intestin du nouveau-né. Ces bactéries, en fermentant le lactose, entraînent une acidification du contenu intestinal défavorable au développement de pathogènes potentiels, ce qui protège l'enfant.

La caséine du lait maternel est pré hydrolysée donc plus digeste pour le nourrisson. La caséine est peu allergisante et procure une sensation de satiété (6).

Son rôle est essentiellement nutritionnel, la caséine fixe le calcium et le phosphore en formant des structures micellaires dans le lait ce qui permet d'apporter ces minéraux au nourrisson en quantité importante (5).

Le rapport protéines solubles/caséine est élevé ce qui rend le lait maternel plus digeste et facilite la vidange gastrique (5).

Le lait maternel a une teneur en oligo-éléments différente de tous les autres laits des mammifères (81).

Il est recommandé pour les nourrissons allaités une supplémentation en vitamine K de 2 à 5 mg par semaine et de 800 à 1000 UI par jour pour la vitamine D (5).

Les apports en phosphates et résidus sulfates qui proviennent de la dégradation des acides aminés soufrés sont faibles. Cela permet de diminuer la charge osmotique rénale durant le temps de maturation des reins chez le nourrisson (5).

### 3. Variabilité de composition

La composition varie selon de nombreux éléments :

- ❖ **Variation selon l'âge gestationnel** : une maman ayant accouché d'un nourrisson prématuré produit un lait en faible volume par rapport à celle donnant naissance à un nourrisson à terme.

Le volume ne dépend pas de l'âge gestationnel mais il est fonction du recueil du lait en effet une maman d'un nourrisson né à terme donne le sein toutes les deux-trois heures alors qu'une maman de nourrisson prématuré tire son lait grâce à une pompe électrique et ce toutes les quatre à six heures.

- ❖ **Variation selon le stade de lactation** : le lait de femme passe par 3 stades : le colostrum, le lait de transition et enfin le lait mature;

- ❖ **Variation au cours de la tétée** : la teneur en graisses augmente au fur et à mesure que l'enfant tète, cela lui procure une sensation de satiété et permet une régulation du volume ingéré.

- ❖ **Variation avec le pays et le régime de la maman** : la qualité des acides gras et des graisses diffère selon le pays, par contre un nourrisson né dans un pays en voie de développement a la même croissance qu'un nourrisson né en Europe occidentale, cela prouve que la qualité des nutriments du lait ne dépend pas de l'état nutritif de la mère (5).

## 4. Avantages

L'allaitement maternel est toujours à privilégier car il présente de nombreux avantages que je vais citer ci-dessous.

L'allaitement au sein protège mieux le nourrisson contre d'éventuels pathogènes **grâce aux immunoglobulines, aux cellules immunitaires** et il permet le développement d'une flore intestinale qui forme une barrière grâce aux bactéries lactiques.

Le lait maternel respecte de façon parfaite les besoins du nourrisson et l'immaturation de son système digestif (41), il permet une croissance optimale du nourrisson, une baisse des incidences des infections gastro-intestinales, du diabète et de l'obésité (8).

**Allaiter au sein permet de diminuer le risque d'allergies alimentaires (6).**

**L'allaitement maternel protège la maman du cancer du sein avant la ménopause (8).**

Outre le bénéfice au niveau alimentaire, l'allaitement au sein contribue à créer des liens forts entre la maman et son nourrisson, cela permet d'utiliser les graisses stockées pendant la grossesse et donc de retrouver plus vite son poids de départ (6).

## **5. Contre-indications**

Il existe en France des contre-indications formelles à l'allaitement telles que la séropositivité par le virus de l'immunodéficience humaine de la maman, l'herpes du sein, la tuberculose active, la prise de médicaments psychotropes par la maman.

Outre ces contre-indications formelles, la prise de médicaments est toujours à prendre en compte car beaucoup de principes actifs passent dans le lait maternel (6).

## **6. Conseils**

Pour maintenir la lactation, il semble que le personnel paramédical de la maternité joue un rôle prépondérant pour encourager la maman, répondre à ces questions.

Le réflexe de succion de la part du nourrisson déclenche la libération d'hormones responsables de la sécrétion du lait, une bonne vidange des seins, ils sont alors mieux drainés (5).

## 6.1 Fiche pratique n°1

Le nourrisson boit suffisamment de lait : il urine abondamment, 5 à 6 couches/jour. Selles molles ou liquides, de couleur jaune d'or; et il prend régulièrement du poids (9).

**Bonne position pour téter = tétée efficace.** Visage face au sein, tête dans l'axe de son corps légèrement inclinée en arrière et menton contre le sein pour dégager le nez. Lèvres retroussées vers l'extérieur et étalées sur le sein (9).

Lors de la tétée la maman propose un 1<sup>er</sup> sein, lorsque le sein est souple et le nourrisson relâché, alors elle peut lui proposer l'autre sein. **Il n'y a pas d'obligation de donner les 2 seins**, il faut juste que ceux-ci soient régulièrement et totalement vidés (9). **Hygiène rigoureuse** des seins, les nettoyer entre chaque tétée à l'aide d'une compresse hydrophile imbibée d'eau (6).

L'allaitement maternel exclusif assure une croissance normale jusqu'au 6 mois du nourrisson (9).



Une femme allaitante doit avoir une **alimentation équilibrée**, faire des repas réguliers, boire à sa soif (9). Asperges, oignon, choux donnent un goût fort au lait pouvant déplaire au nourrisson.(10). **Pas d'alcool ni tabac** (10) et pas plus de 2-3 tasses de café par jour (4).

Un nourrisson au sein doit être pesé 2-3 fois le 1<sup>er</sup> mois (prise de poids de 120-130 g/semaine) puis 1 fois par mois (9).

Mise au sein dès les premières heures de vie. **Allaitement à la demande**, le nourrisson adapte le nombre de tétées à son appétit. **Durée moyenne** d'une tétée est de **10-15 minutes**. Lait maternel très digeste pas d'intervalle de 2 heures entre les tétées (6).

## 6.2 Allaitement problématique : fiche pratique n°2

### Mamelons plats ou ombiliqués :

Veiller à placer correctement le bébé au sein, il faut qu'il saisisse la plus grande partie possible de l'aréole.

Ne pas attendre que le bébé soit affamé car il serait moins patient.

Les mamelons se forment au fil des tétées (10).

Le pharmacien peut proposer à la maman des bouts de sein qui miment le mamelon.

### Surproduction de lait :

Stimuler au minimum les seins.

Eviter le port continu des coupelles ( stimulation des aréoles) (10).

Utiliser un tire-lait manuel ou électrique : la location est possible en pharmacie. Hygiène rigoureuse : lavage des mains, nettoyage du matériel de recueil et de conservation, étiquetage.

Le lait peut être conservé 10 heures à 22°C, 5 jours à 6°C et 3 mois au congélateur (10).

### Crevasse :

Douleur et saignements possibles.

Dues à mauvaise position ou succion du bébé.

Appliquer la pommade (ex : Purelan®) qui n'a pas besoin d'être retirée avant la tétée.

Eviter l'humidité et le port de bout de seins peut soulager (10).



### Engorgement mammaire :

Cedème résultat d'une stase capillaire et lymphatique et augmentation du volume de lait produit. Se résout par tétées efficaces, pas de traitement hormis tirer son lait et appliquer du froid ou chaud sur le sein (4).

### Mastite ou lymphangite :

Généralement unilatérale, Inflammation du sein avec rougeur, douleur.

Crevasse, engorgement mammaire sont des facteurs de risque de la mastite (4).

Assurer une bonne évacuation du lait (9), si tétée douloureuse expression du lait indispensable.

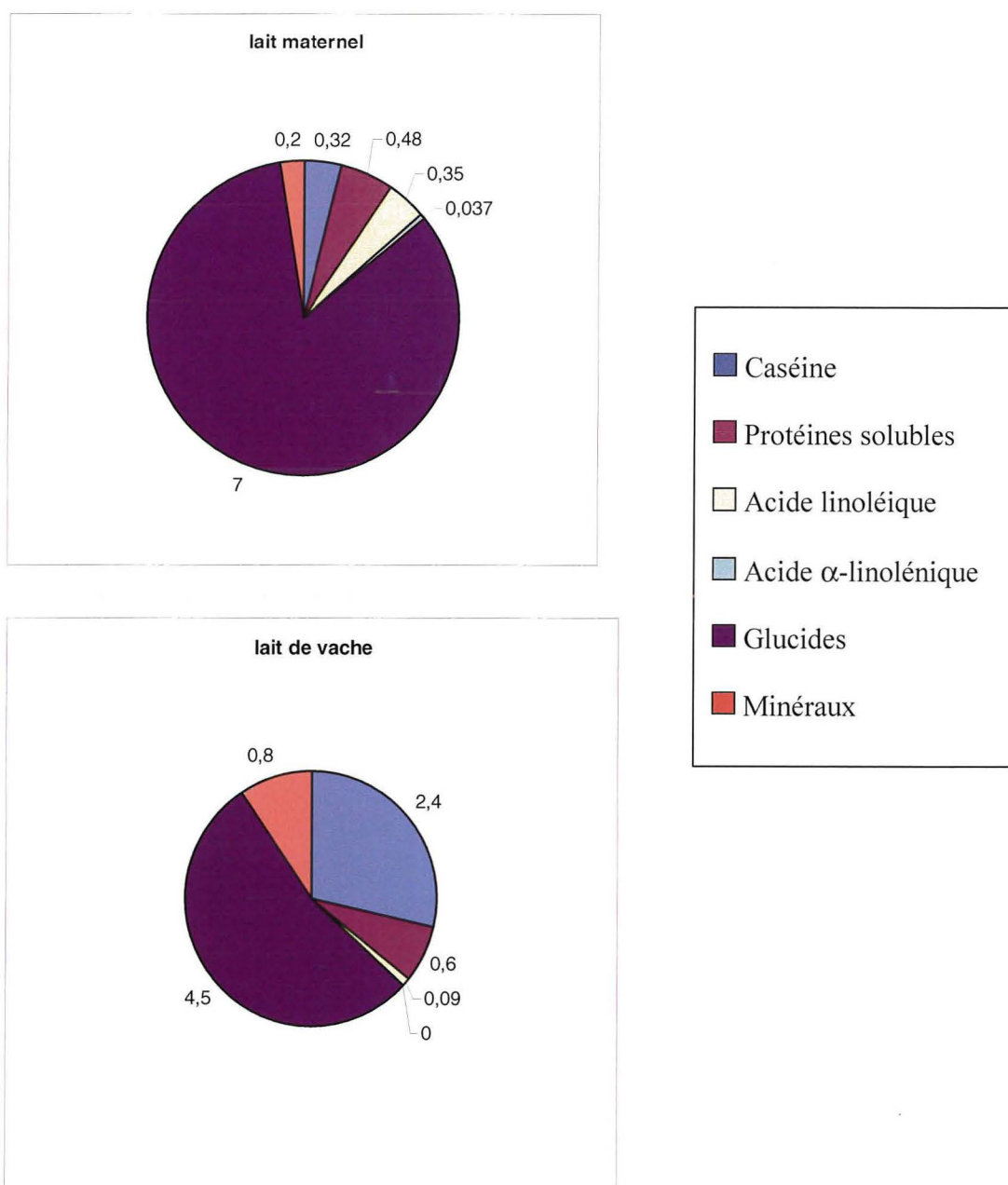
Continuer l'allaitement sinon risque de développer un abcès (4). Repos et hydratation de la maman (9).

En cas d'infection, traitement antibiotique adapté (4).



## 7. Comparaison lait maternel et lait de vache

### 7.1 Comparaison des compositions du lait maternel et du lait de vache (7).



7.2 Comparaison des compositions en minéraux et vitamines du lait maternel et du lait de vache : tableau 3 (7).

	<b>Lait maternel</b>	<b>Lait de vache</b>
<i>Sodium (mg / 100 ml)</i>	<b>10-20</b>	<b>49</b>
<i>Chlore ( mg / 100 ml)</i>	45	110
<i>Calcium ( mg / 100 ml)</i>	<b>30</b>	<b>125</b>
<i>Phosphore ( mg / 100 ml)</i>	<b>15</b>	<b>86</b>
<i>Ca / P</i>	2	1,25
<i>Magnésium ( mg / 100 ml)</i>	3,5	10
<i>Fer ( mg / 100 ml)</i>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>
<i>Charge osmolaire ( mOsm / 100 ml)</i>	8	23
<i>Vitamine A ( UI / 100 ml)</i>	<b>203</b>	<b>45</b>
<i>Vitamine D ( UI / 100 ml)</i>	<b>20 - 30</b>	<b>20 - 30</b>
<i>Vitamine E ( mg / 100 ml)</i>	<b>0,35</b>	<b>0,1</b>
<i>Vitamine C ( mg / 100 ml)</i>	<b>3,8</b>	<b>11</b>
<i>Vitamine B1 ( mg / 100 ml)</i>	0,18	0,44
<i>Vitamine B2 ( mg / 100 ml)</i>	0,031	1,75
<i>Vitamine B6 ( mg / 100 ml)</i>	0,059	0,51
<i>Vitamine B12 ( mg / 100 ml)</i>	0,07	6,6
<i>Vitamine K1 ( µg / 100 ml)</i>	1,5	17
<i>Acide folique ( µg / 100 ml)</i>	<b>5,2</b>	<b>37,7</b>

### 7.3 Analyse

Le lait maternel (en comparaison à du lait de vache) présente une **teneur élevée en lactose et une teneur basse en protéines**, les teneurs en graisses sont équivalentes et le lait maternel contient moins de sels minéraux.

Au niveau des protéines le lait de femme est riche en  $\alpha$ -lactalbumine et en lactoferrine, en immunoglobulines et en lysozymes alors qu'ils ne sont qu'à l'état de trace dans le lait de vache.

**La  $\beta$ - lactoglobuline est absente du lait maternel alors qu'elle est prédominante dans le lait de vache (7).**

La présence de la **caséine pré hydrolysée** rend le lait maternel **plus digeste** que le lait de vache (6).

**L'azote non protéique** quant à lui représente une quantité plus importante dans le lait maternel que dans le lait de vache où il ne représente que 5% (25% dans le lait de femme).

Au niveau des lipides, **les triglycérides** sont les constituants **majoritaires du lait de femme**, il est à noter une absence quasi-totale d'acides gras à chaînes inférieures à dix atomes de carbone alors que **le lait maternel est riche en acides gras essentiels et en acides gras poly insaturés à longue chaîne.**

La teneur en cholestérol est plus élevée que dans le lait de vache.

**Le glucide majoritairement présent dans le lait maternel est le lactose (7).**

Le **calcium, le magnésium, le sodium le potassium et le chlore** ont une teneur trois fois plus faible que dans le lait de vache.

Les concentrations en **fer, cuivre, iode, zinc** sont plus élevées dans le lait maternel ainsi que les vitamines A, C, E, PP.

Toutes les vitamines du groupe B ont une concentration supérieure dans le lait de vache que dans le lait maternel.

Lors de l'allaitement maternel il est indispensable de supplémenter le nourrisson en vitamine K : deux milligrammes à la naissance et les trois jours suivants puis une fois par semaine jusqu'au sevrage, ainsi qu'en vitamine D ( 800 à 1000 UI/jour).

L'allaitement maternel est donc toujours à conseiller en terme d'apports et de composante affective.

**Le lait de vache est quant à lui à bannir de l'alimentation du nourrisson** car il est inapte (notamment le lait demi écrémé).

Il est trop riche en protéines (surtout en caséine), en sels minéraux, pauvre en fer et en acides gras essentiels (7).

# TROISIEME PARTIE

## LES PREPARATIONS POUR NOURRISSONS

## 1. Réglementation

Les aliments destinés au nourrisson doivent obéir à des règles précises fixées par des dispositions réglementaires européennes (7).

A partir de la seconde moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, des propositions d'aliments de substitution sont faites, basées sur des dilutions du lait de vache.

La stérilisation et l'utilisation de la pasteurisation en 1890 permettront de réduire la mortalité des préparations de substitution par diminution de la prolifération bactérienne.

A partir de 1960, les progrès scientifiques vont permettre de rapprocher les connaissances entre le lait maternel et les préparations pour nourrissons pour permettre de mieux adapter les besoins nutritionnels. Cette étape a permis une diversité de manipulations appliquée au lait. C'est pour cela qu'il a fallu instaurer un cadre réglementaire à ces aliments pour nourrissons (6).

Les principaux textes qui ont fixés les règles dans les préparations lactées pour nourrisson sont les suivants :

◆ Le premier arrêté fixant la composition légale des laits infantiles a été publié en 1961. Les premiers laits à partir de lait de vache apparurent trop nutritifs et furent coupés avec de l'eau sucrée en proportion variable selon l'âge de l'enfant (6).

◆ **Arrêté du premier juillet 1976** : Aliments lactés diététiques et régimes de l'enfance. Cet arrêté a fixé les normes pour les « laits 1<sup>er</sup> age » (11).

◆ **Arrêté du 30 mars 1978** : Dispositions relatives aux aliments lactés diététiques, celui-ci a fixé les normes diététiques pour les « laits 2<sup>ème</sup> age ». Cela a concerné la teneur en

nutriments (protides, lipides, sels minéraux et vitamines), les contrôles obligatoires lors des stades de fabrication, les normes de conditionnement et d'étiquetage précisant la catégorie de consommateurs. De plus, les annexes donnent la liste d'additifs à but diététique et technologique autorisés, la définition de l'indice chimique d'une protéine, les critères biologiques, microbiologiques et toxicologiques applicables à ce type d'aliment (75).

Ces deux arrêtés établissent des critères auxquels doivent répondre les laits proposés jusqu'à quatre mois et ceux pour des nourrissons plus âgés (41), et entrent en vigueur le quatorze septembre 1979 (11).

Récapitulatif des arrêtés du 1<sup>er</sup> juillet 1976 et du 30 mars 1978 : tableau 4

	<i>Arrêté du 1er juillet 1976</i>		<i>Arrêté du 30 mars 1978</i>
	<b>Laits 1<sup>er</sup> age</b>		<b>Laits 2<sup>ème</sup> age</b>
	<i>Aliment lacté diététique maternisé ( par 100 cal)</i>	<i>Aliment lacté diététique ( par 100 cal)</i>	<i>Aliment lacté diététique après 4 mois ( par 100 cal)</i>
<i>Lipides</i>	4 à 6 g	3 à 6 g	3,5 à 6 g
<i>Graisses végétales</i>		40% max	50% max
<i>Acide linoléique</i>		300-600 mg	300-600 mg
<i>Protides</i>	2,25-2,6 g	2,25-3,5 g	3,5-5 g
<i>Glucides</i>	100% lactose	≥ 70 % lactose, autres sucres ≤ 30%	50 % (mono+disaccharides ) ≥ 20 % glucides totaux ≤ 12 g
<i>Sodium</i>	≤ 40 mg	≤ 60 mg	≤ 80 mg
<i>Fer</i>		≥ 0,75 mg	≥ 0,75 mg
<i>Vitamines et minéraux</i>		≥ à ceux du lait maternel	≥ 2/3 du lait de vache



♦ **Arrêté du 11 janvier 1994** : Ce texte modifie l'arrêté du premier juillet 1976 et du 30 mars 1978. Cet arrêté est la version en droit français de la directive européenne du quatorze mai 1991 sur les préparations pour nourrissons et laits de suite (JO des communautés européennes n° L174/3549) (6).

Ces directives fixent la liste des substances d'addition autorisées ainsi que les normes d'étiquetage à respecter. Voici les points majeurs de ces deux arrêtés :

- **Interdiction des termes « humanisés » ou « maternisés »** pouvant laisser croire que certains laits pour nourrissons sont similaires au lait maternel,

- **Autorisation de l'enrichissement des laits** (préparations pour nourrissons, préparations de suite) en **vitamine D**,

- Limitation du terme « laits » aux seuls produits comportant des protéines entières de lait de vache. Les produits à base de soja peuvent être appelés préparations pour nourrissons ou préparations de suite (s'ils répondent aux limites réglementaires fixées),

- Extension de l'utilisation de préparations de suite au delà de 1 an à l'enfant en bas age (jusqu'à trois ans) ce qui a conduit les industries alimentaires à distinguer : les préparations de suite (utilisées de 4 mois à 1 an), des laits de croissance (utilisés de 1 à 3 ans) quand la diversification alimentaire est déjà établie. (6)

**L'arrêté de janvier 1994 a remplacé la dénomination « aliment lacté diététique par préparations pour nourrissons » en accord avec la directive européenne de 1991**  
(6).

Le terme de **préparations pour nourrissons** s'adresse aux denrées alimentaires destinées à l'alimentation du nourrisson de la **naissance jusqu'à 4-6 mois**.

Par contre les **préparations de suite** sont des denrées alimentaires destinées à l'alimentation des **nourrissons de plus de 4 mois** (12).

◆ **Arrêté du 17 avril 1998** : Il modifie l'arrêté du premier juillet 1976 relatif aux aliments destinés aux nourrissons et aux enfants en bas âge. Cet arrêté traduit en droit français la directive de la commission européenne du seize février 1996 concernant les préparations pour nourrissons et les préparations de suite (91/321/CEE ; JO des Communautés européennes n°L49/14) (7).

◆ **Décret n° 98-688 du 30 juillet 1998** : L'article 5 de ce décret mentionne que les fabricants de préparations pour nourrissons qui diffusent des publicités en faveur de leurs préparations pour nourrissons en dehors de la presse destinée aux professionnels de santé sont passibles d'amendes (13). Les fabricants ne peuvent également pas distribuer gratuitement leurs produits dans les maternités, les centres PMI et les cabinets médicaux sous peine d'amendes (14).

◆ **Arrêté du 20 septembre 2000** relatif aux aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales : Dans cet arrêté l'article 3 rappelle que la composition des aliments diététiques destinés à des fins médicales formulés spécifiquement pour les nourrissons est conforme aux règles de composition (voir tableaux 5, 6, 7, 8) et aux dispositions concernant les préparations pour nourrissons et aux préparations de suite prises dans l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 1976, l'apport de vitamines de sels minéraux dans la fabrication de ces produits est réalisé en conformité avec les dispositions de l'arrêté du 4 août 1986 (15).

◆ **Arrêté du 18 février 2005** : Cet arrêté est relatif à l'utilisation des pesticides, par cet arrêté on ajoute certaines recommandations à l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 1976. Certains pesticides ne peuvent pas être utilisés pour la production agricole destinée à la fabrication de préparations pour nourrissons et de suite. Ce sont le disulfoton, fensulfothion, fentin,

haloxyfop , heptachlore, hexachlorobenzène, nitrofène, ométhoate, terbufos, aldrine et dieldrine, endrine. Toutefois aux fins du contrôle, les pesticides cités plus haut sont réputés ne pas avoir été utilisés si la teneur du produit prêt à consommer/ou reconstitué selon les instructions du fabricant est inférieur à 0,003 mg/kg (16).

Ces textes permettent d'établir des règles pour fixer la composition des préparations pour nourrissons et des préparations de suite.

Composition essentielle des préparations pour nourrissons reconstituées selon le fabricant :

tableau 5 (12).

Composition		Préparations pour nourrissons	
		Minimum	Maximum
<i>Energie</i>		<b>60 kcal/100 ml</b>	<b>75 kcal/100 ml</b>
<i>Protéines</i>	<i>De lait de vache</i>	<b>1,8 g/100 kcal</b>	<b>3 g/100 kcal</b>
	<i>Hydrolysats partiels</i>	2,25 g/100 kcal	3 g/100 kcal
	<i>De soja</i>	2,25 g/100 kcal	3 g/100 kcal
<i>Lipides</i>		<b>4,4 g/100 kcal</b>	<b>6,5 g/100 kcal</b>
<i>Acide linoléique</i>		300 mg/100 kcal	1200 mg/100 kcal
<i>Acide linoléique / <math>\alpha</math>-linoléique</i>		5	15
<i>Glucides</i>		<b>7 g/100 kcal</b>	<b>14 g/100 kcal</b>

Composition réglementaire en éléments minéraux pour des préparations pour nourrissons à base de protéines de lait de vache reconstituées : tableau 6 (12).

<i>Eléments minéraux</i>	<b>Préparations pour nourrissons</b>	
	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<i>Sodium</i>	<b>20 mg/100 kcal</b>	<b>60 mg/100 kcal</b>
<i>Potassium</i>	60 mg/100 kcal	145 mg/100 kcal
<i>Chlore</i>	50 mg/100 kcal	125 mg/100 kcal
<i>Calcium</i>	50 mg/100 kcal	-
<i>Phosphore</i>	25 mg/100 kcal	90 mg/100 kcal
<i>Magnésium</i>	5 mg/100 kcal	15 mg/100 kcal
<i>Fer (limites applicables pour préparations enrichies en fer)</i>	<b>0,5 mg/100 kcal</b>	<b>1,5 mg/100 kcal</b>
<i>Zinc</i>	0,5 mg/100 kcal	1,5 mg/100 kcal
<i>Cuivre</i>	20 µg/100 kcal	80 µg/100 kcal
<i>Iode</i>	<b>5 µg/100 kcal</b>	-
<i>Sélénium (limites applicables pour préparations contenant du Se ajouté)</i>	-	3 µg/100 kcal
<i>Ca / P</i>	1,2	2

Composition réglementaire en vitamines des préparations pour nourrissons reconstituées :

tableau 7 (12).

<i>Vitamines</i>	<b>Préparations pour nourrissons</b>	
	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<i>A ( µg-Equivalent Rétinol)</i>	<b>60 µg-ER/100 kcal</b>	<b>180 µg-ER/100 kcal</b>
<i>D</i>	<b>1 µg/100 kcal</b>	<b>2,5 µg/100 kcal</b>
<i>Thiamine</i>	40 µg/100 kcal	-
<i>Riboflavine</i>	60 µg/100 kcal	-
<i>Niacine (mg-Equivalent Niacine)</i>	0,8 mg-EN/100 kcal	-
<i>Acide panthoténique</i>	300 µg/100 kcal	-
<i>B6</i>	35 µg/100 kcal	-
<i>Biotine</i>	1,5 µg/100 kcal	-
<i>Acide folique</i>	4 µg/100 kcal	-
<i>B12</i>	0,1 µg/100 kcal	-
<i>C</i>	<b>8 mg/100 kcal</b>	-
<i>K</i>	<b>4 µg/100 kcal</b>	-
<i>E (mg-Equivalent Tocophérol)</i>	0,5 g d'acides gras poly insaturés exprimés en acides linoléique main non < à 0,5 mg/100 kcal	-

Composition essentielle des préparations de suite reconstituées selon le fabricant :

tableau 8 (12).

Composition	Préparations de suite	
	Minimum	Maximum
<i>Energie</i>	60 kcal/100 ml	80 kcal/100 ml
<i>Protéines</i>	2,25 g/100 kcal	4,5 g/100 kcal
<i>Lipides</i>	3,3 g/100 kcal	6,5 g/100 kcal
<i>Glucides</i>	7 g/100 kcal	14 g/100 kcal
<i>Eléments minéraux</i>		
<i>Fer</i>	1 mg/100 kcal	2 mg/100 kcal
<i>Iode</i>	5 µg/100 kcal	
<i>Ca / P</i>		2
<i>Vitamines</i>		
<i>A (µg-ER)</i>	60 µg-ER/100 kcal	180 µg-ER/100 kcal
<i>D</i>	1 µg/100 kcal	3 µg/100 kcal
<i>C</i>	8 mg/100 kcal	-
<i>E (mg-ET)</i>	0,5 g d'acides gras poly insaturés en acide linoléique mais non < à 0,5 mg /100 kcal	

## 2. Différentes préparations disponibles en officine

### 2.1 Les préparations pour nourrissons

Ce terme est employé depuis l'arrêté du onze janvier 1994 qui suit les directives européennes et remplace l'appellation « aliments lactés diététiques premier âge », arrêté modifié en 1998 par un arrêté du 17 avril 1998 (7).

Cette dénomination désigne les **préparations destinées à l'alimentation des nourrissons de la naissance à 4-6 premiers mois de vie**, ces préparations couvrent à elles seules les besoins nutritionnels des nourrissons (7). Tous les nutriments essentiels sont en quantités suffisantes pour une croissance harmonieuse, le profil lipidique est quasiment similaire à celui du lait maternel (17).

Leurs principales caractéristiques sont : un **apport énergétique** compris entre 60 et 75 kcal/100 ml, une **diminution de la teneur en protéines** (inférieure à 3 g/100 kcal) et en **sels minéraux** par rapport au lait de vache, un **apport glucidique** compris entre 7 et 14 g/100 kcal avec un maximum de 20 % des glucides totaux pour le saccharose et 30 % pour l'amidon, seuls les glucides cités dans l'arrêté peuvent être utilisés (lactose, maltose, saccharose, maltodextrines, sirop de glucose, amidon précuit ou gélatinisé exempt de gluten); une **supplémentation en AGE** (acides gras essentiels), l'acide linoléique est limité à 300-1200 mg/100 kcal, et en vitamine E, la teneur en lipides doit être comprise entre 3,3 et 6,5 g/100 kcal; des teneurs en vitamines et en oligo-éléments comprises dans les limites réglementaires (6).

Il existe **trois différentes préparations pour nourrissons**, la différence venant de **la nature des protéines**.



Le tableau 9 met en évidence les préparations pour nourrissons et préparations de suite de la naissance jusqu'à ces 1 an (7).

	Préparations pour nourrissons			Préparation de suite
	Protéines de lait de vache	Protéines de soja	Hypo-allergéniques	
<i>Energie (kcal /dl)</i>	67-74	67-72	67-76,2	67-77
<i>Protéines (total g /dl)</i>	1,45-1,9	1,7-1,9	1,5-1,8	1,8-2,6
<i>Caséine</i>	0,6-1,6		hydrolysée	1-2
<i>Protéines solubles</i>	0,35-1,1			0,35-1
<i>Lipides (total g /dl)</i>	2,6-3,8	3,3-3,6	3,1-3,9	2,8-3,6
<i>Acide linoléique (mg/dl)</i>	300-627	350-705	360-644	370-577
<i>Acide <math>\alpha</math>-linoléique (mg/dl)</i>	30-100	54-73	46-70	10-75
<i>Glucides (total g/dl)</i>	6,8-9,5	6,9-8,3	6,9-8,7	7,9-9,6
<i>Lactose</i>	3,6-9,2	-	2,5-7,2	2,6-7,8
<i>Dextrine-maltose</i>	0-2,6	5,6-7,7	0-3,5	0-4,9
<i>Sodium (mg/v)</i>	16-30	19-29	16-40	22-38
<i>Calcium (mg/dl)</i>	46-93	60-75	39-74	71-105
<i>Rapport Ca/P</i>	1,2-1,9	1,2-1,8	1,5-1,9	1,1-2,05
<i>Fer (mg/dl)</i>	0,5-0,9	0,8-1	0,65-0,8	0,8-1,4
<i>Charge osmotique rénale MOsm/dl</i>	9,6-13,5	10,8-17,7	12,2-15,6	15-20,6

2.1.1 Les différents types de préparations pour nourrissons (tableau 10)

	<b>Préparations à base de protéines de lait de vache</b>	<b>Préparations hypoallergéniques</b>	<b>Préparations à base de protéines de soja</b>
Composition protéique	Uniquement composées de <b>protéines de lait de vache</b> , et ce groupe est le plus vaste car il contient le plus grand nombre de préparations (7).	Les protéines de lait de vache sont <b>partiellement hydrolysées dans le but de réduire leur antigénicité</b> (7).	<b>Uniquement des isolats de protéines de soja</b> (18).
Apports glucidiques	De 7 et 14 g/100 kcal avec un apport minimum de lactose de 3,5 g/100 kcal (7).		<b>Pas de lactose</b> (7).
Teneur lipidique	35 g/l, avec un mélange lipidique pouvant comporter jusqu'à 100% de matières grasses d'origine végétale et enrichi en Acides Gras Essentiels (AGE) (7).		Elle est la même que les autres préparations pour nourrissons (18).
Enrichissement	Les préparations sont enrichies en vitamine D avec une teneur comprise entre 40 et 100 UI pour 100 kcal (7).		Vitamine D, L-carnitine (7), avec une teneur minimum de 7,5 µmol/ 100 kcal (19).

	<b>Préparations à base de protéines de lait de vache</b>	<b>Préparations hypoallergéniques</b>	<b>Préparations à base de protéines de soja</b>
Indication	Ces préparations sont utilisées chez les nourrissons en bonne santé jusqu'à l'âge de 4-5 mois, jusqu'à la diversification.	Indiquées chez le nourrisson (avec antécédents familiaux d'atopie) afin de <b><u>prévenir dès la naissance le risque atopique.</u></b> Leur utilisation est exclusive jusqu'à l'âge de six mois (7).	Indication limitée à une réalimentation dans certaines diarrhées aiguës ou en deuxième intention dans l'intolérance aux protéines de lait de vache (19). Elles couvrent les besoins nutritionnels du nourrisson de 0 à 4-6 mois (6).
Préparations disponibles	Enfamil® nourrissons	Ces préparations comportent la mention « HA » en référence à hypoallergénique : Enfamil® HA, Nidal® HA.	Gallia ® Soja.

## 2.2 Les préparations pour nourrissons spécifiques

### 2.2.1 Préparations avec avis médical (tableau 11)

Différentes préparations	Utilisation Indication	Caractéristiques de la préparation	Préparations disponibles
<b>Pour intolérance aux protéines de lait de vache</b>	Intolérance aux Protéines de Lait de Vache, eczéma atopique, malabsorptions digestives, diarrhée du nourrisson de moins de 3 mois (6).  <b>Remboursement sous la base du LPPR par la sécurité sociale.</b>  Utilisation jusqu'à réintroduction du lait de vache (6).	Hydrolyse des protéines très poussées, on aboutit à des peptides de petite masse moléculaire ( < 1700 daltons contre 6000 daltons pour les préparations HA).  Pauvre en lactose (6).	Peptijunior®, Alfare®, Nutramigen®.
<b>Nourrissons prématurés</b>	<b>Utilisation jusqu'aux 3 kilogrammes du nourrisson</b> , avis médical indispensable (6).	Protéines de lait de vache ultra filtrées, rapport protéines solubles/caséine = 60/40,  Dextrines maltose = 25-35 % de l'apport glucidique, apport en calcium = 70mg/100 ml  apport en sodium respecte l'immaturation rénale (6).	Pré-Guigoz®, Pré-Gallia®, Pré-Milumel®

### 2.2.2 Préparations pour nourrissons avec troubles digestifs (tableau 12)

Différentes préparations	Utilisation Indication	Caractéristiques de la préparation	Préparations disponibles
<b>Pauvre en lactose</b>	<b>Diarrhée aigue jusqu'à 2 ans en substitution de la préparation habituelle jusqu'à reprise d'un transit normal (17).</b>	2 types : <u>préparation sans lactose</u> composée uniquement de caséine acidifiée, et celle <u>à teneur réduite en lactose</u> composée de protéines solubles partiellement hydrolysées (6).	<b>Préparation sans lactose</b> : O-lac®, AL 110®, Diargal®. <b>Préparation à teneur réduite en lactose</b> : Diarigoz®
<b>Anti-Régurgitations (AR)</b>	Régurgitations physiologiques et en première intention dans le reflux gastro-oesophagien (6).	<b>Ajout d'épaississant</b> : farine de caroube, farine de maïs, divers amidon (de riz ou maïs) (6).	Enfamil® AR, Bledilait® AR, Nidal® AR, elles existent pour nourrissons et en préparations de suite (17).
<b>Pour la constipation</b>	Baisse de la fréquence des selles, selles plus dures ou émission plus difficiles, à <u>utiliser jusqu'à normalisation du transit.</u>	<b>100% de lactose</b>	Guigoz® transit, Enfalac®, Modilac® transit

### 2.2.3 Préparations pour nourrissons « gros mangeurs »

Ces préparations s'adressent aux nourrissons qui réclament entre deux biberons, à ceux qui se réveillent la nuit. Cela permet d'éviter l'utilisation des farines. Ces préparations combinent des sucres complexes pour permettre une digestion plus lente, ils sont normo calorique et il n'y a pas de saccharose donc pas d'accoutumance à la saveur sucrée (17).

On peut proposer Enfamil® Nutry baby.

## 2.3 Les préparations de suite

Elles sont introduites dans **l'alimentation dès lors que la diversification débute** (dans le cas de l'alimentation du nourrisson en situation normale non allergique) (7).

Elles diffèrent des préparations pour nourrissons par leur plus forte teneur en protéines et en minéraux (surtout le calcium et le sodium) et par leur **enrichissement obligatoire en fer**.

Elles aussi sont enrichies en vitamine D selon le même dosage (40 à 120 UI / 100 kcal) (20).

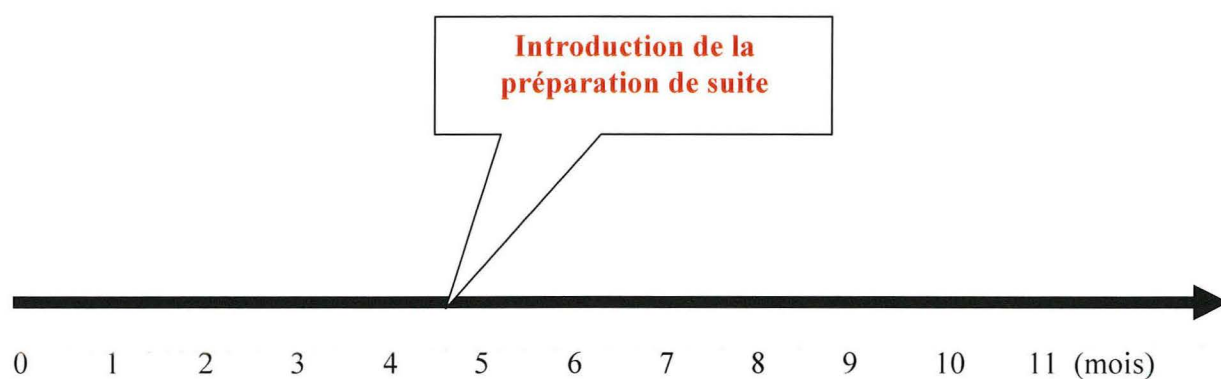
En effet, le lait représente encore **l'essentiel de l'alimentation** du nourrisson même si l'alimentation commence à se diversifier. **Ces préparations de suite ont été créées pour pallier les inconvénients éventuels de la diversification**. Ce sont des préparations à base de protéines de lait de vache (7).

Les préparations de suite assurent un apport protéique suffisant, par exemple à cet âge si le lait de vache était utilisé il provoquerait un apport protéique excessif. L'apport lipidique est assuré et équilibré grâce à l'apport de graisses végétales et d'acides gras essentiels. Enfin à cet âge où la croissance est rapide les préparations de suite assurent l'apport en quantité suffisante en calcium, phosphore, minéraux et vitamines.

Ces formules font partie de l'alimentation du nourrisson jusqu'à l'age de neuf mois-  
un an à raison de 500 à 750 ml par jour (7).

La reconstitution des préparations de suite est la même que les préparations pour nourrissons c'est-à-dire une mesure pour 30 ml d'eau peu minéralisée mais il existe de plus en plus sur le marché des préparations de suite sous forme liquide prêt à l'emploi (20).

Il existe Enfamil® lait de suite.



### 3. Conseils pratiques

#### 3.1 Fiche pratique n°3

Pour téter, le nourrisson doit être en position surélevée et dans une ambiance calme, une tétée dure  $\approx$  15 minutes (20).

Alimentation à la demande, le nourrisson se règle seul avec des prises alimentaires environ toutes les 4 heures.  
Quantité / jour (ml) =  $(\text{poids de l'enfant} / 10) + 250 \pm 100$   
courbe de croissance = reflet d'une alimentation saine et équilibrée (7).

Choix du lait en fonction de ses antécédents atopiques et de son état nutritionnel

Reconstitution des biberons :  
1 cuillère rase de poudre dans 30 ml d'eau peu minéralisée (pour ne pas majorer la charge électrolytique donnée au nourrisson (20).

Préférer la préparation extemporanée des biberons, si on les prépare à l'avance conservation obligatoire au réfrigérateur (20).

Hygiène rigoureuse : lavage des mains (20), biberon parfaitement lavé à l'eau très chaude puis bien séché, cela suffit si le lait n'y séjourne que le temps du repas. Sinon il faut stériliser : 2 méthodes de stérilisation à chaud et à froid (21).





### 3.2 Rappels sur la stérilisation

Il y a deux méthodes : la stérilisation à chaud : dans une casserole les biberons plus les annexes doivent trempés entièrement dans l'eau et le temps d'ébullition est de 20 minutes; et la stérilisation à froid : les biberons et tétines trempent dans une solution antiseptique (hypochlorite de sodium) pendant 90 minutes, les solutions sont à changer tous les jours (21).

### 3.3 Tableau 13 : Valeur indicative du nombre de biberons par jour selon l'âge

Le tableau suivant a une valeur indicative, il permet au maman de suivre en fonction de l'âge de leur nourrisson le nombre de biberons par jour (17).

<i>Age</i>	<i>Nombre de biberons par jour</i>	<i>Eau (ml)</i>	<i>Nombre de mesurettes</i>	<i>Quantité moyenne de lait reconstituée (ml)</i>
<b>0-2 semaines</b>	6	90	3	100
<b>2-4 semaines</b>	5-6	120	4	130
<b>1-2 mois</b>	5	150	5	170
<b>2-4 mois</b>	4-5	180	6	200
<b>4-6 mois</b>	3-4	210	7	230
<b>&gt; 6 mois</b>	2-3	210	7	230

### 3.4 Suppléments indispensables

La vitamine D, même si elle est apportée dans toutes les préparations pour nourrissons, il faut en administrer à tous les nourrissons à hauteur de 600 à 800 UI/ jour.

Le fluor est apporté en différentes quantités selon l'âge de l'enfant. Il faut respecter les doses prescrites car un excès de fluor est déconseillé chez le nourrisson. Les apports conseillés sont de 0,25 mg/jour jusqu'à un an, 0,5 mg/ jour de un à trois ans (7).

#### **4. Place des préparations pour nourrissons dans l'officine**

Il y a une vingtaine d'année les préparations pour nourrissons (de la naissance à la préparation de suite) disparaissaient des rayons des officines au profit des grandes surfaces. En 2003, l'officine voit revenir ces préparations pour nourrissons. Le retour des préparations pour nourrissons en officine est du à la spécificité des préparations et leur technicité. En effet maintenant il existe différentes préparations spécifiques à des problèmes physiologiques des nourrissons et il est obligatoire d'y associer un conseil officinal pour guider les mamans. Les pharmaciens d'officine traitent directement avec un laboratoire de préparations pour nourrissons ce qui permet de ne jamais être en rupture de stock.

La vente de préparations pour nourrissons connaît alors un essor en officine avec une hausse des ventes de 0,9% en mai 2005 (22).

Les préparations techniques ne sont en aucun cas menacées par la grande distribution car elles relèvent du monopole pharmaceutique. Par contre les préparations classiques, les préparations de soja et les préparations favorisant le transit ne le sont pas.

Le pharmacien doit donc privilégier les conseils associés qui ne sont pas disponibles dans la grande distribution, mais qui sont importants pour la jeune maman (22).

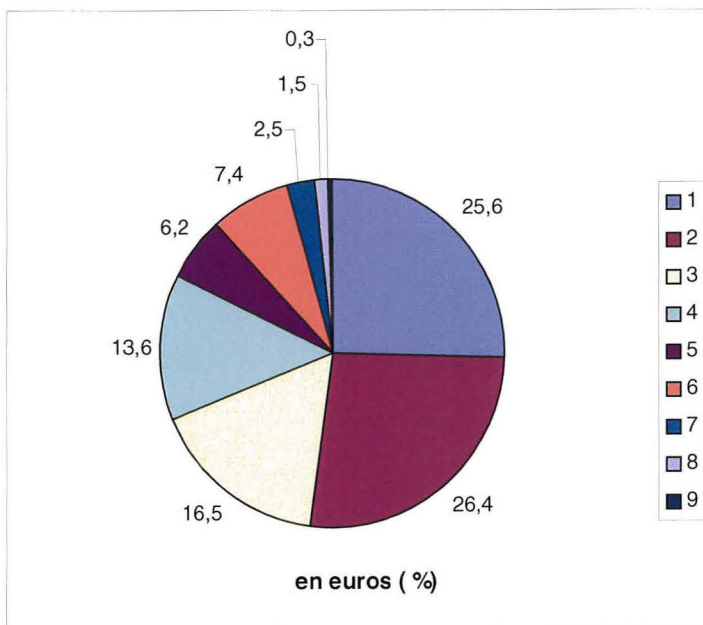
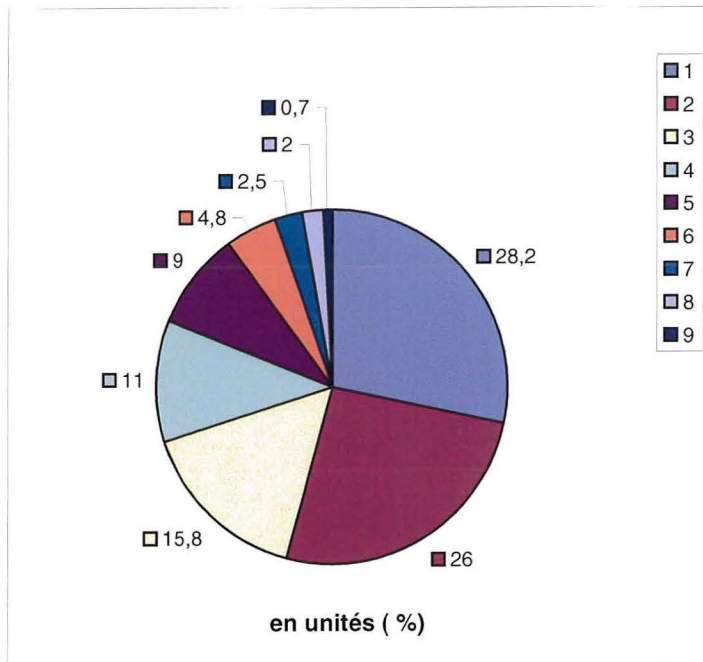
Deux laboratoires ont le monopole des laits en officine il y a Mead Johnson qui est représenté en officine avec la gamme Enfamil et Novalac des laboratoires United Pharmaceuticals.

Le premier propose des préparations pour nourrissons et de suite , des préparations enrichies en lipil (c'est un mélange d'acides gras poly insaturés qui pourrait permettre le développement cognitif et visuel du nourrisson), le laboratoire a également une grande gamme de préparations techniques avec un lait hypoallergénique qui couvre la prévention

du risque allergique (Enfamil® HA), un lait pour la diarrhée (O-Lac®), un lait anti-régurgitation (Enfamil® AR 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> age).

La gamme Novalac® est conçue selon le principe d'une nutrition qui prévient et qui traite également. Cette gamme possède des préparations classiques ainsi que des préparations techniques répondant donc à tous les besoins d'une maman pour son nourrisson (22). Ces deux laboratoires ne font pas de publicité dans les maternités.

## Le marché des produits lactés en officine (22)



- 1 Préparations normales
- 2 Préparations anti - régurgitations
- 3 Préparations avec protéines partiellement hydrolysées
- 4 Préparations avec protéines hautement hydrolysées
- 5 Préparations sans lactose
- 6 Autres préparations spéciales
- 7 Préparations pour nourrissons prématurés
- 8 Préparations aux protéines de soja
- 9 Autres

# QUATRIEME PARTIE

ALIMENTATION  
DU NOURRISSON  
BIEN PORTANT

## 1. Définition du besoin nutritionnel

**Le besoin nutritionnel est la plus faible quantité d'énergie ou d'un nutriment déterminé, permettant de maintenir des fonctions physiologiques, une croissance et un état de santé normaux.**

Ce besoin nutritionnel est variable d'un individu à l'autre, mais aussi cela dépend des circonstances et des aliments reçus (23).

Il a donc été nécessaire d'évaluer le besoin nutritionnel moyen d'une population d'enfants bien portants. Les besoins des individus qui constituent cette population se distribuent alors de part et d'autre d'une courbe de Gauss, la valeur de l'écart type est évaluée à 15 % cela veut dire que les enfants ayant les besoins les plus élevés ont des besoins qui équivalent à 130% alors que les individus normaux ayant de faibles besoins ont des besoins qui correspondent à 70% du besoin nutritionnel moyen (23).

Ces besoins ne sont pas simples à déterminer du fait de la **variabilité de la vitesse de croissance selon l'âge**. En effet, elle est très rapide durant les trois premières années de vie (par exemple la croissance est de environ 25 centimètres la première année, et 12 dans la seconde).

Chez le nourrisson il est tout de même possible de **définir des apports adéquats du fait de la connaissance de la composition moyenne du lait maternel**, ce qui fait que les préparations pour nourrissons permettent de satisfaire les besoins du nourrisson jusqu'à environ six mois.

## 2. Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)

**Les Apports Nutritionnels Conseillés sont proches des RDA** ( Recommended Dietary Allowances) qui ont été les premières recommandations officielles proposées aux Etats-Unis en 1941.

En France, il a été choisi le terme d'apport nutritionnel conseillé pour diverses raisons, tout d'abord car le mot « **conseillé** » est moins dirigiste que le mot recommandé, de plus ces **ANC s'adressent à une population** (donc plus généraliste) plutôt qu'à des individus.

Ces apports nutritionnels conseillés peuvent s'équilibrer sur quelques jours et **ne préconisent pas d'apports journaliers** (23).

L'apport nutritionnel conseillé (ANC) est égal au besoin nutritionnel moyen mesuré pour un groupe d'individus, auquel sont ajoutés deux écarts types représentant 15% de la moyenne pour prendre en compte la variabilité individuelle et couvrir les besoins de 97,5% des individus.

**L'ANC est donc égal à 130% du besoin moyen.**

**Les ANC ne sont pas des normes**, ils servent simplement de **repères** pour établir un bon état nutritionnel d'une population (24).



### 3. Apport hydrique conseillé

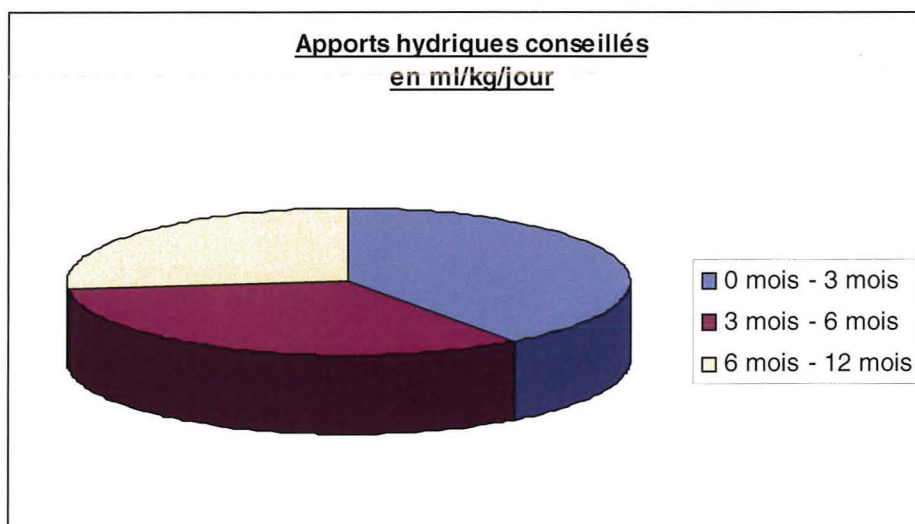
**L'apport hydrique doit être relativement important** et ce d'autant plus que l'enfant est jeune.

Le capital hydrique d'un nourrisson est **faible par rapport à son poids**; sa surface cutanée est élevée, ses pertes d'eau extra rénales sont fortes, et sa capacité de concentration rénale est médiocre surtout avant quatre mois.

L'eau est un nutriment de la plus haute importance en raison de sa répartition particulière chez l'enfant :

**Chez le nouveau né l'eau totale représente 75%,**

**Chez le nourrisson la fraction d'eau totale est de 60%.**



Ces apports assurent **un bilan hydrique équilibré**, cela permet de compenser les pertes par les selles (de 5 à 6 ml/kg/jour), la peau (de 9 à 16 ml/kg/jour), l'air expiré (8 à 11 ml/kg/jour) et les urines (50 à 65 ml/kg/jour) (25).

L'apport hydrique doit être d'autant plus important par kilo de poids corporel que l'enfant est très jeune, il faut être très attentif car il y a souvent **risque de déshydratation lors de pertes augmentées** (diarrhées, fièvre).

Chez le nourrisson, il est important de prendre en compte la **Charge Osmolaire Rénale Potentielle** (CORP) des aliments correspondants aux électrolytes et à l'azote qui devront être éliminés dans l'urine (sous forme d'urée).

Par exemple la CORP d'un litre de lait de vache est de 308 mOsm/l alors que celle d'un litre de lait de femme, de valeur énergétique égale, est de 93 mOsm/l.

L'usage de préparations adaptées par des mamans qui ne veulent pas allaiter

(préparations pour nourrissons, préparations de suite à teneur en protéines et en sels minéraux plus faibles que celles du lait de vache) explique le fait qu'il y ait moins de déshydratations sévères (25).

Ensuite il est conseillé de toujours apporter de l'eau au nourrisson en plus de l'eau contenue dans les aliments, **il faut lui proposer de l'eau plate en limitant les apports en boissons sucrées** (25).

Ces besoins varient également avec les conditions atmosphériques (soleil, chauffage), l'état de l'enfant (fièvre diarrhées), la composition de l'alimentation (charge osmotique plus moins grande).

## 4. Besoin énergétique

**Le besoin en énergie du nourrisson est très important surtout durant la première année de vie** (du fait de la croissance rapide pendant cette période).

La **dépense énergétique augmente** progressivement durant les 12 premiers mois parallèlement à la durée des périodes d'éveil et d'activité (6).

La mesure de la dépense énergétique constitue la meilleure estimation des besoins et donc des apports énergétiques conseillés en y ajoutant l'énergie stockée sous forme de protéines et de lipides.

Durant la première année de vie, si la dépense énergétique passe de 70 kcal/kg/jour dans le premier mois à 94 kcal/kg/jour à un an, **l'énergie stockée diminue** proportionnellement de sorte que les besoins énergétiques sont stables (23).

### 4.1 Introduction

Chez des enfants nourris au sein, cette alimentation étant considérée comme une référence avant l'âge de quatre mois, la mesure des apports alimentaires est difficile.

Les pesées avant et après la tétée donnent des résultats peu fiables, l'allaitement au sein nécessite une mise au sein durant un temps prolongé ce qui induit des pertes d'eau et des sources d'erreur non négligeables.

De plus, tout ceci permet d'avoir une quantité de lait ingurgitée et non une valeur énergétique, il faut alors faire une conversion qui n'est pas simple car la composition chimique et la valeur énergétique du lait maternel varient d'un moment à l'autre de la journée.

**La mesure de la consommation spontanée d'énergie chez des nourrissons nourris artificiellement est plus simple.**

Mais il est plus difficile de dire si les apports observés correspondent réellement aux besoins, en effet la prise énergétique dépend de la densité énergétique des repas qui leur sont offerts et de l'attitude de la personne les nourrissant.

**La consommation spontanée ne peut donc pas servir de référence.**

L'évaluation des apports conseillés en énergie varie en fonction de l'âge du nourrisson, on peut établir deux tranches d'âge la première allant de la naissance à un an et l'autre plus vaste de un an à neuf ans. Je me centrerais sur les apports énergétiques de un an à trois ans (25).

C'est la quantité d'énergie que tout individu doit consommer pour couvrir :

- le **métabolisme de repos**

- la **croissance** qui est variable selon la prise de poids et l'âge :

de 0 à 2 mois : 36 kcal/kg/jour = 151 kJ/kg/jour

de 2 à 6 mois : 18 kcal/kg/jour = 75,6 kJ/kg/jour

de 6 à 12 mois : 7 kcal/kg/jour = 29,4 kJ/kg/jour

- la **dépense de l'activité**

de 0 à 2 mois : 9 kcal/kg/j = 37,8 kJ/kg/jour

de 2 à 6 mois : 18 kcal/kg/jour = 71,4 kJ/kg/jour

de 6 à 12 mois : 23 kcal/kg/jour = 29,4 kJ/kg/jour (25).

## 4.2 Dépense énergétique, énergie stockée dans les tissus et apports

énergétiques conseillés pour des nourrissons de la naissance à 3 ans

4.2.1 Tableau 14 (25)

Age	Garçons				Filles			
	Poids kg	Dépense Energétique kJ/kg/jour	Energie stockée kJ/jour	ANC MJ/jour	Poids kg	Dépense Energétique kJ/kg/jour	Energie stockée kJ/jour	ANC MJ/jour
1	3,8	293	470	1,6	3,6	293	426	1,5
2	4,75	293	472	1,9	4,35	293	426	1,7
3	5,6	305	568	2,3	5,05	305	452	2
4	6,35	318	376	2,4	5,7	318	331	2,1
5	7	326	259	2,5	6,35	326	272	2,3
6	7,45	339	205	2,7	6,95	339	234	2,6
7	7,9	359	117	3	7,4	359	109	2,8
8	8,35	359	117	3,1	7,85	359	109	2,9
9	8,75	359	117	3,3	8,25	359	109	3
10	9,15	393	79	3,7	8,65	393	88	3,5
11	9,5	393	79	3,8	9	393	88	3,6
12	9,85	393	79	4	9,35	393	88	3,8
24	12,2	386	42	4,8	11,8	370	42	4,4
36	14,6	348	42	5,1	14,2	334	42	4,8

1 mégajoule (MJ) est égal à 1000 kJ et à 239 kcal.

#### 4.2.2 Analyse

Chez le nourrisson de la naissance à un an, **la dépense énergétique ne cesse d'augmenter** (la dépense énergétique est exprimée par kilo de poids corporel) passant de 270 kJ/kg/jour à la naissance à 380 kJ/kg/jour à l'âge de douze mois.

Cette augmentation est certainement à mettre en relation avec **une augmentation de la durée d'éveil du nourrisson et de l'activité physique** au cours de sa première année de vie (25).

Par contre la diminution de la quantité d'énergie stockée sous forme de protéines et de lipides dans les tissus est liée au fait que la croissance ralentit petit à petit (41).

L'énergie stockée passe de 100 kJ/kg/jour au cours du premier mois de vie à 8 kJ/kg/jour à l'âge de un an (25).

Les besoins en énergie du nourrisson varient assez peu au cours de la première année de vie et **les valeurs pour les filles et les garçons sont comparables** (25).

La meilleure connaissance de la valeur des dépenses énergétiques a permis une révision à la baisse des besoins en énergie des nourrissons (25).

Pour le nourrisson à partir de 24 mois, la dépense énergétique a été évaluée par la méthode à l'eau doublement marquée dans les pays industrialisés en tenant compte du sexe de l'enfant, l'âge, le poids moyen à chaque âge et l'activité physique habituelle (il en ressort trois niveaux d'activité : moyen, faible et élevé ; bien sur les intensités d'activité sont fonction de l'âge de l'enfant, les enfants de deux ans ayant une plus faible activité qu'un enfant de sept ans).

Les apports énergétiques conseillés ont été calculés en **ajoutant à la dépense énergétique les quantités d'énergie stockée dans les tissus sous forme de protéines et de lipides** (environ 42 kJ/jour pour des enfants entre deux et sept ans) (25).

## 5. Besoin en protéines

### 5.1 Rappels

Les apports protéiques doivent couvrir la **somme des besoins en azote et en acides aminés** pour permettre une croissance normale de la taille et du poids sans compromettre l'équilibre intérieur et ni dépasser la capacité d'élimination rénale et hépatique des déchets.

L'aspect qualitatif des protéines est important, l'apport protéique doit couvrir les besoins en acides aminés essentiels (neuf au total chez le nourrisson) : **leucine, thréonine, lysine, tryptophane, phénylalanine, valine, méthionine, isoleucine (auquel s'ajoute l'histidine)** (6).

La connaissance des besoins individuels d'une classe d'âge donnée est essentielle pour calculer l'apport conseillé, également appelé apport de sécurité par l'OMS, permettant ainsi de couvrir les besoins de toute la classe (25).

### 5.2 Méthodes

Plusieurs méthodes existent pour définir l'apport protéique conseillé mais chacune conduit à des résultats différents. Il y a la **méthode d'observation** (la plus accessible mais aussi la plus empirique) qui consiste à observer la consommation spontanée d'un groupe de nourrisson en bonne santé; cela conduit à des résultats assez précis sur leurs apports. Or si le besoin moyen ne peut excéder la quantité consommée il est difficile d'évaluer la différence entre les deux.

La **méthode expérimentale** fournit des quantités variables de protéines et d'acides aminés ce qui permet de conclure à des apports suffisants ou non pour assurer une

croissance satisfaisante, mais cette méthode rencontre des problèmes d'éthiques et est de ce fait inutilisable.

Enfin la **méthode factorielle** suppose que l'accroissement corporel de la masse protéique (qui dépend de la vitesse du gain pondéral et de l'évolution de sa composition en fonction de l'âge) est connu.

**La méthode factorielle est celle qui est retenue.**

Les données sont tirées d'étude où l'apport protéique variait mais où il n'était pas inexistant car la privation de protéines ne se justifie pas à cet âge.

Chez le nourrisson nourri au sein les pertes cutanées, urinaires et fécales s'élèvent à 0,9 g/kg/jour de protéines.

On introduit dans les calculs une quantité de protéines qui permettrait de maintenir un bilan azoté à l'équilibre en supposant une croissance nulle, cette valeur est estimée à 3 g/jour à deux mois et un peu plus du double à un an. Cette valeur permet de réduire la surestimation liée aux conditions expérimentales même si elle surestime encore le besoin de maintenance du fait d'un apport énergétique non optimal.

Toutefois cette méthode est la meilleure approximation disponible (25).

Par ailleurs, connaissant la vitesse de gain pondéral et sa composition nous pouvons calculer la quantité de protéines déposée au cours de la croissance (4,2 g/jour à un mois et 1,8 g/jour à un an).

Le besoin pour la maintenance atteint 50% du besoin total après deux mois et le besoin pour la croissance est de 23% à un an et est inférieur à 10% à trois ans (25).



5.3 Apports conseillés en protéines pour les nourrissons au biberon de la naissance à trois ans : tableau 15 (25).

Age (mois)	Poids moyen ①	Croissance (g) ②	Total (g)	Total (g/kg)	Apport de sécurité (g) ③
0-1	3,860	4,2	7,0	1,8	<b>10,0</b>
1-2	4,770	3,8	7,3	1,5	<b>10,1</b>
2-3	5,670	3,2	7,3	1,3	<b>9,8</b>
3-4	6,400	2,5	7,0	1,1	<b>9,1</b>
4-5	6,930	2,1	6,9	1,00	<b>8,8</b>
5-6	7,410	2,0	7,1	0,95	<b>9,0</b>
6-9	8,200	2,0	7,4	0,90	<b>9,4</b>
9-12	9,200	1,8	7,9	0,86	<b>9,9</b>
12-24	10,510	1,0	8,2	0,72	<b>10,2</b>
24-36	12,400	0,9	9,4	0,76	<b>11,7</b>

① : poids moyen des garçons et des filles.

② : pour une teneur en protéines de 16% du gain de masse maigre et une efficacité de conversion de 90%.

③ : calculé selon la méthode utilisée par le comité d'experts de l'OMS.

Ce tableau permet de calculer l'**apport de sécurité** qui est la quantité minimale couvrant le besoin de tous les nourrissons. Cet apport de sécurité est estimé à 10 g/jour pendant les deux premières années de vie et de environ 12 g/jour entre deux et trois ans.

## 5.4 Les acides aminés

L'alimentation doit apporter les **acides aminés essentiels en quantité suffisante** : on considère que l'**histidine** est indispensable avant six mois de même que pendant les premières semaines la **cystine et la taurine** (dont la cystine est le précurseur et qui joue un rôle important dans le développement cérébral), les apports recommandés pour **l'histidine sont de 25 mg/kg/jour et pour la taurine de 35 à 40 µg/jour**.

En règle générale il n'y a pas de problèmes de couverture pour ces besoins car les protéines alimentaires constituant l'alimentation (lait et produits laitiers, VPO) permettent de les couvrir (25).

Il est plus difficile d'estimer les besoins en acides aminés indispensables.

La protéolyse des protéines ne conduit pas à l'élimination totale des acides aminés car une partie est recyclée pour le renouvellement des protéines détruites.

Les acides aminés indispensables requis pour couvrir les besoins de croissance et de maintenance sont identiques à ceux des protéines de l'organisme comme chez l'adulte (25).

Les préparations pour nourrissons disponibles actuellement sur le marché français ont une concentration de protéines de 2,2 grammes pour 100 kcal, **les apports en acides aminés sont largement supérieurs au besoin** (ils sont même supérieurs aux apports d'enfant nourris au sein).

Une concentration de **1,8 grammes pour 100 kcal** serait en fait suffisante pour couvrir les besoins des nouveaux-nés de leur naissance à leur six mois.

La modification du rapport de protéines /caséines (il est passé de 18/82 à 50/50 ) des préparations pour nourrissons n'a aucun effet bénéfique pour le nourrisson, il est de ce fait inutile d'adapter la directive 96/4/EC du seize février 1996 (25).

## 5.5 Alimentation

La réglementation européenne fixe la **teneur minimale des préparations à base de protéines de lait de vache (modifiées ou non) à 1,8 grammes pour 100 kcal**, ce qui correspond à 1,3 grammes pour 100 mL.

**Cette réglementation n'est pas respectée** puisque la majorité des préparations pour nourrissons ont une **concentration en protéines de 2,2 grammes pour 100 kcal** ( soit 1,5 grammes pour 100 mL) toutefois la valeur correspond à la teneur en azote total.

Pour obtenir la concentration en protéines il faut donc la déduire en proportion à la quantité d'azote non protéique. Cette fraction représente 6 à 7 % de l'azote des préparations pour nourrissons non modifiés , mais elle varie de 7 à 16 % selon la technique utilisée pour modifier la fraction caséine/ protéines solubles (25).

**La ration énergétique d'un nourrisson nourri artificiellement excède celle d'un nourrisson allaité au sein** de environ 15% à trois mois et 25% à six mois ; cela permet de compenser les variations de la fraction protéique.

L'apport protéique est donc égale à 12 grammes par jour à trois mois et 15 grammes par jour à six mois pour une concentration protéique réelle de 1,3 grammes pour 100 mL; cela représente une consommation 1,6 à 2 fois supérieure à celle des nourrissons nourris exclusivement au sein.

Un léger ralentissement de la croissance en taille n'interviendrait que si l'apport protéique (azote non protéique exclu) était inférieur à 1,4 grammes pour 100 kcal.

**Il est donc inutile d'encourager les industriels à mettre en vente sur le marché des préparations pour nourrissons avec une teneur en protéines supérieure à 1,8 grammes pour 100 kcal** (25).

## 6. Besoin en lipides

### 6.1 Généralités

Les lipides sont une source d'énergie qu'il ne faut pas négliger.

Ils représentent 45 à 50 % de l'énergie apportée aussi bien par le lait maternel que par les préparations pour nourrissons (25).

Bien que chez le grand enfant **il faille limiter l'apport lipidique à 35%** (voire moins) des apports énergétiques dans un but de diététique préventive face à l'obésité; pour les nourrissons tel n'est pas le cas car il est préconisé **un apport de 45 à 50%** et il ne faut réduire cet apport lipidique à 35% de la ration énergétique et celui des graisses saturées à 8 – 12 % à l'âge de trois ans (23).

Chez l'enfant, les lipides constituent une source essentielle d'énergie, non seulement par leur capacité à générer de l'Adénosine TriPhosphate (ATP) mais aussi par leur capacité à se déposer au cours de la croissance pour constituer des réserves énergétiques (25).

Mais ils fournissent également les acides gras poly insaturés indispensables à la constitution des membranes cellulaires (en particulier du tissu cérébral) (24), à la maturation des fonctions neurosensorielles (25).

### 6.2 Acides Gras Essentiels (AGE)

Les deux principaux acides gras essentiels (AGE) à apporter sont **l'Acide Linoléique** (AL) (C18 : 2 n – 6) et **l'Acide  $\alpha$ -Linoléique** (AAL) ( C18 : 3n-3), leur carence peut entraîner un retard de croissance staturo-pondéral, des anomalies cutanées, des infections à répétition, et un retard de développement psychomoteur (6).

L'Acide Linoléique et l'Acide  $\alpha$ -Linoléique sont tous deux des acides gras à chaîne longue. Etant donné qu'ils ne sont pas présents dans l'organisme et donc **obligatoirement apportés par l'alimentation**, ils sont **qualifiés d'acides gras essentiels**.

Les acides gras poly insaturés essentiels jouent un rôle prépondérant dans la fluidité membranaire et ils entrent dans la composition du tissu nerveux, de la rétine ; participent à la croissance et à la cicatrisation de la peau. Ils interviennent également dans l'agrégabilité plaquettaire (26).

Les acides gras poly insaturés à longue chaîne : l'acide arachidonique et l'acide docosahéxaénoïque doivent également être apportés par l'alimentation pour pallier la capacité insuffisante de l'enfant à allonger les chaînes des acides gras essentiels précurseurs (6).

6.2.1 Apports conseillés en AGPI chez le nourrisson ( en dehors de toutes situations pathologiques) : tableau 16 (25).

	Acides Gras en % de l'apport énergétique total	
Nourrisson né à terme ( de la naissance à 4-6 mois)	AL = 2 à 4,5 % AAL = 0,45 à 1,5 % AL/AAL = 4 à 10	AA = 0,1 à 0,25 % EPA = 0,05 à 0,15 % DHA = 0,1 à 0,4 %
Enfants du sevrage à l'âge de 1 à 2 ans	AL = 2 à 5 % AAL = 0,4 à 1 %	

AL : Acide Linoléique ( C18 :2 n-6) ; AAL : Acide  $\alpha$ - Linoléique (18 :3 n-3) ;

AA : Acide Arachidonique (20 :4 n-6) ; EPA : Acide EicosaPentaénoïque (20 :5 n-3) ;

DHA : Acide DocosaHexaénoïque (22 :6 n-3).

### 6.2.2 Acide linoléique

L'acide linoléique est **abondant dans les huiles végétales**, il ne peut pas être synthétisé dans l'organisme il est donc **apporté exclusivement par l'alimentation**. L'acide linoléique est indispensable à la **formation de la barrière imperméable de la peau** , il est également le précurseur de nombreuses hormones ( eicosanoïdes) (27).

La Société Européenne de Pédiatrie, Gastroentérologie, et Nutrition (ESPGAN) recommande qu'au minimum 4,5 % de l'énergie totale soit apportée dans les préparations pour nourrissons sous forme d'acide linoléique, ce qui équivaut à 9 % des acides gras totaux des lipides du lait.

Il est recommandé également que **la teneur en cet acide gras ne dépasse pas 11 % de l'énergie totale** (soit 22 % des acides gras totaux dans les lipides des laits de remplacement) (28).

### 6.2.3 Acide $\alpha$ -linoléique

L'European Society for Pediatric Gastroenterology And Nutrition (ESPGAN) préconise une teneur en cet **acide gras**, dans les préparations pour nourrissons et de suite, **comprise entre 0,5% et 1,5 % de l'apport énergétique totale**, soit environ de 1 à 3% des acides gras totaux.

Si l'on compare l'apport minimal en 18 :2 n-6 (soit 4,5 % de l'apport énergétique total) et l'apport minimal conseillé en 18 :3 n-3 (0,5 %) , le rapport entre les deux est de 9.

Si l'on compare les apports conseillés maximaux, le rapport est de 7,3.

L'ESPGAN préconise une valeur du rapport **AL/AAL comprise entre 5 et 15**.

Cette disposition est rendue officielle par la directive de la commission des communautés européennes (journal officiel des communautés européennes, 1996).

Certains auteurs plaident pour une valeur comprise entre 5 et 10, il semblerait donc que le rapport entre les deux ne devraient pas excéder 10 (28).

## 6.3 Préparations pour nourrissons

Les préparations pour nourrissons ne sont généralement supplémentés qu'en AGPI précurseurs (acide linoléique et acide  $\alpha$ -linoléique).

Or l'ESPGAN recommande la supplémentation des préparations pour nourrissons pour ces acides gras dans des proportions équivalentes à celles que l'on retrouve dans le lait maternel des femmes occidentales (l'acide arachidonique est retrouvé à une teneur

comprise entre 0,3 et 0,4 % des acides gras et l'acide docosahexaénoïque à une teneur comprise entre 0,4 et 0,5 % des acides gras).

Depuis 1996, la directive 94/4/CE de la commission des communautés européennes (journal officiel des communautés européennes de 1996) permet leur **addition dans les préparations pour nourrissons** à raison d'un apport maximum de 2 % pour les AGPI-LC ; dont 1% pour l'acide arachidonique et 1% pour les AGPI-LC n-3 totaux, la teneur en 22 :6 n-3 devant être au moins égale à celle du 20 :5 n-3 (28).

Les besoins nutritionnels des nourrissons étant élevés, il n'y a pas lieu de restreindre les apports lipidiques à cet âge.



## 7. Besoin glucidique

Les glucides ont un **rôle énergétique essentiel**, ils doivent donc représenter un peu plus de la moitié de la ration énergétique totale.

Les formules lactées proposées lorsque le nourrisson n'est pas nourri au sein **apportent de 40 à 50 % de l'énergie sous forme de glucides**.

Ce pourcentage qui est très important est calqué sur les valeurs du lait maternel (41% alors que le lait de vache en contient 31%).

Par leurs effets sur la sécrétion d'insuline, la désiodation de la thyroxine en triiodothyronine) dans les tissus périphériques et sur l'action de l'hormone de croissance les glucides alimentaires favorisent la croissance du nourrisson (29).

L'apport recommandé est de 10 g/kg/jour au minimum.

Le **galactose** est utilisé préférentiellement au glucose chez le nouveau-né, il est susceptible de participer directement à la synthèse de galactocérébosités du cerveau.

**Le fructose quant à lui doit être évité chez le nourrisson** du fait de son passage obligatoire par le stade des trioses phosphates. En effet il peut conduire à une hyperlactacidémie.

La principale source de glucose chez le nourrisson est le **lactose** qui est hydrolysé principalement par la lactase de la bordure en brosse. Il est absorbé sous la forme du glucose et du galactose.

L'activité lactasique est complètement mature peu de temps après la naissance (29).

## 8. Minéraux

### 8.1 Sodium

Le sodium, associé très souvent au chlore, est indispensable à la transmission des influx dans les tissus nerveux et musculaires.

Il joue également un rôle prépondérant dans **l'équilibre hydro électrolytique** (30).

**Le besoin d'un nourrisson en sodium est faible** du fait de ses grandes capacités de régulation de l'excrétion urinaire du sodium, en effet cette excrétion peut être nulle en cas de carence en sodium.

Le besoin en sodium est estimé à 1 mmol/kg/jour (25).

Un nourrisson qui est allaité par sa maman consomme 750 mL de lait de femme ce qui fait qu'il reçoit 1,16 mmol/kg/jour.

Un enfant nourri avec des préparations pour nourrissons reçoit un apport en sodium plus élevé, la concentration en sodium d'une préparation pour nourrissons peut réglementairement varier entre 0,2 et 0,6 mg/kcal.

Cet apport augmente aussi avec le passage à la préparation de suite puis au lait de vache et enfin avec la diversification alimentaire; ce qui multiplie l'apport de sodium par 2 ( même 3) entre quatre mois et un an.

Bien que des apports plus élevés soient tolérés par le rein du fait de sa grande capacité d'excrétion, **il ne faut pas dépasser 920 mg/ jour** ( soit 40 mmol/jour) car si l'apport est supérieur il en résulte une **augmentation de la charge osmolaire rénale**.

Il est à noter qu'un apport de sodium dépassant les besoins ne présente aucun avantage sur le plan nutritionnel.

Il ne faut donc pas augmenter les apports en sodium et surtout **ne pas habituer les enfants à manger trop saler** (25).

## 8.2 Chlore

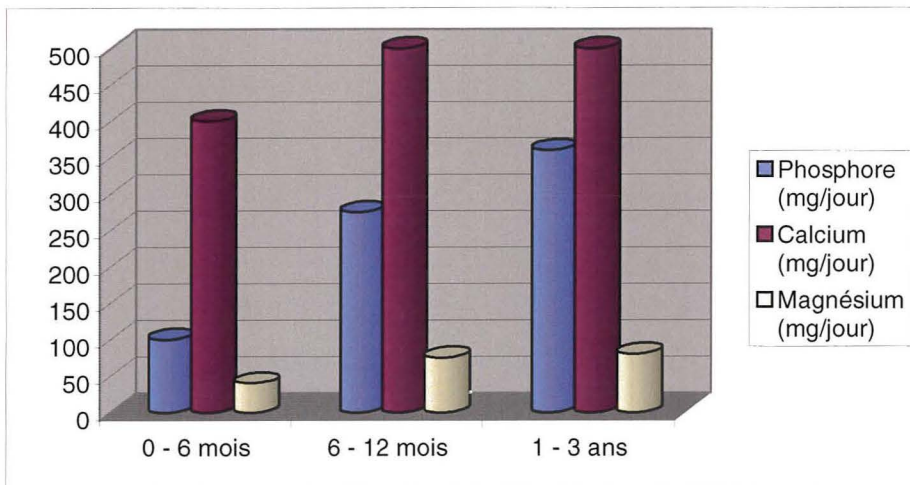
**Les besoins du chlore sont similaires à ceux du sodium** du fait de leur lien au niveau des sources, et des pertes rénales.

Dans le lait maternel et dans les préparations pour nourrissons, les concentrations en chlore sont plus élevées avec un rapport (sodium + potassium)/chlore (exprimées en mmol) compris entre 1,5 et 2.

Ce rapport permet une bonne régulation acido-basique (25).

## 8.3 Magnésium (Mg), Phosphore (P) et Calcium (Ca)

### 8.3.1 Apports nutritionnels conseillés chez le nourrisson de 0 à 3 ans (25)



### 8.3.2 Commentaires

Le **Calcium** est majoritairement localisé dans les os sous forme d'hydroxyapatite cristallisée et de phosphate calcique qui assurent la rigidité et la solidité du squelette et par la suite la dureté des dents (30).

La faible concentration extra- osseuse du calcium est très importante car elle intervient dans de nombreuses fonctions telles que la conduction nerveuse, la libération d'hormones (30).

Un apport alimentaire de calcium suffisant est très important pour permettre une **minéralisation optimale du squelette** du fait de la croissance rapide du nourrisson de la naissance à trois ans (25).

Le but d'un apport calcique vise également à **augmenter la densité minérale** pour permettre au nourrisson d'atteindre en fin de croissance un pic de masse minérale osseuse optimum.

Dans les préparations pour nourrissons et les préparations de suite, l'absorption de calcium peut être moins efficace que par un nourrisson nourri au lait maternel donc la réglementation a fixé la concentration en calcium à une valeur de 500 mg (au minimum) par 1000 kcal ce qui fait en pratique de **430 à 930 mg/litre dans les préparations pour nourrissons et de 800 à 1100 mg/litre pour les préparations de suite** (25).

Le **Phosphore** a un **rôle statural** mais il est aussi un composant essentiel de toutes les cellules et membranes biologiques; sous la forme d'esters phosphoriques il intervient dans la mise en réserve et le transport de l'énergie (30).

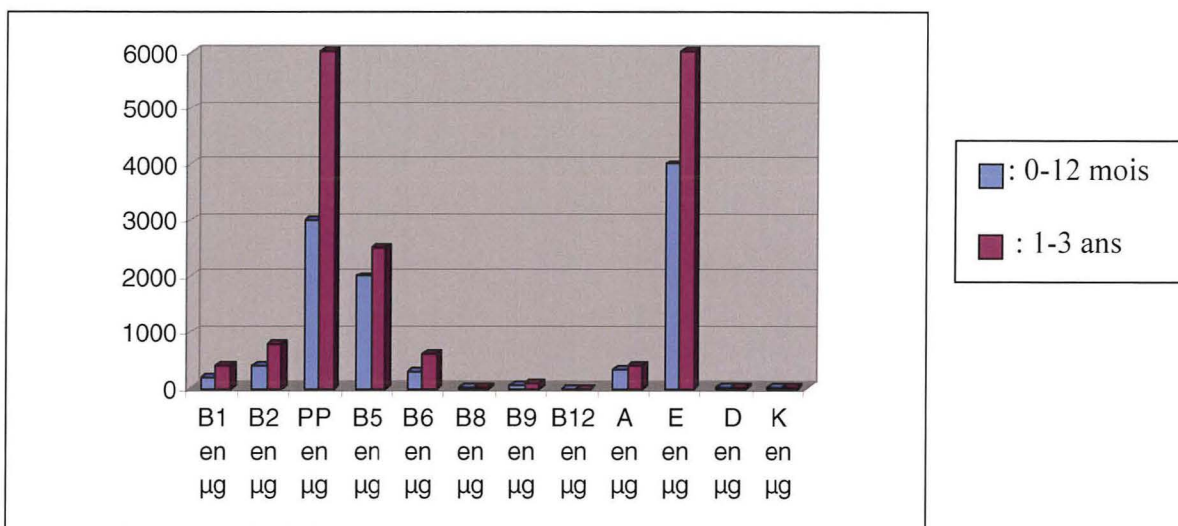
Le phosphore est uniquement fixé au niveau des os avec un rapport pondéral **Calcium/Phosphore = 2** (25).

**Le Magnésium est le deuxième cation intracellulaire**, il est le cofacteur de nombreux systèmes enzymatiques.

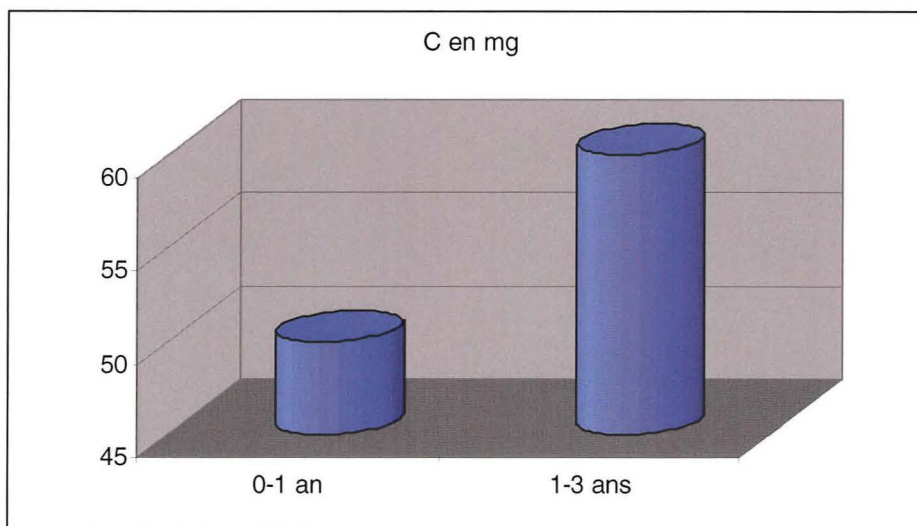
Il joue un grand rôle dans de nombreuses fonctions cellulaires (transcription de l'ADN, la synthèse protéique, phosphorylations oxydatives...) il est également impliqué dans les courants ioniques et la stabilisation membranaire (30).

## 9. Vitamines

### 9.1 Apports nutritionnels conseillés en vitamines chez le nourrisson (25).



L'apport conseillé en vitamine C étant plus élevé que pour les autres vitamines, j'ai choisi de le représenter seul pour avoir des graphiques représentatifs.



La **vitamine A** possède différentes fonctions. Tout d'abord, elle a un rôle important dans la **vision** grâce au rétinaldéhyde qui constitue le groupement prosthétique du pourpre rétinien. Le tissu rétinien est donc un grand consommateur de vitamine A.

La vitamine A sous la forme de l'acide rétinoïque a un rôle fondamental dans **l'expression du génome**.

L'acide rétinoïque se fixe à des récepteurs nucléaires qui sont ainsi activés. Ils se fixent, ensuite, sur des zones précises de l'ADN et activent ou inhibent l'expression des gènes en aval des récepteurs.

La vitamine A intervient également dans la **différenciation cellulaire**, et dans **l'embryogenèse**, la **croissance** et dans le **renouvellement cellulaire** (31).

La directive du 14 mai 1991 de la commission des communautés européennes ( 91/321/CEE) a fixé la composition des préparations pour nourrissons et des préparations de suite à une valeur comprise entre 60 et 180 équivalents rétinol pour 100 kcal.

Au delà des un an du nourrisson, les recommandations sont extrapolées par rapport aux données pour l'adulte c'est à dire un ANC compris entre 400 et 500 équivalents rétinol par jour jusqu'à l'âge de dix ans (25).

Pour la **vitamine D**, les apports nutritionnels conseillés sont très difficiles à établir car elle a une double origine : alimentaire et endogène car l'épiderme en produit après exposition solaire.

La vitamine D, sous la forme de son métabolite actif : le 1,25-dihydroxycalciférol, a deux fonctions essentielles : **assurer une minéralisation optimale** des tissus minéralisés pendant et après la croissance et **contribuer avec l'hormone parathyroïdienne au maintien de l'homéostasie calcique** (31).

Depuis 1992, l'addition de vitamine D dans les préparations pour nourrissons est autorisé.

Les doses sont de 1 à 2,5 µg (40 à 100 UI) pour 100 kcal pour les préparations pour nourrissons et de 1 à 3 µg pour 100 kcal pour les préparations de suite.

Mais compte tenu de la consommation des nourrissons (200 à 300 UI de vitamine D par jour) un **apport médicamenteux** de 10 à 20 µg par jour soit entre 400 et 800 UI est conseillé.

Pour les plus de 18 mois, une complémentation de 10 à 20 µg par jour est conseillé pendant la période hivernale et cela jusqu'à l'âge de cinq ans (25).

La **vitamine E** est un **puissant anti-oxydant**, elle protège les acides gras poly-insaturés des membranes cellulaires et des lipoprotéines plasmatiques contre l'oxygène moléculaire tout ceci en synergie avec la vitamine C, le β-carotène et les systèmes enzymatiques anti-radicalaires.

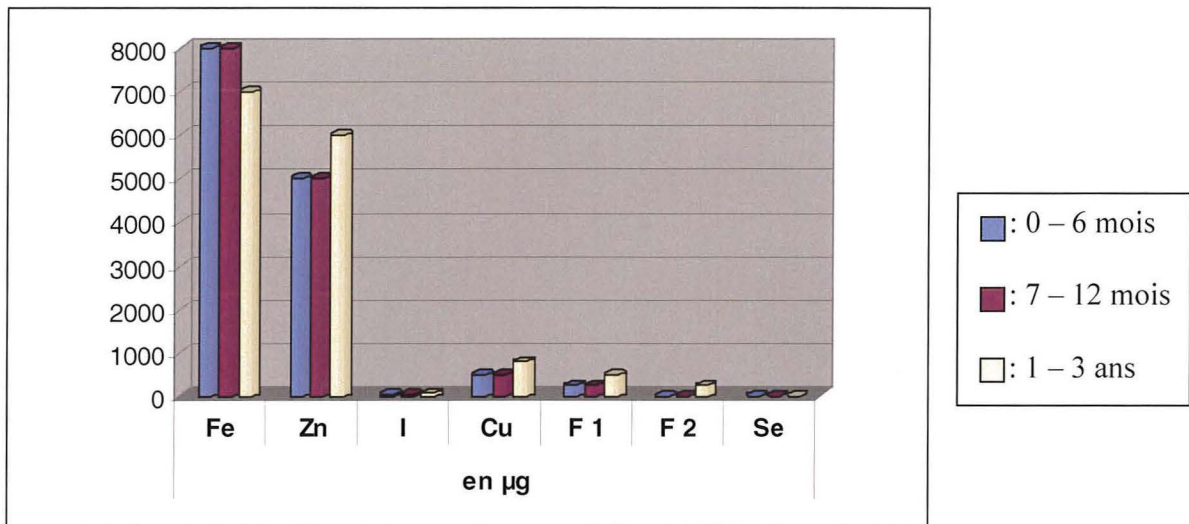
Elle joue également un rôle dans la **stabilité des lipides membranaires** et intervient dans **l'immunité cellulaire** (31).

La **vitamine C**, la **vitamine B1** (thiamine), la **vitamine B2** (riboflavine), la **vitamine PP** (niacine), la **vitamine B6**, la **biotine**, **l'acide pantothénique** (B5), les **folates**, la **vitamine B1** agissent comme cofacteur de nombreuses réactions enzymatiques du métabolisme intermédiaire.

Toutes, sauf la vitamine B12, ne sont pas stockées dans l'organisme et doivent donc être apportées régulièrement (25).

## 10. Oligo-éléments

### 10.1 Apports nutritionnels conseillés en fer, zinc, iode, cuivre, fluor, sélénium de 0 à 3 ans (25)



Pour le fluor pas de supplémentation nécessaire si la concentration de fluor dans l'eau de boisson est supérieure à 0,6 mg/litre.

1 : Supplémentation pour une concentration de fluor dans l'eau de boisson inférieure à 0,3 mg/litre.

2 : Supplémentation pour une concentration de fluor de l'eau de boisson comprise entre 0,3 et 0,6 mg/litre.

### 10.2 Commentaires

**Le fer est un oligoélément très important**, il est le cofacteur de plusieurs enzymes intervenant dans le métabolisme de neuromédiateurs dopaminergiques et sérotoninergiques.



La carence en fer est la plus répandue parmi les carences nutritionnelles du nourrisson et elle touche même les pays industrialisés (6).

Le stockage du fer d'origine maternelle se fait durant le troisième trimestre de la grossesse (d'où un risque accru de carence pour les prématurés) (6) ; **pendant les trois à quatre premiers mois de vie les besoins en fer sont peu importants** du fait de l'hémolyse physiologique qui permet la mobilisation puis la réutilisation métabolique du fer contenu dans les globules rouges.

Ensuite entre quatre mois et trois ans la croissance staturo-pondérale est importante le besoin en fer augmente.

L'absorption intestinale du fer provenant du lait de femme est très élevée, environ 50%, les carences en fer sont rares chez les nourrissons nourris au sein (25).

Aucune supplémentation en fer n'est nécessaire chez l'enfant au sein jusqu'à l'âge de six mois.

Les préparations pour nourrissons destinées au nourrissons de la naissance à quatre - six mois ont un **enrichissement en fer fixé par la législation** entre 0,5 et 1,5 mg par 100 kcal pour celles à base de protéines de lait de vache et entre 1 et 2 mg par 100 kcal pour celles contenant des protéines de soja (25).

Le zinc est un cation essentiellement intracellulaire.

Il intervient dans l'activité de nombreuses enzymes (environ 200), dans toutes les étapes de la synthèse protéique, il active les ADN et ARN polymérase et est indispensable à la régulation des histones. Il permet le déclenchement de la lecture du génome par l'intermédiaire des protéines à « doigt de zinc » (protéines dont la structure tertiaire est stabilisée par le zinc).

Il est impliqué dans le métabolisme des acides gras poly insaturés et dans la synthèse des prostaglandines.

Il a également un rôle stabilisateur dans la structure de certaines hormones et a un rôle antioxydant (30).

Chez l'enfant, la **carence en zinc provoque un ralentissement de la croissance staturo-pondérale** ainsi que un retard de développement de la puberté à l'adolescence.

Les limites minimale et maximale de supplémentation en zinc sont respectivement de 0,5 mg et 1,5 mg par 100 kcal dans les préparations pour nourrissons à base de protéines de lait de vache, et de 0,75 et 2,4 mg par 100 kcal pour celles contenant des protéines de soja.

Pour les préparations de suite, la limite minimale est de 0,5 mg par 100 kcal pour celles à base de protéines de lait de vache , et de 0,75 mg par 100 kcal pour celles contenant des protéines de soja, dans les deux cas la limite maximale doit être inférieure à la teneur en zinc du lait de vache (25).

L'**iode** appartient à la famille des halogènes, c'est un **élément rare au niveau de l'écorce terrestre** et son réservoir se trouve au niveau des océans où il est sous forme d'iodures.

Il est incorporé dans la structure moléculaire des deux hormones thyroïdiennes : la tri-iodothyronine (T3) et la tétra-iodothyronine (T4) .

Dès la vie fœtale cette sécrétion endocrine contrôle l'ensemble des processus de croissance et de maturation cellulaires ainsi que les grandes fonctions vitales.

La thyroïde est beaucoup plus sensible à la carence iodée chez le nourrisson en raison de son contenu faible à cet âge. La survenue d'un déficit en iode pendant la vie fœtale et pendant les trois premières années de vie peut provoquer des **anomalies sévères du développement cérébral** (30).

Le contenu minimal en iode des préparations pour nourrissons et des préparations de suite est de 5 µg par 100 kcal (25).

Le **cuivre** entre dans la composition de plusieurs métallo enzymes, jouant ainsi un rôle vital dans divers métabolismes.

Il intervient notamment dans la qualité des cartilages, la minéralisation de l'os, la régulation des neurotransmetteurs, l'immunité et le métabolisme du fer.

Le cuivre a un rôle important dans le métabolisme oxydatif du glucose et est essentiel au fonctionnement du myocarde.

Enfin, le cuivre a un rôle ambivalent au niveau du stress oxydatif : il participe à l'élimination des radicaux libres de l'oxygène via la superoxyde dismutase mais sous forme libre il est capable de générer des radicaux libres (30).

Les limites minimale et maximale d'addition de cuivre sont respectivement de 20 à 80 µg par 100 kcal pour les préparations pour nourrissons. Dans les préparations de suite, la teneur en cuivre ne doit pas être supérieure à celle du lait de vache (selon la directive de 1991) (25).

**Le fluor n'a pas de rôle métabolique essentiel** mais il forme de la fluoroapatite au niveau des dents et des os et a une grande affinité pour le calcium.

De nombreuses études ont montré qu'un apport régulier de fluor permettait de **réduire de façon significative la fréquence des caries dentaires chez les enfants**. Cependant la **marge de sécurité** entre les apports nécessaires pour **prévenir les caries** et ceux susceptibles de **provoquer une fluorose dentaire** responsable d'altérations définitives de l'émail, reste étroite.

La quantité de fluor consommée par un individu provient essentiellement de l'eau de boisson (30).

Contrairement à de nombreux pays industrialisés, **la fluoration des eaux de distribution n'est pas autorisée en France**, la teneur en fluor est donc faible et ne couvre pas l'apport nécessaire à la prévention de la carie dentaire.

Une supplémentation en fluor est recommandée par voie orale lorsque la teneur en fluor de l'eau de boisson (minérale ou de distribution) est inférieure à 0,6 mg/litre. Il est donc indispensable avant de la débiter de s'assurer de l'absence d'autres sources de fluor (utilisation quotidienne de sel fluoré) (25).

**Le sélénium** est un métalloïde dont les propriétés physicochimiques sont proches de celles du soufre.

Le sélénium joue un rôle essentiel dans les processus antioxydants en catalysant la régénération de la forme réduite des substances telles que les vitamines C et E.

Le sélénium participe également à la détoxification des xénobiotiques et de certains métaux lourds.

Son rôle de modulateur des réponses inflammatoires et immunitaires est essentiel (30).

### 10.3 Les autres oligoéléments

Pour le **chrome** les apports optimaux sont de 0,1 à 1 µg/kg/jour, du fait qu'aucun signe attribuable à une carence n'a été décrit et que la teneur en chrome du lait maternel est faible (de l'ordre de 0,1 à 1,6 µg/litre).

Pour le **molybdène**, les apports sont de 0,5 à 1,5 µg/kg/jour chez le nourrisson .

Il n'y a aucune justification à supplémenter les préparations pour nourrisson et les préparations de suite en chrome, molybdène et manganèse.

Pour le **nickel, l'arsenic, le bore, le lithium, le silicium et le vanadium**, les besoins chez l'enfant, le rôle biologique et les risques de carence ne sont pas connus parfaitement alors il n'est pas raisonnable de faire des recommandations (25).

## 11. Alimentation et diversification

Il existe des périodes d'alimentation établies par rapport à la maturation des fonctions digestives et aux habitudes alimentaires.

**La première période où le lait est l'aliment exclusif**, cette période s'étend de la naissance à 4-6 mois.

L'équipement enzymatique autorise la digestion des protéines, graisses, sucres du lait maternel ou des préparations pour nourrissons mais pas encore celle de grosses quantités d'amidon. L'apport en protéines et électrolytes est aussi minime car la capacité rénale limite la charge osmotique du régime.

**La période d'alimentation lactée exclusive s'achève avec la diversification du nourrisson.**

Les besoins hydriques du nourrisson diminuent avec l'âge, l'apport d'aliments solides permet donc de diminuer les apports hydriques tout en préservant l'apport énergétique.

L'introduction de fibres permet la maturation des fonctions coliques et la modification de la flore colique.

**La diversité des aliments permet l'éducation du goût et de la mastication.**

Les modalités de la diversification consistent à introduire un aliment nouveau à la fois en laissant un intervalle de quelques jours entre chaque. Cela permet de détecter d'éventuelles intolérances mais aussi la modification de la flore colique.

De plus, il existe un **ordre bien établi de groupes d'aliments à introduire** (20).

### 11.1 Alimentation de la naissance à 36 mois

Annexe 1

11.2 Diversification de l'alimentation au cours de la première année de vie :

age d'introduction des aliments : tableau 17 (6).

<i>Age</i> <i>(mois)</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Farines</i>			Sans gluten									Avec gluten
<i>Jus de fruits</i>			possible									
<i>Fruits</i>				mixés		moulinsés			Petits morceaux			écrasés
<i>Légume vert</i>				mixés		moulinsés			Petits morceaux			écrasés
<i>Viande, poisson</i>					mixés			hachés				Petits morceaux
<i>Yaourts, petit suisse</i>					Petits suisse	yaourts						
<i>Œuf</i>						Jaune						blanc
<i>Pain</i>						Croûte à grignoter						
<i>Matières grasses</i>						+						

### 11.3 Questions fréquentes au comptoir

L'officine est un lieu où les mamans se sentent en confiance et posent souvent des questions. Il faut pouvoir y répondre, voila les questions fréquentes recensées en officine.

(6)

#### **Une tétée dure en moyenne quinze minutes, une maman me dit que son bébé tète en 3 minutes. Que faire ?**

Un nourrisson qui tète trop vite a très souvent des régurgitations suite à la tétée.

Tout d'abord il faut utiliser une **tétine à débit variable** et donner le biberon sur le plus petit débit et ensuite si cela ne suffit pas il faut **ajouter un épaississant** (farine de caroube, divers amidon) à la préparation telle que Gumilk®.

#### **A quel age puis-je donner des jus de fruits à mon bébé ?**

Il est préférable de ne pas introduire les jus de fruits avant l'âge de quatre ou cinq mois, c'est également à cette période que l'on introduit les fruits et les légumes.

L'intérêt principal des jus de fruits est leur **apport en vitamine C** (6).

#### **Quelle farine mettre dans le lait de mon enfant ?**

Pour répondre à cette question il faut d'abord se renseigner sur l'âge de l'enfant afin de savoir si la farine utilisée sera avec ou sans gluten. **Chez l'enfant de moins de 12 mois** on ne pourra utiliser que des **farines sans gluten** (6).

#### **Combien de temps peut-on conserver les petits pots du commerce une fois qu'ils sont entamés ?**

Une fois ouverts, les petits pots peuvent au maximum être conservés **quarante huit heures au réfrigérateur.**



A l'ouverture le bruit « pop » émis par le petit pot est la garantie d'une bonne stérilisation si il n'y a pas ce son, il est déconseillé de le donner au nourrisson.

Les petits pots ne doivent qu'être occasionnels dans l'alimentation du nourrisson il est préférable pour son apprentissage de la dégustation de lui donner **des préparations « maison »** ou il subsiste quelques morceaux (6).

### **Combien de temps peut-on conserver les préparations maison ?**

Les plats à base de légumes peuvent se conserver quarante huit heures au réfrigérateur au maximum, par contre les plats à base de viande ou de poisson il est souhaitable de ne pas dépasser vingt quatre heures de conservation au réfrigérateur.

Il est possible de congeler les plats si la maman en a préparé en trop grandes quantités (6).

### **A partir de quel age peut-on donner des morceaux à manger à mon bébé ?**

**Vers 6 mois, le nourrisson peut commencer à manger des croûtes de pain.**

Pour l'ensemble de la nourriture on passe de l'alimentation mixée à moulinée pour qu'au un an du nourrisson la texture hachée soit atteinte (6).

## 12. Erreurs diététiques

C'est au cours des premières années de la vie que s'acquiert les habitudes alimentaires. Les parents doivent donc être vigilants, il faut apporter une **alimentation équilibrée et saine au nourrisson** (32).

**Au cours des 3-4 premiers mois de vie l'alimentation est exclusivement lactée.** Les principales erreurs au cours de cette période sont quantitatives par excès, ce qui expose à des troubles digestifs pour le nourrisson.

La qualité de l'eau est également importante il faut utiliser **une eau peu minéralisée**, les eaux de source ne subissent pas de traitement, les eaux de table sont quant à elles traitées pour être potables et les eaux minérales sont parfois trop fortement minéralisées pour être donner aux nourrissons. Le choix de l'eau est donc important pour ne pas commettre d'erreur.

**Des erreurs de reconstitution sont également possibles** : soit erreur par défaut de poudre aboutissant à une alimentation hypocalorique ou le plus souvent un excès de préparation pour nourrisson (32).

Notre rôle de pharmacien est donc important dans le conseil en relais après la maternité. **Il nous faut rappeler les doses à donner au nourrisson surtout chez les mamans qui viennent d'accoucher de leur premier enfant.**

**Le lait de vache est à exclure de l'alimentation du nourrisson** car il a une charge protéique et sodée excessive pour le nourrisson. Le lait de chèvre ne peut également pas être utilisé car il induit une carence en acide folique (32).

L'utilisation excessive ou trop précoce des farines conduit à une courbe de poids flatteuse (risque d'obésité) mais aussi à une dyspepsie et à une fermentation colique. De

plus les polysaccharides non digérés peuvent du fait de leur poids moléculaire élevé diminuer l'appel d'eau dans la lumière intestinale et provoquer une constipation (20).

**Une diversification trop précoce** du nourrisson risque d'abaisser la quantité de lait de l'alimentation or les préparations pour nourrisson apportent 94% de la ration énergétique à un mois, 77% à 3 mois et 57% à 4-5 mois.

Sans les produits laitiers, il est très difficile de couvrir les besoins du nourrisson en calcium (qui sont de 800 mg par jour), l'apport laitier doit se situer entre 500 et 750 ml par jour chez le nourrisson jusqu'à un an.

**L'alimentation du nourrisson de six mois est totalement différente**, l'apport lacté est diminué mais l'apport protidique est respecté grâce à des aliments riches en protéines animales (32).

Tout d'abord le passage aux préparations de suite est effectué, ce qui permet d'avoir un apport en fer répondant aux besoins de cette tranche d'âge. En effet, la diversification entraîne une baisse d'apport en fer car l'alimentation couvre difficilement les besoins des nourrissons de six- sept mois (32).

La principale erreur lorsque débute la diversification est le « **forcing** » en effet les mamans ne doivent pas forcer leur enfant à finir un plat, il faut prendre en compte la variabilité de l'appétit du nourrisson (20).

Il faut également respecter des **règles d'hygiène alimentaire**, il faut éviter la consommation excessive d'aliments à goût sucré pour ne pas développer une préférence pour cette saveur au détriment des autres. Il est inutile de resaler les préparations alimentaires achetées car le nourrisson s'adapte à une alimentation peu salée.

Pour éviter les erreurs, il est souhaitable que le pharmacien prenne le temps d'expliquer à toute jeune maman l'alimentation du nourrisson. Il faut lui dire à chaque âge

ce qu'elle a le droit de donner, comment se passe la diversification. Un enseignement rigoureux et permanent des familles sur les principes de la conduite pratique de l'alimentation du nourrisson est à instaurer dans chaque officine afin que certaines erreurs alimentaires ne soient plus perpétuées (20).

# CINQUIEME PARTIE

## ALIMENTATION EN SITUATION PATHOLOGIQUE

# 1. Diarrhée aigue

## 1.1 Rappels

Elle se caractérise par une **perte d'eau rapide** liée à un défaut d'absorption ainsi qu'à une hypersécrétion d'eau et d'électrolytes dans les selles. On note pour conséquence une **déshydratation**, une **dénutrition** favorisées par une malabsorption et une hypersensibilité aux protéines alimentaires (33).

**La prise en charge d'une diarrhée aigue est avant tout nutritionnelle** avec 2 étapes :

- une correction des troubles hydro électrolytiques,
- une ré nutrition protéino-calorique rapide (33).

## 1.2 Physiopathologie

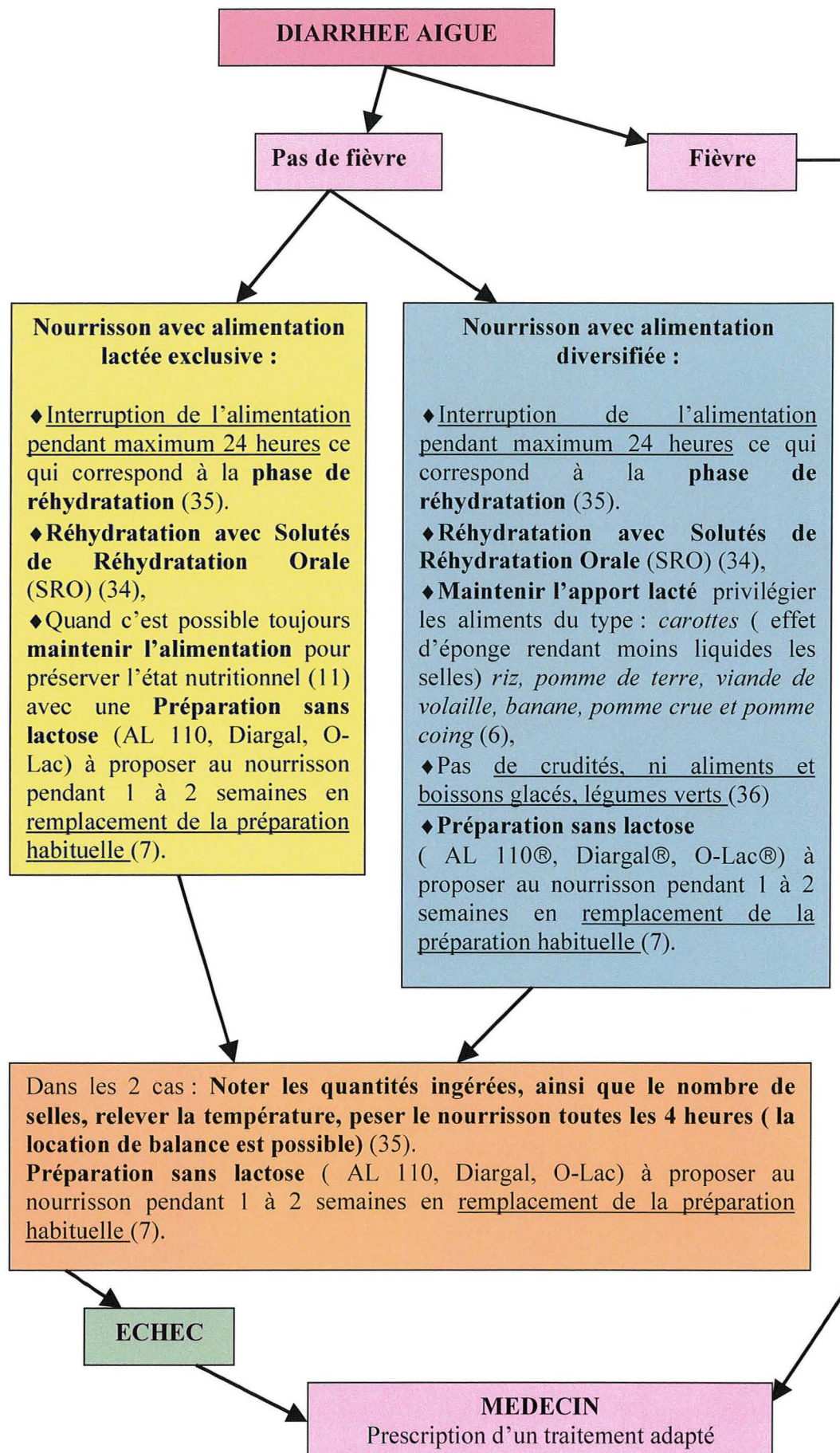
La diarrhée aiguë s'accompagne d'une **rupture du cycle enterosystémique de l'eau et des électrolytes**. Le défaut de réabsorption et/ou l'hypersécrétion hydro électrolytique entraînent obligatoirement une balance d'eau et d'électrolytes négative. Cela conduit à un état de déshydratation. Les pertes en électrolytes varient en fonction de l'étiologie de la diarrhée, de l'état nutritionnel du nourrisson et de l'équilibre microbiologique. La diarrhée aigue peut entraîner une sensibilisation aux protéines alimentaires cela est du à une augmentation de la perméabilité intestinale et à la baisse des défenses immunitaires.

La diarrhée retentit sur la prise pondérale en raison de l'anorexie, la malabsorption. La mise au repos du tube digestif avec jeûne prolongé aggrave l'infection. Actuellement tous les organismes de santé du monde recommande de **poursuivre l'alimentation pendant la phase précoce et active de l'épisode diarrhéique**. Le principal objectif est le

**maintien de l'état nutritionnel**, en effet la poursuite d'une alimentation adaptée permet de réduire (ou prévenir) les perturbations des mécanismes d'hydrolyse et d'absorption; de limiter les conséquences nutritionnelles de l'infection; de faciliter la reprise pondérale (34).

### 1.3 Prise en charge nutritionnelle

Page suivante : schéma





Les SRO apportent généralement 40 à 50 mmol/l d'ions sodium et 20 à 30 mmol d'ions chlorures et d'ions potassium. Les variations de composition portent sur la présence ou non de bicarbonates pour compenser l'acidose, l'adjonction d'acides aminés (glycine) pour permettre d'équilibrer la balance azotée et favoriser l'absorption des ions sodium. Et enfin l'utilisation de polymères de glucose : saccharose (en raison de son goût sucré pour optimiser l'acceptation par le nourrisson) ou amidon (provenant de riz ou de céréales pour augmenter l'apport énergétique avec une faible osmolarité) (34).

Le citrate permet de prévenir ou de traiter l'acidose, il contribue aussi à améliorer l'acceptabilité de la solution (36).

Le sucre facilite l'absorption intestinale du sodium et de l'eau tout en réduisant les vomissements (35).

**Toutes les autres boissons** (eau sucrée, eau pure, sodas (Coca-cola), boissons pour les sportifs) **sont inadaptées car elles apportent pas ou peu de sodium et/ou trop de sucre.**

Par exemple un litre de Coca-cola a une concentration en ions sodium de 2mmol/l pour une osmolarité de 750 mosm/l (37).

Ces solutions, qui se présentent sous forme de sachets, doivent être diluées dans de l'eau faiblement minéralisée, la solution est administrée à température ambiante il ne faut ni ajouter de sucre ni de sel. **Une fois reconstituée, la SRO peut être conservé au réfrigérateur durant 24 heures maximum** (36).

Les solutions de réhydratation orales sont **offertes au nourrisson en prises fractionnées** des apports de 200 à 250 ml/kg/24h étant habituellement nécessaires. Le nourrisson adapte remarquablement la quantité ingérée en fonction de son état de déshydratation. La moitié du volume est offerte en prises répétées toutes les 15 à 30

minutes durant les 4 ou 6 premières heures. **La présence de vomissements n'est pas une contre-indication** (34), il faut seulement proposer une solution fraîche toutes les 5 minutes par petites quantités.

La solution permet d'arrêter les vomissements (dans la plus grande partie des cas) avec disparition de la cétose. Ensuite l'enfant boira à volonté ce sera lui qui réglera des apports selon sa soif (35).

Les seuls échecs rencontrés sont dus à des **erreurs d'utilisation** : erreur de reconstitution, administration en gavages ou administration à un nourrisson non déshydraté pendant une diarrhée aiguë bénigne (34).

**La persistance des selles liquides est normale**; elle ne signifie pas que la solution est inefficace. **Le but unique des SRO est d'éviter la déshydratation du nourrisson**, la diarrhée cédera spontanément en trois à cinq jours (35).

#### 1.4 Prise en charge médicamenteuse : tableau 18

Molécules	Pharmacodynamie	Posologie	Modalités du traitement
<b>Racécadotril</b>  <b>Liste I</b>	<b>Anti-sécrétoire par inhibition de l'enképhalinase.</b>  <b>↓ du débit des selles sans modifier contractilité intestinale.</b>  Active absorption de sodium (35).  Pas de constipation secondaire.	1,5 mg/kgs par prise, avec une prise d'emblée puis 3 réparties dans la journée.	♦ < 9 kgs : 1 sachet de 10 mg /prise ; ♦ 9-13 kgs : 2 sachets de 10 mg/ prise ; ♦ 13-27 kgs : 1 sachet de 30 mg/prise.  <b>Traitement jusqu'à la 1<sup>ère</sup> selle normale et inférieur à 7 jours (36).</b>
<b>Lopéramide</b>  <b>Liste II</b>	<b>Réservée au plus de 24 mois.</b>  Antidiarrhéique analogue structurel des opiacés.  Ralentit le transit colique avec ↑ des contractions segmentaires (36).	0,03 mg/kg soit 1,5 ml/10 kg.	<b>Administration répétée après selle liquide</b> , avec intervalle de 4 heures entre les prises et sans dépasser 5 prises/jour (36).
<b>Lactobacillus acidophilus</b>  <b>LB</b>	Antidiarrhéique d'origine microbienne. Inhibe l'adhésion de μ-organismes responsables de la diarrhée (36).	1 à 2 sachets par jour jusqu'à 3 le 1 <sup>er</sup> jour de traitement.	<b>Efficacité non démontrée par des essais de contrôle utilisant des critères reconnus (36).</b>

## 2. Reflux Gastro-Oesophagien (RGO)

### 2.1 Définition

Le reflux gastro-oesophagien est défini comme le **passage intermittent du contenu gastrique sans effort de vomissement (2) dans l'oesophage (38)**. Il se présente comme un tableau de régurgitations chroniques, souvent immédiatement après les biberons chez un nourrisson de 1 à 2 mois (39). Les régurgitations se différencient des vomissements par **l'absence de nausées**.

Le RGO est fréquent dans l'enfance et est souvent considéré comme banal, il peut cependant y avoir des complications rares mais graves, ces risques ne doivent pas être négligés même si l'évolution se fait le plus souvent vers la guérison (38). La situation s'améliore généralement vers l'âge de 10-12 mois lorsque **l'enfant acquiert la position debout et une alimentation solide diversifiée (39)**.

L'incidence est estimée entre 8 et 18% (2).

### 2.2 Données physiopathologiques

Quelques particularités prédisposent le nouveau-né et le nourrisson au reflux : la jonction oesogastrique est instable, l'effacement de l'angle de His, l'insuffisance de développement de la valvule de Gubaroff mais également la limite des capacités de stockage de l'estomac.

La contenance de la poche oesogastrique est faible, le volume oesophagien est de 4 à 6 ml chez le nourrisson alors qu'il ingère 120/ml/kg/jour, cela est une cause de **reflux rétrograde (40)**.

Mais ce sont surtout des facteurs fonctionnels altérant la motricité digestive qui jouent un rôle prépondérant dans la survenue d'un reflux gastro-oesophagien. Ce sont

**l'hypotonie permanente et/ou les relaxations inappropriées du sphincter inférieur oesophagien, la qualité de la clairance oesophagienne et la vidange gastrique.**

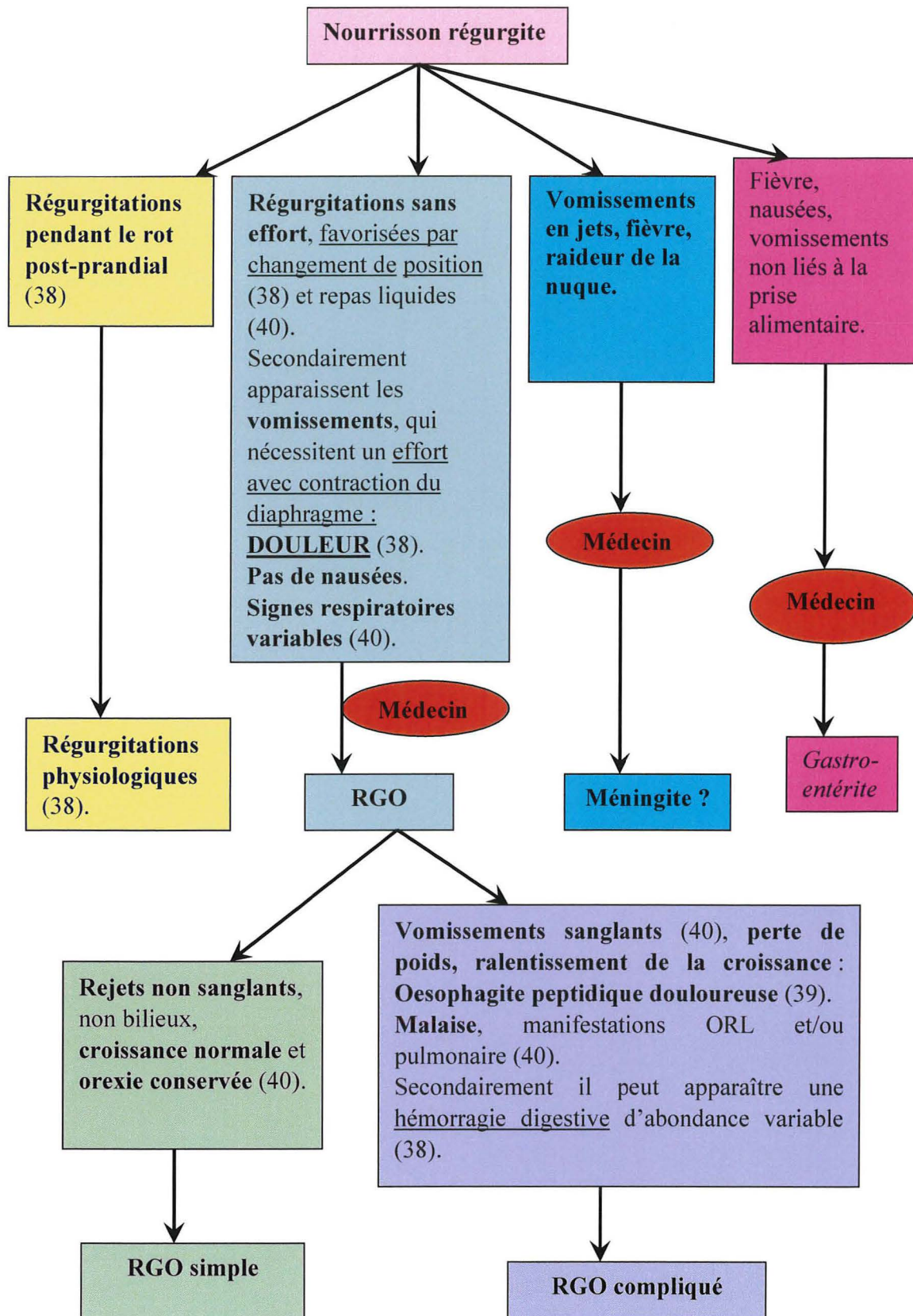
Le sphincter inférieur oesophagien est sous la dépendance de facteurs nerveux, hormonaux et anatomiques. Il est influencé par la pression abdominale, la nature des repas (liquides, épais ou solides), la position couchée ou verticale.

La maturation du sphincter inférieur de l'œsophage est rapide avec augmentation de taille au cours des premières années et apparition d'un tonus basal normal en quelques semaines (38).

**La vidange gastrique dépend de l'alimentation** tant par le volume administré que par la nature des aliments. **L'évacuation gastrique du nourrisson paraît favorisée par le décubitus latéral droit.**

Le ralentissement de la vidange gastrique, notamment celle des repas liquides, pourrait chez l'enfant être responsable de reflux (38).

## 2.3 Arbre décisionnel du RGO



## 2.4 Regroupement syndromique par période d'âge du RGO : tableau 19

<p><i>1<sup>ère</sup> période</i> <i>de 0 à 2-3 mois</i></p>	<p><b>Formes digestives prédominantes</b> avec un syndrome émétisant, douleur et malaises.</p> <p><b>Les malaises disparaissent avec le traitement anti-reflux (38).</b></p>
<p><i>2<sup>ème</sup> période :</i> <i>1<sup>ère</sup> enfance</i> <i>( de 2-3 mois à 15-18 mois)</i></p>	<p><u>80% de formes digestives et 20 % de formes respiratoires.</u></p> <p><b>Acquisition de l'orthostatisme et la marche conduisent à une évolution favorable du RGO (38).</b></p>
<p><i>3<sup>ème</sup> période :</i> <i>2<sup>ème</sup> enfance</i> <i>(au-delà de 18 mois)</i></p>	<p><b>Formes digestives les plus fréquentes et formes respiratoires chroniques.</b></p> <p>Evolution du RGO de la 2<sup>ème</sup> enfance est mal connue d'où <b>surveillance attentive (38).</b></p>

## 2.5 Mise en place du diagnostic

### La pH-métrie

C'est la méthode de référence, cela consiste en un enregistrement prolongé du pH au moyen d'une électrode oesophagienne (38). L'enregistrement doit durer au moins 18 heures, au mieux 24 heures (40). Le contenu gastrique est normalement acide (le pH est d'environ de 2) et quand il reflue dans l'œsophage le pH de celui-ci normalement compris entre 5 et 7 décroît. Une électrode sensible au pH introduite dans l'œsophage par voie nasale enregistre l'acidité (39).

## 2.6 Traitement

Le traitement est **essentiellement médical** du fait des moyens pharmacologiques modernes. Le but de ce traitement médicamenteux est triple : **reconstituer la compétence du système anti-reflux; neutraliser le reflux acide; augmenter la résistance de la muqueuse oesophagienne** (38).

Le reflux gastro-oesophagien guérit dans 80 % des cas spontanément au cours de la première année de vie.

Le traitement permet d'éviter les complications et de soulager le nourrisson et la mamans des régurgitations invalidantes (40).

### 2.6.1 Règles hygiéno-diététiques

Le but du traitement diététique est de **maintenir le bol alimentaire dans la cavité gastrique, favoriser la vidange antipylorique, ne pas diminuer la pression du sphincter inférieur de l'œsophage et ne pas augmenter l'acidité intra œsophagienne** (41).

Il faut lutter contre le reflux positionnel il s'agit du **traitement postural**, il consiste à ne pas allonger le nourrisson tout de suite après le repas.

Pour la nuit il faut surélever le lit grâce à des cales de 15 centimètres de hauteur. Ces cales sont placées au niveau des pieds de la tête du lit de façon à avoir une position légèrement inclinée évitant le reflux. Cette position permet de **diminuer la fréquence du reflux, de favoriser la vidange gastrique.** Les nourrissons la tolèrent bien, leur sommeil n'est pas perturbé. **La position surélevée ventrale n'est plus conseillée devant les données épidémiologiques sur la mort subite du nourrisson et la position ventrale.**

Le positionnement en « baby relax » doit être abandonné du fait de l'hyperpression abdominale secondaire au tassement du nourrisson (38).



Il faut diminuer le volume des repas par fractionnement (38). La réduction du volume des repas permet une réduction des régurgitations en nombre et en volume. Un nombre plus élevé de repas a pour inconvénient de multiplier les épisodes post prandiaux pendant lesquels surviennent le plus souvent les épisodes de reflux, cela stimule également la sécrétion gastrique. Mais l'augmentation du nombre de repas prolonge la durée du tamponnement gastrique par le bol alimentaire et favorise la diminution du nombre de reflux acides. **Il faut donc éviter une ration alimentaire trop importante et un volume excessif pour chaque prise de biberons** (41).

**L'utilisation des préparations anti-régurgitations ou d'épaississants de repas est conseillé** : Gélopectose®, Gumilk® (27).

Prenons l'exemple de la préparation épaississante Gumilk® :

Pour la préparation il faut rajouter une mesurette de 2 grammes pour 100 ml de lait reconstitué. Il faut verser dans le biberon stérilisé la quantité d'eau indiquée, chauffer à 65°C, ajouter immédiatement le nombre de mesurettes de lait correspondant.

Il faut ensuite laisser refroidir jusqu'à température de consommation, laisser reposer 10 minutes pour obtenir l'épaississement souhaité puis agiter de nouveau le biberon avant l'utilisation (36).

Le Gélopectose® est composé de pectine de cellulose et de silice colloïdale, il est indiqué dans le traitement des régurgitations du nourrisson. C'est un adsorbant intestinal. La silice, la cellulose microcristalline et la pectine, en adsorbant l'eau, permettent d'augmenter la viscosité du bol alimentaire et d'épaissir le contenu gastrique. Il faut utiliser Gélopectose® à la dose de 3 à 5% soit 2 cuillères à café rase pour 100 g de liquide. Dans un biberon de lait reconstitué très chaud il faut verser la quantité prescrite de Gélopectose®. Ensuite il faut agiter énergiquement pendant 30 secondes puis laisser

reposer jusqu'à l'obtention du gel et de la température souhaitée pour l'administrer au nourrisson. Il ne faut surtout pas ré agiter le biberon après l'obtention du gel.

Le biberon peut être conservé durant 24 heures maximum au réfrigérateur, pour l'utilisation il faut le réchauffer au bain-marie sans l'agiter (36).

Il faut supprimer de l'alimentation le chocolat, menthe, réglisse, jus d'orange et certains médicaments à effet dépresseur sur le sphincter inférieur oesophagien (théophylline).

**L'enfant ne doit pas être dans un milieu où le tabac est présent** car le tabac est un irritant qu'il est préférable d'éviter (2).

2.6.2 Moyens médicamenteux : tableau 20

Molécules	Pharmacodynamie	Posologies et modalités du traitement
<p><b>Cisapride</b></p> <p>Liste I</p>	<p><b>Indiqué dans le traitement du RGO pathologique après échec d'autre traitement chez nourrissons de 0 à 36 mois.</b></p> <p><u>Stimule la motricité digestive,</u>            ↑ la pression du sphincter inférieur de l'œsophage, <u>améliore la vidange gastrique et duodénale, la clairance oesophagienne. Il augmente la contractilité gastrique</u> (42).</p>	<p><b>0,2 mg/kg/prise à administrer 15 minutes avant repas et 3-4 fois/jour</b> (36).</p> <p><b>Conditions de prescription restreinte</b> suite à la survenue d'<u>effets cardiaques rares mais graves</u> (allongement de l'intervalle QT, troubles du rythme ventriculaire).</p> <p><b>Prescription initiale hospitalière annuelle réservée aux spécialistes</b> en gastro-entérologie, pédiatrie, endocrinologie et médecine interne.</p> <p><b>Surveillance particulière :</b>  <u>électrocardiogramme et bilan électrolytique</u> avant et pendant (43).</p>
<p><b>Dompéridone</b></p> <p>Liste II</p>	<p><b>Stimule la motricité intestinale,</b> ↑ vitesse de vidange de l'estomac.</p> <p><b>Renforce et régularise la motilité oesogastroduodénale.</b></p> <p>↑ le tonus du sphincter inférieur oesophagien (36).</p>	<p>½ mesure pour 5 kgs de poids corporel 3 fois par jour.</p> <p><b>Administration 15 minutes avant chaque repas</b> (36).</p>

Molécules	Pharmacodynamie	Posologies et modalités de traitement
<b>Alginate de sodium, bicarbonate de sodium</b>	<p><b>Traitement symptomatique.</b></p> <p>Flotte sur le contenu gastrique, <b>diminue le nombre de reflux. pH alcalin</b>, forme au contact de liquide acide un gel mousseux, visqueux.</p> <p>Gel qui persiste de 2 à 4 heures (36).</p>	<p><b>1 à 2 ml /kg/jour à répartir selon le nombre de repas.</b></p> <p>La dose doit être prise <b>après les repas ou biberons</b> et ne doit pas être mélangée au lait.</p> <p><b>Traitement poursuivi jusqu'à disparition des symptômes</b> (36).</p>
<b>Oméprazole</b> <b>Liste II</b>	<p><b>Inhibition spécifique de la pompe à protons gastrique</b> (36),</p> <p>↓ sécrétion acide</p>	<p><b>1 mg/kg/prise à répartir en 1 à 2 prises</b> (40).</p> <p>Ouverture des gélules par la mère, ne pas <u>en écraser leur contenu pour ne pas léser la gastro-résistance</u> (36).</p>

Le **cisapride** a été largement prescrit et a été une **solution « miracle »** durant de nombreuses années, suite à la découverte de son effet indésirable il n'est actuellement plus prescrit du fait de la lourdeur des examens pré cliniques et de la surveillance nécessaire durant le traitement. Les médecins lui préfèrent désormais des molécules telles que les antiacides et la dompéridone.

Le traitement médical doit toujours être mis en place en première intention en associant :

**l'orthostatisme ventral permanent, l'épaississement des biberons, un agent modificateur de la pression du sphincter oesophagien inférieur, un agent neutralisant (38).**

La durée du traitement est difficile à codifier. En théorie, le traitement médical doit être poursuivi jusqu'à l'âge de la marche (12-18 mois).

Mais souvent il a été observé un relâchement dans l'observance du traitement, il est donc préférable de discuter régulièrement de l'utilité du traitement (tous les deux ou trois mois) en fonction de l'âge du patient, de l'évolution des signes et de la courbe de croissance pondérale.

Par contre si le RGO persiste une fois la marche acquise un bilan complet s'impose (pH-métrie sur 24 heures, fibroscopie) pour adapter le traitement médical et envisager un traitement chirurgical (38).

### 3. Intolérance aux Protéines de Lait de Vache (IPLV)

#### 3.1 Incidence

Dans la population générale elle varie de **0,3 à 7,5%**.

Elle serait plus élevée chez les enfants atopiques (de 22,9 à 24%).

Bien qu'aucun résultat ne fasse mention d'une association avec le complexe d'histocompatibilité HLA, on note tout de même un risque plus élevé dans une fratrie.

L'intolérance aux protéines de lait de vache apparaît souvent **avant l'âge de six mois**, il peut y avoir eu une sensibilisation in utero, un premier biberon donné à la maternité pendant les premiers jours de vie, un passage à travers le lait maternel de petites doses de bêtalactoglobulines qui favoriseraient la sensibilisation du nourrisson au lait de vache.

Le lait contenant une trentaine de protéines, toutes peuvent être incriminées. Seulement deux sont le plus souvent en cause, on retrouve la **caséine** et la  **$\beta$ -lactoglobuline** (44).

Le lait de vache contient trois fois plus de protéines que le lait maternel, les caséines constituent les protéines solubles qui représentent 80% du total. Elles sont hétérogènes, thermolabiles et leur pouvoir antigénique est certain. Les protéines du lactosérum contiennent deux allergènes majeurs : la  $\beta$ -lactoglobuline et l' $\alpha$ -lactalbumine, ainsi que deux considérés comme mineurs : la sérum albumine et des immunoglobulines. Chez **l'homme le principal allergène est la  $\beta$ -lactoglobuline**.

Il existe également des **réactions croisées** avec les **protéines du lait de chèvre et celle du lait de vache** (45).

### 3.2 Manifestations de l'IPLV ( tableau 21)

<i>Cutanées</i>	<p><b>Dermatite atopique</b> la plus fréquente.</p> <p><b>Poussée d'eczéma</b> survient soit tout de suite après l'ingestion soit dans un délai de 24-48 heures (19), et ceci dans la 1<sup>ère</sup> année de vie.</p> <p><b>Eviction de l'allergène alimentaire → Amélioration.</b></p> <p><u>2 Phases pathogéniques</u> : <b>immédiate</b> (érythème, œdème qui dure 30-90 minutes, apparition du prurit), <b>tardive</b> (réaction devient eczémateuse) (46).</p>
<i>Digestives</i>	<p>84-100% des cas (45), <b>surviennent précocement</b></p> <p>2 principaux symptômes : <b>diarrhée</b> dans 90% des cas (soit diarrhée brutale, explosive, liquide avec douleur; soit selles pâteuses, molles) ou <b>vomissements précèdent la diarrhée</b>, (survenue rapide après ingestion de l'allergène et arrêt concomitant de l'exclusion du lait de vache).</p> <p><u>2 Formes</u> : <b>aigues</b> (réaction immédiate après la prise d'un biberon lacté, vomissements, diarrhée, choc anaphylactique possible, <b>diagnostic aisé</b> et régime d'exclusion facilement mis en place) ; <b>chroniques et retardées</b> (Vomissements, diarrhée chronique, ↓ <b>de la courbe staturo-pondérale</b>; <b>diagnostic tardif</b> car relation avec les protéines de lait de vache dure à établir → <b>interrogatoire par le médecin primordial.</b></p> <p><b>Risque de valse de laits dans cette forme</b>) (47).</p>
<i>Respiratoires</i>	<p><u>Allergène alimentaire active les mastocytes de la muqueuse respiratoire</u></p> <p>→ réaction de type I médiée par les immunoglobulines E (48).</p> <p>On note réaction bronchique, <b>crise d'asthme déclenchée par prise de lait de vache</b> (45).</p>

Dans la manifestation cutanée, le mécanisme pathogénique est double, il y a la **phase immédiate et la phase tardive de la réaction**. Dans les quinze à soixante minutes qui suivent l'ingestion des aliments, des trophallergènes sont absorbés par l'intestin. Ce sont des glycoprotéines d'un poids moléculaires allant de 10000 à 40000, elles sont résistantes à la chaleur et aux enzymes. Elles parviennent dans le courant circulatoire, et elles diffusent dans tout l'organisme. Si le patient présente un état d'hypersensibilité à l'égard des trophallergènes, cette hypersensibilité se caractérise par la **présence d'IgE** spécifiques disposées à la surface des mastocytes tissulaires notamment dermiques.

La fixation des trophallergènes sur ces IgE entraîne la **dégranulation des mastocytes avec libération de médiateurs préformés**, jusque la ceux-ci étaient contenus à l'intérieur de granules telle l'histamine.

Cette première phase déclenche sur **l'apparition sur la peau d'un érythème et d'un œdème** correspondant à des **lésions urticaires qui durent entre trente et quatre vingt dix minutes**. Le prurit apparaît alors. Dans les quatre heures suivantes, il se constitue dans le derme un infiltrat cellulaire riche en polynucléaires neutrophiles et éosinophiles, celles-ci libèrent à leur tour d'autres médiateurs (radicaux libres de l'oxygène, et des protéines) qui sont responsables de l'accélération de la dégranulation des mastocytes, de l'amplification de la réaction inflammatoire, de la transformation de l'infiltrat cellulaire qui peu à peu devient lymphomonocytaire et de l'apparition de dégâts cellulaires (surtout épidermiques).

Entre la quatrième et la quarante huitième heure, la réaction qui jusqu'à présent était urticarienne se mue progressivement en une **réaction eczémateuse** caractérisée par la formation de brèches épidermiques et une exsudation.

Il se rajoute alors un épaissement réactionnel de l'épiderme.

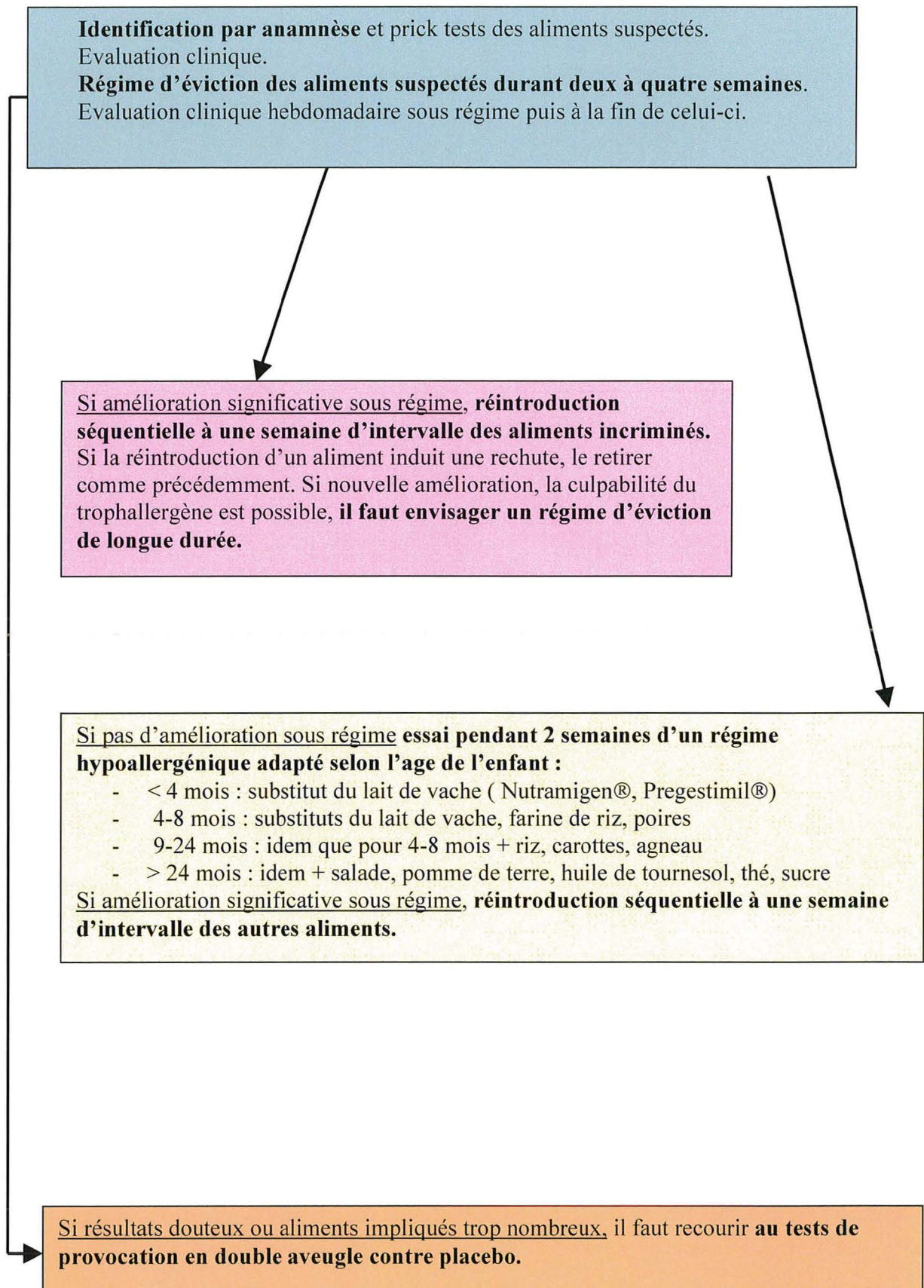


Les cellules mononucléées circulantes des patients présentant tout à la fois un eczéma et une allergie alimentaire sont capables de produire et de libérer de grandes quantités d'histamine releasing factors.

Ces molécules interagissent avec les IgE disposées à la surface des mastocytes et des basophiles entraînant une dégranulation persistante de ces cellules, on constate alors une **libération massive d'histamine**.

La production d'histamine releasing factors est liée à l'activité du trophallergène car **en cas d'éviction de cet allergène alimentaire la production est réduite et elle s'accroît en cas de réexposition** (46).

### 3.3 Méthode diagnostique de l'IPLV (46)



### 3.4 Tests immunologiques

Les tests cutanés en prick sont **peu ou pas douloureux**, ils sont pratiqués avec des **extraits purifiés d'allergènes par la technique du prick** (on fait pénétrer un peu d'allergène à l'aide d'une lancette) (46). Ils peuvent être utilisés avec le lait de vache, la caséine, la  $\beta$ -lactoglobuline et l' $\alpha$ -lactalbumine.

**La tendance actuelle est de préférer les pricks avec lesquels le patient ne ressent quasiment rien, à l'intradermo d'autant que les résultats sont aussi bons.**

Avant de procéder aux tests, il faut arrêter **le traitement antihistaminique pendant 3 à 5 jours**; lors de la prise du rendez-vous pour le test il faut préciser au médecin le traitement suivi ainsi celui-ci précisera le temps d'arrêt.

Au moment des tests, des repères avec un stylo sont pratiqués sur les avant bras, une goutte de chaque allergène est déposée, puis le médecin pique l'allergène à l'aide d'une lancette. **Chez le nourrisson les tests peuvent être effectués sur le dos.**

Le temps d'attente pour la lecture est de dix à vingt minutes.

**Un test positif de manifeste par une papule.** Pour l'interprétation, deux pricks tests sont réalisés : le premier vérifie que la peau réagit bien (**témoin positif**) pour cela le médecin utilise un produit pour lequel tous les humains réagissent; le second s'assure que la peau ne présente pas une réaction au diluant des extraits allergéniques (**témoin négatif**).

Pour rassurer la maman il faut surtout insister sur le fait que les **tests cutanés ne laissent pas de marque, la réaction disparaît en moins d'une heure.**

Dans les heures qui suivent le test, il n'y a **pas de risque** de voir apparaître une réaction telle que crise d'asthme, poussée d'eczéma.

**Les pricks tests peuvent être pratiqués dès la naissance** mais il faut prendre la précaution d'effectuer un test positif et un test négatif. Les tests cutanés chez les nourrissons sont très utiles en cas d'allergies alimentaires à début précoce mais il faut

savoir que la peau réagit moins bien il faut en tenir compte dans l'interprétation des résultats.

En raison de la réactivité faible de la peau du nourrisson une enquête cutanée négative doit être répétée si les signes à caractère allergique persistent.

**La reproductibilité des tests cutanés n'étant pas parfaite il s'impose de refaire une enquête allergique négative en cas de forte suspicion d'allergie (49).**

**Un prick test négatif permet d'écarter une allergie alimentaire puisque sa valeur prédictive est élevée ( entre 82 et 100 %) (46).**

Après avoir effectué ces tests immunologiques le médecin peut ensuite entreprendre **des tests de provocation orale.**

Ils sont réalisés en double aveugle et contre placebo (46). Ils sont faits dans un cadre hospitalier et sous surveillance médicale, l'enfant est dans un état clinique et nutritionnel satisfaisant (18).

**La dose initiale se situe plusieurs dilutions au dessous de la réponse obtenue au prick test** et lorsque la dose atteint le milligramme le relais est pris par voie orale (44).

L'âge de première réintroduction **varie de quatre à dix-huit mois**, il est généralement réalisé douze ou quinze mois après que le diagnostic d'allergie soit posé.

Il faut un an à un an et demi pour obtenir une guérison naturelle d'une Intolérance aux Protéines de Lait de Vache.

Généralement c'est **une réintroduction rapidement progressive** (sur 24 à 72 heures) qui est le plus communément pratiquée : c'est une **réintroduction simple.**

L'échec de cette réintroduction conduit à pratiquer de nouvelles réintroductions de six mois en six mois. Il est ainsi possible de **réaliser trois réintroductions par an.**

**La tolérance au lait par voie orale ou désensibilisation par voie orale** se schématise par **l'ingestion de lait sous la forme de gouttes**, la dose est augmentée tous les jours. Ensuite une augmentation progressive de la posologie peut être poursuivie à domicile.

**En pratique la désensibilisation n'est que rarement réalisée** (44).

Il n'est pas exclu qu'un nourrisson allergique au lait de vache présente un dégoût pour les laitages et ne puissent plus en manger (45).

### 3.5 Traitement diététique

La première chose à effectuer est **l'éviction de l'allergène** responsable de la symptomatologie avec en plus une suppression des aliments irritants pour la muqueuse intestinale. Il faut également prévoir une équilibration des apports alimentaires.

Ensuite **dans un second temps la réintroduction de l'allergène** pourra être effectuée mais seulement **sous contrôle médical**.

**L'allaitement maternel est conseillé** pour prévenir l'apparition d'une Intolérance aux Protéines Lait de Vache surtout s'il existe dans la famille des cas d'atopie (45).

#### 3.5.1 Eviction de l'allergène

Toutes **les protéines lactées sont à exclure du régime diététique** et remplacées par **des produits de substitution ayant subi une hydrolyse enzymatique poussée**.

Grâce à cette hydrolyse enzymatique il ne subsiste pas de peptides de poids moléculaires supérieurs à 1000 daltons.

Il peut s'agir d'hydrolysats de caséine (Galliagène®), d'hydrolysats de protéines du lactosérum (Alfare®, Peptijunior®) ou alors d'hydrolysats de collagène de bœuf et d'isolats de soja (Pregomine®).

Ces produits sont généralement bien tolérés chez les nourrissons souffrant d'IPLV, **ils permettent une disparition des symptômes allergiques et une croissance staturale satisfaisante** (50).

La préparation Pregestimil® des laboratoires Mead Johnson était utilisée pour cette indication jusqu'au treize décembre 2004 où des lots ont été retirés suite à quatre infections sévères à Enterobacter sakazakii (dont deux décès). Ces incidents ont été signalés chez des nourrissons hospitalisés et ayant consommés les lots incriminés. Suite à cet incident, il n'y a eu qu'un retrait de ces lots en attendant que les analyses microbiologiques soient effectuées (50).

Le dix sept décembre 2004, le laboratoire retire tous les lots de Pregestimil® présents sur la marché national en accord avec les autorités sanitaires françaises.

**L'AFSSAPS recommande en cas d'allergie aux protéines de lait de vache d'utiliser les cinq produits de substitution disponibles (Alfaré®, Galliagene progress®, Nutramigen®, Pepti-Junior®, Pregomine®)** (51).

Le tableau 22 récapitule les principales propriétés des substituts du lait indiqué en cas d'IPLV (51).

Produit	Laboratoire	Nature de l'hydrolysât	Présence de lactose	Présence de triglycérides à chaîne moyenne	Indiqué dans l'IPLV
<i>Alfaré®</i>	Nestlé clinical nutrition	Lactosérum bovin	Non	Oui	<b>Oui</b>
<i>Galliagene® progress</i>	Gallia	Caséine bovine	Non	Oui	<b>Oui</b>
<i>Nutramigen®</i>	Mead Johnson	<b>Caséine bovine</b>	<b>Non</b>	Non	<b>Oui</b>
<i>Peptijunior®</i>	Nutricia	<b>Lactosérum bovin</b>	<b>Non</b>	Non	<b>Oui</b>
<i>Pregomine®</i>	Diele distripharma	<b>Collagène de porc et isolat de soja</b>	<b>Non</b>	Non	<b>Oui</b>

En préférence, **il est recommandé d'utiliser en première intention les préparations Nutramigen® ou le Prégomine® en cas d'Intolérance aux Protéines de Lait de Vache sans malnutrition associée.** Un remboursement (à titre dérogatoire et transitoire) est possible par la sécurité sociale (51).

**Le Néocate®** n'est pas indiqué en première intention lors d'une IPLV, il est prescrit lorsqu'il y a **une Intolérance aux Protéines de Lait de Vache sévère en cas d'échecs des hydrophylisats de protéines**, cela représente donc 1 % des cas (51).

Il est **déconseillé** d'inclure dans le régime du nourrisson présentant une Intolérance aux Protéines de Lait de Vache les **préparations diététiques dites lactées à base de soja**

**non hydrolysé.** En effet il peut y avoir des réactions graves telles que manifestations digestives à type d'atrophie villositaire jusqu'au choc anaphylactique .

**Le lait de chèvre** est également **déconseillé** chez le nourrisson présentant une Intolérance aux Protéines de Lait de Vache, il présente une allergénicité aussi élevée que le lait de vache.

Le lait de chèvre peut entraîner des troubles nutritionnels graves du fait de sa charge osmotique élevée et de son déséquilibre minéral et vitaminique (on note une carence en vitamines B6, B12 et en acide folique).

Au moment de la diversification du régime diététique chez l'enfant atteint d'IPLV, **il sera parfois nécessaire de prescrire une supplémentation calcique pour pallier l'exclusion des produits lactés du régime.**

En effet, le nourrisson ne peut pas manger de desserts lactés et de fromages.

**L'effet de la suppression des protéines du lait de vache est instantané sur les manifestations allergiques de type immédiat** (urticaire, diarrhée aigue, vomissements) **mais moins rapide sur les réactions retardées.**

**La reprise de l'appétit est un premier signe qui signifie que l'enfant va mieux.**

La disparition de la diarrhée et des ballonnements peut cependant prendre plusieurs jours voire trois semaines au terme desquels s'amorcera le rattrapage pondéral. La guérison histologique est plus lente, l'atrophie villositaire peut persister plusieurs mois après l'éviction de l'allergène et la muqueuse ne retrouve son aspect normal qu'au bout de six mois (52).

**Le régime d'exclusion est nécessaire seulement en cas d'allergie prouvée.**



### 3.5.2 Nutrition en cas d'IPLV non prouvée de la naissance à 6 mois

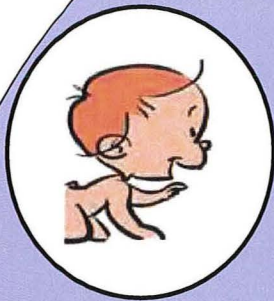
Le nourrisson sera nourri grâce au lait maternel si l'allaitement par la maman est choisi (avec un complément possible par une préparation pour nourrisson HA); des préparations pour nourrissons HA (ex Enfamil HA®) (53).

Les jus de fruits, les farines et céréales sont déconseillés.

La diversification est différée après l'âge de six mois (36).

### 3.5.3 Nutrition en cas d'IPLV non prouvée de 6 à 12 mois

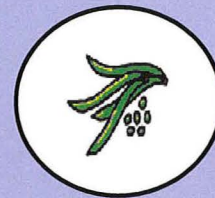
Fiche pratique n°4



**Préparation de suite** avec accord médical ou **préparation HA.**

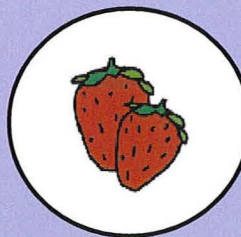
*Introduction d'un seul aliment nouveau par semaine.*

Eau sans addition de sucre ou sirop (53).



**Vers 6 mois :** 3 biberons de lait de 240 ml et 1 repas ( légumes, viande : 10 g/jour, fruits).

**Vers 9 mois :** 2 biberons de lait de 240 ml, 1 repas à midi (légumes, viande :20g/jour, fruits), le soir (légumes et fruits) (53).



5 g de beurre et 5 g d'huile par repas. Féculents au repas du soir.

**Eviter charcuterie, poissons, œufs, crustacé, gruyère, emmental avant 12 mois** (53).

**Légumes frais et cuits** en potages ou purée, sont exclus car **trop riches en histamine** : tomates, épinards, petit pois, les choux, légumes secs.

**Fruits cuits en compote** sauf fruits exotiques et à coques. **Viande maigre bien cuite** (53).

### 3.6 Traitement médicamenteux en cas d'IPLV : tableau 23

Molécules	Propriétés et utilisation	Posologies
<i>Epinephrine</i> <i>Liste I</i>	<p><b>Traitement d'urgence des symptômes du choc anaphylactique.</b></p> <p>Constitué d'une <b>seringue pré remplie d'adrénaline</b> contenue dans un dispositif d'auto injection. <b>Injecter dès les 1ers signes dans la face antérolatérale de la cuisse.</b></p> <p><u>Spécialité à usage unique, température de conservation &lt; 25°C (36).</u></p>	<p><b>Réservé aux enfants de plus de 15 kgs</b> (sauf en cas de risque vital ou décision du médecin).</p> <p>Dose efficace est de 0,005 à 0,01 mg/kg.</p>
<i>Prednisolone</i> <i>Liste I</i>	<p>Traitement de la crise</p> <p><b>Anti-inflammatoire.</b></p> <p><u>Prise du glucocorticoïde en urgence suite à l'ingestion d'un allergène avant de consulter un médecin (36).</u></p>	<p><b>Réservé aux nourrissons de plus de 10 kgs.</b></p> <p>0,5 à 2 mg/kg/jour ( temps de la crise).</p>
<i>Ketotifène</i> <i>Liste II</i>	<p>Indiqué dans le <b>traitement des manifestations d'hypersensibilité réaginique non contrôlée par traitements symptomatiques (36).</b></p> <p>Antihistaminique à usage systémique, c'est un <b>inhibiteur de la dégranulation mastocytaire (45)</b> mais n'est pas broncho-dilatateur .</p>	<p><b>A partir de 6 mois</b> à raison d'½ mesurette matin et soir.</p>

Molécules	Propriétés et utilisation	Posologies
<i>Cromoglycate disodique</i> <i>Liste II</i>	<p>Indiqué dans les <b>manifestations digestives et extra digestives de l'allergie alimentaire</b> (36).</p> <p><b>Inhibiteur de la dégranulation mastocytaire.</b></p> <p>Indiqué <u>en cas d'échec de l'éviction alimentaire seule</u>, prévient le risque d'une ingestion accidentelle en cas de sensibilisation importante, et aide à la réintroduction dans les désensibilisations par voie orale (52).</p>	<p><b>Ampoules</b> absorbées telles que ou diluées dans l'eau.</p> <p><b>Elles doivent être prises quelques minutes avant le repas (52), conservées 1 minute en bouche avant d'avaler (36).</b></p> <p>Traitement débute à faible dose (100 mg/jour = 1 ampoule), <u>puis ↑ lente sans dépasser 40 mg/kg/jour (36).</u></p>

## 4. Nourrissons prématurés

**Un nourrisson prématuré est défini par un âge gestationnel inférieur à 37 semaines d'aménorrhée.**

A partir de la 22<sup>e</sup> semaine de gestation, la courbe de croissance est exponentielle, c'est la période de la maturation des systèmes vitaux de l'organisme (respiratoire, rénal, digestif..).

L'alimentation du prématuré est donc tenue de **respecter les immaturités au niveau digestif et au niveau de l'élimination.**

**L'alimentation doit également rattraper la croissance qui aurait du se faire in utero.**

L'objectif de l'alimentation du nourrisson prématuré est de reproduire la croissance qui aurait du se faire in utero (6).

Les besoins du prématuré sont différents d'un nourrisson en bonne santé.

### 4.1 Besoins du nourrisson prématuré

#### 4.1.1 Tableau 24

Un apport excessif en protéines peut compte tenu de l'immaturité des prématurés, entraîner une acidose métabolique, une élévation anormale de l'urémie, de l'ammoniémie, et des concentrations plasmatiques de certains acides aminés, et cela peut avoir des conséquences neurologiques et intellectuelles.

<i>En énergie</i>	Apport de <b>120-130 kcal/kg/jour</b> pour assurer un gain pondéral de 18-20 g/kg/jour (6). <b>Croissance stable</b> si pertes fécales d'énergie limitées par <b>l'utilisation de nutriments bien absorbés</b> (54).
<i>En protéines</i>	Croissance accélérée et renouvellement protéique rapide d'où <b>besoin protéique accru chez les prématurés.</b> <b>3,3 à 3,5 g/kg/jour</b> permet une croissance optimale (6). <b>Surveillance : taux sanguin d'urée.</b> Si <u>taux &gt; 3 mmol/litre</u> → croissance bonne, si croissance n'est pas bonne il faut ↑ l'apport calorique. Si <u>taux &lt; 1,7 mmol/litre</u> : croissance faible apport insuffisant (54).
<i>En glucides</i>	Apport en lactose basé sur les <b>valeurs de lactose du lait maternel</b> car capacités enzymatiques de digestion limitées durant les 1ères semaines (54).
<i>En lipides</i>	<b>5 à 7 g/kg/jour. Source d'énergie majeure</b> Apport sous forme d' <u>acides gras à chaîne moyenne</u> et d' <u>acides gras poly-insaturés</u> (acide linoléique et acide α-linolénique) (54).
<i>En eau</i>	<b>150-170 ml/kg/jour</b> mais si terme gestationnel < 28 semaines apports sont ↑. <b>Besoins en eau pour la croissance faibles</b> (54). Apport compense pertes fécales (faibles), transcutanées et rénales (6) (dépendent de la capacité rénale à concentrer les urines) (54).
<i>En minéraux</i>	<b>Sodium : 46-92 mg/kg/jour</b> (besoin ↑ du fait de l'immaturation des mécanismes tubulaires de réabsorption) <b>Calcium/Phosphore = 1,5-2</b> avec apport de <u>Ca de 140 mg/kg/jour, 70-78 mg/kg/jour</u> de phosphore pour 120 kcal/kg/jour (6). <b>Potassium : 0,6-1 mmol/litre; Chlore : 0,7- 1 mmol/litre</b> (54).

4.1.2 Tableau 25 : Besoins du nourrisson prématuré en oligoéléments et vitamines

(54)

	Par 100 kcal selon l'EPSGAN
<b>Fer</b> (mg)	<b>1,5</b>
Zinc (µg)	550 - 1100
<b>Cuivre</b> (µg)	<b>90 - 120</b>
Sélénium ( µg)	-
Chrome (µg)	-
Manganèse (µg)	2,1 – 8
Molybdène (µg)	-
<b>Iode</b> (µg)	<b>10 - 45</b>
Rétinol (µg)	80 – 150
<b>Vitamine D</b> (UI)	<b>800 à 1600 UI / jour</b>
<b>Vitamine E</b> (mg)	<b>Au moins 0,9 mg / g d'acides gras polyinsaturés</b>
<b>Vitamine K</b> (µg)	<b>4 - 15</b>
<b>Vitamine C</b> (mg)	<b>7,5 - 40</b>
Thiamine (µg)	20 - 250
Riboflavine (µg)	60 - 600
Niacine (mg)	0,8 - 5
Vitamine B12 (µg)	> 0,15
Acide folique (µg)	> 60
Acide panthoténique (mg)	> 0,3
Biotine (µg)	> 1,5

**Les réserves du prématurés en oligo-éléments sont faibles** car elles se constituent dans le dernier trimestre de la grossesse, l'apport doit donc être surveillé avec attention.

**Les besoins sont donc élevés du fait de la croissance rapide du prématuré (6).**

Les prématurés sont plus sensibles aux carences que le nouveau-né à terme du fait de sa faible réserve à leur naissance et de leur mauvaise capacité à absorber et métaboliser les vitamines.

Il est absolument **indispensable d'administrer un supplément vitaminique car les préparations pour nourrissons classiques ne sont pas assez supplémentées.**

Il faut donc apporter dès la naissance 200 à 800 mg/jour de vitamine A.

Par contre pour les autres vitamines les préparations pour nourrisson couvrent complètement les besoins des prématurés (6).



## 4.2 Recommandations

**L'allaitement maternel reste l'alimentation idéale pour un nourrisson prématuré**, cette voie est donc à encourager.

Même si l'accouchement prématuré est un choc pour la maman, il faut l'inciter à allaiter son bébé car cela lui permet d'instaurer la relation mère nourrisson et de cela présente un grand intérêt nutritionnel. Le lait de la maman sera prélevé par un tire-lait (55).

Le lait de femme est **pauvre en protéines** il doit être supplémenté car il n'est pas possible d'augmenter les volumes de lait ingérés par le nourrisson, **la supplémentation est de 0,6 à 0,7 g/dl**.

**La supplémentation énergétique est de 70 kcal/kg/jour** pour permettre un apport calorico protéique suffisant.

**Le lait maternel contient des acides gras essentiels** ( acide linoléique, et acide  $\alpha$ -linoléique) ce qui couvre les besoins du nourrisson. Le lait maternel doit également être enrichi en **phosphore** (9-10 mg/dl) ce qui augmente la rétention calcique, et en **calcium** (54).

Toutefois **il faut supplémenter le nourrisson prématuré en protéines, énergie, calcium, phosphore**. Des suppléments prêts à l'emploi sont disponibles pour enrichir le lait maternel (Human Milk Fortifier Mead Johnson, SMA2b Sodilac) la quantité de poudre nécessaire est comprise entre 2 et 3 %.

Un apport en vitamine D et vitamine K est également nécessaire ( le lait maternel en est pauvre).

**Si le nourrisson prématuré est alimenté avec des préparations pour nourrissons adaptées à son faible poids de naissance, un apport en vitamine D exogène est nécessaire.**

La forme en poudre demande une reconstitution avec de l'eau, **il faut respecter précisément le taux de reconstitution** (14,2 à 16 grammes de poudre selon le lait puis addition d'eau), il faut peser la poudre grâce à une balance, dissoudre la poudre avec de l'eau tiédie à 37°C. l'eau utilisée doit être faiblement minéralisée (55).

**Les préparations pour prématurés doivent être données au nourrisson jusqu'au terme théorique, ce qui équivaut à l'atteinte du poids de 3 kilos** (6).

# SIXIEME PARTIE

UNE PREPARATION  
POUR NOURRISSON  
ADAPTEE A CHAQUE  
SITUATION

A notre époque, chaque problème de santé pour le nourrisson a sa solution alimentaire grâce à différentes sortes de préparations adaptées à leur besoins.

J'ai choisi de vous présenter cela sous forme de fiches pratiques (6).

## **1. Fiche pratique n°5**

Page suivante

### Ballonnements, coliques :

Dus à la fermentation du lactose par bactéries coliques

Utilisation pendant la durée de l'inconfort.

Dans cette préparation, il y a **diminution de la quantité de lactose.**

**Reconstitution des préparations à une température  $\leq 40^\circ$**  pour ne pas dégrader les bactéries vivantes (6).

Ex : Bio-Guigoz®

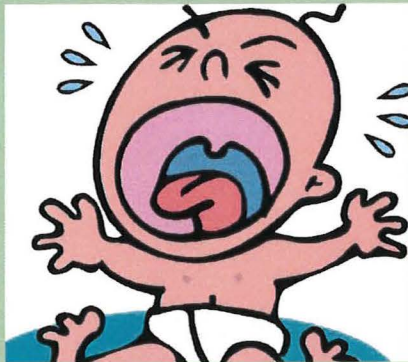
### Régurgitation :

Utilisation en cas de Reflux gastro-oesophagien.

La préparation **est pré épaissie avec de la farine de caroube, de l'amidon de riz ou maïs. Augmentation du taux de caséine.**

Position assise pour téter à  $45^\circ$ , utilisation d'une tétine adaptée, mettre des cales à la tête du lit (6).

Ex : Enfamil® AR



## Troubles digestifs

### Diarrhée :

Que faire ? Réhydrater grâce aux solutés de réhydratation orales, **Réalimentation avec des préparations relais** (soit  $\downarrow$  taux de lactose et protéines solubles,  $\uparrow$  du taux de caséine ou bien 0% de lactose) si diarrhée importante, sinon pas de changements.

Ces préparations soulagent juste les symptômes, ne traitent pas.

**Après 6 mois, régularisation du transit avec compotes de coings, carottes** (6).

Ex : O-Lac®

### Constipation :

Utilisation pendant l'inconfort.

Préparations ne traitent pas la cause de la pathologie, il y a  $\downarrow$  **du taux de caséine**,  $\uparrow$  **du taux de lactose** (non dégradé totalement appel d'eau dans l'intestin).

Pour le confort :

**Suppositoire à la glycérine** vide l'ampoule rectale, **si  $> 3$  mois** on peut proposer des jus de pruneaux (6).

Ex : Enfalac®

## 2. Fiche pratique n°6

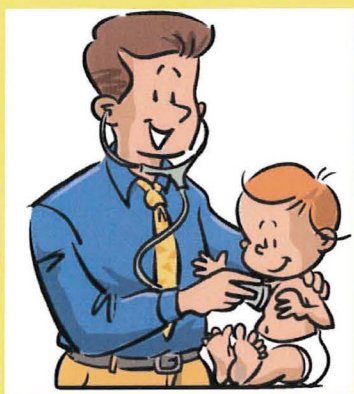
### Nourrissons prématurés

Préparation à un **apport nutritionnel spécifique** pour optimiser le développement du nourrisson : apport protéique digestible, apport lipidique riche en acides gras poly insaturés.

**Utilisation jusqu'au poids théorique de la naissance** (≈ 3kgs).

Respecter scrupuleusement les règles de reconstitution, eau faiblement minéralisée et **surveillance +++ du poids du nourrisson** (6).

Ex : Pré-Guigoz®



**Préparations avec avis médical indispensable.**

### Terrain atopique familial

Préparation contient des **protéines de lait de vache partiellement hydrolysées** → ↓ de leur **immunogénicité.**

Utilisation exclusive jusqu'à 6 mois avec avis médical, si antécédents familiaux d'atopie; ou en complément de l'allaitement maternel.

Il faut réduire la charge antigénique, **éviction des pneumallergènes, protection du nourrisson contre le tabagisme passif, mais exclusion de tous les risques impossible** (6).

Ex : Enfamil® HA

### Intolérance aux Protéines de Lait de Vache (IPLV)

**Formule dépourvue de protéines de lait de vache** (par hydrolyse poussée) **pauvre en lactose.**

Avis médical obligatoire.

**Remboursée sur la base du LPPR par la sécurité sociale.**

Utilisation prolongée jusqu'à 1 an (age ou régresse l'IPLV).

**Avis médical nécessaire pour le passage à une préparation classique ainsi que pour la diversification** (6).

Ex : Peptijunior®

THESE SOUTENUE PAR : Lucie CLAVEL

TITRE : ALIMENTATION DU NOURRISSON

## CONCLUSION

L'équipe officinale a un rôle primordial et privilégié pour une jeune maman. Par son écoute et ses conseils, elle est source d'apaisement pour prévenir certains troubles.

Certains conseils importants restent encore à dispenser :

Il apparaît clairement que l'allaitement maternel reste à privilégier tant en qualité d'apport mais également dans le développement de la relation maman/nourrisson.

L'alimentation lactée est exclusive jusqu'au quatrième mois.

Mon travail réunit des récapitulatifs des différents apports afin de ne pas suralimenter les nourrissons.

Mes rappels sur les différentes maladies (RGO, diarrhées..) délivrent des conseils qui permettent de soulager les nourrissons et les parents de petits maux.

Les fiches pratiques proposées sont destinées aux équipes officinales pour répondre de façon rapide, claire et concise aux différentes questions d'une jeune maman. C'est un outil qui permet de donner une réponse positive à une maman stressée.

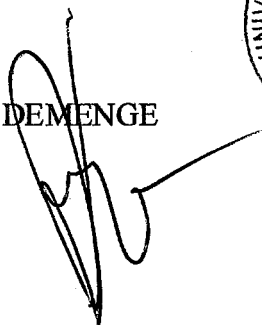
L'ensemble de mon travail peut servir de source (non exhaustive) de réponses aux interrogations que se posent de jeunes parents.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 27 Novembre 2006


LE DOYEN

P. DEMENGE



LE PRESIDENT DE LA THESE

A.M ROUSSEL





## Bibliographie

1 – COULY G., Développement de l'oralité et du comportement oral, In : RICOUR C., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O., Traité de nutrition pédiatrique, Maloine, Paris, 1993 : 355- 359.

2 – CHOURAQUI J.-P, Gastro-entérologie, In : BOURRRILLON A., DEHAN M., CASASOPRANA A., CHOURAQUI J.-P, et al, Pédiatrie 4<sup>ème</sup> édition, Masson, Paris, 2003 : 256- 258.

3 - Action Allaitement web site – URL :

[www.action.allaitement.free.fr](http://www.action.allaitement.free.fr) -Juin 2006

4 – Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé, Service recommandations et références professionnelles, Mai 2002

« Allaitement maternel, Mise en œuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de vie de l'enfant : Recommandations ».

5 – SALLE B.-L., Le lait de femme, , In : RICOUR C., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O., Traité de nutrition pédiatrique, Maloine, Paris, 1993 : 373- 395.

6 - LOKOMBE LEKE A., MULLIE C., Nutrition du nourrisson et diversification alimentaire, In : VASSON M.-P., JARDEL A., Principes de nutrition pour le pharmacien, TEC α DOC, Paris, 2005 : 217– 238.

7 – CHOURAQUI J.P. Place des laits infantiles dans l'alimentation du nourrisson et de l'enfant, In : ZITTOUN, GOULET, VIDAILHET M, Alimentation de l'enfant en situations normales et pathologiques, Doin éditeurs, 2002 : 83– 92.

8 – ANAES web site – URL :

<http://www.anaes.fr> - Juin 2006

9 - GREMMO-FEGER G, LARCADE. L'allaitement.

Les dossiers thématiques pour les professionnels de santé., 2005, 2.

10 – Info allaitement web site – URL :

<http://www.info-allaitement.org> - Juin 2006

11 – POLONOVSKI C., VOYER M., CHAUMEIL J.-C., COUPORTIN C., Aliments pour nourrissons et enfants normaux, In : POLONOVSKI C., VOYER M., CHAUMEIL J.-C., COUPORTIN C., Nutrition et renutrition en pratique pédiatrique, Expansion scientifique française, 1992 : 87- 109.

12 - JO du 13 septembre 1996

Arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 1976 relatif aux aliments destinés aux nourrissons et aux enfants en bas age.

13 - JORF du 8 août 1998

Décret n°98-688 du 30 juillet 1998 « en application de l'article L. 121-53 du code de la consommation relatif à la distribution gratuite des préparations pour nourrissons, à la documentation et au matériel de présentation les concernant ( JORF 8 août 1998)

14 - Code international web site – URL :

[http://perso.wanadoo.fr/ipa/international/code/code\\_7.htm](http://perso.wanadoo.fr/ipa/international/code/code_7.htm) - Avril 2006

15 – JO du 13 septembre 2000

Arrêté du 20 septembre 2000 « modifiant l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 1976 relatif aux aliments destinés aux nourrissons et aux enfants en bas age ».

16 - JO n°48 du 26 février 2005

Arrêté du 18 février 2005 « modifiant l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 1976 relatif aux aliments destinés aux nourrissons et aux enfants en bas age » ( JO n°48 26 février 2005)

17 - Mead johnson. Une gamme complète pour répondre aux besoins spécifiques des nourrissons et enfants en bas age. 2005, 3010558.

18 – DARTOIS A.-M., du FRAYSSEIX M. et al, De la naissance à 4 mois, In : DARTOIS A.-M, du FRAYSSEIX M. et al, Alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans 4<sup>ème</sup> édition, Doin éditeurs, Reuil-Malmaison, 2003 : 58- 61.

19 - Allergie web site – URL

<http://www.allergienet.com/manif-allergie-aliment.html> - Mai 2005

20 – CHU Jussieu web site – URL :

[http://www.chusa.jussieu.fr/pedagogie/dcem3/pediatrie/pdg\\_Founian\\_V3.pdf](http://www.chusa.jussieu.fr/pedagogie/dcem3/pediatrie/pdg_Founian_V3.pdf) - Octobre 2005.

21 – DARTOIS A.-M., DU FRAYSSEUX M., Alimentation du bien portant, In : RICOUR C., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O., Traité de nutrition pédiatrique, Maloine, Paris, 1993 : 1033- 1053.

22 - PICHARD A.-S. Laits et accessoires infantiles en pharmacie : Un renouveau à confirmer.

Le quotidien du pharmacien., Septembre 2005, 2340 : 12-13.

23 – VIDAILHET M., Besoins nutritionnels : définition des apports nutritionnels conseillés, In : ZITTOUN, GOULET, VIDAILHET M, Alimentation de l'enfant en situations normales et pathologiques, Doin éditeurs, 2002 : 42– 49.

24 - GOUDABLE J. Apports nutritionnels conseillés, In : VASSON MP., JARDEL A., Principes de nutrition pour le pharmacien, TEC α DOC, Paris, 2005 : 185– 198.

25 – BEAUFRERE B., BRESSON J.-L., BRIEND A. Et al. Nourrissons, enfants et adolescents, In : MARTIN A. et al, Apports nutritionnels conseillés pour la population française, TEC α DOC, Paris, 2004 : 255– 291.

26 – FDERAD web site – URL :

<http://fderad.club.fr/lipides.htm> -Janvier 2006.

27 – CHU Jussieu web site – URL :

<http://www.chups.jussieu.fr/polys/biochimie/STbioch> - Janvier 2006.

28 – LEGRAND P., BOURRE J.-M., DESCOMPS B., et al. Lipides, In : MARTIN A. et al, Apports nutritionnels conseillés pour la population française, TEC & DOC, Paris, 2004 : 63– 82.

29 – BELLISLE F., COUET C., DELARUE J., et al. Glucides, In : MARTIN A. et al, Apports nutritionnels conseillés pour la population française, TEC & DOC, Paris, 2004 : 83– 98.

30 – GUEGUEN L., DRUEKE T.-B., LACOUR B., et al. Minéraux et oligoéléments, In : MARTIN A. et al, Apports nutritionnels conseillés pour la population française, TEC & DOC, Paris, 2004 : 119– 176.

31 – AZAIS-BRAESCO V., GROLIER P., GARABEDIAN M., et al. Vitamines liposolubles, In : MARTIN A. et al, Apports nutritionnels conseillés pour la population française, TEC & DOC, Paris, 2004 : 221– 248.

32 – GOTTRAND F., LOEUILLE G.-A., DOUCHAIN F., TURCK D., Nutrition et santé publique, In : RICOUR C., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O., Traité de nutrition pédiatrique, Maloine, Paris, 1993 : 983- 987.

33- CHEVALLIER B., Les situations particulières, In : CHEVALLIER B., Diététique Infantile, Masson, Paris, 1996 : 137.

34 - OLIVES J.-P., Nutrition et pathologie digestive, In : RICOUR C., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O., Traité de nutrition pédiatrique, Maloine, Paris, 1993 : 561- 566.

35 - Université Lille 2 web site – URL :

<http://w3med.univ-lille2.fr/pedagogie/contenu/mod-transv/module11/item194/ed-csctu-diarrhee.pdf> - Mai 2005

36 - Dictionnaire VIDAL 2005 81<sup>ème</sup> édition, Maury Imprimeurs SA, 1<sup>er</sup> trimestre 2005.

37 – TURCK D., Diarrhées aiguës, In : ZITTOUN, GOULET, VIDAILHET M, Alimentation de l'enfant en situations normales et pathologiques, Doin éditeurs, 2002 : 225– 231.

38 - Université Rennes 1 web site – URL :

<http://www.med.univ-rennes1.fr/etud/pediatrie/pdf.rgo.pdf> - juin 2005

39 - Louvain Med web site – URL

<http://www.md.ucl.ac.be/loumed/CD/DATA/117/199-204.PDF> - Juin 2005

40 - Université Paris 5 web site – URL :

<http://www.uvp5.univ-paris5.fr/campus-pediatrie/cycle2/poly/4500faq.asp> - Avril 2006

41 – OLIVES J.-P., RIVES M., Pathologies gastro-oesophagienne, In : ZITTOUN, GOULET, VIDAILHET M, Alimentation de l'enfant en situations normales et pathologiques, Doin éditeurs, 2002 : 303– 310.

42 - AGMED SANTE GOUV web site – URL :

<http://agmed.sante.gouv.fr/hm/10/filcoprs/rcprepul.pdf> – Juin 2005

43 - AFSSAPS web site – URL :

<http://recherche.sante.gouv.fr/search97cgi/S97> - Juin 2005

44 - Allergie web site – URL :

<http://www.allergienet.com/lait-vache-allergie.html> - Mai 2005

45 – PAUPE J., Allergie au lait de vache, PAUPE J., SCHEINMANN P., De BLIC J.,  
Allergologie pédiatrique 2ème édition, Médecine Science Flammarion, 1994 : 464- 471.

46 – SCHMIED C., SAURAT J-H., Manifestations cutanées, In : Pr. ZITTOUN,  
NAVARRO J., SCHMITZ J., Allergies alimentaires, Doin éditeurs, 1993 : 143– 156.

47 – NAVARRO J., FAURE C., CEZARD J.-P., Manifestations digestives, In : Pr.  
ZITTOUN, NAVARRO J., SCHMITZ J., Allergies alimentaires, Doin éditeurs, 1993 :  
119– 133.

48 – PAUPE J., SCHEINMANN P., Manifestations respiratoires, In : Pr. ZITTOUN,  
NAVARRO J., SCHMITZ J., Allergies alimentaires, Doin éditeurs, 1993 : 157– 164.

49 - Allergie web site – URL

<http://www.allergienet.com/tests-cutanes-allergie.html> - Mai 2005

50 - AFSSAPS web site – URL :

<http://recherche.sante.gouv.fr/search97cgi/s97> - septembre 2005

51 - AGMED SANTE GOUV web site – URL :

<http://agmed.sante.gouv.fr/htm/alertes/filalert/au041201.pdf> - Septembre 2005

52 – JUCHET A., GHISOLFI J., Traitement diététique de l'allergie alimentaire de l'enfant, In : Pr. ZITTOUN, NAVARRO J., SCHMITZ J., Allergies alimentaires, Doin éditeurs, 1993 : 251- 257.

53 - Allergie web site – URL :

<http://www.allergienet.com/nourrisson-eczema.html> - Mai 2005

54 – PUTET G., Besoins nutritionnels du prématuré, In : RICOUR C., GHISOLFI J., PUTET G., GOULET O., Traité de nutrition pédiatrique, Maloine, Paris, 1993 : 337- 342.

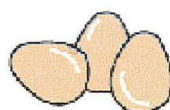
55 - POLONOVSKI C., VOYER M., CHAUMEIL J.-C., COUPORTIN C., Aliments et nutriments pour cas pathologiques, In : POLONOVSKI C., VOYER M., CHAUMEIL J.-C., COUPORTIN C., Nutrition et renutrition en pratique pédiatrique, Expansion scientifique française, 1992 : 243- 267.





# ANNEXE

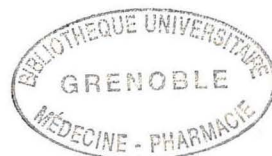
TP06 / 7065 / D

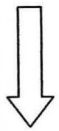
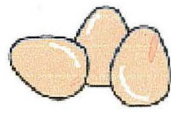


De 7 à 12 mois

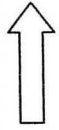


De 18 à 36 mois





De 0 à 5 mois



De 5 à 6 mois



**De 7 à 12 mois** : La diversification se poursuit en variant au maximum les goûts et en laissant le nourrisson s'habituer aux habitudes de la famille.

Il faut respecter quelques principes :

- ◆ Ne pas le forcer en cas de refus.
- ◆ S'assurer que l'équilibre alimentaire du nourrisson est maintenu.
- ◆ Adapter les quantités au besoin énergétique.

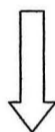
Le nourrisson peut manger seul dès qu'il en émet le souhait et l'apport d'aliments en morceaux dépend de sa dentition (20).

**A 12 mois** : Passage possible au rythme journalier de 4 repas : avec 2 repas lactés (pour un apport de 500 ml) et 2 repas variés (légumes, protéines animales, dessert).

Introduction du **blanc d'œuf, choux, tomates et farines avec gluten** (6).

**De 15 à 18 mois** : Introduction d'**oignons, céleris, fenouils et salsifis** (moins bien tolérés).

La quantité moyenne de protéines animales augmente pour atteindre 20-25 grammes par jour (6).



**De 7 à 12 mois**



**De 18 à 36 mois**

**De 18 à 36 mois** : **Abandon des préparations de suite au profit des laits de croissance.**

Introduction des **biscuits, fromages** (gruyère, camembert), **fruits crus écrasés bien mûrs, des céréales, du pain, des pâtes, du riz.**

L'alimentation passe à **3 ou 4 repas variés et équilibrés.**

**Un apport de sécurité de vitamine D** reste en vigueur afin de prévenir le rachitisme (1000 à 1500 UI / jour) (6).

**Le lait de croissance reste préférable comparé à du lait de vache** car il est moins riche en protéines, et est enrichi en fer (important car il y a beaucoup de carences martiales à cet âge) (7).

**0 à 3 mois : Alimentation lactée exclusive (6)** et à la demande.

Augmentation des rations est fonction de l'appétit.

Toujours maintenir les mêmes proportions entre l'eau et la poudre (32).

**A 3 mois : Alimentation lactée toujours exclusive (6).**

**Introduction possible des farines sans gluten**, à raison d'1 à 2 cuillères à café dans un biberon par jour (cela épaissit la texture).

**Non indispensable au bon développement du nourrisson (6).**

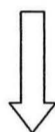
**A 4 – 5 mois : système digestif est mature et peut digérer autre chose que du lait.**

**Début de la diversification** = étape importante dans le développement affectif et sensoriel du nourrisson.

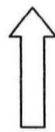
**Passage aux préparations de suite.**

Introduction de nouveaux aliments espacée de quelques jours pour une bonne tolérance .

Au début ce sont de faibles quantités qu'on augmente lentement pour une diversification réussie (6).



**De 0 à 5 mois**



**De 5 à 6 mois**

**A 5 mois : Introduction des légumes** (carottes, haricots verts, courgettes..) **bien cuits (6)**.

Ils apportent des fibres végétales, vitamines, sels minéraux, polysaccharides (20).

**Ne pas trop saler les préparations maison (6).**

**A 5 mois ½ : Les fruits** sont servis crus, épépinés, pelés, murs mixés ou sous forme de compote (6). Ils apportent des glucides, des fibres et des vitamines (20).

**Introduction des petits suisses (6).**

**A 6 mois : Apport minimal de 500 ml de préparation de suite** par jour, cela permet un apport minéral et vitaminique pour sa croissance (6).

Introduction **des protéines végétales : viandes maigres**

( bœuf, agneau, veau, poulet, jambon maigre), **poissons maigres** ( colin, limande) (20).

Apport 1 seule fois par jour de quantités faibles ( 10 g) (6).

**Introduction du jaune d'œuf** quand viandes et poissons sont bien tolérés (20).

L'apport protéique permet le bon déroulement de la croissance (6).

**Introduction des yaourts** en plus de l'apport lacté de 500 ml (6).



# Serment des Apothicaire

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobres et méprisé de mes confrères si j'y manque.



## Résumé :

Le travail présenté dans cette thèse est destiné à l'ensemble de l'équipe officinale.

C'est un ensemble de données rappelant les différentes situations (pathologiques ou non) de l'alimentation du nourrisson. En effet, ce travail récapitule l'alimentation du nourrisson en parfaite santé avec les différents apports obligatoires, l'allaitement maternel qui est la forme d'alimentation à promouvoir au vu de ses qualités et la nutrition d'un nourrisson en situation pathologique.

Des fiches pratiques sont issues de ce travail et regroupent les informations développées. Elles seront utiles dans le conseil officinal pour répondre de façon positive à une jeune maman.

Elles permettront l'ouverture du dialogue entre patientes et l'équipe officinale.

Mots clés : Diététique infantile, Allaitement maternel, Alimentation du nourrisson en situations pathologiques, Fiches pratiques, Conseils.

CLAVEL Lucie  
534 rue de la Sacristie  
38450 VIF