



**HAL**  
open science

## Conseil à l'officine sur les troubles digestifs du nourrisson

Émilia Gens

► **To cite this version:**

Émilia Gens. Conseil à l'officine sur les troubles digestifs du nourrisson. Sciences pharmaceutiques. 2016. dumas-01414108

**HAL Id: dumas-01414108**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01414108>**

Submitted on 13 Jan 2017

**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.

**UNIVERSITE DE ROUEN**  
**UFR DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**

Année 2016

N°

**THESE**  
**pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN**  
**PHARMACIE**

Présentée et soutenue publiquement le 8 Juillet 2016

par

*GENS Emilia*

Née le 28 Août 1988 à PONT-AUDEMER (27)

***Conseil à l'officine sur les troubles digestifs du  
nourrisson***

Président du jury : *M. GARGALA Gilles, Maître de conférences,  
MCU-PH*

Membres du jury : *Mme DETUNCQ Cécile, Professeur associé  
universitaire*

*Mr FREMOND Jacques, Pharmacien*

**« L'Université de Rouen et l'UFR de Médecine et de Pharmacie  
de Rouen n'entendent donner aucune approbation ni  
improbation aux opinions émises dans cette thèse. Ces opinions  
sont propres à leurs auteurs. »**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2015 - 2016**  
**U.F.R. DE MEDECINE ET DE-PHARMACIE DE ROUEN**

-----

DOYEN : **Professeur Pierre FREGER**

ASSESEURS : **Professeur Michel GUERBET**  
**Professeur Benoît VEBER**  
**Professeur Pascal JOLY**  
**Professeur Stéphane MARRET**

<b>I - MEDECINE</b>
---------------------

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mr Frédéric <b>ANSELME</b>	HCN	Cardiologie
Mme Isabelle <b>AUQUIT AUCKBUR</b>	HCN	Chirurgie plastique
Mr Fabrice <b>BAUER</b>	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya <b>BEKRI</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Jacques <b>BENICHOU</b>	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Jean-Paul <b>BESSOU</b>	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme Françoise <b>BEURET-BLANQUART</b> ( <i>sumombre</i> )	HCN	Commission E.P.P. D.P.C. Pôle Qualité
Mr Olivier <b>BOYER</b>	UFR	Immunologie
Mr François <b>CARON</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe <b>CHASSAGNE</b>	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Vincent <b>COMPERE</b>	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Antoine <b>CUVELIER</b>	HB	Pneumologie
Mr Pierre <b>CZERNICHOW</b>	HCH	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Nicolas <b>DACHER</b>	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan <b>DARMONI</b>	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre <b>DECHELOTTE</b>	HCN	Nutrition
Mme Danièle <b>DEHESDIN</b> ( <i>sumombre</i> )	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Frédéric <b>DI FIORE</b>	CB	Cancérologie
Mr Fabien <b>DOGUET</b>	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire



Mme Véronique <b>MERLE</b>	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre <b>MICHEL</b>	HCN	Hépatogastro-entérologie
Mr Jean-François <b>MUIR</b>	HB	Pneumologie
Mr Marc <b>MURAINÉ</b>	HCN	Ophthalmologie
Mr Philippe <b>MUSETTE</b>	HCN	Dermatologie - Vénérologie
Mr Christophe <b>PEILLON</b>	HCN	Chirurgie générale
Mr Christian <b>PFISTER</b>	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe <b>PLANTIER</b>	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier <b>PLISSONNIER</b>	HCN	Chirurgie vasculaire
Me Gaëtan <b>PREVOST</b>	HCN	Endocrinologie
Mr Bernard <b>PROUST</b>	HCN	Médecine légale
Mr Jean-Christophe <b>RICHARD</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent <b>RICHARD</b>	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie <b>RIVES</b>	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace <b>ROMAN</b>	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe <b>SABOURIN</b>	HCN	Anatomie - Pathologie
Mr Guillaume <b>SAVOYE</b>	HCN	Hépatogastrologie
Mme Céline <b>SAVOYE-COLLET</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale <b>SCHNEIDER</b>	HCN	Pédiatrie
Mr Michel <b>SCOTTE</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne <b>TAMION</b>	HCN	Réanimation Médicale
Mr Luc <b>THIBERVILLE</b>	HCN	Pneumologie
Mr Christian <b>THUILLEZ</b>	HB	Pharmacologie
Mr Hervé <b>TILLY</b>	CB	Hématologie et transfusion
Mr Olivier <b>TROST</b>	HCN	Chirurgie Maxillo Faciale
Mr Jean-Jacques <b>TUECH</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mr Jean-Pierre <b>VANNIER</b>	HCN	Pédiatrie génétique
Mr Benoît <b>VEBER</b>	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre <b>VERA</b>	CB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric <b>VERIN</b>	HB	Service Santé Réadaptation
Mr Eric <b>VERSPYCK</b>	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier <b>VITTECOQ</b>	HB	Rhumatologie
Mr Jacques <b>WEBER</b>	HCN	Physiologie

### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Noëlle <b>BARBIER-FREBOURG</b>	HCN	Bactériologie – Virologie
Mme Carole <b>BRASSE LAGNEL</b>	HCN	Biochimie
Mme Valérie <b>BRIDOUX HUYBRECHTS</b>	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard <b>BUCHONNET</b>	HCN	Hématologie
Mme Mireille <b>CASTANET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie <b>CHASTAN</b>	HCN	Physiologie
Mme Sophie <b>CLAEYSSENS</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Moïse <b>COEFFIER</b>	HCN	Nutrition
Mr Stéphanie <b>DERREY</b>	HCN	Neurochirurgie
Mr Manuel <b>ETIENNE</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Serge <b>JACQUOT</b>	UFR	Immunologie
Mr Joël <b>LADNER</b>	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste <b>LATOUCHE</b>	UFR	Biologie cellulaire
Mme Rachel <b>MARION-LETELLIER</b>	UFR	Physiologie
Mr Thomas <b>MOUREZ</b>	HCN	Virologie
Mme Muriel <b>QUILLARD</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Christine <b>RONDANINO</b>	UFR	Physiologie de la Reproduction
Mr Mathieu <b>SALAUN</b>	HCN	Pneumologie
Mme Pascale <b>SAUGIER-VEBER</b>	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire <b>TOBENAS-DUJARDIN</b>	HCN	Anatomie

### **PROFESSEUR AGREGÉ OU CERTIFIÉ**

Mme Dominique <b>LANIEZ</b>	UFR	Anglais
Mr Thierry <b>WABLE</b>	UFR	Communication

## II - PHARMACIE

### PROFESSEURS

Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie Thérapeutique
Mr Jean-Jacques <b>BONNET</b>	Pharmacologie
Mr Roland <b>CAPRON</b> (PU-PH)	Biophysique
Mr Jean <b>COSTENTIN</b> (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b> (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre <b>GOULLE</b> (Professeur émérite)	Toxicologie
Mr Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
Mme Isabelle <b>LEROUX - NICOLLET</b>	Physiologie
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b> (PU-PH)	Microbiologie
Mme Elisabeth <b>SEGUIN</b>	Pharmacognosie
Mr Rémi <b>VARIN</b> (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

### MAITRES DE CONFERENCES

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et Minérale
Mr Jérémy <b>BELLIEN</b>	Pharmacologie
Mr Frédéric <b>BOUNOURE</b>	Pharmacie Galénique
Mr Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
Mme Camille <b>CHARBONNIER</b>	Statistiques
Mme Marie Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Elizabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Cécile <b>CORBIERE</b>	Biochimie
Mr Eric <b>DITTMAR</b>	Biophysique
Mme Nathalie <b>DOURMAP</b>	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUC</b>	Pharmacologie
Mme Dominique <b>DUTERTE- BOUCHER</b>	Pharmacologie

Mr Abdelhakim <b>ELOMRI</b>	Pharmacognosie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie Organique
Mr Gilles <b>GARGALA</b> (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Najla <b>GHARBI</b>	Chimie analytique
Mme Marie-Laure <b>GROULT</b>	Botanique
Mr Hervé <b>HUE</b>	Biophysique et mathématiques
Mme Laetitia <b>LE GOFF</b>	Parasitologie - Immunologie
Mme Hong <b>LU</b>	Biologie
Mme Sabine <b>MENAGER</b>	Chimie organique
Mme Tiphaine <b>ROGEZ-FLORENT</b>	Chimie analytique
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Malika <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mme Christine <b>THARASSE</b>	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric <b>ZIEGLER</b>	Biochimie

#### **PROFESSEURS ASSOCIES**

Mme Cécile <b>GUERARD-DETUNCQ</b>	Pharmacie officinale
Mr Jean-François <b>HOUIVET</b>	Pharmacie officinale

#### **PROFESSEUR CERTIFIE**

Mme Mathilde <b>GUERIN</b>	Anglais
----------------------------	---------

#### **ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE**

Mme Sandrine <b>DAHAYOT</b>	Bactériologie
-----------------------------	---------------

#### **ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE**

Mr Souleymane <b>ABDOUL-AZIZE</b>	Biochimie
Mme Hanane <b>GASMI</b>	Galénique
Mme Caroline <b>LAUGEL</b>	Chimie organique
Mr Romy <b>RAZAKANDRAINIBE</b>	Parasitologie

**LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES**

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie thérapeutique
Mr Roland <b>CAPRON</b>	Biophysique
Mme Marie-Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation et économie de la santé
Mme Elisabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mr Jean-Jacques <b>BONNET</b>	Pharmacodynamie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b>	Parasitologie
Mr Michel <b>GUERBET</b>	Toxicologie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie organique
Mme Isabelle <b>LEROUX-NICOLLET</b>	Physiologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b>	Microbiologie
Mme Elisabeth <b>SEGUIN</b>	Pharmacognosie
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mr Rémi <b>VARIN</b>	Pharmacie clinique
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

### III – MEDECINE GENERALE

#### **PROFESSEUR**

Mr Jean-Loup HERMIL UFR Médecine générale

#### **PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS**

Mr Emmanuel LEFEBVRE UFR Médecine Générale

Mr Philippe NGUYEN THANH UFR Médecine générale

#### **MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS**

Mr Pascal BOULET UFR Médecine générale

Mme Elisabeth MAUVIARD UFR Médecine générale

Mme Yveline SEVRIN UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse THUEUX UFR Médecine générale

## ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

### PROFESSEURS

Mr Serguei <b>FETISSOV</b> (med)	Physiologie (ADEN)
Mr Paul <b>MULDER</b> (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su <b>RUAN</b> (med)	Génie Informatique

### MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil <b>ADRIOUCH</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle <b>BOUGEARD-DENOYELLE</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine <b>CLEREN</b> (med)	Neurosciences (Néovasc)
Mme Pascaline <b>GAILDRAT</b> (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mr Nicolas <b>GUEROUT</b> (med)	Chirurgie Expérimentale
Mr Antoine <b>OUVRARD-PASCAUD</b> (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric <b>PASQUET</b>	Sciences du langage, orthophonie
Mme Isabelle <b>TOURNIER</b> (med)	Biochimie (UMR 1079)

### **CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE**

*HCN - Hôpital Charles Nicolle*

*HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME*

*CB - Centre Henri Becquerel*

*CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray*

*CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation*

*SJ - Saint Julien Rouen*

## **REMERCIEMENTS :**

### **Au membre du jury :**

Je tiens tout d'abord à remercier Mme DETUNCQ d'avoir accepté de m'encadrer pour cette thèse, ainsi que la rapidité de ses réponses et les conseils apportés. Merci pour votre réactivité et disponibilité tout au long de ce travail.

Je souhaite également remercier Mr GARGALA qui a accepté la présidence de mon jury de thèse, et ce malgré un emploi du temps chargé.

Un grand merci à Mr FREMOND pour m'avoir suivi depuis le début ! Et de me faire le plaisir d'être membre de mon jury de thèse.

### **A ma famille et amis :**

Je tiens à remercier mes parents pour m'avoir permis de réaliser ces études de pharmacie, qui sans eux, n'auraient pas été possible. Merci pour votre confiance et votre soutien. Merci pour tout.

Je remercie également ma sœur de m'avoir soutenu tout au long de ces 6 années d'études et merci de l'aide apportée en informatique !

Je remercie aussi, mon oncle Jean Pierre et ma tante Maryvonne de m'avoir hébergé lorsque mon emploi du temps à la fac n'était pas simple ou à la veille des examens ! Merci de votre aide et soutien.

Je souhaite remercier mon ami (et sa famille) de m'avoir soutenu pendant ces années d'études. Et merci de ta patience lorsque je passais mon temps libre à réviser !

Enfin, merci à Mme GUERARD, Mr FREMOND, Christelle et mes collègues, pour leur confiance, et pour m'avoir formé, durant toutes ces années d'études et sans doute, encore pour quelques temps... !



## **LISTE DES FIGURES :**

**Figure 1** : *Le développement intestinal*

[www.db-gersite.com](http://www.db-gersite.com)

**Figure 2** : *Résumé schématique de la digestion des différents nutriments*

[www.db-gersite.com](http://www.db-gersite.com)

**Figure 3** : *Illustration représentant la difficulté, face aux nombreux laits sur le marché*

[http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie\\_fr/](http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie_fr/)

**Figure 4** : *Image de la gamme Novalac*

<http://www.pharmacieduredonregli.fr/details-vente+de+lait+bebe+novalac+en+pharmacie+a+marseille+13009-45.html>

**Figure 5** : *Exemple d'un lait de croissance, laboratoire Nestlé Guigoz*

<https://www.guigoz.fr/mon-espace/collecteur-lapinous/comment-ca-marche>

**Figure 6** : *Schéma du reflux physiologique*

<http://www.ameli-sante.fr/reflux-gastro-oesophagien-du-nourrisson/quest-ce-que-le-rgo-du-nourrisson-et-a-quoi-est-il-du.html>

**Figure 7** : *Histoire naturelle du reflux gastro-oesophagien*

[http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie\\_fr/](http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie_fr/)

**Figure 8** : *Position proclive à 30° dorsale en cas de RGO*

<http://www.ameli-sante.fr/reflux-gastro-oesophagien-du-nourrisson/que-faire-et-quand-consulter-en-cas-de-reflux-gastro-oesophagien-du-nourrisson.html>

**Figure 9** : *Image du Diallertest<sup>®</sup>*

<http://www.rgobebe.fr/allergie.html>,

<http://allergieetrgo.canalblog.com/archives/2014/09/08/30549955.html>

**Figure 10** : *Exemple d'étiquette d'un aliment contenant du lait*

<http://www.les-additifs-alimentaires.com/infos-2-analyse-d-etiquette-1.php>

**Figure 11** : *Position pour donner le biberon et position pour le rot*

<http://mondo-bambino.skyrock.com/3226923323-Preparer-et-donner-le-biberon.html>

**Figure 12** : *Biberons MAM anticoliques*

<http://www.parapharma3000.com/bebe/4791-biberon-anti-colique-mam-0-6-mois-260-ml-9001616381669.html>

**Images fiches-conseils :**

p 161 : [http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie\\_fr/-vomissements](http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie_fr/-vomissements)

p 163 : <http://www.famili.fr/,propre-cet-ete-et-sans-pression,454,344659.asp>

p 166 : [http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie\\_fr/-coliques-du-nourrisson](http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie_fr/-coliques-du-nourrisson)

p 168 : <http://www.e-sante.fr/diarrhee-chez-bebe-comment-soigner/actualite/783>

## **LISTE DES TABLEAUX :**

**Tableau n°1** : Apports énergétiques (kcal/j) chez la fille et le garçon

**Tableau n°2** : Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en AGPI précurseurs et à longue chaîne pour le nouveau-né/nourrisson et l'enfant en bas âge

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

**Tableau n°4** : Apports nutritionnels conseillés en minéraux chez le nourrisson

**Tableau n°5** : Apports conseillés en vitamines chez le nourrisson

**Tableau n°6** : Apports conseillés en vitamines chez le nourrisson

**Tableau n°7** : Dose de vitamine D recommandée chez l'enfant

**Tableau n°8** : Principales spécialités contenant de la vitamine D

**Tableau n°9** : Apports nutritionnels conseillés en oligoéléments

**Tableau n°10** : Comparaison des compositions du lait de femme et du lait de vache

**Tableau n°11** : Evolution des différents constituants du lait de femme en grammes par litre

**Tableau n°12** : Les différents laits ou préparations utilisés de la naissance à 6 mois

**Tableau n°13** : Intérêt nutritionnel des différents groupes d'aliments et fréquence de consommation souhaitable pour l'enfant de plus de 1 an

**Tableau n°14** : Composition (pour 100 mL) du lait de femme, des laits pour nourrissons (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> âge) et du lait de vache. (médiane)

**Tableau n°15** : Sémiologie des régurgitations

**Tableau n°16** : Les médicaments du RGO

**Tableau n°17** : Pansement gastrique pédiatrique

**Tableau n°18** : Inhibiteurs de la pompe à protons utilisés en pédiatrie

**Tableau n°19** : Liste des bactéries selon le mécanisme pathogénique

**Tableau n°20** : Comparaison des différents solutés de réhydratation orale

**Tableau n°21** : Comparaison des autres boissons par rapport aux SRO

**Tableau n°22** : Posologie du Tiorfan<sup>®</sup> en fonction du poids

**Tableau n°23** : Lait spécifiques en cas de constipation (liste non exhaustive)

**Tableau n°24** : Comparaison des épaississants à base d'amidon et de caroube

**Tableau n°25** : Comparaison des laits acidifiés et des laits « anticoliques »

## LISTE ABREVIATIONS :

- aa : Acide aminé
- AA : Acide arachidonique
- AAL : Acide alpha-linolénique
- AC : Anti-colique
- AD : Anti-diarrhérique
- ADDFMS : Aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales
- AE : Apport énergétique
- AFSSA : Agence française de sécurité sanitaire des aliments
- AG : Acides gras
- AGE : Acides gras essentiels
- AGI : Acides gras insaturés
- AGL : Acides gras libres
- AGPI : Acides gras polyinsaturés
- AGS : Acides gras saturés
- AGT : Acides gras totaux
- Al : Aluminium
- AL : Acide linoléique
- APLV : Allergie aux protéines de lait de vache
- AMM : Autorisation de mise sur le marché
- AMP : Adénosine monophosphate
- ANC : Apports nutritionnels conseillés
- ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
- ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
- AR : Anti-régurgitation
- BL : *Bifidobacterium lactis*
- CH : Centésimal Hahnemannienne
- DHA : Acide docosahexaénoïque
- EGF : Epidermal growth factor, facteur de croissance épidermique
- EPA : Acide eicosapentanoïque
- ESPGHAN : European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, Société Européenne de Gastroentérologie, Hépatologie et Nutrition Pédiatrique

FIF : Formules infantiles fermentées  
FOGD : Fibroscopie oesogastroduodénale  
FOS : Fructo-oligosaccharide  
GLUT : Glucose transporteur  
GMP : Guanosine monophosphate  
GOS : Galacto-oligosaccharide  
H<sup>+</sup> : Ion hydrogène  
HA : Hypoallergénique  
HAS : Haute Autorité de Santé  
HCl : Chlorure d'hydrogène ou acide chlorhydrique  
Ig : Immunoglobuline  
IPP : Inhibiteur de la pompe à protons  
LF : Lait de femme  
LPP : Liste des produits et prestations  
LR : *Lactobacillus rhamnosus*  
LV : Lait de vache  
Mg : Magnésium  
Na : Sodium  
NFP : Ne se fait plus  
OMS : Organisation Mondiale de la Santé  
ORL : Oto-rhino-laryngologie  
PEG : Polyéthylène glycol  
PEPT : Peptide transporteur  
PLV : Protéines de lait de vache  
RGO : Reflux gastro-œsophagien  
SGLT 1 : Sodium-glucose linked transporter  
SIO : Sphincter inférieur de l'œsophage  
SL : Sans lactose  
SPF : Société Française de Pédiatrie  
SRO : Soluté de réhydratation orale  
TCM : Triglycérides à chaîne moyenne  
TG : Triglycérides  
TNF : Tumor necrosis factor, facteur de nécrose tumorale  
UI : Unité internationale

# TABLES DES MATIERES

<b>INTRODUCTION :</b> .....	<b>5</b>
<b>PARTIE 1 : DEVELOPPEMENT ET MATURATION DES FONCTIONS DIGESTIVES ....</b>	<b>7</b>
<b>1. Développement anatomique :</b> .....	<b>8</b>
1.1. La partie antérieure de l'intestin primitif : .....	8
1.2. La partie moyenne de l'intestin primitif : .....	9
1.3. La partie postérieure de l'intestin primitif : .....	10
<b>2. Sécrétion, digestion et absorption :</b> .....	<b>10</b>
2.1. Sécrétion gastrique :.....	10
2.2. Sécrétion biliaire :.....	11
2.3. Sécrétion exocrine du pancréas : .....	11
2.4. Digestion et absorption entérocytaire : .....	11
<b>3. Développement de la motricité digestive :</b> .....	<b>12</b>
<b>4. Développement du système immunitaire du tube digestif :</b> .....	<b>14</b>
<b>5. Développement du microbiote intestinal :</b> .....	<b>15</b>
5.1. Généralités : .....	15
5.2. Implantation et développement du microbiote intestinal : .....	15
5.3. Microbiote et maturation des fonctions digestives : .....	16
5.4. Conséquences de la perturbation du microbiote intestinal : .....	17
5.5. Modulation du microbiote intestinal : .....	18
<b>6. Les capacités fonctionnelles de digestion du nourrisson :</b> .....	<b>19</b>
6.1. Généralités : .....	19
6.1.1 Au niveau de la bouche et de l'estomac : .....	20
6.1.2 Au niveau du duodénum : .....	20
6.1.3 Au niveau de l'intestin grêle : .....	20
6.2. Digestion et absorption des glucides : .....	22
6.3. Digestion et absorption des protéines : .....	24
6.4. Digestion et absorption des lipides : .....	25
<b>7. Conclusion :</b> .....	<b>28</b>
<b>PARTIE 2 : BESOINS ET APPORTS NUTRITIONNELS SPECIFIQUES DU NOURRISSON .....</b>	<b>29</b>
<b>1. Besoins énergétiques :</b> .....	<b>30</b>
<b>2. Besoins hydriques :</b> .....	<b>31</b>
<b>3. Besoins glucidiques :</b> .....	<b>32</b>
<b>4. Besoins lipidiques :</b> .....	<b>32</b>
<b>5. Besoins protéiques :</b> .....	<b>33</b>
<b>6. Apports en électrolytes et sels minéraux :</b> .....	<b>34</b>
6.1. Chlore, sodium et potassium : .....	34
6.2. Calcium, phosphore et magnésium : .....	35
<b>7. Besoins et apports en vitamines :</b> .....	<b>36</b>
7.1. Les vitamines hydrosolubles : .....	36
7.2. Les vitamines liposolubles : .....	37
<b>8. Besoins et apports en oligoéléments :</b> .....	<b>42</b>
<b>9. Conclusion :</b> .....	<b>44</b>
<b>PARTIE 3 : ALIMENTATION DU NOURRISSON DE 0 à 3 ANS.....</b>	<b>45</b>
<b>1. Le lait maternel :</b> .....	<b>46</b>
1.1. Composition du lait de femme : .....	46
1.1.1 Protéines et substances azotées : .....	46
1.1.2 Lipides et digestibilité des graisses : .....	47
1.1.3 Glucides et oligosaccharides du lait de femme : .....	47
1.1.4 Autres composants du lait de femme : .....	48

1.2. Lait de femme : un aliment évolutif : .....	49
1.3. Avantages de l'allaitement maternel : .....	50
1.3.1 Protection anti-infectieuse du lait de femme : .....	50
1.3.2 Bénéfices pour l'enfant à long terme : .....	51
1.3.3 Bénéfices pour la mère et relation mère-enfant : .....	51
<b>2. Lait artificiel : .....</b>	<b>52</b>
2.1. Historique : .....	52
2.2. Réglementation : .....	52
2.3. Les différents laits : .....	53
2.3.1 Les laits standards : .....	55
2.3.2 Les laits spéciaux utilisés à des fins médicales : .....	58
2.3.3 Les laits spéciaux pouvant avoir un rôle dans la prévention de certaines maladies : .....	63
2.4. Alimentation lactée exclusive en pratique : .....	65
<b>3. La diversification alimentaire : .....</b>	<b>66</b>
3.1. Définition de la diversification : .....	66
3.2. La diversification de 4-6 mois à 1 an : .....	68
3.2.1 Les fruits et légumes : .....	68
3.2.2 Viandes, poissons, œufs, abats : .....	69
3.2.3 Farines ou céréales infantiles : .....	69
3.2.4 Les produits laitiers : .....	70
3.2.5 Boissons : .....	71
3.2.6 Les matières grasses : .....	71
3.3. La diversification de 1 à 3 ans : .....	72
<b>4. Conclusion : .....</b>	<b>75</b>
<b>PARTIE 4 : LES TROUBLES DIGESTIFS DU NOURRISSON.....</b>	<b>80</b>
<b>1. Régurgitations et reflux gastro-oesophagien : .....</b>	<b>81</b>
1.1. Définition et épidémiologie : .....	81
1.2. Physiopathologie : .....	83
1.2.1 Origine fonctionnelle : .....	84
1.2.2 Origine anatomique : .....	84
1.2.3 Clairance oesophagienne, vidange gastrique et nature du reflux : .....	84
1.3. Signes cliniques : .....	85
1.3.1 Les formes digestives : .....	85
1.3.2 Les formes extradigestives : .....	85
1.4. Examens complémentaires et complications : .....	86
1.5. Les traitements : .....	87
1.5.1 Antiacides et pansements gastro-intestinaux : .....	90
1.5.2 Les antisécrétoires : .....	91
1.5.3 Les prokinétiques : .....	92
1.6. Prise en charge : .....	93
<b>2. Diarrhées aiguës du nourrisson : .....</b>	<b>95</b>
2.1. Définition : .....	95
2.2. Physiopathologie : .....	95
2.3. Les différentes étiologies : .....	97
2.3.1 Diarrhées virales : .....	97
2.3.2 Diarrhées bactériennes : .....	97
2.3.3 Diarrhées parasitaires : .....	98
2.4. Les facteurs de risque : .....	98
2.5. Complication majeure : la déshydratation aiguë : .....	99
2.6. Les traitements : .....	101
2.6.1 La réhydratation : .....	101
2.6.2 Réalimentation : .....	104
2.6.3 Les traitements médicamenteux : .....	106
2.7. Prévention et vaccination : .....	109



<b>3. Diarrhée chronique : un mot sur l'allergie aux protéines de lait de vache (APLV) :</b>	<b>110</b>
3.1. Physiopathologie :	110
3.2. Manifestations cliniques :	111
3.3. Diagnostic :	112
3.4. Prise en charge et recommandations :	114
3.4.1 Allaitement maternel :	114
3.4.2 Allaitement artificiel :	114
3.4.2 Diversification alimentaire :	115
3.5. Mesures préventives :	117
<b>4. La constipation :</b>	<b>118</b>
4.1. Définition :	118
4.2. Physiopathologie et étiologies :	119
4.3. Symptômes et complications :	120
4.4. Prise en charge et traitements :	120
<b>5. Les coliques du nourrisson :</b>	<b>124</b>
5.1. Définition :	124
5.2. Clinique :	125
5.3. Physiopathologie ou étiologies :	125
5.4. Pronostic :	126
5.5. Prise en charge :	126
<b>6. Conclusion :</b>	<b>129</b>
<b>PARTIE 5 : CONSEIL A L'OFFICINE</b>	<b>130</b>
<b>1. Conseil sur l'alimentation lactée et l'allaitement :</b>	<b>131</b>
1.1. La préparation des biberons :	131
1.2. Comment donner le biberon et quelle quantité de lait :	132
1.3. Le nettoyage du biberon :	134
1.4. Allaitement et conservation du lait :	134
<b>2. Conseil sur les biberons et tétines :</b>	<b>136</b>
<b>3. Conseil sur la diarrhée du nourrisson :</b>	<b>137</b>
3.1. Conseils hygiéno-diététiques :	137
3.2. Conseils sur les thérapeutiques complémentaires et/ou alternatives :	139
3.2.1 Absorbant intestinal :	140
3.2.2 Levures et probiotiques :	140
3.2.3 Homéopathie :	141
<b>4. Conseil sur la constipation du nourrisson :</b>	<b>143</b>
4.1. Avant la diversification alimentaire :	143
4.1.1 Allaitement maternel :	143
4.1.2 Allaitement artificiel :	144
4.1.3 Homéopathie :	144
4.2. Après la diversification alimentaire :	145
4.2.1 Mesures hygiéno-diététiques :	145
4.2.2 Phytothérapie et micro-nutrition :	146
4.2.3 Homéopathie :	146
4.2.4 Médicaments :	147
<b>5. Conseil sur les régurgitations du nourrisson :</b>	<b>148</b>
5.1. Mesures hygiéno-diététiques :	148
5.2. Laits épaissis et épaississants :	148
5.3. Homéopathie :	151
<b>6. Conseil sur les coliques du nourrisson :</b>	<b>153</b>
6.1. Quelques « petits moyens » :	153
6.2. Conseils selon l'alimentation :	153
6.3. Préparation à base de carbonate de chaux :	155
6.4. Probiotiques :	155

6.5. Phytothérapie : .....	156
6.6. Homéopathie : .....	157
6.7. Biberons et tétines anti-coliques : .....	158
<b>7. Conclusion : .....</b>	<b>159</b>
<b>FICHES CONSEILS : .....</b>	<b>160</b>
<b>CONCLUSION : .....</b>	<b>172</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE : .....</b>	<b>174</b>
<b>SITOGRAFIE : .....</b>	<b>177</b>
<b>ANNEXES : .....</b>	<b>180</b>

# **INTRODUCTION :**

Le pharmacien n'est pas un simple dispensateur d'ordonnances ou de préparations, en effet, grâce à sa proximité et sa grande disponibilité, il est apprécié du public pour son aptitude au conseil.

Les jeunes parents sont un bon exemple, en effet, la croissance de leur enfant est très importante, et tous les petits désagréments le concernant, sont une source d'inquiétude pour eux. Le pharmacien est alors sollicité, à la fois pour rassurer les parents et apporter un soulagement au nourrisson.

Les troubles digestifs sont fréquents chez le nourrisson, c'est pourquoi j'ai choisi d'approfondir ce sujet, afin d'apporter le meilleur conseil possible aux parents. Les troubles choisis sont : la diarrhée, la constipation, les régurgitations, les coliques du nourrisson, ainsi qu'un mot sur l'allergie aux protéines de lait de vache.

Étymologiquement, le terme nourrisson se définit comme un être qui « a besoin d'être nourri ». Plus généralement, un nourrisson est un enfant en bas âge qui est encore nourri avec du lait et qui n'est pas sevré. En pharmacie, nous considérons un nourrisson jusqu'à l'âge de 30 mois et un enfant dès l'âge de 3 ans.

Afin de satisfaire mon objectif, ce travail débute par le développement des fonctions digestives qui met en évidence une immaturité certaine, amenant une seconde partie sur les besoins nutritionnels spécifiques du nourrisson.

Puis, l'alimentation du nourrisson est, comme nous allons le voir, en étroite lien avec ces troubles. La troisième partie de ce travail, a donc pour but de comparer l'alimentation artificielle et maternelle mais surtout, d'analyser les différents laits existants sur le marché, car pour chacun des troubles décrits, il existe différents laits.

La quatrième partie est dédiée à la description de ces troubles, afin, de connaître leurs caractéristiques, d'orienter vers une consultation médicale, et d'étudier l'efficacité des traitements prescrits. Enfin, la dernière partie est dédiée au conseil officinal, afin de mieux répondre aux parents sur ces troubles digestifs, en développant, toutes les mesures hygiéno-diététiques et thérapeutiques alternatives que le pharmacien peut proposer, afin de pouvoir assurer au mieux son rôle de conseiller en matière de santé.

Ce travail se termine par la réalisation de fiches-conseils sur ces quatre troubles digestifs. Fiches qui pourront être proposées aux parents ainsi qu'à l'équipe officinale.

Par cette thèse, nous espérons pouvoir lever certaines inquiétudes des parents quant à la santé de leur bébé.

**PARTIE 1 :**  
**DEVELOPPEMENT ET MATURATION DES**  
**FONCTIONS DIGESTIVES**

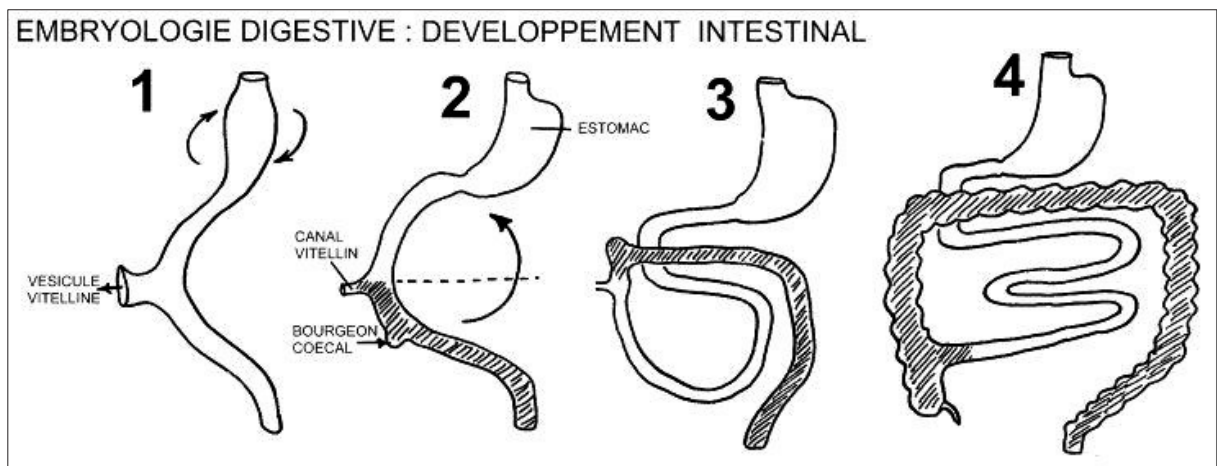
Le système digestif est en effet, la plus grande interface entre l'organisme et le milieu extérieur qui est soumis aux agressions bactériennes, virales, parasitaires, alimentaires et antigéniques. Il possède une activité sécrétoire et motrice afin d'assurer son fonctionnement.

Ce travail consiste à décrire son développement et sa mise en fonction, pour comprendre les besoins nutritionnels du nourrisson et les troubles digestifs que peut présenter l'enfant de la naissance jusqu'à l'âge de 3 ans.

## **1. Développement anatomique :**

(Bourrillon et al. 2011), (Goulet et al. 2012) (Navarro et Schmitz, 2000)

Lors du développement embryonnaire, le système digestif débute par ce que l'on appelle : l'intestin primitif. Celui-ci est identifiable dès la 4<sup>ème</sup> semaine de vie intra-utérine, il possède une structure tubulaire.



*Figure 1 : Le développement intestinal (Balas, 2010)*

Ce tube primitif est divisé en trois segments :

### **1.1. La partie antérieure de l'intestin primitif :**

Il est responsable de la formation de l'œsophage, l'estomac, le duodénum jusqu'à l'ampoule de Vater, le foie, la vésicule biliaire et le pancréas. Parallèlement au développement du pharynx, l'œsophage et la trachée se séparent progressivement. L'œsophage atteint sa longueur vers la 7<sup>ème</sup> semaine de gestation.

Dès la 5<sup>ème</sup> semaine de gestation, une dilatation de la partie caudale de l'intestin primitif se réalise, dont le bord postérieur s'accroît pour former la grande courbure de l'estomac tandis que le bord antérieur deviendra la petite courbure. Cet ensemble subit une rotation axiale de 90° et nous pouvons alors, parler de cavité abdominale à ce stade embryonnaire. Ainsi, les principales caractéristiques anatomiques de l'estomac sont présentes vers la 14<sup>ème</sup> semaine (courbure, corps, fundus et pylore). La formation du cardia résulte du développement coordonné de l'œsophage et du diaphragme ainsi que de leur innervation.

Le développement des premières cellules de l'estomac (cellules pariétales, principales et muqueuses), responsables par la suite des fonctions digestives, débutent leur ascension à la 6<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 13<sup>ème</sup> semaine mais à la naissance, les couches musculaires sont minces et le pylore faiblement développé.

Parallèlement au développement de l'estomac, le foie, les voies biliaires et le pancréas prennent naissance à partir de la 3<sup>ème</sup> semaine. Le foie et la vésicule biliaire sont issus d'un bourgeon de la partie caudale de l'intestin antérieur. Ainsi à la 10<sup>ème</sup> semaine, le foie occupe la majeure partie de la cavité abdominale. Leurs fonctions sont constatées par la présence de pigments biliaires au niveau duodénal, responsable de la couleur, vert foncé du méconium.

## **1.2. La partie moyenne de l'intestin primitif :**

L'intestin moyen initial est responsable de la formation d'une partie du duodénum, du grêle, du caecum, et du côlon jusqu'à sa moitié transverse. La croissance de cette portion d'intestin forme un « U » que l'on nomme « anse vitelline ». Quand celle-ci prend place dans la cavité abdominale, elle subit, vers la 10<sup>ème</sup> semaine, une rotation de 270° amenant le caecum à droite car le foie, déjà présent, occupe un volume important.

Concernant la naissance des cellules intestinales, au départ une seule couche est présente. C'est à partir de la 11<sup>ème</sup> semaine que se développent les villosités et les cryptes intestinales.

### **1.3. La partie postérieure de l'intestin primitif :**

De cette dernière partie débouche la seconde moitié du colon transverse gauche, le rectum qui se termine par le cloaque. Ce dernier est fermé d'une membrane qui se rompt à la 8<sup>ème</sup> semaine, ouvrant la lumière intestinale sur la cavité amniotique. L'anūs formé ne sera plus perméable après la 17<sup>ème</sup> semaine, du fait de la présence d'un tonus sphinctérien.

## **2. Sécrétion, digestion et absorption :**

(Goulet et al. 2012), (Bourrillon et al. 2011)

### **2.1. Sécrétion gastrique :**

La sécrétion gastrique comprend la production d'acide, du facteur intrinsèque, de pepsine et de lipase.

Le développement et la mise en place des systèmes sécrétoires de l'estomac sont terminés dès la 3<sup>ème</sup> semaine, avec apparition des cellules pariétales à la 11<sup>ème</sup> semaine, des cellules principales et des cellules G vers la 13<sup>ème</sup> semaine.

La sécrétion acide est présente dès la naissance, elle est tamponnée par le liquide amniotique restant, mais reste faible. Puis cette sécrétion augmente pendant les 10 premiers jours de la vie pour rester, jusqu'à 1 an inférieure à celle de l'adulte.

Le facteur intrinsèque apparaît à la 11<sup>ème</sup> semaine de gestation. Sa sécrétion est plus précoce que celle de la sécrétion acide puisqu'elle est presque égale à la moitié de celle de l'adulte dès l'âge de 3 mois. L'absorption de vitamine B12 est donc efficace dès la naissance.

Quant à la sécrétion de la pepsine, elle est décelée vers la 15<sup>ème</sup> semaine puis augmente de façon importante à la fin du terme (3 à 4 fois). Puis elle stagne de la naissance jusqu'à l'âge de 3 mois, pour atteindre une valeur adulte vers l'âge de 18 mois. Par ailleurs, l'activité pepsique reste basse en raison du niveau bas de la sécrétion acide. Cela a pour conséquence une diminution de la digestion gastrique des protéines pendant les premières semaines de vie.



Enfin, la lipase gastrique est synthétisée dès la 11<sup>ème</sup> semaine de gestation par les cellules principales. Son activité est identique à l'adulte, à l'âge de 3 mois. Ceci est important dans la digestion des graisses, compensant le déficit partiel de lipase pancréatique à la naissance.

## **2.2 Sécrétion biliaire :**

Présente dès la 22<sup>ème</sup> semaine de vie fœtale au niveau de la vésicule, la sécrétion des sels biliaires reste immature jusqu'à la 3<sup>ème</sup> semaine de vie post-natale. La conjugaison des sels biliaires du fœtus est différente de celle de l'adulte, avec une prédominance des tauroconjugués. Cette prédominance se poursuit chez l'enfant allaité, par contre elle est plus faible chez l'enfant recevant une alimentation artificielle et est fonction de la teneur en taurine de celle-ci.

Cette insuffisance de sécrétion pendant les 3 premières semaines de vie se traduit par une malabsorption des graisses, notamment observée avec les préparations pour nourrissons.

## **2.3. Sécrétion exocrine du pancréas :**

La maturation anatomique et fonctionnelle du pancréas exocrine est précoce, dès la 16<sup>ème</sup> semaine de gestation. Mais toutes les fonctions enzymatiques ne sont pas maximales à ce stade. En effet, elles ne sont actives que vers le 5-6<sup>ème</sup> mois de grossesse et ne représentent que 10% de l'activité adulte. Des systèmes de digestion, accessoires chez l'adulte, compensent ce déficit chez le jeune nourrisson : l'amylase salivaire, la lipase gastrique ainsi que les protéases et lipases du lait maternel. De plus, la sécrétion d'enzymes protéolytiques, incomplètement développée jusqu'à l'âge de 3 mois, est largement suffisante à la naissance pour assurer la digestion des apports protéiques à ce stade de la vie.

## **2.4. Digestion et absorption entérocytaire :**

La maturation des fonctions entérocytaires est très précoce chez le fœtus et est quasi complète dès la 12-16<sup>ème</sup> semaine. Les nouveau-nés sont donc capables de digérer et d'absorber une alimentation lactée. Comme il a été décrit un peu plus haut, la maturation fonctionnelle de digestion et de transport entérocytaire se fait de façon parallèle au développement anatomique.

### **3. Développement de la motricité digestive :**

(Goulet et al. 2012), (Navarro et Schmitz, 2000)

Le développement de la motricité digestive *in utero* est moins bien connu que celui des fonctions de digestion et d'absorption. Cependant, l'apparition d'une activité motrice se fait de façon beaucoup plus progressive que les fonctions de digestion. Il existe une activité autonome à la naissance chez le nouveau-né à terme. Par contre, chez le prématuré il existe une immaturité qui ne permet pas toujours une alimentation entérale. Le développement de la motricité se poursuit après la naissance jusqu'à l'âge de 2-3 ans pour être proche de celle de l'adulte.

La musculature et l'innervation du tube digestif atteint tout d'abord, l'œsophage à 6 semaines, le grêle à 8 semaines puis l'extrémité caudale à 12 semaines.

La capacité à effectuer une alimentation entérale suppose une faculté à téter et à déglutir, ainsi qu'un péristaltisme au niveau de l'œsophage. Puis l'estomac doit être apte à stocker l'alimentation reçue et être capable de propulser son contenu dans l'intestin et de cheminer le bol alimentaire tout au long du tube digestif, pour permettre une digestion et une absorption des nutriments à travers la muqueuse.

Pour cela, on observe que le fœtus est capable de déglutir à partir de la 11<sup>ème</sup> semaine mais qu'une tétée efficace et coordonnée à la déglutition n'est possible qu'après la 35<sup>ème</sup> semaine.

Le péristaltisme œsophagien apparaît à la 11<sup>ème</sup> semaine mais est incoordonné jusqu'à 32 semaines. En effet, on estime que seules 70% des ondes sont synchrones et propagées. De plus, le sphincter inférieur de l'œsophage (individualisé dès 26 semaines d'aménorrhée) a une pression basse mais qui tend à augmenter avec l'âge gestationnel, et atteint les valeurs adultes à l'âge de 2-3 ans. Cela explique la fréquence du reflux physiologique du nourrisson. Par ailleurs, il existe une incoordination motrice chez le nourrisson pouvant justifier les manifestations cliniques suivantes : rejets, trouble de déglutition, malaises ; qui seraient liées principalement à un dysfonctionnement du système cholinergique.

Concernant le développement de la motricité gastrique, celle-ci est mal connue. Néanmoins, à 30 semaines, il existe des contractions antrales, c'est-à-dire des contractions stomacales qui permettent l'expulsion du contenu de l'estomac dans le duodénum via le pylore, estimées à 5%. A la naissance, elles sont de l'ordre de 30% et sont coordonnées.

La vidange gastrique a été mise en évidence chez le prématuré de 30 semaines, elle est plus lente que celle de l'adulte et dépend de la composition et la nature du lait administré. L'osmolarité, la richesse en lipides et la nature des protéines jouent un rôle important sur l'évacuation gastrique. Ainsi un enfant nourri au sein, vidange plus rapidement qu'un enfant recevant un lait artificiel.

Le développement du système nerveux autonome du tube digestif (plexus de Meissner et d'Auerbach) s'effectue entre la 8<sup>ème</sup> et la 16<sup>ème</sup> semaine, dépendant d'un certain nombre de gènes, pour lesquels des mutations peuvent expliquer de nombreuses maladies de Hirschsprung familiales (cette maladie se caractérise par des signes d'occlusion, intestinale dus à la présence d'un segment aganglionnaire d'étendue variable dans le côlon terminal). (Kenny, 2012)

Concernant, la motricité du grêle et de l'intestin, au départ elle ne se distingue pas entre le jeûne et le post prandiale. Elle se mature progressivement pour devenir similaire à celle de l'adulte vers l'âge de 3 ans seulement.

La motricité colique est également mal connue mais il semblerait que dès la 20<sup>ème</sup> semaine, il existe une continence anale. De plus, il semblerait que la motricité colique soit proche de celle de l'adulte, avec cependant des contractions de masse à jeun ou après un repas avant l'âge de 4 ans, expliquant une fréquence de selles plus importantes chez le nourrisson que chez l'enfant après 4 ans et chez l'adulte.

Concernant la motricité anorectale, il y a peu de données également. Le réflexe inhibiteur est précoce, en revanche le réflexe recto-anal excitateur, responsable de la continence, se développe progressivement et nécessite un contrôle par le système nerveux central, s'installant lentement entre 1 et 2 ans.

Pour terminer, après la naissance, le nouveau-né est donc capable d'éliminer dans les 48h son premier méconium. La défécation survient quand le bol fécal traverse le rectum

et que le sphincter anal interne se relâche secondairement à la distension des parois rectales.

#### **4. Développement du système immunitaire du tube digestif :**

(Goulet et al. 2012), (Navarro et Schmitz 2000),

La barrière immunitaire intestinale est importante car le tube digestif est confronté à beaucoup d'agressions venant du monde extérieur (bactéries, virus, parasites, alimentation, antigènes, etc.). Pour cela, deux composantes caractérisent cette barrière : des défenses non spécifiques et spécifiques.

Les principaux éléments de la barrière non spécifique sont : un renouvellement rapide des cellules épithéliales, les sécrétions digestives (acide gastrique et mucus), la flore microbienne intraluminaire et le péristaltisme intestinal.

Concernant la barrière spécifique, elle se compose de cellules immunitaires présentes dans la muqueuse intestinale : lymphocytes, macrophages, mastocytes et des polynucléaires.

Les cellules de la lignée lymphocytaire sont présentes tout le long de l'axe digestif, soit dans des formations lymphoïdes structurées (amygdales, plaques de Peyer, appendice) soit dispersées dans l'épithélium et dans le chorion conjonctif ou lamina propria.

Le développement de cette barrière immunologique s'effectue de façon lente et progressive, et en fonction du développement général du système immunitaire ainsi que des stimuli exogènes, expliquant que le nouveau-né et prématuré soient insuffisamment protégés durant les premières semaines et mois de la vie.

Ainsi à la naissance, cette barrière immune est immature en raison de l'absence de stimuli antigéniques, avec un déficit physiologique en lymphocytes B (peu d'IgG et pas d'IgA avant 3 à 6 mois) et en lymphocytes T, caractérisé par une augmentation de la population T suppresseurs et une diminution de la population T cytotoxiques.

Cette immaturité immunitaire explique chez le nouveau-né, la grande fréquence d'allergies aux protéines alimentaires (lait de vache et gluten) et des infections digestives

bactériennes et virales. Cela souligne l'un des avantages de l'alimentation au sein, qui en raison de l'absence de stimuli antigéniques alimentaires et la présence d'immunoglobulines IgA (anticorps), permet d'instituer une barrière intraluminale efficace, car elle est déficiente jusqu'à 3 à 6 mois de vie post-natale.

## **5. Développement du microbiote intestinal :**

(Goulet et al. 2012)

### **5.1. Généralités :**

Le microbiote intestinal, anciennement appelé « flore bactérienne » est important car il est indispensable à la maturation des fonctions digestives et au développement du système immunitaire associé à l'intestin. Il a de nombreuses fonctions métaboliques et nutritionnelles. Il se modifie avec l'âge et il est influencé par l'alimentation. Il peut être très altéré par des agressions infectieuses ou par les antibiotiques. La colonisation bactérienne de l'intestin du nouveau-né est dépendante des caractéristiques maternelles, du mode d'accouchement, de l'environnement du lieu de naissance, de l'administration de médicaments et du type d'alimentation.

Ce microbiote se compose majoritairement de bactéries anaérobies (plus de 99%). Ces bactéries appartiennent à 3 grandes familles : les Firmicutes (*Eubacterium*, *Clostridium*, *Enterococcus*...), les plus abondantes, les Bacteroidetes (*Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Prevotella*...) et les Actinobacteria (*Bifidobacterium*, *Atopobium*, *Collinsella*...). Il existe également un microbiote moins abondant, constitué de bactéries anaérobies facultatives (*Enterobacteria*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*...). Enfin, il existe un microbiote dit de « passage », très polymorphe, contenant entre autres des levures. Ainsi, plus de 1000 espèces bactériennes composent le microbiote intestinal humain.

### **5.2. Implantation et développement du microbiote intestinal :**

Le fœtus et l'enfant à la naissance ont un intestin totalement dépourvu de micro-organismes. La colonisation débute dès la rupture des membranes fœtales et se poursuit pendant plusieurs mois.

A la naissance, l'intestin du nouveau-né se colonise principalement à partir des populations bactériennes maternelles fécales et vaginales. Mais plusieurs facteurs vont

influencer cette colonisation : les caractéristiques maternelles (poids, microbiote vaginal, rectal et du lait maternel), l'âge gestationnel, le mode d'accouchement (voie basse ou césarienne), l'environnement du lieu de naissance, le type d'alimentation, les prises de médicaments (anti-acides, antibiotiques).

En effet, un nouveau-né allaité par sa mère développe une prédominance de bactéries de type *Bifidobacterium* alors qu'un enfant nourri avec une préparation pour nourrissons, à base de protéines de lait de vache, présente une colonisation riche en bactéries de type *Clostridium*. Dans tous les cas, l'équilibre du microbiote est atteint entre la 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année de vie, en fonction du type d'alimentation et les modalités de diversification.

### **5.3. Microbiote et maturation des fonctions digestives :**

Le microbiote intestinal est indispensable à la maturation des fonctions digestives, en effet, il joue un rôle dans l'angiogenèse, la trophicité intestinale (épaisseur de la muqueuse, taille des villosités), la production de mucus et sur le système neuromusculaire entérique. Il participe donc au développement et à la maturation des systèmes de défense non spécifiques de l'intestin.

De plus, le microbiote a de nombreuses fonctions métaboliques et nutritionnelles. En effet, les aliments non digestibles vont être dégradés et métabolisés par celui-ci. En exemple, à partir de résidus d'hydrates de carbone, le microbiote produit des acides gras à chaînes courtes ayant un rôle trophique majeur. Il va également récupérer des substrats énergétiques parvenant au côlon et produire des micronutriments comme la vitamine K2 ou la vitamine B12.

Il présente aussi un rôle protecteur vis-à-vis de certaines toxines produites par des micro-organismes pathogènes en les dégradant ou en agissant sur leur synthèse.

Ce microbiote exerce donc de nombreux effets, expliquant qu'une perturbation de ce dernier, peut entraîner des désordres allant de simples troubles du transit intestinal à des pathologies inflammatoires voire cancéreuses. Certaines études commencent à montrer un lien entre antibiothérapie, microbiote intestinal et la survenue ultérieure de maladies.

Pour conclure, le microbiote constitue une véritable barrière, limitant ainsi la colonisation de bactéries pathogènes.

#### **5.4. Conséquences de la perturbation du microbiote intestinal :**

Le microbiote intestinal est un écosystème en équilibre, en permanence autorégulé. Néanmoins, il peut être perturbé et son équilibre touché par diverses causes (médicaments, infection, changement brutal d'environnement ou d'alimentation).

Premier exemple, l'administration de traitements antiacides dans le cadre de reflux gastro-oesophagien, peut modifier les séquences d'implantation du microbiote chez le très jeune enfant. Les inhibiteurs de la pompe à protons, diminuent l'acidité gastrique, en conséquence l'alcalinisation supprime l'une des principales barrières à la colonisation par des bactéries de l'environnement, éventuellement pathogènes. Il a été montré que ces traitements antiacides augmentent le risque de diarrhée infectieuse et de pneumonie.

Autre exemple, l'antibiothérapie chez le nouveau-né et le nourrisson, en particulier répété, aurait une incidence sur l'apparition de certaines maladies comme la maladie de Crohn ou l'asthme. Et de manière plus générale, l'antibiothérapie réduit le nombre de bactéries anaérobies dans le côlon, elle diminue alors les capacités de fermentation des molécules glucidiques non digérées, entraînant ainsi une diarrhée osmotique. Mais dans un cas plus extrême, l'antibiothérapie peut permettre à une bactérie anaérobie stricte très résistante aux antibiotiques de se développer : le *Clostridium difficile*, qui peut être responsable de colite grave de type pseudomembraneuse. Dans les cas les plus complexes, une allotransplantation d'un microbiote a été réalisée, considérant cet écosystème comme un organe.

Enfin, il en est de même lors d'une diarrhée d'origine virale (les plus fréquentes), le microbiote est altéré par un surcroît en bactéries aérobies modifiant les fonctions coliques et conduisant à une diarrhée. Bien d'autres pathologies mettent en cause le déséquilibre de ce microbiote (Troubles fonctionnels intestinaux, maladies inflammatoires chroniques de l'intestin dont la maladie de Crohn, etc.).

Ainsi, ce microbiote est un véritable écosystème conditionnant la santé humaine. Il doit être impérativement préservé et sa modulation « positive » peut améliorer certains états pathologiques (diarrhées, allergie, inflammation, etc.).

## **5.5. Modulation du microbiote intestinal :**

La modulation du microbiote est possible selon plusieurs approches en fonction de l'âge et de l'objectif. Elle repose sur la consommation sous forme d'aliments ou de préparations « médicamenteuses » de probiotiques, de prébiotiques ou de produits de fermentation.

Un probiotique est un microorganisme vivant (bactérie ou levure) dont l'ingestion entraîne un effet bénéfique pour l'hôte. Cet effet peut être, permanent si le probiotique s'implante dans l'écosystème bactérien digestif de l'hôte, ou temporaire, ne durant que le temps de son administration, s'il ne s'implante pas. Les probiotiques sont très nombreux, mais seuls quelques-uns ont été étudiés chez l'enfant : *Lactobacillus* (*L. rhamnosus*, *L. reuteri* et *L. casei*), *Bifidobacteria* (*B. lactis* et *B. breve*) et *Streptococcus* (*S. thermophilus*). Une levure possède également des propriétés probiotiques (*Saccharomyces boulardii*).

### Principales familles ou espèces de probiotiques :

- *Lactobacillus* sp.
- *Bifidobacterium* sp.
- *Streptococcus salivarius*
- *Streptococcus thermophilus*
- *Enterococcus faecium*
- *Escherichia coli*
- *Clostridium butyricum*
- *Saccharomyces boulardii*

Un prébiotique est un composant alimentaire, non digestible qui, après ingestion, est métabolisé par l'intestin et stimule la croissance sélective d'une flore bénéfique pour l'hôte. Il s'agit très souvent de sucres non digestibles : oligosaccharides du lait de mère, fructo-oligosaccharide (FOS), galacto-oligosaccharide (GOS), inuline, de nucléotides, lactoferrine.

Les produits de fermentation se retrouvent essentiellement dans les yaourts et certaines formules lactées pour nourrissons. Les yaourts se définissent comme étant le produit de la fermentation de lait contenant deux souches bactériennes spécifiques : *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. Ils peuvent être enrichis en plus, en probiotiques ; c'est le cas de certains yaourts actuellement commercialisés, enrichis en



*Bifidobacterium lactis*. Les formules infantiles fermentées (FIF) pour nourrissons sont obtenues à partir de la fermentation de lait de vache par *Bifidobacterium breve* C50 et *Streptococcus thermophilus* 065, qui sous l'action de chauffage, sont tuées. Ces FIF contiennent donc des fragments de bactéries tuées qui pourraient alors, avoir un effet probiotique ; ainsi que des produits de fermentation qui possèdent des effets voisins des oligosaccharides de type prébiotique.

En exemple d'application de cette modulation du microbiote intestinal, une alimentation enrichie en probiotiques (*Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus casei*) ou contenant des produits de fermentation, permet de prévenir la survenue de diarrhées infectieuses et d'en limiter ainsi la gravité et la durée. Il en est de même pour la constipation, ils montrent des tendances plus ou moins importantes à l'amélioration de la constipation, mais ces résultats sont tout de même à confirmer. En conclusion, le microbiote intestinal est donc un véritable « écosystème », essentiel au bon maintien de l'organisme.

## **6. Les capacités fonctionnelles de digestion du nourrisson :**

(Tounian et Sarrio, 2011)

### **6.1. Généralités :**

Après avoir étudié le développement des fonctions digestives, il est utile de voir le fonctionnement et la capacité de l'enfant, à digérer l'alimentation qu'il reçoit, dès le plus jeune âge.

La digestion chez l'enfant né à terme résulte de deux phénomènes :

- mécaniques : brassage et propulsion des aliments grâce aux ondes péristaltiques de l'œsophage jusqu'au rectum ;
- chimiques : par la sécrétion d'enzymes et différentes substances impliquées dans la digestion et l'absorption des nutriments

En résumé, à partir d'aliments, la digestion permet l'absorption des nutriments essentiels aux besoins de l'organisme.

### 6.1.1 Au niveau de la bouche et de l'estomac :

Le début de la digestion des différents aliments (lipides, glucides et protéines) s'accomplit grâce à l'amylase salivaire et la lipase linguale au niveau de la bouche. Au niveau de l'estomac, il y a une sécrétion acide (pepsine + HCl) mais l'absorption est négligeable.

### 6.1.2 Au niveau du duodénum :

Le pancréas exocrine déverse (par le canal de Wirsung) diverses enzymes :

- amylase : scinde l'amidon et glycogène alimentaire en oligosaccharides et disaccharides
- endopeptidase et exopeptidase : clivent les protéines en acides aminés libres et petits peptides
- lipase : divise les triglycérides en monoglycérides + acides gras (AG)
- cholestérol-estérase : sépare le cholestérol (ester) en cholestérol + AG
- phospholipase : scinde les lécithines en AG + lysolécithine

### 6.1.3 Au niveau de l'intestin grêle :

C'est au niveau de l'intestin que la digestion et l'absorption des aliments en nutriments s'effectuent. La durée du transit chez l'enfant et l'adulte est de :

- 10 minutes dans le duodénum
- 4 heures environ dans le jéjuno-iléon
- $29 \pm 4$  heures dans le côlon

Elle est un peu plus courte chez le petit nourrisson et le nouveau-né.

La digestion et l'absorption sont différentes selon la catégorie d'aliments, cette partie sera expliquée dans les paragraphes suivants.

Comme il a été décrit dans les paragraphes précédents, le développement des fonctions digestives de l'Homme est précoce pour les fonctions de digestion et d'absorption, plus tardif et proche du terme pour les fonctions motrices et post terme pour les fonctions immunitaires.

Cependant, malgré cette relative immaturité, les capacités fonctionnelles intestinales sont supérieures au développement des organes digestifs participant à ces

phénomènes. Ainsi le nouveau-né est capable de digérer et absorber les aliments dès les premiers jours de vie de façon presque normale, ces capacités sont liées à la nature de l'alimentation et à l'utilisation du système digestif considéré comme accessoire (chez l'adulte) mais mature, chez le nouveau-né.

La digestion et l'absorption des hydrates de carbones en sont un bon exemple. Le lactose est le sucre quasi-exclusif fourni aux nouveau-nés. Les capacités de digestion du lactose par l'intestin du nourrisson sont estimées à 60 g/j, soit 15 à 20 g/kg/j. Or il est constaté une malabsorption du lactose à une dose de 4,5 g/kg/j, le reste étant fermenté dans le côlon et ce jusqu'à la fin du 2<sup>ème</sup> mois de vie. Cette malabsorption concerne 60% du lactose ingéré.

Le côlon joue alors un rôle fondamental puisqu'il va fermenter le reste du lactose non absorbé par l'intestin grêle. Cette fermentation colique joue un rôle très important dans le développement et la nature de la flore colique chez le nouveau-né. Cette malabsorption physiologique du lactose s'explique probablement par la fréquence des repas et l'immaturité de la motricité intestinale (vidange gastrique, motricité intestinale, phénomène de flux laminaire).

Ensuite, concernant les polymères de glucose et d'amidon, et par une insuffisance quasi complète de l'amylase pancréatique, le nouveau-né est capable de digérer une quantité importante en amidon. Ce phénomène s'explique par la présence de la glucoamylase intestinale, mais surtout l'activité de l'alpha-amylase salivaire qui permet d'augmenter les capacités de digestion des polymères de glucose et de l'amidon. De plus, comme précédemment, la flore colique joue un rôle important dans la fermentation des polymères de glucose non absorbés au niveau de l'intestin grêle, celle-ci permettant une utilisation métabolique par le nouveau-né, de ces hydrates de carbone.

Les capacités fonctionnelles de digestion des protéines sont peu sollicitées car les systèmes de digestion et d'absorption entérocytaires ont une maturation précoce. Cependant, la digestibilité des protéines dépend de leur nature, ainsi, on peut citer certaines protéines mal digérées : IgA sécrétoires, l'alpha 1-antitrypsine, la lactoferrine et la caséine. En remarque, les protéines de lait de femme sont très facilement absorbées, alors que les protéines des préparations pour nourrissons sont nettement inférieures, probablement en raison du traitement thermique de ces protéines.

A propos des graisses, il existe également une malabsorption qui s'explique par une sécrétion basse de lipases pancréatiques et en sels biliaires en post natal. Malgré ce déficit physiologique, le coefficient d'absorption des graisses est important. Ceci s'explique par l'activité de la lipase gastrique qui a l'avantage d'être active en milieu acide et, indépendante des concentrations en sels biliaires.  
(Goulet et al. 2012)

Les paragraphes suivants reprennent de façon plus détaillée ces généralités, par catégorie d'aliments.

## **6.2. Digestion et absorption des glucides :**

(Navarro et Schmitz, 2000)

Au sein d'une alimentation variée chez l'enfant, les glucides retrouvés sont l'amidon (50-60%), le saccharose (30-40%) et pour le reste, le lactose. Chez le nourrisson, le lactose est le principal sucre apporté par l'alimentation au sein.

De manière générale, la digestion et l'absorption de ces hydrates de carbone se situent au niveau de la bordure en brosse intestinale, sous forme de monosaccharides car seule cette forme peut être absorbée à ce niveau. Sauf pour l'amidon, qui est une molécule complexe, en effet, elle doit subir une première dégradation intraluminaire pour arriver sous forme de disaccharides à proximité de la bordure en brosse, pour que le processus de digestion finale et d'absorption puisse aboutir.

En effet, l'amidon est formé de polymères de haut poids moléculaire de glucose, on en distingue deux types : l'amylose et l'amylopectine. Cette dernière étant la plus grande proportion d'amidon ingérée. La digestion de ces macromolécules subit une première dégradation par l'amylase salivaire lors de la mastication comme cité plus haut. Néanmoins, elle est limitée par l'acidité gastrique et sa réelle action est mal connue. Mais chez le nouveau-né, l'essentiel de la digestion de l'amidon est dû à l' $\alpha$ -amylase pancréatique dans la lumière duodénale. Ainsi, elle libère du maltose (2 molécules de glucose liés entre eux), ou du maltotriose (3 molécules de glucose liés entre eux) et des résidus de haut poids moléculaire : les  $\alpha$ -dextrines « limite » qui ne comprennent jamais plus de 30 unités de glucose.

Ainsi ces produits de digestion de l'amidon et les disaccharides naturels : le saccharose et le lactose, subissent au niveau de la bordure en brosse intestinale, l'action d'enzymes, improprement appelées « disaccharidases », plus précisément les alpha-glucosidases (la saccharase-isomaltase, et le glucoamylase) et la beta-galactosidase (la lactase) pour les transformer en monosaccharides (glucose, fructose, galactose).

Enfin, ces molécules étant hydrophiles, elles ne peuvent pas passer rapidement la membrane cellulaire, à composition principalement lipidique. Elles sont alors absorbées par des systèmes d'entrée dans l'entérocyte. Ces systèmes, sont pour le glucose et le galactose, un système de transfert sodium ( $\text{Na}^+$ )-dépendant (SGLT1 : sodium-glucose linked transporter) couplé à un transporteur de glucose (GLUT 2) au pôle basal et pour le fructose un système de transfert (GLUT 5). Le premier est le plus important chez le nourrisson puisqu'il absorbe la totalité des produits de l'hydrolyse du lactose ; et chez l'enfant plus âgé, assure à lui seul l'entrée dans l'organisme d'au moins 80% des hydrates de carbone ingérés, soit près de la moitié de l'énergie apportée par l'alimentation.

En remarque, la malabsorption congénitale du glucose et du galactose est due, le plus souvent, à des anomalies de mise en place ou de mise en fonction de ces transporteurs.

Le transfert du glucose est un système à double flux, du fait d'un système présent au niveau du pôle apical et basal de la bordure en brosse. Cela permet l'entrée ou la sortie du glucose en fonction des besoins de l'organisme. Ainsi, en phase de jeûne, le gradient de sodium ( $\text{Na}^+$ ) évite la sortie du glucose de la cellule, alors qu'en fin de repas le glucose intraluminal est récupéré. Enfin, ces caractéristiques d'absorption du glucose sont le principe de la réhydratation orale lors d'épisodes de diarrhée aiguë : la perte de  $\text{Na}^+$  par les cryptes intestinales est compensée par l'ingestion simultanée de  $\text{Na}^+$  et de glucose, évitant la perte d'eau en faisant entrer celle-ci dans les cellules.

### **6.3. Digestion et absorption des protéines :**

(Navarro et Schmitz, 2000)

L'appareil digestif doit surtout digérer et absorber une quantité importante de protéines endogènes (protéines de sécrétion gastrique, biliaire, pancréatique et de cellules desquamées), en plus de celles, apportées par l'alimentation.

Comme pour les glucides, les protéines doivent être digérées en acides aminés et di ou tripeptides pour ensuite être absorbées par l'organisme. Néanmoins, la tâche est plus compliquée car il existe une vingtaine d'acides aminés contre trois monosaccharides. Donc les enzymes et les systèmes de transfert nécessaires à leurs absorptions sont beaucoup plus nombreux. De par cette complexité, cette partie sera plus généralisée.

En premier lieu, la digestion des protéines commence dans l'estomac puis est poursuivie dans la lumière duodéno-jéjunale sous l'influence de protéases pancréatiques.

Pendant la mastication, les protéines commencent à être mises en solution dans la salive mais c'est dans l'estomac que débute leur digestion. L'estomac, grâce à sa production en acide chlorhydrique, possède un pH compris entre 2 et 4 à jeun. Cette acidité dénature alors les protéines, ce qui les rend plus sensibles à l'action des enzymes protéolytiques de l'estomac. En effet, la première peptidase retrouvée dans l'estomac qui commence à dénaturer les protéines est une endopeptidase : la pepsine. Réellement, il en existe plusieurs, selon le peptide à dénaturer. Elle agit selon l'acidité gastrique et elle clive le peptide à l'intérieur de celui-ci, d'où « endo » peptidase. Mais sachant le pouvoir tampon de l'alimentation et notamment celui du lait, il est donc peu probable, chez le nourrisson, que l'activité pepsique joue un rôle important dans la digestion des protéines.

Arrivant dans la lumière duodéno-jéjunale, les protéines vont subir l'action d'endo- et d'exo- peptidases pancréatiques : la trypsine, l'élastase et la chymotrypsine (endopeptidases) ; et les carboxypeptidases, aminopeptidases (exo-peptidases). Ces dernières clivent les protéines à leurs extrémités terminales : -COOH : extrémité carboxyl et -NH<sub>2</sub> : extrémité amine de la protéine. Libérant ainsi les acides aminés terminaux de la protéine. En complément les endopeptidases clivent l'intérieur de la chaîne peptidique. Ces protéases pancréatiques sont activées en cascade comme les facteurs de la coagulation. Le trypsinogène est activé en trypsine grâce à une entérokinase produite au niveau de la

bordure en brosse. Puis la trypsine active les autres enzymes (chymotrypsine, élastase et carboxypeptidase).

Ainsi, l'action de ces enzymes aboutit à la libération de petits peptides (oligopeptides) ou d'acides aminés. Les oligopeptides sont absorbés que s'ils contiennent moins de 3 acides aminés. Sachant que les  $\frac{3}{4}$  des protéines sont mieux absorbées sous formes de di- et tripeptides que sous forme d'acides aminés libres. Les oligopeptides de plus de 3 acides aminés sont hydrolysés en dernier recours dans l'entérocyte.

L'absorption des di ou tripeptidiques et des acides aminés s'effectue par des transporteurs (ex : PEPT1) présents au niveau de la membrane apicale et basale de l'entérocyte qui sont spécifiques selon les catégories d'acides aminés (aa) (ex : aa basiques, aa aromatiques, etc.) mais qui utiliseront un système d'échange de sodium et d'ions H<sup>+</sup> principalement.

En remarque, il est reconnu une absorption de macropeptides et de protéines intactes à travers la muqueuse intestinale chez le nouveau-né ; notamment, l'absorption d'anticorps lors de l'allaitement maternel, permettant une immunité passive. Mais si il existe un passage excessif d'antigènes, une intolérance ou une allergie aux protéines du lait de vache peut se développer, occasionnant des troubles digestifs.

#### **6.4. Digestion et absorption des lipides :**

(Navarro et Schmitz 2000)

Les lipides de notre alimentation comprennent principalement des triglycérides (TG = glycérol + 3 acides gras (AG)), ainsi que des phospholipides, du cholestérol et ses esters ainsi que les vitamines liposolubles. Ces vitamines liposolubles A, D, E et K sont introduites dans cette partie car elles dépendent de la digestion des lipides pour être absorbées.

Les graisses, comme les glucides, contribuent à couvrir les besoins énergétiques de l'organisme. Et chez le nourrisson, la proportion de l'énergie ingérée sous forme de graisses est important (pour l'enfant nourri au sein, les graisses représentent 50% de l'apport calorique et de 40% lors d'une alimentation diversifiée)

Contrairement aux glucides et aux protéines, les graisses sont des substrats non ou très peu solubles dans l'eau. Les TG, les esters de cholestérol et les vitamines liposolubles ne peuvent donc franchir, tels quels, les membranes plasmiques. Ils doivent être hydrolysés pour être absorbés. L'absorption des graisses se réalise alors en 3 étapes : la lipolyse, la solubilisation micellaire et la resynthèse des TG dans l'entérocyte, pour être excrétées dans la circulation générale, sous forme de chylomicrons.

La lipolyse s'effectue d'abord, grâce à la lipase gastrique, qui va initier la lipolyse pancréatique en libérant des AG essentiels à la liaison lipase-colipase aux gouttelettes de graisse. Cette fonction est très importante pour le nourrisson nourri au sein car la membrane des globules de lait est un médiocre substrat pour la lipase pancréatique.

Ensuite, l'acteur majeur est le pancréas qui sécrète plusieurs enzymes ayant une activité lipolytique : la triglycéride ester hydrolase ou lipase hydrolysant les TG ; la carboxylesterhydrolase ou estérase non spécifique qui, en présence de sels biliaires, hydrolyse les TG à chaînes longues, les esters de cholestérol et esters des vitamines A et E ; et la phospholipase A2 qui comme son nom l'indique hydrolyse les phospholipides.

La lipase agit en milieu hétérogène, à l'interface huile-eau, adsorbée elle-même à son substrat, la gouttelette de l'émulsion lipidique. Puis interviennent les sels biliaires qui émulsionnent les graisses ingérées, solubilisent les produits de la lipolyse et activent ou non la lipolyse induite par le suc pancréatique. En effet, les sels biliaires peuvent s'interposer entre la lipase et son substrat, inhibant son activité. Mais il existe un cofacteur dans le suc pancréatique qui permet d'activer la lipase en présence de sels biliaires : la colipase.

Cette dernière forme, avec les micelles de sels biliaires, un premier complexe qui a une affinité considérable pour la lipase. Ainsi un complexe ternaire lipase-colipase-sels biliaires se crée. Ce dernier est stabilisé par les AG libres présents dans le milieu, suite à la lipolyse gastrique ou prépylorique et favorise la lipolyse pancréatique.

Ainsi, la lipolyse pancréatique permet une première digestion des graisses, celles-ci étant en grande majorité sous forme de gouttelettes lipidiques.

Puis intervient la solubilisation micellaire pour les produits polaires, toujours hydrophobes à la lipolyse. Elle permet de les transporter au contact de la muqueuse

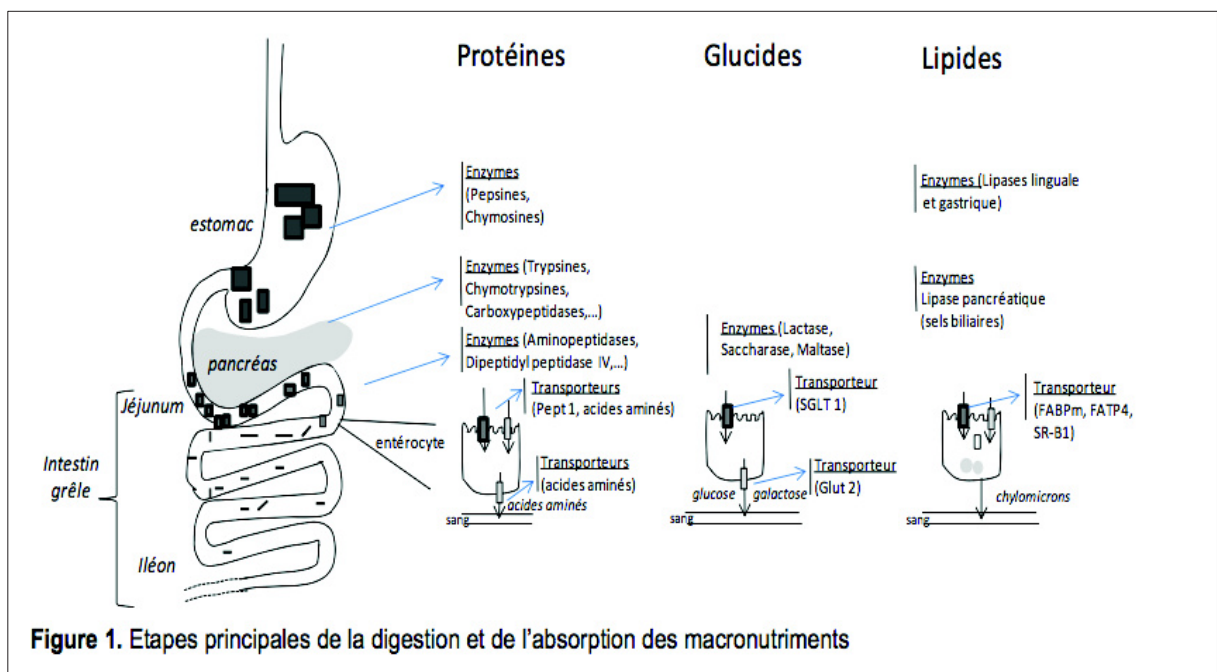


intestinale et de les diffuser dans le milieu aqueux de la lumière. Ceci grâce aux sels biliaires.

Pour rappel, les sels biliaires sont synthétisés par les hépatocytes à partir du cholestérol.

Ainsi, les acides gras libres (AGL) et les lipides polaires (monoglycérides) sont solubilisés dans les micelles de sels biliaires. Les groupements polaires étant présentés vers l'extérieur (milieu aqueux) et vers l'intérieur, les faces apolaires hydrophobes. Il se délimite alors, une phase huileuse, au cœur du micelle. Les graisses issues de cette solubilisation peuvent atteindre la muqueuse intestinale et entrer dans la cellule. Une fois dans le cytoplasme des entérocytes, les AGL sont transportés par une protéine spécifique. Puis arrivant au contact du réticulum endoplasmique, les AGL sont réestérifiés en TG. Ces derniers sont ensuite amenés aux chylomicrons en formation dans la lumière du réticulum endoplasmique. Les chylomicrons sont ensuite excrétés de la cellule par exocytose et rejoignent la circulation générale.

Le schéma suivant résume les étapes de digestion et d'absorption de ces macronutriments :



*Figure 2 : Résumé schématique de la digestion des différents nutriments (Balas, 2010)*

## **7. Conclusion :**

Le développement des fonctions digestives est précoce au cours de la vie fœtale en terme d'anatomie et de fonctions de digestion/absorption, retardé ou proche du terme pour la motricité digestive, et surtout post natal pour le système immunitaire. Il existe cependant, une immaturité plus ou moins importante à la naissance. La maturation se poursuit au cours des premières semaines de vie pour la plupart de ces fonctions, et jusqu'à l'âge de 3 à 5 ans pour atteindre un développement identique à celui de l'adulte.

Et comme il a été vu, cette immaturité fonctionne grâce à des systèmes, dits accessoires chez l'adulte, mais qui permettent d'augmenter les capacités de digestion et d'absorption des aliments ingérés (lipase gastrique, amylase salivaire, flore colique).

Enfin, tout cela souligne l'importance de l'allaitement maternel qui fournit à l'intestin immature des nutriments parfaitement adaptés au développement de l'intestin du nouveau-né mais aussi des enzymes (amylase et lipase) palliant au déficit du nouveau-né, pour assurer une bonne digestibilité, et des constituants immunitaires, capables de compenser l'immaturité immunitaire des premières semaines de vie post natales.

**PARTIE 2 :**

**BESOINS ET APPORTS NUTRITIONNELS**

**SPECIFIQUES DU NOURRISSON**

Avant de parler de l'alimentation du nourrisson, il convient d'étudier les besoins et les apports nécessaires de l'enfant, ce qui justifiera les suppléments nécessaires, lors de l'allaitement, ou encore la composition des laits artificiels.

(Breton, 2011) (Couet et al. 2002)

## **1. Besoins énergétiques :**

Les besoins sont apportés par les nutriments que l'organisme extrait de l'alimentation :

- l'eau
- les glucides, les protéines, les lipides
- les sels minéraux
- les vitamines

C'est au cours des douze premiers mois de la vie que les besoins énergétiques sont les plus importants car le poids de naissance double vers 4-5 mois, triple à 1 an et quadruple à 30 mois. Donc les besoins en énergie doivent couvrir cette période de croissance rapide, mais également les autres dépenses énergétiques tels que le métabolisme de base, la thermorégulation, les activités physiques. En annexe (I), une courbe de poids illustrant cette croissance rapide.

Ces dépenses énergétiques ne cessent d'augmenter au cours de la 1<sup>ère</sup> année de vie, en effet, elle passe de 65-70 kcal/kg/j à la naissance à 90-95 kcal/kg/j à l'âge d'1 an ; ceci s'explique par l'augmentation de la durée du temps d'éveil et de l'activité physique.

Parallèlement, il existe un stockage de l'énergie apportée, au fur et à mesure de la croissance, car celle-ci ralentit considérablement au delà de 1 an. Ainsi, du fait de cette évolution inverse de la quantité d'énergie dépensée et de celle stockée, les besoins varient peu au cours de la première année et sont de l'ordre de 92 kcal/kg/j. Après 1 an, les besoins varient selon l'âge, le sexe et de l'activité physique. Par exemple, de 1 à 3 ans les besoins énergétiques conseillés sont de 1100 kcal/j à 1300 kcal/j chez le garçon et de 980 à 1200 kcal/j chez la fille, le tableau suivant détaille ces besoins :

Tableau n°1 : Apports énergétiques (kcal/j) chez la fille et le garçon

Âge	Garçons	Filles
1 mois	383	359
2 mois	454	406
3 mois	550	478
4 mois	574	502
5 mois	598	550
6 mois	645	621
7 mois	717	669
8 mois	741	693
9 mois	789	717
10 mois	885	837
11 mois	908	860
12 mois	956	908
	NAP faible : 1075	NAP faible : 980
2 ans	NAP moyen : 1150	NAP moyen : 1050
	NAP élevé : 1220	NAP élevé : 1120
	NAP faible : 1150	NAP faible : 1075
3 ans	NAP moyen : 1220	NAP moyen : 1150
	NAP élevé : 1290	NAP élevé : 1220

NAP : niveau d'activité physique  
(Couet et al. 2002)

## **2. Besoins hydriques :**

L'eau représente 75% du poids corporel les premières semaines de vie et 60% à 1 an. Le nourrisson est donc très dépendant des apports hydriques, du fait de sa grande surface cutanée relative, de l'immaturation des fonctions de concentration urinaire ainsi que du risque à présenter des troubles digestifs (vomissements, diarrhée). De ce fait, les besoins hydriques sont couverts par l'alimentation lactée exclusive, puis lors de la

diversification alimentaire par l'eau des aliments et l'eau de boisson. Ces besoins sont donc estimés à :

- 150 mL/kg/j de 0 à 3 mois
- 125 mL/kg/j de 3 à 6 mois
- 100 mL/kg/j de 6 mois à 1 an

En comparaison, les apports hydriques de l'adulte oscillent entre 35 et 50 mL/kg/j.

Pour comprendre ces apports chez le nourrisson et pourquoi il peut y avoir un risque plus important de déshydratation, lors d'épisodes de fièvre ou de diarrhée, une notion est à prendre en compte. C'est la charge osmolaire rénale potentielle (CORP) des aliments consommés, correspondant aux électrolytes et à l'azote (N), qui devront être éliminés dans l'urine (sous forme d'urée).

Pour référence, la CORP d'un litre de lait de vache est de 308 mOsm/L, alors que celle d'un litre de lait de femme n'est que de 93 mOsm/L ; les modifications apportées aux préparations pour nourrisson, avec une baisse de leur teneur en minéraux et en azote, expliquent la moins grande fréquence des déshydratations sévères, en particulier, les déshydratations hypernatrémiques, au cours des diarrhées aiguës dans nos pays industrialisés.

### **3. Besoins glucidiques :**

Les glucides sont très importants, ils procurent l'énergie indispensable au bon fonctionnement des organes (cerveau, cœur, foie) et des muscles. Ils doivent représenter 50-55% de l'apport énergétique total. Le principal sucre, lors de l'alimentation lactée, est le lactose, en effet, il correspond à environ 85% des glucides à lui seul. Le reste correspond à des oligosaccharides ou de dextrine maltose pour les laits infantiles. Lors du passage de la diversification de l'alimentation, l'apport en lactose diminue et est remplacé par l'apport de saccharose et de glucides plus complexes, tel que l'amidon.

### **4. Besoins lipidiques :**

Tout comme les glucides, les lipides sont indispensables pour permettre un apport en énergie satisfaisant. En effet, l'apport en graisse doit constituer 45 à 50% de l'apport énergétique total chez le nourrisson de la naissance à l'âge de 3 ans.

En plus d'apporter l'énergie nécessaire, les lipides sont une source importante en acides gras essentiels (AGE) non synthétisés par l'organisme. Ces AGE permettent la synthèse d'acide gras polyinsaturés (AGPI) indispensables à la constitution des membranes cellulaires ainsi qu'au développement cérébral et sensoriel du nourrisson. Les AGE indispensables sont : l'acide linoléique (C18 : 2n-6) (AL) et l'acide alpha-linolénique (C18 : 3n-3) (AAL). Les AGPI à longue chaîne produits à partir de ces derniers sont : l'acide arachidonique (C20 : 4n-6) (AA), l'acide eicosapentaénoïque (C20 : 5n-3) (EPA) et l'acide docosahexaénoïque (C22 : 6n-3) (DHA).

Les recommandations en AGE et AGPI sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau n°2: Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en AGPI précurseurs et à longue chaîne pour le nouveau-né/nourrisson et l'enfant en bas âge

	Nouveau-né / nourrisson de 0 à 6 mois*	Nourrissons de 6 mois à 1 an**	Enfant bas âge de 1 à 3 ans**
Acide linoléique	2,7% de l'AE	2,7% de l'AE	2,7% de l'AE
Acide alpha- linoléique	0,45% de l'AE	0,45% de l'AE	0,45% de l'AE
Acide arachidonique	0,5% des AGT	-	-
Acide docosahexaénoïque	0,32% des AGT	70 mg***	70 mg***
EPA + DHA	EPA < DHA	-	-

\*Les valeurs sont exprimées en % de l'apport énergétique (AE) ou en pourcentage des Acides Gras Totaux (AGT) pour une préparation pour nourrisson ou préparation de suite apportant, pour 100 mL reconstitués, 70 kcal et 3,4 g de lipides totaux.

\*\*Les valeurs sont exprimées en % de l'apport énergétique (AE) ou en mg.

\*\*\* La variabilité de la ration énergétique quotidienne ne permet pas d'exprimer ces ANC en pourcentage de l'énergie  
(Nestlé Nutri Pro, 2012)

## **5. Besoins protéiques :**

Le besoin en protéines du nourrisson et de l'enfant en bas âge est la somme des besoins pour l'entretien et pour la croissance, c'est-à-dire les besoins en azote et en acides aminés nécessaires, pour permettre la croissance normale de la taille et du poids, sans

compromettre l'équilibre du milieu intérieur, ni dépasser les capacités hépatiques et rénales d'élimination des déchets. Ainsi, l'apport conseillé, dénommé apport de sécurité dépend de la connaissance des besoins individuels selon l'âge, comme l'indique le tableau suivant :

Tableau n°3 : Apports conseillés en protéines pour les nourrissons au biberon de la naissance à 3 ans

Âge	Poids moyen	Maintenance	Croissance	Total		Apports de sécurité
(mois)	(kg)	(g)	(g)	(g)	(g/kg)	(g)
0-1	3,860	2,8	4,2	7,0	1,80	10,0
1-2	4,770	3,5	3,8	7,3	1,50	10,1
2-3	5,670	4,1	3,2	7,3	1,30	9,8
3-4	6,400	4,5	2,5	7,0	1,10	9,1
4-5	6,930	4,8	2,1	6,9	1,00	8,8
5-6	7,410	5,1	2,0	7,1	0,95	9,0
6-9	8,200	5,4	2,0	7,4	0,90	9,4
9-12	9,200	6,1	1,8	7,9	0,86	9,9
12-24	10,510	7,2	1,0	8,2	0,72	10,2
24-36	12,400	8,5	0,9	9,4	0,76	11,7

(Couet et al. 2002)

Ainsi, l'apport de sécurité retenu est à peu près constant les 2 premières années, autour de 10g/j. On observe une baisse des besoins de la croissance compensée par une augmentation des besoins de maintenance proportionnelle au poids.

## **6. Apports en électrolytes et sels minéraux :**

### **6.1. Chlore, sodium et potassium :**

Pour le sodium (Na), les besoins sont faibles et sont estimés à 1 mmol/kg/j. La capacité rénale d'excrétion peut faire face à des apports 100 fois plus élevés, mais il paraît raisonnable de ne pas dépasser 40 mmol ou 900 mg/j chez le nourrisson. De plus, la possibilité de développer une hypertension artérielle induite par des apports excessifs et chroniques, conduit à ne pas habituer les enfants à manger salé et de ne pas resaler les



aliments. Les aliments spécifiquement destinés aux nourrissons et enfants en bas âge (que ce soit une alimentation lactée ou diversifiée) sont d'ailleurs réglementés et couvrent largement les besoins en sodium. (La réglementation de laits sera traitée dans une prochaine partie)

Pour le chlore, ses apports et ses pertes rénales et extrarénales sont liés au sodium et les besoins sont similaires.

Concernant le potassium, les besoins pour la croissance sont estimés à 2 mmol/100 kcal/j.

## **6.2. Calcium, phosphore et magnésium :**

L'apport en calcium est important pour assurer une minéralisation optimale du squelette, les besoins sont importants et augmentent avec l'âge. Le phosphore est lié au calcium car ce dernier se fixe sur les os comme le calcium. Mais contrairement au calcium, le phosphore est en concentration élevée dans beaucoup d'aliments.

Concernant le magnésium, il existe peu de données sur les besoins, l'apport conseillé est référencé par rapport à la quantité en magnésium présent dans le lait de femme.

Les apports nutritionnels conseillés en minéraux sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau n°4 : Apports nutritionnels conseillés en minéraux chez le nourrisson

	0-6 mois	6-12 mois	1-3 ans
Calcium (mg/j)	400	500	500
Phosphore (mg/j)	100	275	360
Magnésium (mg/j)	40	75	80

(Couet et al. 2002)

## **7. Besoins et apports en vitamines :**

### **7.1. Les vitamines hydrosolubles :**

Les vitamines hydrosolubles sont :

- acide ascorbique (vitamine C)
- thiamine (B1)
- riboflavine (B2)
- niacine (B3-PP)
- acide pantothénique (B5)
- pyridoxine (B6)
- biotine (B8)
- folates (B9)
- cobalamines (B12)

Ces vitamines sont des cofacteurs de nombreuses réactions enzymatiques du métabolisme. Elles ne sont pas, à l'exception de la vitamine B12, stockées dans l'organisme, elles doivent donc être apportées par l'alimentation. Elles sont apportées par le lait de mère, dont l'alimentation est normale et équilibrée ou par les laits infantiles à composition réglementée en ces vitamines et par l'alimentation diversifiée.

Les apports conseillés sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau n°5 : Apports conseillés en vitamines chez le nourrisson

	0-12 mois	1-3 ans
C (mg)	50	60
B1 (mg)	0,2	0,4
B2 (mg)	0,4	0,8
B3-PP (mg)	3	6
B5 (mg)	2	2,5
B6 (mg)	0,3	0,6
B8 (µg)	6	12
B9 (µg)	70	100
B12 (µg)	0,5	0,8

(Couet et al. 2002)

## 7.2. Les vitamines liposolubles :

Elles sont au nombre de 4 :

- vitamine A (rétinol)
- vitamine D (ergocalciférol, cholécalciférol)
- vitamine E (tocophérols)
- vitamines K

Les apports recommandés sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau n°6 : Apports conseillés en vitamines chez le nourrisson

	0-12 mois	1-3 ans
A (µg)	350	400
D (µg)	20-25	10
E (mg)	4	6
K (µg)	5-10	15

(Couet et al. 2002)

Parmi, ces vitamines liposolubles, deux sont importantes et doivent être supplémentées.

Tout d'abord, la vitamine D, qui joue un rôle essentiel dans l'absorption intestinale du calcium et la minéralisation du squelette. Les apports ont deux origines : exogène (apports alimentaires et médicamenteux) et endogène (synthèse cutanée). Mais chez le nourrisson, les apports alimentaires sont insuffisants pour couvrir les besoins et l'apport endogène est trop faible également.

La supplémentation en vitamine D a donc pour but d'éviter un rachitisme chez l'enfant. Chez l'enfant allaité, la supplémentation sera plus importante car l'activité vitaminique D du lait maternel est faible. Alors que chez les enfants recevant une alimentation lactée artificielle, celle-ci sera moins forte car les laits infantiles sont supplémentés de façon réglementée, en vitamine D.

En remarque, un nourrisson à peau pigmentée aura une supplémentation plus importante qu'un nouveau-né à peau blanche. Enfin, de façon préventive, la femme enceinte reçoit une dose de vitamine D au 7<sup>ème</sup> mois de grossesse pour diminuer les risques

de rachitisme et d'hypocalcémie à la naissance. Le tableau suivant indique les doses recommandées en vitamine D :

Tableau n°7 : Dose de vitamine D recommandée chez l'enfant

Population	Dose (UI/j)
Nourrisson allaité	1000 – 1200 UI
Enfant < 18 mois recevant lait enrichi en vitamine D	600 – 800 UI
Enfant < 18 mois recevant lait de vache non enrichi en vit D	1000 – 1200 UI
Enfant de 18 mois à 5 ans	2 doses de charge trimestrielle de 80000 à 100000 UI en hiver (novembre et février)
Nourrisson à peau pigmentée	Ajouter 400 UI/j aux posologies précédentes

(Cerin 2012), (Vidailhet et al. 2012)

Les médicaments contenant de la vitamine D utilisés dans la prévention du rachitisme de l'enfant se présentent sous forme de solutions buvables administrées en gouttes ou en doses. Elles doivent être données à l'enfant soit directement dans la bouche, soit dans un peu d'eau ou de jus de fruits (après la diversification de l'alimentation) ou dans du lait (sauf pour les spécialités contenant du fluor). Le tableau suivant synthétise toutes les spécialités prescrites et contenant de la vitamine D :

Tableau n°8 : Principales spécialités contenant de la vitamine D

Nom commercial Présentation	Posologie
<b>Uvesterol® D (ergocalciférol)**</b> Seringoutte 1 dose L = 800UI 1 dose n°1 = 1000 UI 1 dose n°2 = 1500 UI	La dose dépend de l'alimentation du nourrisson : - lait artificiel : une dose L à une dose n°1 par jour - allaitement : une dose n°1 à une dose n°2 par jour
<b>Uvesterol® vitaminé A, D, E, C**</b> Seringoutte de 1 mL	1 mL par jour
<b>Sterogyl® (ergocalciférol)</b> Flacon compte-gouttes de 20 mL 1 goutte = 400 UI	- lait artificiel : 400 à 1000 UI/j, soit 1 à 2 gouttes par jour - allaitement : 1000 à 2000 UI/j, soit 2 à 5 gouttes par jour
<b>Uvedose® (colécalciférol)</b> 1 ampoule = 100000 UI	1 ampoule tous les 3 mois, chez le grand enfant
<b>ZymaD®</b> <u>Solution buvable en gouttes à 10000 UI/mL</u>  <u>Ampoule buvable à 80000 UI</u>  <u>Ampoule à 200000 UI</u>	- lait artificiel : 2 à 3 gouttes par jour - allaitement : 4 à 5 gouttes - peau pigmentée : 8 gouttes par jour  De 0 à 5 ans selon alimentation : - lait artificiel : 1 ampoule tous les 6 mois - lait non enrichi en vit D : 1 ampoule tous les 2 à 3 mois  <i>0 à 18 mois</i> : sans lait enrichi en vit D ou peau pigmentée : 1 ampoule tous les 6 mois <i>De 18 mois à 5 ans</i> : 1 ampoule au début de l'hiver
<b>Zymaduo® 150 UI et 300 UI</b> (colécalciférol + fluor : 0,25 mg) Flacons compte-gouttes - 150 UI : 4 gouttes = 600 UI - 300 UI : 4 gouttes = 1200 UI	4 gouttes par jour diluées ou pures (éviter les boissons lactées) - 300 UI : allaitement ou enfant à peau pigmentée - 150 UI : lait artificiel
<b>Fluostérol®</b> Solution buvable contenant par dose (seringue doseuses) - fluor : 0,25 mg - colécalciférol : 800 UI	1 dose par jour dans un peu d'eau ou de jus de fruit Convient aux nourrissons de 0 à 18 mois recevant un lait enrichi en vitamine D

(Vidal 2016)

\*\* Il est important lors de la dispensation, d'indiquer aux parents les modalités d'administration de ces 2 spécialités. En effet, des cas de fausses routes ou de malaise avec apnée du nourrisson (pouvant entraîner une cyanose), ont été rapportés chez des nourrissons sans pathologie connue, et notamment au cours du premier mois de vie. Afin de limiter ce risque, il est important de respecter scrupuleusement le mode d'administration de ces produits :

→ **Uvesterol® D :**

- Toujours administrer le produit avant la tétée ou le biberon
- Utiliser exclusivement la pipette doseuse fournie dans le boîte (Seringoutte)
- Prélever à l'aide de la Seringoutte la dose prescrite
- Prendre l'enfant éveillé, l'installer en position semi-assise au creux du bras, la tête reposée sur le bras
- Introduire la pipette à environ 1 cm dans la bouche et la placer contre l'intérieure de la joue : laisser téter l'enfant, puis lui donner le sein ou le biberon. Si l'enfant ne tète pas, appuyer très lentement sur le piston de la pipette afin que le produit s'écoule, goutte à goutte dans la bouche, puis lui donner le sein ou le biberon.
- Ne pas allonger l'enfant immédiatement après l'administration
- La solution étant aqueuse, elle peut être administrée dans un biberon de faible volume avant la tétée. En cas de reflux gastro-oesophagien, de problèmes digestifs ou de troubles de la déglutition, ne pas administrer pur, mais dans une tétine adaptée à l'enfant après dilution dans 2 ml d'eau ou de lait selon le mode d'allaitement préconisé. Laisser l'enfant téter doucement la tétine, et lui retirer celle-ci une fois vide. Rincer la tétine à l'eau après chaque utilisation.

→ **Uvésterol® vitaminé A, D, E, C :** ce médicament possède une indication chez le prématuré, l'administration est identique que précédemment, néanmoins, il faut l'administrer obligatoirement dilué chez le prématuré (diluer la dose dans 2 ml d'eau ou de lait dans une tétine adaptée à l'enfant).

En annexe, une fiche conseil peut être donnée aux parents lors de la première dispensation, fiche à télécharger sur le site de l'ANSM. (Annexe II)

La seconde vitamine qui a besoin d'être apportée de façon médicamenteuse est la vitamine K. Car chez le nouveau-né et jeune nourrisson, les réserves hépatiques et la

production endogène de vitamine K notamment par la flore intestinale sont faibles. La vitamine K permet la synthèse de facteurs de la coagulation du sang, ainsi ces nourrissons risquent de développer, ce que l'on appelle la maladie hémorragique du nouveau né. Mais une seule condition nécessite cette supplémentation, c'est l'allaitement maternel exclusif, en effet, la concentration en vitamine K du lait de femme est très faible. Contrairement aux laits infantiles enrichis en vitamine K, qui couvrent les besoins. Cette supplémentation a changé depuis quelques temps, en effet, auparavant un enfant allaité de façon exclusive recevait 2 mg de vitamine K par voie orale, toutes les semaines pendant toute la durée de l'allaitement. Mais une nouvelle recommandation est apparue par l'ANSM, indiquant la prise de 3 doses de vitamines K, seulement.

Chez le nouveau-né à terme, en bonne santé, sans risque particulier et recevant un allaitement maternel exclusif, l'administration de la vitamine K par voie orale suit désormais le schéma suivant :

- la 1<sup>ère</sup> dose est maintenue le 1<sup>er</sup> jour,
- la 2<sup>ème</sup> dose est maintenue au cours de la 1<sup>ère</sup> semaine, mais entre le 4<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> jour,
- la 3<sup>ème</sup> dose est recommandée 1 mois après la naissance. Pour les nouveau-nés nourris exclusivement au lait artificiel, la troisième dose peut être omise.

Il n'est donc plus nécessaire d'administrer de la vitamine K jusqu'à la fin de l'allaitement maternel exclusif.

## **8. Besoins et apports en oligoéléments :**

Les apports nutritionnels conseillés (ANC) quotidiens, des principaux oligoéléments chez l'enfant sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau n°9 : Apports nutritionnels conseillés en oligoéléments

	0-6 mois	7-12 mois	1-3 ans
Fer (mg)	6-10	6-10	7
Zinc (mg)	5	5	6
Iode (mg)	40	50	80
Cuivre (mg)	0,4-0,7	0,4-0,7	0,8
Fluor (mg)*	(1) 0,25 (2) 0	0,25 0	0,5 0,25
Sélénium (µg)	15	20	20

\* supplémentation non nécessaire si la concentration en fluor dans l'eau de boisson est supérieure à 0,6 mg/L

(1) supplémentation si concentration en fluor dans l'eau de boisson < 0,3 mg/L

(2) supplémentation si concentration en fluor dans l'eau de boisson comprise entre 0,3 et 0,6 mg/L

(Couet et al. 2002)

Deux oligoéléments (le fer et le fluor) seront discutés car l'un est supplémenteé selon certaines conditions et l'autre est très souvent source de carence.

**Le fer** est fréquemment responsable de carence en France. Le stockage du fer, d'origine maternelle, s'effectue chez le fœtus pendant le troisième trimestre ; ainsi un prématuré a un risque plus important de carence en fer.

De 4 mois à 3 ans, le jeune enfant a un besoin en fer plus important en raison d'une croissance importante. La carence en fer provoque chez le nourrisson des troubles du comportement (apathie, irritabilité) et une moindre résistance aux infections.

De plus, le fer est un cofacteur de plusieurs enzymes intervenant dans le métabolisme de neuromédiateurs dopaminergiques et sérotoninergiques, donc il est important dans le développement psychomoteur.

Par comparaison, le lait de femme et le lait de vache contiennent des quantités de fer assez proches, mais l'absorption intestinale du fer provenant du lait de femme est très



élevé, de l'ordre de plus de 50%, alors que 5-10% du fer seulement, provenant du lait de vache, est absorbé. Ceci explique, la rareté de carence en fer chez un enfant allaité par rapport à un enfant recevant du lait de vache. Ainsi, aucune supplémentation n'est nécessaire jusqu'à l'âge de 6 mois pour l'enfant nourri au sein.

Quand l'enfant reçoit une alimentation artificielle, les préparations pour nourrissons sont enrichies en fer de manière fixe par la législation. Finalement, la carence en fer concerne surtout les enfants nourris au lait de vache soit vers l'âge d'un an, d'où, l'un des intérêts majeurs des laits de suite ou laits de croissance, qui compensent la mauvaise biodisponibilité du fer du lait de vache.

**Le fluor** est un oligoélément important dans la prévention des caries dentaires, c'est un élément constitutif normal de l'émail dentaire et des os. De nombreuses études ont montré qu'une supplémentation régulière, permettait de réduire d'environ 50% la survenue de caries dentaires chez l'enfant.

Néanmoins, la marge de sécurité entre les apports nécessaires à prévenir ces caries et ceux susceptibles de provoquer une fluorose dentaire, responsable d'altérations définitives de l'émail, est assez étroite. Le fluor consommé, provient essentiellement de l'eau de boisson. Il faut donc tenir compte du taux de fluor présent dans l'eau de distribution, ou dans les eaux minérales utilisées pour la préparation des biberons. Mais dans la majorité des cas, le taux en fluor est inférieur à 0,5 mg/L.

Ainsi, une supplémentation en fluor est recommandée, lorsque le taux de ce dernier est inférieur à 0,3 mg/L. Dans ce cas, elle est de 0,05 mg/kg/j, à débiter à l'âge de 6 mois (apparition des premières dents) pendant toute la période de la dentition, sans dépasser 1 mg par jour, tous apports fluorés confondus. Mais en pratique, chez le nourrisson de la naissance à deux ans, la prescription de fluor est systématique (0,25 mg de fluor par jour sous forme de gouttes ou de comprimés) en tenant compte de l'utilisation d'eau peu ou non fluorée pour la préparation des biberons. Cette prescription est couplée, en France, dans cette tranche d'âge, à celle de la vitamine D (Zymaduo<sup>®</sup>).

(Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie et al. 2002)

## **9. Conclusion :**

Le nourrisson, est un être ayant des besoins bien spécifiques, comme il est démontré dans les paragraphes précédents. Ceci s'explique par une croissance rapide pendant les premières années, par une immaturité physiologique en terme de digestion et d'absorption. Le travail suivant consiste à étudier l'alimentation du nourrisson par l'allaitement maternel et artificiel. Ces deux types d'alimentation seront comparés par rapport au lait de vache. La diversification alimentaire sera aussi détaillée.

**PARTIE 3 :**  
**ALIMENTATION DU NOURRISSON**  
**DE 0 à 3 ANS**

## **1. Le lait maternel :**

De par sa composition, le lait de femme est l'aliment idéal du nourrisson, dont il satisfait à lui seul, les besoins nutritionnels pendant les 6 premiers mois de la vie. D'ailleurs, dans la mesure du possible, l'allaitement maternel serait intéressant d'être poursuivi pendant la diversification alimentaire jusqu'à un an et au delà. Le lait maternel est un aliment vivant, contenant des cellules immunocompétentes et des facteurs bioactifs utiles pour les défenses immunitaires et la maturation du nourrisson. L'un des bénéfices de l'allaitement est d'exercer un effet préventif sur de nombreuses pathologies (ex : infections digestives et ORL, obésité, hypertension, asthme, etc.) (Goulet et al. 2012)

### **1.1. Composition du lait de femme :**

(Goulet et al. 2012) (Tounian et Sarrio, 2011) (Arsan et al. 2011)

#### **1.1.1 Protéines et substances azotées :**

Les protéines du lait humain représentent 4/5<sup>ème</sup> de l'azote total et sont constituées essentiellement par la caséine et les protéines de lactosérum (ou protéines solubles). La teneur en protéines de manière générale est remarquablement faible (environ 10 g/L). Le lait de femme (LF) contient 3 fois moins de protéines et 6 fois moins de caséine que le lait de vache (LV). Les caséines sont insolubles mais vont former des micelles plus petits qu'avec celles du LV, ainsi avec les protéines solubles, la vidange gastrique sera plus rapide avec le LF. Parmi, les protéines solubles, on peut citer certaines ayant un rôle fonctionnel essentiel comme :

- les immunoglobulines (IgA sécrétoires), ayant un rôle anti-infectieux
- la lactoferrine ou lactotransferrine, protéine transporteuse du fer mais ayant un rôle également anti-infectieux
- des enzymes (amylases, lipases, lysozymes),
- des facteurs de croissance (par l'EGF Epidermal Growth Factor, qui a une activité trophique sur les muqueuses gastriques et intestinales) mais également des cytokines pro- et anti-inflammatoires (TNF alpha, Interleukines)

D'autres composants azotés composent le lait, c'est le cas des acides aminés libres, présents 3 fois plus dans le LF. Un composé se doit d'être cité : la taurine, qui est considéré comme un acide aminé, bien qu'il ne possède pas de terminaison -COOH

(carboxyl) mais un radical soufré  $-SO_3H$ . Il est en effet, présent dans le lait maternel (40mg/L) bien qu'absent dans le LV. Ce composé intervient dans la conjugaison des acides biliaires favorisant l'absorption des graisses. Il agit également comme neurotransmetteur dans le cerveau et la rétine de certaines espèces. A l'heure actuelle, une carence en taurine n'aurait pas de répercussion sur le développement de l'enfant mais la plupart des laits adaptés aux nourrissons en contiennent. L'ESPGHAN (European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition) ne rend pas son ajout obligatoire mais préconise d'en ajouter à hauteur de 12 mg/100kcal.

Enfin, des substances azotées non protidiques sont retrouvées dans le lait à hauteur de 15-20% du total des substances azotées, alors qu'elles ne représentent que 6% dans le lait de vache. Elles comprennent de l'urée, de l'acide urique, de la créatinine, de la carnitine, des polyamines et des nucléotides. Ces derniers favorisent l'absorption du fer et augmentent les défenses immunitaires en stimulant la prolifération des cellules T.

#### 1.1.2 Lipides et digestibilité des graisses :

La teneur en lipides (35 g/L) est proche de celle du LV mais la digestibilité et l'absorption des graisses du LF sont très supérieures. Cette digestibilité est due à la présence d'une lipase qui compense le défaut de la lipase pancréatique au niveau duodénal, ainsi qu'une structure différente des triglycérides. On peut noter également que le LF est riche en cholestérol (200 à 300 mg/L) alors que le LV en contient que 50 à 100 mg/L. Concernant les acides gras polyinsaturés (AGPI) et les acides gras essentiels (AGE) vus précédemment, leurs présences sont d'une importance majeure, en raison de leur rôle dans le développement et la maturité du tissu cérébral et rétinien.

#### 1.1.3 Glucides et oligosaccharides du lait de femme :

Le LF comporte 75 g/L de glucides, dont le lactose majoritairement et des oligosaccharides, alors que le lait de vache ne contient que du lactose. Les oligosaccharides font du lait de femme une originalité, ils se composent de 5 sucres élémentaires (glucose, galactose, N-acétylglucosamine, fucose et acide sialique) de structure ramifiée. Ils sont plus de 200 au total et représentent de véritables prébiotiques. Non digestibles au niveau du grêle, ils jouent un rôle important dans la mise en place du microbiote intestinal, dominé chez l'enfant allaité, rappelons-le, par des bifidobactéries. Le rôle de ces oligosaccharides quasi absents dans le lait de vache, est de plus en plus démontré dans la protection des

infections digestives et extradigestives. De plus, ils ont un intérêt probable pour la trophicité de la muqueuse colique. Enfin, ils constituent de véritables fibres liquides qui sont principalement responsables de l'aspect des selles grumeleuses, jaune d'or, et acides de l'enfant nourri au sein.

#### 1.1.4 Autres composants du lait de femme :

Dans cette partie, on peut souligner la faible teneur en minéraux, plus de 3 fois inférieur à celui du LV. Mais ajouté à la faible teneur en azote du LF, cela permet de limiter la charge osmolaire rénale à des valeurs plus faible que le LV (cf besoins en minéraux). Il en résulte une moindre déperdition hydrique, par un rein jusqu'ici immature et inapte à concentrer les urines.

De plus, pour rappel, malgré la faible quantité en fer, le lait maternel permet une meilleure biodisponibilité de ce dernier, grâce à des ligands qui facilitent son absorption, contrairement au lait de vache.

Un mot sur la teneur en calcium (Ca) et en phosphore (P), ces derniers sont nettement moins concentrés que dans le LV. Cela tient de la différence de teneur, en caséines, auxquelles sont liés du calcium et du phosphore. Mais l'absorption du calcium et du phosphore est meilleure tout comme le fer. Et le rapport Ca/P est plus favorable.

Enfin, il faut insister sur le rôle anti-infectieux des cellules immunocompétentes (200000 à 300000/mL) présentes dans le lait maternel, composées de cytokines, de lymphocytes T et B et de macrophages que ne possède pas le lait de vache.

Pour conclure cette partie, voici un tableau qui résume la composition du lait de femme et du lait de vache :

Tableau n°10 : Comparaison des compositions du lait de femme et du lait de vache

Pour 100 ml	Lait de vache	Lait de femme
Calories (kcal)	65	68
Protéines (g)	3,7	1,2
Caséines (%)	80	40
Lipides (g)	3,5	3,5
Acide linoléique (mg)	90	350
Acide alpha-linolénique (mg)	Traces	37
Glucides (g)	4,5	7,5
Lactose (%)	100	85
Oligosaccharides (g)	0	1,2
Sels minéraux (mg)	900	210
Sodium (mg)	48	16
Calcium (mg)	125	33
Calcium/Phosphore	1,25	2
Fer (mg)	0,03	0,05

(Goulet et al. 2012)

### **1.2. Lait de femme : un aliment évolutif :**

(Goulet et al. 2012)

Au départ, durant les premiers jours d'allaitement, le lait de femme est appelé colostrum, car il possède une composition différente du lait dit mature, vu précédemment. En effet, il est moins riche en lipides et en lactose et possède une densité énergétique moindre (450 à 480 contre 650 à 700 kcal/L). Il est par contre, nettement plus riche en cellules immunocompétentes (10 fois plus). Ce qui contribue à protéger le nouveau-né dans cette période néonatale où il est le plus vulnérable aux infections. Puis en quelques jours, ce colostrum devient un lait « mature ». En remarque, les femmes qui accouchent de façon prématurée, leur lait est plus riche en AGPI, ce qui correspond aux besoins des prématurés, pour leur développement cérébral.

Puis au cours de la tétée, la composition du lait change et s'enrichit en graisses et en micelles de caséine car ces derniers sont pratiquement absents dans le colostrum. Enfin,

l'alimentation maternelle peut influencer sur la composition du lait, notamment en acide gras.

Le tableau suivant montre l'évolution des différents constituants de la composition du lait de femme :

Tableau n°11 : Evolution des différents constituants du lait de femme en grammes par litre

	Protéi- nes	Lipides	Glucides	IgA	IgG	IgM	Lacto- transferrine	Lysosy- me
Colostrum	41	29	55	17	1	3	5-15	0,4
Lait de transition	16	35	66	1	-	-	-	-
Lait mature	9	40	70	1 à 2	Traces	Traces	1-2	0,5

(Tounian et Sarrio 2011)

### **1.3. Avantages de l'allaitement maternel :**

(Tounian et Sarrio 2011) (Arsan et al. 2011)

#### **1.3.1 Protection anti-infectieuse du lait de femme :**

La protection contre les infections, qu'assure l'allaitement aux nourrissons, est bien établie. Cette protection concerne les risques d'infection digestive mais également, les infections de la sphère ORL, les infections pulmonaires, urinaires et méningées. Ceci grâce aux leucocytes, immunoglobulines, et les substances à action bactériostatique ou bactéricide (lactotransferrine, lysosyme).

Les leucocytes sécrètent des substances à action anti-infectieuse et exercent une action destructrice sur certains germes. Ces substances sont des cytokines.

Les immunoglobulines du lait sont des IgA sécrétoires résistants au pH et aux agents protéolytiques du tube digestif. Les informations recueillies au niveau de l'intestin et de l'appareil respiratoire sur la présence de germes sont transmises aux leucocytes de la glande mammaire par les lymphocytes T, permettant la synthèse d'anticorps spécifiques. Les IgM et les IgG du lait ne sont pas produites sur place, elles proviennent du sérum.



La lactoferrine est une protéine de transport du fer, avec une action bactériostatique sur de nombreux germes.

Le lysosyme est une mucopolysaccharidase à propriétés bactéricides que l'on trouve dans toutes les sécrétions (larmes, salive, sécrétions bronchiques, etc.).

De plus, toutes ces substances exercent un effet anti-infectieux au niveau de l'intestin grêle. En effet, au niveau du côlon, la présence du *Lactobacillus bifidus* permet d'inhiber la croissance d'entérobactéries et de germes anaérobies potentiellement dangereux. Car ce dernier, produit de l'acide carbonique ayant pour conséquence, une acidité à effet bactériostatique. Ce *Lactobacillus* est peu présent dans le lait de vache.

### 1.3.2 Bénéfices pour l'enfant à long terme :

L'avantage pendant les premiers mois de l'allaitement, est une protection vis à vis des infections, mais l'allaitement permet également au delà d'un mois, une prévention du surpoids, une diminution du risque cardiovasculaire ; un allaitement durant 3 mois réduit le risque d'asthme entre 2 et 5 ans, et enfin, de nombreuses études suggèrent un bénéfice dans le développement psychomoteur, neurologique et cognitif.

Mais pour que tous ces avantages soient significatifs, il faut réaliser un allaitement de 3 mois de façon exclusive, et au mieux 6 mois. Cependant, un allaitement maternel, même partiel, reste bénéfique.

### 1.3.3 Bénéfices pour la mère et relation mère-enfant :

L'allaitement facilite les suites de couches. Les sécrétions hormonales provoquées par la mise au sein (prolactine et ocytocine) diminuent les risques d'infection post-partum et aident à l'utérus à retrouver plus vite sa forme et sa tonicité. De plus, la perte de poids est plus rapide dans les 6 premiers mois d'allaitement. Il a aussi été démontré, que l'allaitement réduisait les risques de cancer du sein et de l'ovaire, avant la ménopause.

L'allaitement maternel prolonge la grossesse et favorise une intimité étroite entre la mère et son enfant. Ce qui permet un bien être réciproque.

## **2. Lait artificiel :**

### **2.1. Historique :**

La question que l'on peut se poser, c'est, comment l'être humain en est-il arrivé à inventer un substitut au lait maternel ?

Pour le comprendre, il faut remonter l'histoire. Jusqu'au début de la préhistoire, le seul substitut de lait de mère envisageable est le lait d'une autre femme. Puis l'élevage d'animaux a certainement amené l'homme à tenter de remplacer le lait maternel par du lait animal, notamment, lorsque que les mères étaient dans l'incapacité à nourrir leurs enfants ou lorsque les mères décédaient et qu'aucune nourrice n'était disponible.

Au début du XXème siècle, la majorité des bébés étaient encore allaités, soit par leur mère, soit par une nourrice, et les quelques bébés nourris au lait de vache mouraient à 90%. Pendant la guerre 1914-1918, les femmes travaillaient à l'usine pour remplacer les hommes au combat, les bébés ont alors été nourris de plus en plus, au lait de vache coupé d'eau sucrée. Puis la découverte de Pasteur, amène à modifier les laits d'animaux, pour mieux les adapter aux bébés, ce qui a permis de diminuer considérablement la mortalité infantile. Grâce à cette connaissance, le lait de vache n'est pas adapté au nourrisson car il contient trop de protéines et de sels minéraux et pas assez de lactose et d'acide gras essentiels.

C'est alors qu'en 1950 que les laits en poudre sont plébiscités par les femmes. Conséquence, un nourrisson sur trois, sera nourri au sein, et progressivement l'allaitement sera oublié. Pendant plusieurs années, les femmes ont donc perdu ce geste naturel d'allaiter un bébé. Néanmoins, on constate avec le recul que l'allaitement est bénéfique pour l'enfant, et aujourd'hui, l'allaitement tend à augmenter en France. (Arsan et al. 2011)

Les laits artificiels sont donc aujourd'hui très réglementés pour assurer une bonne croissance et respecter les besoins nutritionnels de l'enfant.

### **2.2. Réglementation :**

La réglementation concerne, les formules pour nourrisson et les formules de suite. Elles sont à base de lait de vache, d'hydrolysats partiels de protéines, d'isolats de soja ou de riz. La composition et l'étiquetage de ces préparations, ont fait l'objet de nombreuses

recommandations de la part de la Société européenne de Gastroentérologie et de Nutrition (EPSGHAN) en 1977 puis en 2005, et du comité de nutrition de la Société française de pédiatrie (SFP).

Cette réglementation est régie par des directives européennes (1991, 1996 et 2006), la plus récente est la suivante : 2006/141/CE. Ainsi que par des normes mondiales (Codex alimentarius) et des décrets en France en 1994, 1998 et 2008 (arrêté du 11 avril 2008) et ont fait l'objet de recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé, Code éthique en 1990) dans leurs commercialisations et leurs étiquetages.

Ainsi toutes ces préparations pour nourrisson vendues en France et en Europe sont soumises à cette réglementation, quelque soit le lieu de fabrication. Cette réglementation impose alors des limites minimales et maximales, pour les principaux constituants de chaque préparation. Chaque industriel peut donc varier la proportion d'un ou plusieurs des constituants tout en respectant les limites imposées. Ces limites sont indiquées en annexe III. (Tounian et Sarrio 2011) (Arsan et al. 2011)

### **2.3. Les différents laits :**

(Lemale 2013), (Bocquet et al. 2003)

Le lait de vache est totalement inadapté, à plus forte raison s'il est demi-écrémé, à l'alimentation du nourrisson ; les laits issus d'autres mammifères le sont encore plus. Les préparations pour nourrisson, représentent alors l'alternative à l'allaitement. Les progrès technologiques ont donc, permis la mise au point de formules lactées de plus en plus élaborées, sans pour autant imiter parfaitement la composition du lait maternel.

On peut distinguer trois types de « laits » :

- les laits 1<sup>er</sup> âge ou préparations pour nourrisson de la naissance jusqu'à la diversification alimentaire, soit 6 mois
- les laits 2<sup>ème</sup> âge ou préparations de suite ou lait de suite de 6 mois (révolus) à 1 an
- les laits de croissance, lait de suite à partir de 1 an

Il existe beaucoup de lait sur le marché, le classement suivant permettra de mieux comprendre les différences entre ces laits :





*Figure 4 : Image de la gamme Novalac*

### 2.3.1 Les laits standards :

Tout d'abord, les laits pour nourrisson standards ont pour caractéristiques communes :

- un rapport caséines/protéines solubles proche de 1
- des glucides mixtes avec 70% de lactose et 30% de dextrine-maltose
- un enrichissement en vitamine D d'environ 40 UI/dL

Afin de ressembler le plus possible au lait maternel, les formules sont de plus en plus sophistiquées. Fabriqué à partir du lait de vache, le lait infantile doit contenir plus de glucides (lactose), d'acides gras essentiels (AGE) et de fer, et moins de protéines, de calcium, de phosphore et de sodium que ce dernier.

Le premier moyen pour différencier ces laits standards, est la composition en glucides. En effet, la plupart de ces laits ont un « sucrage » mixte, composé de  $\frac{3}{4}$  de lactose et  $\frac{1}{4}$  de dextrine maltose.

Néanmoins, certains laits ne contiennent que du lactose. Ils se rapprochent ainsi du lait maternel (ex : Novalac transit, Modilac transit). Le but ici, est d'améliorer le transit, car une partie du lactose non digéré, subit une fermentation colique (pouvant favoriser les ballonnements et les coliques) en acides organiques, rendant les selles plus molles, en théorie.

D'autres laits contiennent plus de maltodextrines que de lactose pour diminuer la fermentation lactique responsable des ballonnements, ces laits seraient donc mieux tolérés en cas de coliques du nourrisson (ex : Guigoz expert AC, Novalac AC)

L'autre choix pour différencier ces laits standards, est la composition en protéines. Ils sont composés de caséines et de protéines solubles. Le rapport caséines/protéines solubles permet d'identifier si le lait est proche du lait de vache (80/20) ou celui du lait de femme (40/60). Ainsi un lait enrichi en protéines solubles, comme le lait maternel, est en théorie plus digeste et permet d'avoir des selles plus molles (gamme Guigoz, Picot relais). A l'inverse, certains laits ont une composition plus importante en caséines. Ces caséines augmentent la viscosité du contenu gastrique, ce qui pourrait améliorer les régurgitations (Gallia AR, Picot AR), et ralentissent le temps de vidange gastrique ainsi que le temps du transit, ce qui procurerait un meilleur sentiment de satiété (Novalac Satiété).

Quelque soit la composition en protéines, les laits doivent contenir les mêmes quantités de chaque acide aminé essentiel que les protéines du lait maternel, à valeur énergétique égale. Les besoins en protéines ont été longtemps surévalués, les laboratoires ont alors réduit leur teneur dans leur formule, à la limite inférieure de la réglementation. De ce fait, certains laits ont un contenu protéique bas (Nidal, Guigoz expert, Modilac 1) soit 1,2 à 1,3g pour 100 mL de lait. Pour ces préparations, l'aminogramme est proche de celui du lait maternel. Ainsi, on a un taux réduit en protéines sans altérer la qualité de ces dernières, et cela permet une réduction de la charge osmotique rénale.

Le dernier élément différentiel, est la composition en lipides. Les laits sont composés essentiellement de graisses végétales, d'acide linoléique et linolénique qui sont, rappelons-le, des acides gras essentiels (AGE) et précurseurs de la famille des oméga 3 et 6 indispensables au bon développement du nourrisson. L'acide arachidonique (ARA, représentant des oméga 6) et l'acide docosahexanoïque (DHA, représentant des oméga 3) sont recommandés dans les préparations pour nourrisson par l'ESPGHAN depuis 2005. Ainsi aux Etats-Unis, tous les laits en contiennent et commencent à l'être en France (dans les gammes Nidal, Guigoz, Modilac, Novalac, Blédilait, etc.)

Pour les laits de suite standards, ils sont prescrits en relais, de l'allaitement maternel ou des préparations pour nourrisson, vers l'âge de 6 mois, quand la diversification alimentaire a été débutée. Leur composition est très proche du premier âge, les variations

reposent principalement, sur la teneur en glucides et en protéines, qui est plus élevée avec un contenu lipidique abaissé. Les contenus en sels minéraux, vitamine D et acide folique sont augmentés afin de compenser une réduction possible de consommation de lait lors de la diversification. Ces laits doivent donc être proposés lorsqu'un repas est complètement diversifié. Ainsi les caractéristiques communes de ces laits de suite sont d'avoir :

- un rapport caséines/protéines solubles supérieur ou égal à 1
- des glucides essentiellement représentés par du lactose
- un enrichissement en vitamine D de 40 à 60 UI/L

Quant aux laits de croissance, leurs caractéristiques sont proches des laits de suite, néanmoins ils présentent quelques différences :

- une présentation sous forme liquide pour certains d'entre eux
- une aromatisation fréquente par un dérivé vanillé
- l'ajout d'un glucide à pouvoir sucrant (saccharose, fructose, glucose) pour certains
- un contenu protéique un peu plus élevé
- un contenu en minéraux plus élevé



En exemple, le lait de croissance Novalac 3 (en poudre) contient du lactose, du fructose, du glucose et des matodextrines, mais pas de saccharose pour éviter l'accoutumance au goût sucré, il est enrichi en fer (25 fois plus que le lait de vache), contient des omégas 3 et 6 d'origine végétale, des antioxydants (vit A, E, etc) et possède une saveur légèrement vanillée. La teneur en protéines est inférieure au lait de vache (2g/100mL). Les sels minéraux qui le composent sont le calcium, phosphore, fer, magnésium parmi d'autres.

L'intérêt majeur de ces laits de croissance, est l'enrichissement en fer. Ces derniers contiennent, 20 à 30 fois plus de fer que le lait de vache, afin de prévenir une carence martiale souvent fréquente chez l'enfant à partir d'1 an, nourri au lait de vache. Les autres arguments sont un apport en acides gras essentiels, en vitamine D et leur teneur moins importante en protéines par rapport au lait de vache.

L'enrichissement en acides gras et en vitamine D peut être apporté par l'alimentation (ajout quotidien de 2 cuillères à café d'huile de colza dans un repas) ou de façon médicamenteuse pour la vitamine D. Par contre, le fer est plus compliqué, en effet,

pour satisfaire les besoins en fer à cet âge, il faudrait remplacer la portion de viande quotidienne par 2 cuillères à soupe de boudin noir (50g) une fois par semaine et 2 cuillères à soupe de foie de veau (50g) une fois par semaine. Bien que les compensations en acides gras et vitamine D soient aisées, celles du fer sont très difficiles à réaliser, ce qui justifie pleinement l'utilisation de ces laits de croissance. (Arsan et al. 2011)

Ce qui repousse souvent les parents à les utiliser, c'est le coût du lait de croissance par rapport au lait de vache. L'argument à présenter aux parents est alors de rappeler que le coût des aliments riches en fer (viande, foie) est proportionnellement supérieur. Finalement le lait de croissance est le moyen le plus économique pour apporter du fer correctement absorbable.

Pour conclure, bien qu'il n'ait pas de preuves formelles de la supériorité de ces laits de croissance en matière de prévention de certaines carences nutritionnelles, ils sont à conseiller pour prévenir les carences martiales. Ils doivent être proposés, en relais des laits de suite jusqu'à l'âge de 3 ans, voir même au delà de cet âge tant que l'enfant ne consomme pas au moins 100 g de viandes-poissons-œufs par jour.



*Figure 5 : Exemple d'un lait de croissance, laboratoire Nestlé Guigoz*

### 2.3.2 Les laits spéciaux utilisés à des fins médicales :

#### ***Les laits épaissis :***

Ces laits contiennent :

- soit de l'amidon de maïs ou de riz, de tapioca ou de pomme de terre dont l'action épaississante a lieu au contact de l'acidité gastrique (Guigoz expert AR, Nidal AR, Novalac AR, Physiolic AR)
- soit de la caroube qui épaissit le lait d'emblée (Gallia AR, Picot AR)
- soit les deux réunis (Modilac Expert AR, Novalac AR Digest)



La majorité de ces laits portent la mention « AR » et sont indiqués dans le reflux gastro-oesophagien du nourrisson et sont exclusivement vendus en pharmacie. Ceux à la caroube, sont indiqués chez les nourrissons ayant des problèmes de déglutition car ils épaississent en dehors de l'estomac. Les autres laits ayant pour appellation « confort » ou « épaissi » sont également pré-épaissis mais ne contiennent jamais de caroube et sont vendus en grande surface (Guigoz formule épaissie, Galligest, Picot épailis, etc.).



### ***Les laits pauvres en lactose :***

Ce sont des laits contenant des protéines entières et dans lesquels le lactose est remplacé par de la dextrine maltose (Guigoz AD, Modilac expert SL, Novalac Diarina, Picot SL). Leur composition et leur teneur énergétique sont par ailleurs identiques aux laits infantiles standards. Ces formules lactées sont préconisées en cas de diarrhée aiguë. Plus précisément, le Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie (SFP) recommande depuis 2002, au cours des gastroentérites aiguës, de prescrire d'emblée un lait sans lactose :

- pour les nourrissons âgés de 3 à 5 mois
- contre les diarrhées sévères
- pour les enfants présentant un terrain fragile (prématuré, retard de croissance utérine, maladie chronique, maladie coeliaque).

Dans un second temps, un lait sans lactose est recommandé en cas de diarrhée persistant plus de cinq jours. La durée d'utilisation est préconisée pour 8 jours avec un retour au lait habituel sans période de transition. En remarque, comme il a déjà été vu, les laits appauvris en lactose seraient mieux tolérés en cas de coliques, mais leur intérêt n'est pas démontré, il n'y a donc pas d'indication à prescrire un lait dit « sans lactose » à un nourrisson présentant des coliques.

### ***Les laits hypoallergéniques ou HA :***

Il s'agit de lait contenant des protéines partiellement hydrolysées (Guigoz expert HA, Nidal Excel HA, Gallia HA, Modilac expert HA, Novalac HA, Picot HA, etc.) Pour les autres nutriments, leur composition est identique aux autres laits infantiles. Ces laits HA n'ont pas d'indication chez les enfants présentant une allergie aux protéines de lait de vache (ALPV).



Leur seule indication est l'existence d'un terrain atopique familial, c'est-à-dire de manifestations allergiques chez au moins l'un des deux parents ou l'un des membres de la fratrie. Une étude a montré que chez des nouveau-nés à risque, non allaités, leur prescription au cours des quatre premiers mois de vie entraîne à l'âge de 3 ans, une diminution du risque de dermatite atopique de 40%. Les laits HA n'ont pas tous la même efficacité, seuls les laits ayant fait l'objet de travaux sérieux doivent être prescrits. C'est le cas des laits Guigoz et Nidal HA. Par contre, concernant les laits de suite HA, aucune étude n'a prouvé l'efficacité de ces laits après la diversification, puisque c'est une période à laquelle le nourrisson va consommer des protéines de lait de vache (PLV) entières ; leur intérêt est donc peu probable.

### ***Les hydrolysats poussés de protéines de lait de vache :***

Ces préparations infantiles sont indiquées en cas d'ALPV. Celle-ci est définie par la survenue de manifestations allergiques (cutanées, digestive, respiratoires, etc.) dues à une réponse immunologique anormale après la prise des PLV. En cas de suspicion d'ALPV, les recommandations actuelles du comité de nutrition de la SFP sont :

- si les manifestations surviennent au cours du sevrage, la meilleure option est la reprise si possible de l'allaitement maternel exclusif,
- si l'enfant n'est pas ou plus allaité, le premier choix est une préparation à base d'hydrolysate extensif de PLV (Nutramigen LGG, Allernova, Picot pepti-junior).



En cas d'échec de l'hydrolysat extensif, une préparation d'acides aminés est justifiée. Les seuls produits dont l'efficacité a été prouvée, à la fois sur le plan allergologique et nutritionnel sont : Neocate et Nutramigen AA.



Ces derniers peuvent être prescrits en première intention dans certains cas (anaphylaxie, retard de croissance sévère, colite hémorragique).

Enfin, en dehors de l'ALPV, ces hydrolysats poussés de protéines de lait de vache sont également utilisés pour la réalimentation des enfants de moins de 3 mois ayant une diarrhée aiguë et dans certaines pathologies digestives. Ceux-ci doivent être également être prescrits lorsqu'un biberon est nécessaire de façon transitoire chez un enfant exclusivement allaité au sein.

#### ***Les substituts végétaux à différencier des jus « végétaux » :***

Il est important de rappeler que la composition de ces substituts végétaux répond à la réglementation européenne. Ces préparations sont à différencier des jus végétaux souvent improprement appelés « laits », vendus sur Internet ou dans des magasins spécialisés. En effet, leur composition nutritionnelle est inadaptée pour les nourrissons et les expose à un risque de carences nutritionnelles graves.

→ **Les préparations infantiles à base de soja** peuvent contenir des quantités élevées d'isoflavones (phyto-oestrogènes apportés par l'alimentation humaine : génistéine et daidzéine). Chez l'adulte, l'intérêt des isoflavones est retenu dans la prévention des maladies cardiovasculaires, du cancer du sein et discuté dans le traitement de l'ostéoporose et les troubles de la ménopause. Chez l'enfant, les études manquent pour apprécier les conséquences à long terme de l'administration précoce et prolongée, de quantités élevées d'isoflavones, sur la croissance, la puberté et la fertilité.

Par manque de certitudes, concernant les effets à long terme d'ingestion de quantités importantes d'isoflavones chez le nourrisson, les indications sont donc restreintes. En effet, ces laits sont conseillés, dans la réalimentation de certaines diarrhées

sévères du grand enfant ou en deuxième intention, dans l'allergie aux protéines de lait de vache, après essai d'un hydrolysât poussé de protéines et après 6 mois.

Mais en 2005, l'AFSSA recommande de ne pas utiliser ces préparations pour la tranche d'âge de la naissance à 3 ans, si ces préparations à base de soja n'étaient pas à teneur réduite en isoflavones. De plus, le comité de nutrition de la SFP et de l'ESPGHAN déconseillent leur consommation dans le cadre de la prévention d'une allergie ou du traitement d'une allergie aux protéines de lait de vache à cause de leur teneur en phytate, aluminium et phyto-oestrogènes. Aujourd'hui, lors d'allergie avérée aux protéines de lait de vache, il faut s'orienter vers les hydrolysats poussés de protéines de lait de vache ou si une intolérance au lactose vers des laits appauvris en lactose. (Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie et al. 2006)

Parmi mes recherches sur les laits à base de protéines de soja, les plus cités sont : Gallia soja, Modilac expert soja et Nutricia soja. Or en approfondissant mes recherches, il s'avère que ces laits ont été supprimés du marché, par ces différents laboratoires, du fait d'une baisse considérable de consommation, sans doute influencée par ces recommandations. Il existe encore, parmi ces laits, le Modilac soja 2<sup>ème</sup> âge mais qui tend sans doute à disparaître également. Afin, de répondre aux demandes de parents ayant une aversion pour les produits d'origine animale, il y a les préparations à base de protéines de riz.

→ **Les préparations infantiles à base de riz** (Modilac Riz, Picot Riz et Novalac Riz) offrent une alternative aux hydrolysats d'origine animale, en cas d'allergie aux PLV. Leur administration est reconnue dans cette indication. Ou bien, en cas d'aversion aux protéines de lait de vache chez certains parents.

Le laboratoire Sodilac (Modilac) a participé à l'élaboration d'une étude concernant l'efficacité sur la croissance et la tolérance d'une préparation pour nourrissons à base de protéines de riz hydrolysées (HPR). L'étude a été réalisée sur 78 nourrissons sains, nés à terme, âgés de moins d'un mois et recevant exclusivement cette préparation jusqu'à la diversification alimentaire. Le critère principal d'évaluation était le gain de poids quotidien moyen pendant la durée de l'étude. Les données concernant la tolérance (troubles digestifs, manifestations allergiques) ont été recueillies à l'inclusion, à 2 et 4 mois et avant la diversification



entre 4 et 6 mois. Et ces paramètres ont été comparés aux standards de l’OMS par le calcul de Z-score. Les résultats ont été favorables et proches des standards de l’OMS, que ce soit le gain de poids ou la tolérance (Girardet et al. 2013). Une autre étude montre que ces préparations à base de protéines de riz, présentent l’avantage d’être mieux tolérées, grâce à son odeur et son goût par rapport aux autres hydrolysats (goût acide), ils peuvent donc être une alternative si l’enfant n’accepte pas ces derniers (Reche et al. 2010)

Bien qu’il soit prouvé une innocuité de ces laits à base de protéines de riz, ils arrivent en seconde intention, par rapport aux hydrolysats poussés de protéines de lait de vache.

### 2.3.3 Les laits spéciaux pouvant avoir un rôle dans la prévention de certaines maladies :

#### ***Laits contenant des probiotiques :***

Les probiotiques sont, rappelons-le, des micro-organismes vivants ayant une « action bénéfique » sur l’hôte qui l’ingère, lorsqu’ils sont pris en quantité adéquate. La « flore intestinale » s’enrichit progressivement en bifidobactéries, lactobacilles, entérobactéries au cours des premières semaines de vie. Les laits infantiles sont de plus en plus souvent, enrichis en probiotiques, afin d’améliorer cette flore et pour apporter un confort digestif aux nourrissons. Le but étant toujours de se rapprocher de l’effet du lait maternel sur le microbiote intestinal.

Les micro-organismes les plus souvent ajoutés sont : le *Bifidobacterium lactis* (BL) (gamme Nidal, Novalac, Guigoz evolia, Picot, etc.) ou le *Lactobacillus reuteri* (LR) (toute la gamme Guigoz). D’autres laits contiennent des associations de probiotiques : *Lactobacillus rhamnosus* et *Bifidobacterium infantis* (Modilac Oéba), ce lait présente, de façon exclusive, cette association de probiotiques et a fait l’objet d’études cliniques prouvant une réduction des effets secondaires gastro-intestinaux et un effet bénéfique sur une population d’enfants souffrant de coliques (Dupont et al. 2010)

Un mot sur le probiotique LR, l’effet bénéfique a été démontré dans la prévention de l’entérocolite nécrosante du prématuré, dans la diminution de la durée des pleurs des nouveau-nés et surtout celle d’enfants présentant des coliques. La gamme Guigoz contient

dans toutes ces formules, ce probiotique et met ainsi, en avant, une réduction des pleurs, une réduction de la fréquence des régurgitations ainsi qu'une normalisation du transit.

De même pour le probiotique BL, plusieurs études ont mis en évidence un effet bénéfique de son ajout dans les laits infantiles, sur la prévention diarrhées aiguës du nourrisson. D'ailleurs, les allégations autorisées par l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) pour le BL sont :

- « participe à renforcer les défenses immunitaires intestinales du nourrisson »
- « contribue à diminuer significativement le risque de diarrhée aiguë chez l'enfant sain en collectivité. »

(Lemale 2013)

### ***Laits contenant des prébiotiques :***

Les prébiotiques sont des oligo- ou polysaccharides non digestibles, stimulant la croissance des bactéries coliques bénéfiques pour la santé. Les produits utilisés sont le lactulose, les fructo-oligosaccharides (FOS), l'inuline et les galacto-oligosaccharides (GOS). Les plus retrouvés, dans les formulations infantiles sont les FOS/GOS. On les retrouve surtout dans les laits proposés en relais de l'allaitement (Guigoz Evolia, Physiolac relais, Modilac doucea), afin d'assurer une bonne digestibilité et un bon transit, notamment lors du sevrage.

De plus, une étude a montré, une diminution de l'incidence de la dermatite atopique à 6 mois, chez des nourrissons à risque, lors de l'utilisation d'un lait HA enrichi en FOG/GOS, par rapport à un lait HA standard. Néanmoins, les données scientifiques actuelles sont encore insuffisantes pour recommander, l'ajout de prébiotiques dans les laits infantiles. (Bocquet et al. 2003)

### ***Laits contenant des ferments lactiques :***

Les laits fermentés contiennent des agents tués (bactéries lactiques fermentaires utilisées : *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium breve*), qui augmentent l'acidité, facilitant la digestion des protéines et du lactose. Ces ferments présentent une propriété lactasique, qui assure l'hydrolyse du lactose, en galactose et glucose. Le glucose est métabolisé en acide lactique, responsable du goût légèrement acide, donné au lait. Ainsi, ils sont responsables d'une diminution du taux de lactose non digéré dans le côlon, source

de ballonnements et de douleurs coliques. Enfin, cette acidité assure une floculation plus fine de la caséine, qui accélère le temps de vidange gastrique. Ces ferments lactiques sont donc retrouvés dans les laits indiqués dans les coliques ou les troubles du transit (constipation). Galligest Premium, Guigoz Pelargon en contiennent.

Il existe donc beaucoup de laits, en fonction des désagréments digestifs ou allergiques rencontrés avec le nourrisson. Ces laits seront davantage décrits dans la partie suivante en lien avec les troubles digestifs bénins ou allergiques de l'enfant. En attendant, et pour conclure cette partie, voici un tableau regroupant les laits 1<sup>er</sup> âge :

Tableau n°12 : Les différents laits ou préparations utilisés de la naissance à 6 mois

Nom général	Intérêt
Laits 1 <sup>er</sup> âge ou laits 1 (dont laits biologiques)	Alimentation normale
Laits « satiété »	Pour enfant affamé Particularité : le rapport en caséine/lactoglobuline de 80/20 diminue le temps de vidange gastrique
Laits hypoallergéniques 1 <sup>er</sup> âge	Dans les familles à risque d'allergie ou comme relais du lait maternel chez les nouveau-nés de famille atopique
Laits à protéines hydrolysées	Intolérance aux protéines de lait de vache et diarrhée sévère avant 3 mois
Laits antireflux (« AR », « confort », etc.)	Rejets, régurgitations
Laits fermentés/acidifiés	Ballonnement, douleurs coliques
Laits avec probiotiques	Réduit les risques de diarrhée
Laits avec prébiotiques	Etude du rôle dans l'immunité, diarrhée
Laits avec uniquement du lactose	Constipation
Laits sans ou pauvre en lactose	Diarrhée
Préparations au soja ou de riz	Intolérance au lactose et aux protéines de lait de vache Utilisation avec prudence
Laits pour prématurés ou « petit poids »	Pour prématuré et hypotrophique

(Tounian et Sarrío 2011)

#### **2.4. Alimentation lactée exclusive en pratique :**

A défaut d'allaitement maternel, le lait doit être choisi en fonction de l'état nutritionnel du nouveau-né, de son niveau de maturité digestive et rénale et de ses éventuels antécédents atopiques. L'idéal est de pratiquer une alimentation à la demande, le

nourrisson finissant par se régler tout seul, avec des prises alimentaires toutes les 4 heures. Initialement, le nombre de tétées est de 6-7 par jour pour diminuer à 5 à la fin du 1<sup>er</sup> mois. Mais c'est une règle à adapter à chaque enfant, une formule existe pour évaluer les apports journaliers :  $\text{quantité/j (mL)} = \text{poids de l'enfant}/10 + 250 (+/- 100)$ . Une courbe de croissance satisfaisante garantit une couverture des besoins. (Goulet et al. 2012)

Néanmoins, il peut exister une mauvaise tolérance de la formule initialement choisie. Il faut alors choisir, parmi tous les laits existants et les manifestations cliniques, une nouvelle formule. Les critères de choix repose principalement sur la composition en caséine et en lactose. Exemples :

- en cas de régurgitations : augmenter l'apport en caséines ou utiliser un lait AR (anti-régurgitation)
- en cas de selles molles ou grumeleuses : augmenter l'apport en caséines et diminuer celui en lactose
- en cas de constipation : diminuer l'apport en caséine, augmenter celui en lactose et en eau
- en cas de coliques ou ballonnement : diminuer l'apport en lactose. Si échec, utiliser un lait enrichi en *Lactobacillus reuteri* ou acidifié, sinon rechercher une autre possibilité (allergie protéines de lait de vache, cause organique, etc.)

(Lemale 2013)

De plus, des suppléments sont indispensables lors d'une alimentation lactée exclusive, pour rappel, il y a la vitamine D malgré sa présence dans les laits, à hauteur de 800 à 1000 UI/j ; du fluor de façon systématique (cf besoins et apports nutritionnels) et du fer uniquement chez le prématuré ou enfant de petit poids. (Tounian et Sarrio 2011)

### **3. La diversification alimentaire :**

(Tounian et Sarrio 2011) (Arsan et al. 2011)

#### **3.1. Définition de la diversification :**

L'Organisation Mondiale de la Santé définit la diversification alimentaire comme étant le passage d'une alimentation entièrement lactée (lait maternel ou lait 1<sup>er</sup> âge) à d'autres aliments, qu'ils soient donnés au biberon ou à la cuillère.



Cette diversification est nécessaire pour des raisons nutritionnelles et des raisons liées à l'évolution biologique et psychomotrice :

- les besoins en énergie, protéines, fer, zinc et vitamines A et D ne sont plus couverts par le lait seul,
- plusieurs éléments dans le développement moteur sont à prendre en compte comme le tonus global, la qualité de préhension. (l'enfant devient peu à peu capable de vider sa cuillère, en utilisant sa lèvre supérieure et pas seulement en la tétant)
- progressivement l'enfant acquiert une dentition, il commence à mâcher et montre un intérêt pour d'autres aliments que le lait,
- enfin, ses capacités digestives et rénales ont évolué et lui permettent de tolérer de nouveaux aliments.

Idéalement, la diversification doit débiter vers 6 mois, jamais avant 4 mois révolus, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, jusqu'à l'âge de 3 mois, tout aliment solide placé dans la cavité buccale est rejeté par des mouvements réflexes de la langue en avant, il s'agit du réflexe de protrusion. Ce n'est qu'à l'âge de 4-6 mois que le nourrisson est capable d'entraîner les aliments vers l'arrière pour les avaler et ce n'est que vers 7-9 mois que les premiers mouvements masticatoires réflexes ne deviennent fonctionnels, parallèlement au développement de la dentition.

De plus, seul un régime lacté permet d'assurer les besoins hydriques, tout en préservant les apports énergétiques. Si une diversification trop précoce est réalisée, une diminution de la consommation de lait entraîne une diminution de la ration hydrique, et les jeunes nourrissons ne sont pas aptes à réclamer de l'eau, pour compenser ce déficit induit. Ainsi cette déshydratation relative peut être responsable d'une mauvaise croissance staturo-pondérale. Une diversification par aliments solides augmentent les apports sodés, considérant une capacité d'excrétion rénale médiocre jusqu'à l'âge d'un an, cela entraînerait une surcharge sodée.

Il faut ajouter que la sécrétion d'amylase pancréatique, se développe progressivement au cours du premier semestre de la vie, la digestion des amidons est donc insuffisante pendant cette période. Les amidons introduits trop tôt peuvent donc être mal digérés et conduire à un phénomène de fermentation colique mal toléré. En remarque, de nombreux laits contiennent de la dextrine maltose (amidon préalablement digéré par une

amylase) permettant une digestion entérocytaire par les glucosidases, actives à cet âge. Enfin, une diversification précoce entraîne un manque certain en nutriments notamment en calcium, acides gras essentiels et en fer.

### **3.2. La diversification de 4-6 mois à 1 an :**

Tout d'abord, il est important de rappeler qu'au début de la diversification, le lait reste l'aliment principal. De ce fait, le lait de suite ou lait 2<sup>ème</sup> âge est à démarrer en même temps que la diversification alimentaire. Ces laits de suite ont plusieurs intérêts comparés au lait de vache, de par leurs teneurs en fer, en protides (limitant l'excès protidique), en acides gras polyinsaturés essentiels, en acide folique, vitamines C et E notamment.

La diversification peut être débutée de deux manières différentes. La plus traditionnelle est de commencer par diluer une ou deux cuillères à café de légumes mixés ou en petit pot dans un biberon de lait, puis d'augmenter progressivement les quantités avant de proposer les légumes à la petite cuillère. L'autre manière est de démarrer directement à la cuillère, qu'il s'agisse de légumes mixés ou de compote de fruits. Seule cette dernière solution est possible chez les nourrissons exclusivement allaités au sein.

L'ordre dans lequel les différents groupes d'aliments sont introduits n'a pas de réelle importance. On débute traditionnellement par les légumes, puis les fruits, mais rien n'empêche un ordre inversé. Les viandes et poissons sont donnés après ces deux premiers groupes d'aliments. L'intervalle d'introduction ne suit aucune règle. Par contre, il est conseillé de n'introduire qu'un seul aliment à la fois, en laissant un intervalle de quelques jours entre chacun d'eux, afin de détecter une éventuelle réaction allergique. Mais en pratique, cela est difficile car si les parents utilisent des petits pots, ces derniers contiennent en général, plusieurs légumes ou fruits mélangés. Heureusement, les légumes et fruits ne présentent que peu de risque d'intolérance, donc ils peuvent être proposés sans risque. En fait, cette recommandation concerne les aliments réputés comme étant les plus allergéniques (œufs, poissons, crustacés, céleri, certains fruits exotiques, fruits à coque).

#### **3.2.1 Les fruits et légumes :**

Les premiers aliments donnés sont très souvent les légumes. La majorité des légumes peuvent être donnés aux nourrissons, mais il faut éviter ceux dont le goût est prononcé ou dont la fermentation colique peut donner des douleurs abdominales (poivrons,

salsifis, choux à feuilles, céleri, petits pois, navets, vert de poireaux). Les légumes secs (lentilles, pois chiches, haricots secs) ne sont pas conseillés avant l'âge de 12 mois en raison de la fermentation colique, responsable de phénomènes douloureux ou de troubles du transit. Pour éviter cela, il est important, chez les plus jeunes nourrissons, de bien cuire et de mixer finement les légumes afin de les « pré-digérer » et réduire la fermentation colique.

Après les légumes, sont introduits les fruits. Tous les fruits peuvent être donnés aux nourrissons mais doivent être cuits et mixés, pour les mêmes raisons que les légumes. Seuls, quelques fruits bien mûrs peuvent être consommés crus, pelés et écrasés : pêches, poires, pommes, bananes, raisins épépinés. L'acceptabilité des fruits est plus importante que pour les légumes car ils sont sucrés. Si un fruit est acide, et que l'enfant le refuse, il est conseillé de le sucrer un peu.

### 3.2.2 Viandes, poissons, œufs, abats :

Après les légumes et les fruits, place à la viande, le poisson et l'œuf, qui peuvent être introduits entre 4 et 6 mois. Pour les viandes, il est traditionnel de démarrer par les viandes de bœuf, poulet, cheval, dinde ou jambon blanc mais toutes les viandes peuvent être proposées d'emblée. Par contre, il est indispensable que la viande soit bien cuite pour éviter toute transmission de pathogènes. Parmi, la viande, on peut parler des abats dont le foie, aliment riche en fer, qui peut être proposé aux nourrissons, de même que le boudin noir, riche en fer. Les poissons peuvent également, être tous proposés, qu'ils soient maigres (colin, raie, sole, turbot, etc.) ou gras (hareng, maquereau, sardine, saumon, thon, etc.) Seul le goût peut repousser le nourrisson. Concernant, l'œuf, l'idée de proposer d'abord le jaune d'œuf, puis le blanc, si aucune réaction d'intolérance n'est survenue, elle n'est plus considérée comme valable. Car même si le blanc possède un risque plus important d'allergie que le jaune, la séparation de ces deux parties n'est jamais parfaite et leurs propriétés nutritionnelles sont complémentaires.

### 3.2.3 Farines ou céréales infantiles :

Un mot sur les farines infantiles, ces farines ont pour but de préparer des bouillies à l'enfant, elles apportent ainsi des glucides sous forme d'amidon, des protéines végétales et des vitamines du groupe B. Il a été longtemps conseillé, dès le premier mois, d'ajouter ces farines pour que bébé « fasse ses nuits ». Il a été constaté que l'ajout précoce de ces farines

favorisait l'obésité et entraînait souvent des troubles digestifs tels que les coliques ou ballonnements, en raison de l'immaturation digestive du jeune nourrisson. Elles ne sont donc pas préconisées chez le nourrisson de moins de 4 mois car l'augmentation de la densité énergétique des biberons risquerait de réduire la consommation de lait, ce qui exposerait le nourrisson de cet âge, à des carences nutritionnelles (fer, calcium, acides gras essentiels).

Quelques fois, le pédiatre est amené à prescrire des farines à partir de 4 mois, si la courbe de poids du nourrisson est insuffisante. Dans ce cas, il s'agit toujours d'une farine diastasée, sans gluten. Cette farine présente de l'amidon réduit en molécules plus simples, de façon à la rendre plus digeste. De plus, elle est sans gluten, ce terme désigne la présence de protéines du blé, du seigle et de l'orge susceptibles de provoquer une intolérance digestive (sous forme le plus souvent de diarrhée chronique) dont la maladie coeliaque. Cette maladie provoque une atrophie villositaire (destruction des villosités de l'intestin grêle) responsable alors d'une malabsorption des nutriments, en particulier du fer, calcium et de l'acide folique. Ainsi l'ESPGHAN, recommande d'introduire le gluten dans l'alimentation après 4 mois et au plus tard avant 7 mois par petites quantités.

L'avantage des farines ou céréales infantiles est donc d'introduire progressivement le gluten et d'augmenter la densité énergétique des biberons de l'enfant grandissant sans augmenter le volume de lait. On distingue parmi ces farines, celles contenant du gluten (blé, orge, seigle, avoine) et celles ne contenant pas de gluten (à base de riz, maïs, pomme de terre, tapioca, soja), elles sont pour la plupart aromatisées avec des fruits ou légumes déshydratés, de la vanille ou du chocolat (Gamme Picot : « Mes premières céréales » sans gluten dès 4 mois ; « Mes céréales » avec gluten dès 6 mois).



#### 3.2.4 Les produits laitiers :

Les produits laitiers autres que le lait de suite, sont à proposer à l'enfant. Mais il est important de retenir que ces produits laitiers, ne peuvent remplacer qu'en partie le lait de suite car lui seul, apporte les nutriments essentiels, notamment le fer et les acides gras. Les

petits suisses, les yaourts et les fromages blancs sont les premiers produits laitiers à être proposés, en raison de leur facilité d'administration. Il est possible d'ajouter du sucre ou de donner des formes aromatisées, mais le risque est de voir le nourrisson refuser les produits naturels équivalents. Les fromages peuvent tous être conseillés, hormis ceux au lait cru qui peuvent transmettre des germes pathogènes (exemple *Escherichia coli* 0157 H7 responsable du SHU : syndrome hémolytique et urémique). Ainsi, seuls les fromages pasteurisés sont autorisés.

### 3.2.5 Boissons :

L'eau est la seule boisson à proposer aux nourrissons pour satisfaire leur soif. Les jus de fruits, eaux aromatisées ou les sodas peuvent leur être proposés occasionnellement, pour leur faire plaisir. Quant à la préparation des biberons, il est conseillé d'utiliser des eaux faiblement minéralisées, afin de ne pas accroître la charge osmotique. En revanche, pour l'eau de boisson, n'importe laquelle peut être donnée aux nourrissons, même l'eau de distribution du robinet.

De nombreux parents se préoccupent de la faible consommation d'eau de leur enfant. Il faut les rassurer, en leur précisant que la plus grande partie de l'eau dont l'enfant a besoin, lui est fournie par les biberons de lait infantile qu'il ingère, il est donc normal qu'il consomme peu d'eau pure. L'eau est à proposer pendant les repas solides et en dehors des repas lors des saisons chaudes. Il ne faut pas les forcer à boire, ni aromatiser l'eau pour faciliter la consommation.

### 3.2.6 Les matières grasses :

Un mot sur les matières grasses lors de la diversification. Comme il a déjà été signalé, l'énergie du nourrisson et de l'enfant en bas âge est produite à environ 50% à partir de l'apport lipidique. Il est donc indispensable de maintenir, lors de la diversification, un apport suffisant en lipides. Et il n'existe aucune justification nutritionnelle à limiter ces apports en graisses (même saturées) chez le nourrisson (jusqu'à l'âge de 3 ans) ayant une bonne courbe de croissance. Il faut donc poursuivre le lait de suite au moins jusqu'à l'âge de 10-12 mois et d'ajouter systématiquement de l'huile végétale ou du beurre dans chaque plats salés, non lactés aux nourrissons.

La restriction des graisses chez le nourrisson présente un risque de carence en acides gras essentiels. Si l'enfant après l'âge d'1 an, boit du lait de vache, il doit être

impérativement entier pour ces mêmes raisons. Mais, il est constaté que la crainte de l'obésité, conduit à l'utilisation d'un lait demi-écrémé et d'une restriction en matière grasse dans l'alimentation diversifiée. Une fois de plus, les laits de croissance riche en acides gras essentiels peuvent être conseillés, pour satisfaire ces besoins en matières grasses.

### **3.3. La diversification de 1 à 3 ans :**

Au-delà d'un an, la diversification reste proche de celle vue précédemment, tout en se rapprochant de l'alimentation adulte. Seul le lait de suite est remplacé par un lait de croissance ou bien par du lait de vache. Le lait de croissance plus onéreux que le lait de vache présente un intérêt nutritionnel car il est enrichi en fer, acides gras essentiels, zinc, vitamines E et D.

L'alimentation de 1 à 3 ans est résumée sous forme de tableau :

Tableau n°13 : Intérêt nutritionnel des différents groupes d'aliments et fréquence de consommation souhaitable pour l'enfant de plus de 1 an

Aliments	Intérêt nutritionnel	Fréquence de consommation souhaitable
Boisson	L'eau est la seule boisson indispensable	La moitié du besoin hydrique est couverte par l'eau des aliments Il est nécessaire de boire entre 0,5 à 1,5 L/j selon l'âge, la T°C ambiante et l'activité
Lait et produits laitiers	Protéines riches en acides aminés (aa) indispensables Principales sources de calcium dont l'absorption digestive est très bonne Lipides surtout saturés, dont la teneur varie selon l'écémage Vitamines A et D, teneur variant avec l'écémage Vitamines du groupe B Fer : dans laits de croissance	3 portions par jour (sous différentes formes : lait de croissance ou lait de vache, petit suisse, yaourts, fromages, etc.)
Viande, poisson, œuf	Protéines riches en aa indispensables Principales sources de fer dont l'absorption est très bonne Phosphore Lipides en quantités variables	Une fois par jour, selon l'âge quantité différente : 1 à 2 ans : ½ tasse à café de viande soit 20-30g ou de poisson ou ½ œuf 2 à 3 ans : 30-40g de viande ou poisson ou 1 œuf entier
Fruits et légumes	Fibres : cellulose, hémicellulose, pectine Vitamines C et du groupe B (surtout s'ils sont crus) Provitamine A, minéraux Antioxydants Glucides, essentiellement oligosaccharides	Légumes et fruits crus au moins 3 fois par jour (en entrée, en dessert, en compléments du petit déjeuner, au goûter, etc.) Légumes et fruits cuits en fonction de l'appétit, en alternance avec le plat de féculents ou en complément

Légumineuses : lentilles, pois secs, haricots secs, etc.	Protéines déficientes en méthionine et en cystine, peuvent être complétées par des céréales et des produits laitiers Fibres Glucides, essentiellement amidon Vitamines du groupe B Oligoéléments	Peuvent être consommées comme un plat de féculents en purée puis entiers en complément du groupe viande, poisson et œuf
Produits amylacés : pain, céréales, pâtes, riz, pommes de terre, légumes secs	Glucides (amidon) Protéines végétales Vitamines du groupe B Minéraux, fibres	Féculents : 1 plat par jour en alternance ou en complément de légumes cuits Pain/céréales : à chacun des 4 repas Les produits amylacés sont la principale source énergétique de l'alimentation de la journée
Matières grasses ajoutées : beurre, crème fraîche, margarines	Lipides acides gras saturés Vitamine A	Un peu à chaque repas en variant la source de matières grasses ajoutées
Huiles : maïs, soja, tournesol	Lipides acides gras polyinsaturés riches en oméga 6, vitamine E	
Olive, arachide	Lipides acides gras mono-insaturés, vitamine E	
Colza, soja, noix, mélange d'huiles	Equilibrer en acides gras poly et mono-insaturés riches en oméga 3, vitamine E	
Sucres et produits sucrés	Glucides (mono et disaccharides) Souvent lipides associés (pâtisserie)	Consommation modérée

(Arsan et al. 2011)



#### **4. Conclusion :**

Afin de conclure sur l'alimentation du nourrisson, qui se compose majoritairement du lait, voici un tableau comparatif du lait de femme, du lait artificiel et du lait de vache.

Tableau n°14 : Composition (pour 100 mL) du lait de femme, des laits pour nourrissons (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> âge) et du lait de vache. (médiane)

	Lait de femme	Laits pour nourrisson	Laits de suite	Laits de croissance	Lait de vache entier
<b>Protéines (g)</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>3,2</b>
Caséine (%)	40	40	63	ND	80
Protéines solubles (%)	60	60	37	ND	20
<b>Lipides (g)</b>	<b>4,0</b>	<b>3,4</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>
AGS (%)	48	Non disponible (ND)	ND	ND	64
AGI (%)	52	ND	ND	ND	36
TCM (%)	8	ND	ND	ND	6
Acide linoléique (mg)	480	600	567	522	70
Acide $\alpha$ -linoléique (mg)	30	60	57	68	20
<b>Glucides</b>	<b>7,0</b>	<b>7,5</b>	<b>8,1</b>	<b>8,0</b>	<b>4,6</b>
Lactose (%)	85-90	71	60	77	100
Oligosaccharides (%)	10-15	-	-	-	-
Maltodextrines	-	29	40	28	-
<b>Energie (kcal)</b>	<b>68</b>	<b>67</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>63</b>
<b>Minéraux</b>					
Sodium (mg)	20	19	25	30	45
Potassium (mg)	54	66	83	92	150
Calcium (mg)	33	51	68	82	120
Phosphore (mg)	15	32	47	55	86
Fer (mg)	0,06	0,7	1,0	1,2	0,05
<b>Vitamines</b>					
A ( $\mu$ g)	47	70	64	63	40
D (UI)	1,6	41	44	50	1,2
E (mg)	0,33	0,9	1,1	1,0	0,09
K ( $\mu$ g)	0,4	5,5	5,5	5,3	2,3

C (mg)	4,9	9,5	9,5	9,0	1,0
B1 (mg)	0,019	0,06	0,07	0,08	0,05
B2 (mg)	0,04	0,11	0,13	0,18	0,17
B6 (mg)	0,021	0,05	0,06	0,08	0,02
B12 (µg)	0,047	0,20	0,2	0,25	0,20
Niacine (µg)	0,19	0,6	0,6	0,70	0,10
Acide pantothénique (mg)	0,23	0,4	0,5	0,50	0,35
B9 ou acide folique (µg)	7	10,0	11	16,5	3
Biotine (µg)	0,68	2,0	2,0	2,3	3

(Tounian et Sarrio 2011)

Avec ce tableau, nous pouvons conclure sur la différence entre les laits artificiels et le lait maternel, ainsi que sur le fait que le lait de vache n'est pas adapté pour le nourrisson de par sa composition.

Mais un mot sur la différence entre le lait maternel et le lait pour nourrisson. Avant de commencer, toutes les interprétations sont en fonction de la médiane présentée dans ce tableau. Il existe des variations selon les laits artificiels, et comme nous l'avons vu, le lait de femme a une composition variable également.

Tout d'abord, ce tableau montre que les laits pour nourrissons se rapprochent au maximum du lait de femme en terme de protéines. En effet, ces derniers présentent un même rapport caséines/protéines solubles (en moyenne, car il existe des variations selon les désagréments digestifs du nourrisson, cités précédemment dans les différents laits existants).

Puis concernant les lipides, on peut observer une composition proche pour chacun de ces laits mais en détaillant, le lait de femme a une composition plus diversifiée que tous ces laits. Ainsi, les laits artificiels contiennent une quantité plus importante, par rapport à celui du lait de femme, en acides gras essentiels afin d'assurer un bon développement du nourrisson. Le but étant de se rapprocher le plus possible de l'effet du lait maternel.

Pour les glucides, le lait maternel a une composition inimitable. En effet, il contient environ 90% de lactose et 10% d'oligosaccharides, qui permet un développement colique particulier. Les laits pour nourrissons ne peuvent contenir que du lactose et/ou des maltodextrines. Ces derniers ayant pour but de diminuer la fermentation colique que peut avoir le lactose face à l'immaturation intestinale du nourrisson.

Enfin, concernant les minéraux et les vitamines, les laits pour nourrissons sont plus supplémentés que le lait maternel car, comme il a déjà été vu, le lait de femme peut présenter moins de minéraux, mais une meilleure absorption (exemple, le fer ou le calcium) ou bien, il présente une faible composition en vitamines et une supplémentation n'est pas ou moins nécessaire avec le lait artificiel (exemple la vitamine K et la vitamine D).

Après avoir vu, tous ces éléments sur le nourrisson, la partie suivante consiste à détailler les troubles digestifs les plus fréquemment rencontrés chez le nourrisson et qui

sont source de demandes fréquentes, de conseils auprès du pharmacien et de son équipe officinale.

**PARTIE 4 :**

**LES TROUBLES DIGESTIFS DU NOURRISSON**

## **1. Régurgitations et reflux gastro-oesophagien :**

(Bourrillon et al. 2011)

Les régurgitations constituent un symptôme d'une grande fréquence chez le nourrisson, en effet, 20 à 50% des nourrissons régurgitent. De manière générale, il s'agit de l'expulsion soudaine, sans effort, d'une petite quantité de liquide gastrique par la bouche. Les régurgitations se distinguent des vomissements. En effet, elles ne sont pas précédées de nausées, ni de contraction musculaire ou abdominale comme pour les vomissements. L'inquiétude des parents résulte de la répétition des régurgitations, ainsi que de leur abondance et des symptômes associés (pleurs, agitation, toux, affections ORL, troubles du sommeil, etc.)

Il est donc important de distinguer les régurgitations « banales » ou « physiologiques », d'un véritable reflux gastro-oesophagien (RGO). On distingue donc deux types de RGO : le simple et le pathologique (Lamireau et al. 2015)

### **1.1. Définition et épidémiologie :**

Le reflux gastro-oesophagien simple est le plus fréquemment rencontré, il se manifeste par des régurgitations. Il est considéré comme physiologique avant l'âge de 3 mois et il est dit « non pathologique » après 3 mois, en l'absence de symptômes gênants ou de complications.

Le RGO est fréquent dans la première année de la vie. Des régurgitations sont rapportées chez 2/3 des nourrissons à 4 ou 5 mois. Elles sont ensuite moins fréquentes et ne concernent que 1/4 des enfants de 6 ou 7 mois, et moins de 5% à 12 mois (Vidal Recos, 2016).

C'est une affection bénigne qui guérit spontanément avec l'acquisition de la position debout. Les rejets ne contiennent jamais de bile et surviennent immédiatement après la tétée ou dans les 2 heures qui la suivent et quasi jamais pendant le sommeil. Il n'y a aucun autre signe fonctionnel, l'appétit est conservé et la courbe de croissance est strictement normale. Ces régurgitations postprandiales correspondent à ce que l'on appelle un reflux gastro-oesophagien fonctionnel ou physiologique. Certaines de ces régurgitations sont le fait d'erreurs dans l'administration du biberon : contenu du biberon avalé trop

goulûment ou au contraire trop lentement, une tétine mal adaptée ou inappropriée ou bien une éructation physiologique insuffisante ou non respectée, des quantités administrées trop importantes. La correction de ces erreurs peut résoudre ou diminuer ces régurgitations. Mais bien souvent, il s'agit de l'évacuation de l'air dégluti en excès (« rot humide »), soit de l'évacuation du « trop plein gastrique ». En général ces régurgitations disparaissent entre 6 et 15 mois, sans aucun retentissement chez l'enfant.

Le reflux gastro-œsophagien dit « pathologique » est envisagé quand les régurgitations persistent, ou lorsque des symptômes s'associent, de type respiratoire, ORL, neurologique, ainsi que des pleurs ou un ralentissement de la courbe de croissance, des troubles du sommeil ou qu'elles contiennent du sang. Il peut également se compliquer d'œsophagite (inflammation de l'œsophage, due à l'acidité des régurgitations).

La sémiologie des régurgitations n'est pas toujours facile à distinguer, le tableau suivant permet de les différencier :

Tableau n°15 : Sémiologie des régurgitations

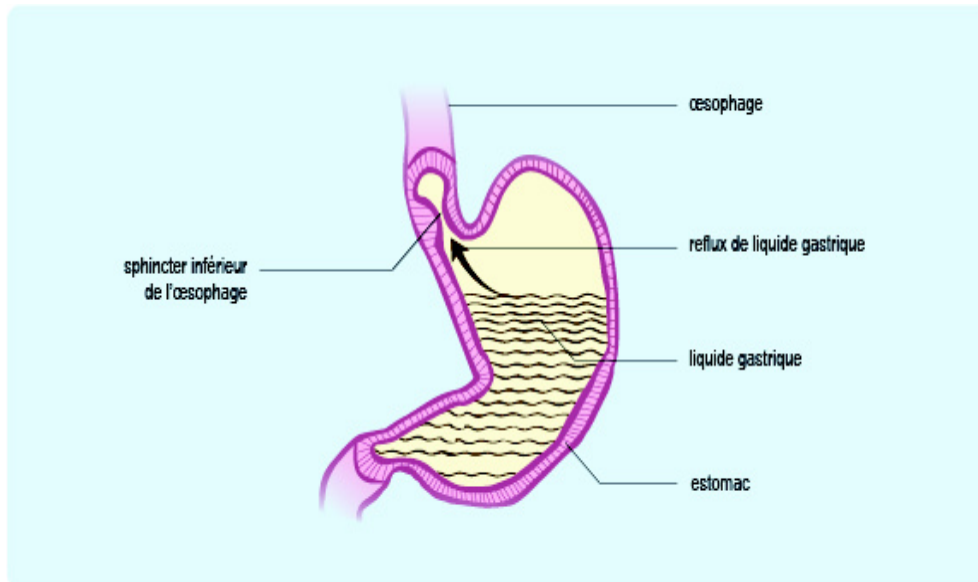
Physiologiques	Pathologiques
Simple crachouillis	Fréquentes
Postprandiales	Faciles
Accompagnent les éructations	Abondantes
Jamais pendant le sommeil	Diurnes et nocturnes
Aucun signe associé	Signes associés
Transitoires	Persistantes après 6 mois

(Bourrillon et al. 2011)



## 1.2. Physiopathologie :

(Bourrillon et al. 2011), (Lamireau et al. 2015)



*Figure 6 : Schéma du reflux physiologique (ANSM)*

Le RGO du nourrisson est la conséquence d'une relaxation transitoire du sphincter inférieur de l'œsophage, en dehors des repas.

Plus précisément, le RGO et ses complications sont la résultante d'un conflit de pression et de :

- l'inefficacité d'un « système antireflux »
- la faible clairance œsophagienne
- un ralentissement de la vidange gastrique
- la nature du matériel qui reflue
- la résistance de la muqueuse œsophagienne à l'agressivité de ce matériel.

Le « système antireflux » est un dispositif complexe qui doit laisser passer normalement le bol alimentaire, s'opposer au retour des aliments ou du liquide gastrique dans l'œsophage et permettre les éructations ou les vomissements occasionnels. Le RGO a par conséquent deux origines : fonctionnelle et anatomique.

### 1.2.1 Origine fonctionnelle :

Tout d'abord, il existe une inadéquation entre le volume oesogastrique et la quantité de lait ingéré. En effet, la contenance de la « poche » oesogastrique du nourrisson est faible, le volume œsophagien est de 4 à 6 mL chez le nourrisson, or la quantité de lait ingéré chez le nourrisson est de 120 mL/kg/j environ. Cette disproportion entre le réservoir et les aliments ingérés est une des principales causes de reflux rétrograde, de l'estomac rempli vers l'œsophage puis vers la bouche. Par comparaison, un adulte de 70 kg devrait boire, plus de 8 litres de boisson par jour pour imiter le nourrisson ! Il est donc étonnant, si un enfant ne régurgite pas. (Mouterde 2013)

De plus, le défaut de vidange gastrique à cet âge, est responsable d'un retard d'évacuation des aliments de l'estomac vers le duodénum, source de RGO.

Enfin, sont en cause, des relaxations inappropriées du sphincter inférieur de l'œsophage (SIO), c'est-à-dire des épisodes de relaxation durant plus de 5 secondes et indépendants de la déglutition. La contraction œsophagienne n'étant pas synchrone avec la déglutition, le SIO se ferme et s'ouvre donc, au mauvais moment. Ceci s'explique en fait par une pression basse au niveau du bas œsophage chez le nourrisson mais qui tend à augmenter avec l'âge et expliquant aussi l'arrêt des reflux vers l'âge de 8-12 mois.

### 1.2.2 Origine anatomique :

Anatomiquement, il existe un raccordement oesogastrique, selon un angle aigu appelé angle de His, associé à un repli muqueux qui peut s'ouvrir, favorisant le RGO. Ensuite, la présence de ligaments cardio-phréniques qui maintiennent en place l'œsophage et l'estomac, peuvent se relâcher. Ou bien encore une hernie hiatale se formant par une pression abdominale insuffisante laissant glisser l'œsophage, voir l'estomac vers le thorax. Ce dernier est rare dans le RGO pathologique du nourrisson.

### 1.2.3 Clairance œsophagienne, vidange gastrique et nature du refluant :

Un dernier mot sur les autres dysfonctionnements majorant le RGO. Tout d'abord, la clairance œsophagienne qui permet l'évacuation du contenu de l'œsophage vers l'estomac. Cette clairance dépend de la position (influence de la gravité), de la salivation (du fait de son pouvoir tampon) et des mouvements péristaltiques œsophagiens (ondes propagées et contractions) qui sont déclenchés par la déglutition, le passage du bol

alimentaire ou par le reflux lui-même. Chez le nourrisson, cette clairance est faible, n'améliorant pas le RGO.

Ensuite, comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, la vidange gastrique du nourrisson est influencée par l'alimentation, un enfant allaité possède une meilleure vidange gastrique, du fait de la composition du lait maternel par rapport à un enfant nourri au lait artificiel. D'ailleurs, certains laits sont riches en ferments lactiques et en caséines afin de se rapprocher du lait maternel et ainsi améliorer la vidange gastrique et donc les régurgitations. Bien que souvent citées, ces allégations n'ont été confirmées par aucune étude bien conduite.

Enfin, la nature du matériel refluant a une importance sur la gravité du RGO, en effet, plus le refluant sera riche en ions H<sup>+</sup>, plus il sera agressif pour la muqueuse œsophagienne. Et inversement, plus la muqueuse sera riche en mucus et plus elle pourra se régénérer.

### **1.3. Signes cliniques :**

(Bourrillon et al. 2011), (Lamireau et al. 2015)

Les signes cliniques du RGO compliqué sont digestifs et extradigestifs.

#### **1.3.1 Les formes digestives :**

Les rejets ou « vomissements » ne sont jamais bilieux. Ils sont les mêmes que dans le RGO simple mais sont plus intenses. Ils peuvent survenir pendant le sommeil. Il faut être attentif au gain pondéral car il peut être altéré. Il est important de connaître les signes évocateurs d'une œsophagite débutante : pleurs et/ou agitation per et postprandiaux, ou pendant le sommeil, mauvaise prise du biberon, refus de boire après quelques suctions. Dans les cas les plus graves avec une œsophagite compliquée : vomissements douloureux, parfois sanglants allant jusqu'à une hémorragie digestive.

#### **1.3.2 Les formes extradigestives :**

Tout d'abord, des manifestations pulmonaires tels qu'une toux à prédominance nocturne, des bronchites ou pneumopathies à répétition, ou bien de l'asthme. Mais aussi des manifestations ORL comme des laryngites à répétition, des sinusites, otites et rhinopharyngites. Enfin, des malaises peuvent s'exprimer au cours de RGO compliqué

mais ce sont des manifestations le plus souvent rares. Ils se caractérisent par la survenue de cyanose, d'apnée, de bradycardie avec pâleur.

Dès lors qu'il y a un ou plusieurs de ces symptômes, un RGO compliqué est suspecté. Si il existe un doute, des examens existent pour confirmer le diagnostic.

#### **1.4. Examens complémentaires et complications :**

(Lamireau et al. 2015), (Vidal Recos, 2016)

Dans le cas de RGO simple, aucun examen complémentaire n'est nécessaire. Mais dans le cas de RGO compliqué, quelques explorations sont possibles. Les plus utilisées sont :

- pH-métrie et impédancemétrie œsophagiennes :

Le pH-métrie est l'examen de référence du RGO car elle possède une très bonne sensibilité, spécificité et reproductibilité. Elle consiste à enregistrer le pH du bas œsophage au moyen d'une électrode. Mais pour être interprétable, l'enregistrement (ambulatoire) doit durer au moins 18 heures, au mieux 24 heures. Elle permet de diagnostiquer un RGO acide et est indiquée en cas de manifestations extradigestives.

L'impédancemétrie œsophagienne détecte les mouvements de liquide, acide ou non, dans l'œsophage. Cet examen permet de diagnostiquer les reflux non acides ou faiblement acides à l'origine de symptômes.

- Fibroscopie oesogastroduodénale (FOGD), endoscopie :

Elle est recommandée pour visualiser une éventuelle œsophagite et elle permet l'étude de la vidange gastrique. L'endoscopie permet le diagnostic de l'œsophagite et de ses complications.

Les complications sont donc œsophagiennes (œsophagite, endobrachyœsophage) et nutritionnelles (stagnation pondérale, anémie). D'autres manifestations peuvent être liées à un RGO pathologique. Dans tous les cas, un avis gastropédiatrique est nécessaire pour le traitement du RGO et la prise en charge de ses complications.

### **1.5. Les traitements :**

(Bourrillon et al. 2011), (Tounian 2009), (Gottrand 2006), (Vidal Recos, 2016)

Le but du traitement est de :

- prévenir le reflux du liquide gastrique dans l'œsophage, en diminuer la fréquence et la durée
- protéger la muqueuse œsophagienne contre l'acidité gastrique, surtout si le premier but n'est pas totalement atteint
- favoriser la vidange gastrique

Le traitement associe de manière hiérarchisée des mesures hygiéno-diététiques et médicamenteuses, selon la gravité du RGO. Aucuns des médicaments actuels ne suppriment la remontée du liquide gastrique et donc les régurgitations. Mais ils contribuent à diminuer la fréquence et l'abondance du RGO, ainsi que de soulager les manifestations douloureuses.

Tout d'abord, le traitement du RGO simple est l'abstention thérapeutique associée à des mesures hygiéno-diététiques. Ces mesures concernent le fractionnement des repas pour diminuer le volume des régurgitations. Car un enfant qui régurgite est souvent vorace et affamé, et plus il régurgite, plus il réclame et plus la famille est tentée d'augmenter les quantités, ce qui auto entretient le RGO. L'épaississement du lait entre également dans ces mesures diététiques, il est d'ailleurs le traitement de première intention dans le RGO non compliqué (Des études ont montré l'efficacité des épaississants sur le symptôme des régurgitations mais une absence d'efficacité sur le RGO lui même).

L'épaississement a pour but d'augmenter la viscosité du bol alimentaire afin de diminuer la fréquence et le volume des régurgitations. L'épaississement du lait est obtenu par 2 méthodes. La première est d'ajouter dans le lait des mucilages qui ont tendance à ramollir les selles (exemple : Gumilk), des pectines ou de l'amidon de maïs qui ont l'effet inverse sur le transit du nourrisson (exemple : Picot Magic mix). La seconde méthode consiste à utiliser des laits pré-épaissis dont les appellations et l'épaississant peuvent varier :

→ Amidon de maïs : Modilac oéba, Novalac AR, Physiolac AR

→ Amidon de pomme de terre : Guigoz expert AR et Nidal AR

- Caroube : Gallia bébé expert AR, Picot AR
  - Caroube et amidon de maïs : Modilac expert AR, Modilac expert riz AR
  - Caroube et amidon de tapioca : Novalac AR digest
- (Vidal Recos, 2016)

Concernant le RGO pathologique, les mesures précédentes vues pour le RGO simple sont valables mais un traitement médicamenteux est souvent envisagé.

L'objectif des traitements est donc de réduire la fréquence des reflux, de guérir les lésions d'œsophagite, de prévenir les complications et de maintenir une croissance normale.

Les traitements médicamenteux existants sont présentés, tout d'abord, sous forme de tableau (n°16) puis ils seront commentés sur leur preuve d'efficacité.

Tableau n°16 : Les médicaments du RGO

Produit	Dénomination	Posologie	Mode d'action				
			Neutralise l'acidité	Sécrétion gastrique	Tonus SIO	Péristaltisme oesophagien	Vidange gastrique
Protecteurs de la muqueuse							
Alginate Na <sup>+</sup>	<b>Gaviscon</b>	1 ml/kg/prise Postprandial	++	0	0	0	0
Diméticone	<b>Polysilane</b>	1 noisette Postprandial	+/-	0	0	0	0
Hydroxydes de Al et Mg	<b>Maalox Phosphalugel</b>	1 ml/kg/prise Postprandial	++	0	0	0	0
Diosmectite	<b>Smecta</b>	1 à 3 sachets/	+	0	0	0	0
Prokinétiques							
Dompéridone	<b>Motilum</b>	2 ml/kg/j en 4 prises	0	0	+	+/-	+++
Métoclopramide	<b>Primperan</b>	0,5 à 1 mg/kg/j en 3-4 prises	0	0	++	+	++
Erythromycine	<b>Erythrocline</b>	10 à 20 mg/kg/j en 3-4 prises	0	0	++	0	+++
Antisécrétoires (indiqués si oesophagite)							
Cimétidine	<b>(Tagamet) NFP</b>	30-40 mg/kg/j en 3-4 prises	0	+++	0	0	0
Oméprazole* Esomeprazole*	<b>Mopral Inexium</b>		0	+++	0	0	0

\* Les autres IPP n'ont pas d'étude pédiatrique (Bourrillon et al. 2011) **NFP** : Ne se fait plus

### 1.5.1 Antiacides et pansements gastro-intestinaux :

Ils neutralisent l'acidité gastrique par leur effet tampon ou alcalinisant. Ils réduisent l'exposition acide de l'œsophage et traitent l'œsophagite modérée. Ils n'ont pas d'effet direct sur le RGO lui-même mais sur les symptômes de celui-ci. Alginates et diméticone sont les médicaments utilisés dans le RGO pour lesquels, l'expérience en pédiatrie est la plus large. Les formes suspension buvable et gel oral sont plus adaptés au traitement du nourrisson. Certaines AMM ne précisent pas de limite d'âge, ni les posologies à utiliser chez le nourrisson. Ces antiacides sont donc utilisés dans le RGO pathologique.

Tableau n°17 : Pansement gastrique pédiatrique

DCI et nom de spécialités	Posologie	Mode d'administration
<b>Alginat de sodium, bicarbonate de sodium</b> GAVISCON® Nourrisson Suspension buvable avec pipette doseuse graduée en mL	1 à 2 mL/kg/j après chaque biberon ou repas : - 0 à 1 mois : 1 mL après chacun des 6 repas - 1 à 2 mois : 1,5 mL après chacun des 5 repas - 2 à 4 mois : 2 mL après chacun des 5 repas - 4 à 18 mois : 2,5 ml après chacun des 4 repas - > 18 mois : 5 mL après chacun des 4 repas	Il est recommandé d'administrer le Gaviscon après le repas et non mélangé au lait ou aux aliments.  Bien agiter le flacon avant emploi.  Bien rincer la pipette doseuse après utilisation
<b>Diméticone</b> POLYSYLANE® En tube ou en sachets	Pas de posologie indiquée dans l'AMM	1 noisette à présenter sur la tétine après chaque biberon  Jusqu'à 6 fois/j  (Prescription de pédiatre)

(Vidal 2016)

La diosmectite (SMECTA®) : cette molécule dispose d'une AMM dans le traitement symptomatique des douleurs liées aux affections oesogastroduodénales et coliques. Mais elle n'a pas sa place dans la prise en charge du RGO d'après l'HAS (juillet 2013 et mai 2015). Bien que citée, elle apporte peu dans cette pathologie et est peu prescrite. Enfin, concernant les hydroxydes d'aluminium et de magnésium (Maalox® et Phosphalugel®), leur utilisation n'est pas préconisée du fait de la teneur riche en aluminium qui peut engendrer une intoxication en cas d'utilisation prolongée (avec pour



conséquences des troubles neurologiques), et ils ont pour effet secondaire de constiper, ce qui n'améliore pas la vidange gastrique et donc le RGO.

### 1.5.2 Les antisécrétoires :

Tout d'abord, les inhibiteurs de la pompe à protons (IPP) qui inhibent la sécrétion acide de l'estomac, en bloquant l'enzyme hydrogène-potassium adénosine triphosphate (H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-ATPase), pompe à protons gastrique. Seules deux molécules ont une AMM chez l'enfant de plus de 1 an, dans le traitement symptomatique du RGO et dans le traitement de l'œsophagite érosive par reflux, confirmée par endoscopie (HAS Inexium), ce sont l'oméprazole (gélules à microgranules résistants) et l'ésoméprazole (forme pédiatrique en sachets).

Tableau n°18 : Inhibiteurs de la pompe à protons utilisés en pédiatrie

DCI et spécialités :	Posologie :	Mode d'administration :
<b>Oméprazole</b> MOPRAL® 10 mg et 20 mg gélule gastrorésistante ZOLTUM® 10 mg et 20 mg, gélule gastrorésistante Et leurs génériques	Enfant de 10 à 20 kg : 10 mg/j en 1 prise (parfois augmentée à 20mg/j si nécessaire) Enfant de plus de 20 kg : 20mg/j jusqu'à 40 mg/j si nécessaire. La durée du traitement est de 4 semaines.	Ouvrir les gélules et les mélanger à un aliment tel que yaourt, jus de fruit, compote de pommes, etc.
<b>Esoméprazole</b> INEXIUM® 10 mg granulés pour suspension buvable en sachet	Enfant de 10 et 20 kg : 10 mg/j Enfant de plus de 20 kg : 10 à 20 mg/j en 1 prise. La durée du traitement est de 8 semaines.	Le contenu des sachets d'ésoméprazole doit être dispersé dans un verre d'eau. La suspension doit être bue dans les 30 minutes.

(Vidal 2016)

Une remarque parmi ces éléments, aucun IPP n'a d'AMM chez le nourrisson avant 1 an, cependant, ce traitement peut, si nécessaire, être prescrit en privilégiant les spécialités ayant une AMM chez le petit enfant. Enfin, les IPP ne réduisent pas la survenue, ni le volume des régurgitations mais diminuent seulement l'acidité, évitant les complications du RGO. Il n'y a donc aucun intérêt de prescrire un IPP à un enfant qui présente un RGO non compliqué.

Une remarque sur les antihistaminiques H2, antisécrétoires également, cités dans les références, ils inhibent la sécrétion acide de l'estomac et sont indiqués en cas d'œsophagite peptique authentifiée à l'endoscopie. Mais le rapport bénéfice-risque a été jugé moyen par la HAS qui positionne ces médicaments en 2<sup>ème</sup> intention dans cette pathologie (avis de la Commission de la transparence, HAS octobre 2011). Parmi, les anti-H2, seule la cimétidine peut être utilisée à 5 mg/kg/j chez le nouveau-né, de 20 mg/kg/j chez l'enfant de moins de 1 an et de 20 à 30 mg/kg/j chez l'enfant de 1 à 12 ans. Du fait de son effet inhibiteur enzymatique, cette molécule peut présenter des risques d'interactions avec d'autres médicaments coprescrits. (Vidal Recos, 2016)

### 1.5.3 Les prokinétiques :

(Gottrand, 2010)

Seul le cisapride avait prouvé son efficacité dans le RGO chez l'enfant de moins de 3 ans. Mais ce médicament a été supprimé du marché, en raison de ces effets secondaires cardiaques potentiellement graves et suite à sa restriction d'utilisation. Reste le métoclopramide et la dompéridone, mais aucune étude n'a pu démontrer leur efficacité par rapport au placebo. Le métoclopramide (antagoniste dopaminergique) n'est aujourd'hui plus utilisé chez l'enfant pour l'indication du RGO, il est désormais très restreint d'utilisation (nausées et vomissements chimio-induits) car il est responsable d'effets secondaires dits extrapyramidaux (tremblements, mouvements involontaires, etc.) et cardiaques. Il reste donc la dompéridone (antagoniste dopaminergique franchissant peu la barrière hémato-encéphalique), mais elle aussi a fait l'objet de restrictions d'usage avec une seule indication acceptée (« soulagement des symptômes de type nausées et vomissements ») car des effets secondaires cardiaques ont été recensés également. (D'après lettre aux professionnels de santé par l'ANSM, en annexe V)

Un dernier mot sur l'érythromycine, elle agit sur les récepteurs de la motiline, hormone du tube digestif qui augmente les contractions en période interprandiale, mais qui n'est pas dans les recommandations car elle risque une sélection microbienne. (Baudon 2009)

Malgré toutes ces informations récentes, les prokinétiques, en particulier la dompéridone est encore très souvent prescrite par les médecins lorsqu'un enfant présente un RGO avec suspicion d'œsophagite, associée ou non à un antiacide. Quant aux IPP, ils

devraient être prescrits après confirmation d'un RGO compliqué avec œsophagite, mais du fait de leur simplicité d'utilisation, ils sont donnés sans la réalisation d'examen.

En conclusion, le traitement d'un RGO pathologique authentifié (par la pH-métrie ou fibroscopie) repose sur la prescription d'un antisécrétoire et en l'occurrence un IPP en première intention, associé ou non d'un antiacide. La durée de traitement doit être de 2-3 mois.

Il existe en dernier recours, la discussion d'un traitement chirurgical si le traitement a été un échec. Une dernière possibilité, notamment si il s'y associe une cassure de la courbe de poids, une allergie aux protéines de lait de vache. (Un paragraphe est dédié, dans le chapitre « diarrhées aiguës du nourrisson », à l'allergie aux protéines de lait de vache).

### **1.6. Prise en charge :**

En plus des mesures hygiéno-diététiques, une prise en charge psychologique est nécessaire : il faut rassurer les parents sur le fait que le RGO est normal jusqu'à l'âge de 3 mois (il est banal de régurgiter une fois par jour à cet âge). Il est fréquent et, dans la majorité des cas, bénin jusqu'à l'âge d'un an et disparaît lors de l'acquisition de la marche (12-18 mois).



*Figure 7 : Histoire naturelle du reflux gastro-oesophagien (Mouterde, 2013)*

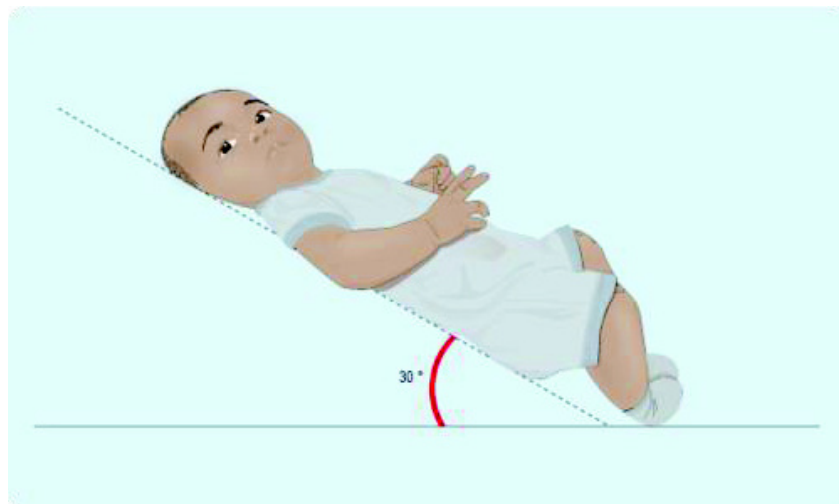
Ensuite, comme il a déjà été indiqué, il faut vérifier la bonne reconstitution des biberons ainsi que conseiller l'utilisation d'une tétine à débit lent pour les enfants dits « gloutons », à l'exception d'un lait qui épaissi dans le biberon (ceux contenant de la

caroube) dans ce cas, il faut une tétine adaptée. Il est recommandé de réduire le volume des repas liquides (ce d'autant que l'enfant est petit) en augmentant leur nombre.

Il est également important de lutter contre un environnement tabagique qui favorise le RGO.

De plus, il faut conseiller une éviction de toute cause de compression abdominale (vêtements ou couches trop serrés, position assise dans un siège trop rigide).

Concernant la position du nourrisson, ce sujet est controversé, en effet, il a été prouvé une efficacité de la position proclive ventral à 30° mais cette position amène à un risque de mort subite du nourrisson. Ainsi, par précaution, cette position est proscrite. Par contre, si une position proclive rassure les parents, il peut être conseillé une position proclive à 30° dorsale ; mais cette position n'améliore que peu, le RGO. (Tounian, 2009)



*Figure 8 : Position proclive à 30° dorsale en cas de RGO. (ANSM)*

Les médicaments sont inutiles en dehors d'un RGO pathologique.

Les signes de gravité doivent être connus des parents : retard de croissance pondérale, « malaises », toux chroniques et nocturnes, refus alimentaire, pleurs anormaux, impression que l'enfant a mal (œsophagite).

Le conseil officinal sur les régurgitations, sera plus détaillé dans la dernière partie.

## **2. Diarrhées aiguës du nourrisson :**

(Bourrillon et al. 2011), (Berthélémy, 2011), (Dupont, 2010)

### **2.1. Définition :**

La diarrhée aiguë n'est pas une maladie mais un symptôme extrêmement fréquent chez le jeune enfant. Elle se définit par l'émission trop fréquente de selles trop liquides correspondant à une augmentation du contenu fécal en eau. Les diarrhées aiguës sont caractérisées par l'apparition brutale de selles nombreuses (typiquement plus de 3 par 24 heures), dont la fréquence permet de déterminer l'intensité du syndrome diarrhéique :

- diarrhée légère : moins de cinq selles par jour
- diarrhée modérée : cinq à neuf selles par jour
- diarrhée sévère : au moins dix selles par jour

Ce phénomène clinique s'explique par une interruption du cycle entérosystémique de l'eau, responsable d'une fuite d'eau et d'électrolytes qui, en l'absence de compensation, aboutit à une déshydratation aiguë, risque majeur de cette affection. La durée moyenne d'une diarrhée aiguë est de 7 jours (maximum 14 jours). Ces diarrhées peuvent s'accompagner de vomissements, un refus de boire et de manger, une fièvre élevée et des douleurs abdominales.

### **2.2. Physiopathologie :**

L'intestin est le siège permanent de mouvements d'eau et d'électrolytes permettant un équilibre entre sécrétion et absorption. La diarrhée correspond à une difficulté au côlon à réabsorber le volume d'eau déversé par l'iléon. Le transfert d'eau à travers la muqueuse intestinale est un phénomène passif selon un gradient osmotique, qui dépend des mouvements d'électrolytes. Ce passage d'eau a lieu principalement au niveau de l'espace intercellulaire, à travers l'espace jonctionnel qui est plus perméable au niveau jéjunale qu'iléal.

Quant à l'absorption des électrolytes, elle a lieu au niveau des villosités intestinales avec comme « moteur » principal, le sodium. Le sodium peut pénétrer dans l'entérocyte par diffusion, il est couplé principalement au glucose, mais aussi au chlore ou aux acides

aminés. Ce principe du cotransport glucose-sodium est à la base des modalités thérapeutiques de réhydratation orale par une solution hydro-gluco-électrolytique (SRO).

De plus, la sécrétion d'eau dans la lumière intestinale suit le chlore. La régulation de ces mécanismes d'absorption et de sécrétion fait intervenir principalement l'activité de la Na-K-ATPase membranaire, l'AMP (adénosine monophosphate) cyclique, le GMP (guanosine monophosphate) cyclique, le calcium intracellulaire et certains médiateurs neurohormonaux tels que le Vasoactive Intestinal Peptide et les prostaglandines E.

La diarrhée résulte donc d'un dérèglement des processus d'absorption et/ou de sécrétion des électrolytes, essentiellement du sodium. Le micro-organisme infectant ou les molécules sécrétées par lui-même, interagissent avec les cellules de la muqueuse intestinale ou les envahissent. Ainsi, il existe différents mécanismes incriminés selon le pathogène :

- une augmentation des pertes de liquides d'origine osmotique ;
- une sécrétion active et massive d'eau et d'électrolytes, consécutive à l'activation de l'adénylcyclase membranaire par des toxines d'origine bactérienne ou virale, entraînant une sécrétion de chlore. Dans ce cas, les selles sont aqueuses et abondantes (mécanisme entéro-toxinique dont le modèle est le choléra)
- un envahissement et une destruction des entérocytes par des bactéries invasives, responsables de selles sanglantes et glaireuses, voir purulentes ; on parle de diarrhée invasive ;
- une altération de la motilité intestinale, à l'origine de selles molles et peu abondantes. (Hubert, 2008)

Le tout, pouvant être associé à une exsudation d'origine inflammatoire ou d'une fuite hydrique osmotique, conséquence de la présence, dans la lumière intestinale, de substances peu absorbables notamment, du fait de la non-absorption proximale des hydrates de carbone (lactose). (Bourrillon et al. 2011)

### **2.3. Les différentes étiologies :**

(Bourrillon et al. 2011)

Les différentes étiologies des diarrhées aiguës sont infectieuses, dont l'agent responsable est non identifié dans plus de la moitié des cas. Les autres causes peuvent être diététiques ou allergiques (allergie aux protéines de lait de vache).

#### **2.3.1 Diarrhées virales :**

Les diarrhées virales sont les plus fréquentes (80%) sous nos climats, avec comme agent étiologique prédominant, chez le nourrisson, le *Rotavirus*, responsable des diarrhées hivernales. L'évolution dure 2 à 14 jours, accompagnée au début de fièvre et de vomissements. D'autres virus peuvent être en cause : Norovirus, Adénovirus, Astrovirus, Calcivirus, etc.

#### **2.3.2 Diarrhées bactériennes :**

Les bactéries en cause peuvent avoir un tableau clinique différent, selon leur mode de virulence :

- **entéro-invasif** : il y a une multiplication intracellulaire puis une invasion de la lamina propria. Il en résulte alors une émission de selles glaireuses, sanglantes et parfois purulentes. La clinique est souvent sévère : fièvre, douleurs abdominales, altération de l'état général jusqu'à une diffusion septicémique.

- **cytotoxique** : la clinique est très proche du mécanisme entéro-invasif ci dessus, mais l'origine est une atrophie de la muqueuse.

- **entérotoxigène** : les germes responsables sécrètent une entérotoxine interférant avec les mécanismes de régulation des mouvements électrolytiques et donc hydriques de la muqueuse intestinale. Les selles sont liquides, profuses avec des pertes hydroélectrolytiques importantes.

- **entéro-adhérence** : l'adhérence bactérienne à la muqueuse intestinale a pour conséquence une atrophie des microvillosités et une perturbation du fonctionnement de l'entérocyte.

Les bactéries responsables de ces mécanismes pathogéniques sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau n°19 : Liste des bactéries selon le mécanisme pathogénique

Entéro-invasif	Cytotoxique	Toxigénique	Adhérent
Salmonelle	<i>Clostridium difficile</i>	Vibron cholérique	<i>E. coli</i> entéropathogène
Shigelle	Shigelle	Shigelle	<i>E. coli</i> entérohémorragique
<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>E. coli</i> entéropathogène	<i>Yersinia enterocolitica</i>	
<i>Campylobacter</i>	<i>E. coli</i> entérohémorragique	<i>E. coli</i> entérotoxigène	
<i>E. coli</i> entéro-invasif		<i>Clostridium difficile</i>	

(Bourrillon et al. 2011)

### 2.3.3 Diarrhées parasitaires :

Sous nos climats, *Giardia lamblia* ou *intestinalis*, très répandus, peuvent donner un tableau de diarrhée aiguë, dont le mécanisme reste mal élucidé. La prévalence est d'environ 5 % chez l'enfant car la contamination est fréquente dans les collectivités (crèches).

### 2.4. Les facteurs de risque :

En hiver, la cause la plus fréquente de gastro-entérite serait la contamination par des virus (rotavirus) qui se transmettent soit directement par contact entre individus, soit indirectement par l'intermédiaire d'objets (jouets le plus souvent). C'est une transmission orofécale.

En été, il s'agit le plus souvent de l'ingestion d'aliments ou de boissons contaminés par des bactéries dont la prolifération est favorisée par la chaleur.

Les infections extradiigestives telles que les infections ORL (otite, rhinite), urinaires ou les poussées dentaires s'accompagnent volontiers d'une diarrhée aiguë dont le mécanisme reste mal élucidé. Certains médicaments peuvent aussi donner des diarrhées comme les antibiotiques ou la prise de laxatifs de façon trop importante. Enfin, une diarrhée due à une indigestion est le plus souvent liée à une erreur dans la reconstitution des laits en poudre (concentration excessive).



Le risque majeur dans tous les cas est celui d'une déshydratation aiguë du nourrisson.

### **2.5. Complication majeure : la déshydratation aiguë :**

(Dupont, 2010), (Bourrillon et al. 2011),

La principale complication des infections gastro-intestinales est donc la déshydratation aiguë, notamment chez le nourrisson de moins d'un an et surtout de moins de 6 mois, d'autant plus si la diarrhée est accompagnée de vomissements importants. Cette déshydratation peut s'installer rapidement, en quelques heures, avec des conséquences potentiellement graves, si elle n'est pas prise en charge rapidement.

L'accumulation de plusieurs facteurs physiologiques, explique ce risque chez le nourrisson. En effet, la proportion d'eau corporelle chez le nourrisson est beaucoup plus élevée que chez l'adulte. En effet, l'eau représente 80% du poids corporel à la naissance, 60% vers l'âge d'un an et atteint 45-60% à l'âge adulte, selon l'âge et le sexe.

De plus, la répartition de cette eau corporelle est défavorable chez le nourrisson, puisque l'espace extracellulaire représente 45% du poids du corps chez le nouveau-né alors qu'il est inférieur ou égal à 23% à l'âge adulte. Enfin, le nourrisson présente un pouvoir de concentration du rein limité (inefficacité des pompes à chlore de l'anse de Henlé).

Tous ces facteurs contribuent à l'apparition rapide d'un déficit liquidien grave chez l'enfant et explique qu'il peut perdre en quelques heures 10-20% de son volume intravasculaire, au cours d'une gastroentérite aiguë ou bien lors d'un coup de chaleur.

Ainsi une déshydratation aiguë, peut se compliquer d'un choc hypovolémique, qui est une urgence vitale, car non corrigé, il entraîne une défaillance multiviscérale. En effet, une insuffisance rénale fonctionnelle peut s'installer, ainsi qu'une acidose métabolique hypokaliémique, par perte de bicarbonate et de potassium dans les selles. Dans les cas les plus graves, une coagulation intravasculaire disséminée est possible avec des complications au niveau neurologique s'exprimant par des convulsions, montrant soit une thrombose ou un hématome cérébral. Ce cas extrême arrive, si il n'y a pas de correction hydro-électrolytique.

Le diagnostic de la déshydratation nécessite l'association de plusieurs signes cliniques, le nombre de signes présents, augmente l'importance de la déshydratation :

- **perte de poids (en pourcentage)**
- **état général (normal, agité, irritable, léthargique ou inconscient, flasque)**
- **sécheresse des muqueuses et de la peau (test du pli cutané)**
- **soif intense avec pleurs incessants**
- **présence de cernes, d'une hypotonie des globes oculaires**
- **absence de larmes lors des pleurs**
- **dépression de la fontanelle (fontanelle antérieure creuse)**

Ainsi, la déshydratation peut être classée selon trois stades de sévérité :

- Pas de signe de déshydratation : % de perte de poids < 5
- Déshydratation légère : % de perte de poids entre 5-10
- Déshydratation sévère : % de perte de poids > 10

C'est donc à partir d'une perte de poids entre 5 et 10% qu'il y a une apparition de signes cliniques, d'une déshydratation :

- extracellulaire (persistance du pli cutané, hypotonie des globes oculaires, dépression de la fontanelle) ;
- intracellulaire (soif vive, sécheresse, fièvre)

Lorsque que la perte de poids est > à 10%, la déshydratation est grave :

- signes précédant un collapsus périphérique (allongement du temps de recoloration cutanée, extrémités froides, tachycardie) ;
- collapsus central (chute de la tension artérielle)
- troubles de la conscience allant jusqu'au coma.

Pour terminer, il existe d'autres facteurs pouvant aggraver plus rapidement cette déshydratation : le nourrisson de moins de 6 mois par son immaturité digestive et rénale, antécédents de prématurité ou de retard de croissance utérine ; cardiopathie, mucoviscidose, diabète, insuffisance rénale ou respiratoire ou encore des selles au dessus de 8 par jour et des vomissements au dessus de 4 par jour.

## **2.6. Les traitements :**

Le traitement principal d'une diarrhée aiguë est la prévention ou la correction des désordres hydroélectrolytiques. Puis il convient d'assurer une réalimentation afin de maintenir un état nutritionnel correcte et indispensable au bon rétablissement. Enfin, nous verrons tous les traitements médicamenteux existants et leur place dans la prise en charge de la diarrhée aiguë. Dans tous les cas, l'objectif principal du traitement de la diarrhée aiguë est donc de réduire la gravité et les complications : la déshydratation et la dénutrition.

### **2.6.1 La réhydratation :**

L'objectif de la réhydratation est d'assurer une expansion de l'espace extracellulaire aussi rapide que possible, pour rétablir une perfusion tissulaire normale, notamment au niveau rénal et cérébral. Mais aussi de limiter le risque de dénutrition car il faut vite rétablir des apports énergétiques normaux.

Le bénéfice d'une réhydratation précoce lors d'une gastroentérite, améliore la perfusion digestive et la tolérance d'une réalimentation précoce. Ce qui évite l'hospitalisation et une déshydratation importante.

Chez le nourrisson, la réhydratation repose uniquement sur l'utilisation de solutés de réhydratation orale (SRO). Cela est vrai même en cas de vomissements, car ceux-ci cèdent habituellement après l'absorption de petites quantités de solutés de réhydratation, éventuellement rafraichis.

Deux modalités de réhydratation sont possibles ; la première consiste à faire boire de petites quantités, à intervalles très rapprochés, ce qui permet de vérifier la tolérance digestive. Les quantités initiales à proposer sont de 5 ml toutes les deux à trois minutes afin d'éviter les vomissements, puis d'augmenter progressivement la quantité administrée (toutes les 15-20 minutes). S'il n'y a pas de vomissement, les quantités peuvent être augmentées rapidement, en diminuant la fréquence et même de laisser boire à volonté l'enfant, le laissant lui même adapter ses besoins. Au cours des premières 24 heures, les quantités peuvent être importantes, atteignant parfois 200 ml/kg par jour.

La seconde possibilité est la réhydratation par sonde gastrique (pratiquée à l'hôpital) lorsque l'enfant présente trop de vomissements ou une déshydratation trop

importante, dans ce cas, la quantité à administrer en quatre heures est celle du déficit évalué : ce déficit (en litre) est égal au poids d'admission (en kilogrammes) multiplié par le pourcentage estimé de la déshydratation. En exemple, une déshydratation de 10% chez un nourrisson de 6 kg conduira à administrer par sonde gastrique 600 ml de SRO en quatre heures. (Hubert 2008)

Les SRO sont recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) depuis 1978, comme premier moyen de lutte contre la diarrhée. Depuis, de nombreux essais cliniques ont cherché à préciser la bonne concentration en électrolytes et en hydrates de carbone. Ainsi, l'ESPHGAN a émis des recommandations sur la composition optimale des SRO à partir de celle de l'OMS. Le tableau suivant indique les recommandations et compare les différents solutés de réhydratation à ces dernières.

Tableau n°20 : Comparaison des différents solutés de réhydratation orale

Spécialités	ESPGHAN	Adiaril®	Fanolyte®	Picolite®	Viatol®	Hydranova®	OMS
Composition (mmol/L)							
Sodium (Na <sup>+</sup> )	<b>60</b>	59,6	59,6	59,6	50	60	75
Potassium (K <sup>+</sup> )	<b>20</b>	19,9	20,2	22,8	24,6	20	20
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	<b>&gt; 25</b>	61,8	59,7	61,4	49,9	60	65
Citrates (C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> O <sub>7</sub> <sup>-</sup> )	<b>10</b>	10,1	10,2	9,36	12,1	10	10
Glucose (g/L)	<b>14-20</b>	13,25	16,2	-	20	16	13,5
Saccharose (g/L)	-	12,45	-	20	-	-	-
Dextromaltose (g/L)	-	-	-	70	-	9,5	-
Valeur énergétique (kcal/L)	-	105	64	359	84	108	-
Osmolarité (mOsm/L)	<b>200-250</b>	250	240	233	< 270	245	245

(Bourrillon et al. 2011), (HAS 2002)

Le glucose contenu dans ces solutés, facilite l'absorption intestinale du sodium et donc de l'eau. Il permet également un apport énergétique minimal, tout en améliorant l'acceptabilité de la solution par l'enfant. Le saccharose apporte un goût plus sucré facilitant la prise par l'enfant. Les dextrans augmentent l'apport énergétique tout en conservant une faible osmolarité (Picolite). Toutes les autres boissons (eau sucrée, eau pure, sodas dont le Coca-cola®, boissons pour sportifs) sont inadaptées, car elles apportent peu ou pas de sodium, soit peu ou trop de potassium, avec une osmolarité parfois beaucoup trop élevée : (Hubert 2008)

Tableau n°21 : Comparaison des autres boissons par rapport aux SRO

Marque	Osmolarité (mOsm/kg)	Sodium (mmol/l)	Potassium (mmol/l)
Coca-cola®	469	3,0	0,1
Pepsi®	576	1,0	0,1
Seven up®	388	4,0	0,0
Jus d'orange	587	1,0	46,0
Jus de pomme	694	0,0	27,4
<b>SRO</b>	<b>200-250</b>	<b>60</b>	<b>20</b>

(Dupont 2010)

### 2.6.2 Réalimentation :

(Vidal Recos, 2016), (Hubert, 2008), (Dupont, 2010)

D'après le Comité de nutrition des Sociétés française et européenne de pédiatrie, il faut réintroduire une alimentation dès 4 à 6 heures après le début de la réhydratation orale exclusive chez un nourrisson nourri auparavant par une préparation pour nourrisson ou une préparation de suite. Pour un nourrisson allaité, il n'y a aucune justification à arrêter l'allaitement au cours d'une diarrhée aiguë. Au contraire, il faut continuer les tétées en alternant le soluté de réhydratation. Car l'alimentation améliore l'état nutritionnel, stimule la réparation de l'intestin et diminue la gravité ainsi que la durée de la diarrhée.

Chez le nourrisson de moins de 4 mois, après une diarrhée sévère, on peut craindre à une sensibilisation secondaire aux protéines de lait de vache, ainsi il faut conseiller l'utilisation pendant 3 à 4 semaines d'un hydrolysate de protéines sans lactose : Pepti junior (hydrolysats de protéines de lactosérum), Nutramigen (hydrolysats de caséine), pour

prévenir la survenue d'une allergie aux protéines de lait de vache, ou en cas d'échec de ces produits, une formule à base d'acides aminés libres (Néocate). Concernant les laits sans lactose, ils sont justifiés en cas d'intolérance au lactose, survenant au décours d'une gastroentérite aiguë à rotavirus. Le diagnostic d'intolérance au lactose est évoqué devant la réapparition d'une diarrhée dans les heures qui suivent la réintroduction du lait habituel. La disparition de la diarrhée après l'introduction du lait sans lactose est un argument supplémentaire favorable au diagnostic. L'utilisation de ce type de lait pendant 1 à 2 semaines suffit en général ; cela correspond au temps nécessaire à la réparation de l'atrophie villositaire et la restauration d'une activité lactasique suffisante des entérocytes.

Chez un nourrisson de plus de 4 mois, sans antécédent pathologique, sa réalimentation consiste à lui donner le lait qu'il recevait, avec une reconstitution normale d'emblée. Par contre, si la diarrhée a été sévère (plus de 5-7 jours) ou reprend après l'introduction du lait habituel, le recours aux laits sans lactose (Guigoz AD, Diarinoa Novalac, Diargal Gallia, Modilac SL, Picot SL, etc.) pendant 8 à 10 jours est conseillé, et la reprise ensuite du lait antérieur est requise.

La réintroduction du lait à concentrations croissantes doit être abandonnée. En effet, il a été montré que cela n'améliorait en aucun cas, la tolérance de la réintroduction lactée et que cela retardait une renutrition efficace. Ainsi, le lait peut et doit être réintroduit à concentration normale d'emblée.

En cas de diversification déjà acquise, en plus de la réintroduction du lait, il faut privilégier des aliments qui permettent d'augmenter l'apport calorique : riz, carottes, bananes, pommes crues, compote de pommes-coings, myrtilles, pommes de terre, viandes de volaille. Une remarque importante quant aux aliments dits constipants, certes, ils améliorent la consistance des selles, mais ils ne diminuent en rien les pertes fécales hydroélectolytiques. Par contre, il convient d'éviter les crudités, fruits crus, jus de fruits. Parmi les légumes cuits, seuls les haricots verts, courgettes sans peau ni pépins et les artichauts bien cuits et mixés sont autorisés. Enfin, il faut bien entendu supprimer les produits laitiers riches en lactose sauf les vrais yaourts, les petits-suisseurs et les fromages blancs (natures) qui peuvent apporter des probiotiques.

(Valleteau de Moulliac et al. 2012)

### 2.6.3 Les traitements médicamenteux :

Les recommandations françaises et européennes sont claires et comparables : « La place des traitements médicamenteux doit rester limitée... ». En effet, peu de médicaments ont fait la preuve de leur efficacité et ils ne peuvent se substituer à la réhydratation orale.

#### ***Les antidiarrhéiques :***

Les traitements anti-diarrhéiques sont recommandés et considérés ainsi, s'ils entraînent une diminution d'au moins 30% du débit des selles par rapport à un placebo, d'après l'OMS (Turck, 2007). C'est le cas de la molécule suivante :

#### **→ Racécadotril (Tiorfan®) :**

C'est un inhibiteur de l'enképhalinase intestinale ayant un effet antisécrétoire pur, sans action sur le transit intestinal. Il entraîne une augmentation du taux d'enképhalines dans la muqueuse intestinale, qui inhibe l'hypersécrétion induite par l'agent infectieux. Cette molécule présente une efficacité clinique démontrée sur la réduction du débit fécal et la durée de la diarrhée (diminution significative de 50% en particulier en cas de diarrhée à rotavirus) (Olives, 2011). Ce médicament est indiqué dès l'âge d'1 mois, la posologie est de 1,5 mg/kg par prise, 6 mg/ jour maximum) avec une prise d'emblée puis trois prises réparties dans la journée. Il existe deux présentations en fonction du poids de l'enfant, Tiorfan 10 mg chez le nourrisson de moins de 13 kg et du 30 mg pour ceux ayant un poids supérieur ou égal à 13 kg. Le nombre de sachet par prise en fonction du poids corporel de l'enfant ou du nourrisson est :

Tableau n°22 : Posologie du Tiorfan® en fonction du poids

<b>Age</b>	<b>Nombre de sachets</b>
Nourrisson de moins de 9 kg	1 sachet de 10 mg, 3 fois par jour
Nourrisson de 9 à 13 kg	2 sachets de 10 mg, 3 fois par jour
Enfant de 13 à 27 kg	1 sachet de 30 mg, 3 fois par jour
Enfant de plus de 27 kg	2 sachets de 30 mg, 3 fois par jour

(Vidal 2016)



La poudre peut être versée soit dans l'alimentation, soit dans un verre d'eau ou un biberon, en remuant bien et en faisant avaler la totalité du mélange immédiatement. Le traitement est à poursuivre jusqu'au retour de deux selles moulées, sans dépasser 7 jours. Malgré, l'efficacité prouvée de cette molécule dans les diarrhées aiguës et chez le nourrisson, il existe une autre molécule ancienne et encore très largement prescrite :

→ **Lopéramide (Imodium®) :**

C'est un ralentisseur du transit intestinal, antidiarrhéique opiacé, efficace sur la durée de la diarrhée et la réduction du débit des selles mais non prouvé en cas de diarrhée à rotavirus. Cette molécule est formellement contre-indiquée chez le nourrisson de moins de 2 ans, du fait du risque d'effets centraux, d'iléus et en cas de diarrhée bactérienne invasive, du fait du risque potentiel d'aggravation de la diarrhée ou de translocation par stase digestive (dissémination des germes par franchissement de la barrière digestive). Le lopéramide doit donc être prescrit avec prudence, surtout chez l'enfant. La posologie est de 0,03 mg/kg après chaque selle liquide, en respectant un intervalle de 4 heures et sans dépasser 5 prises par jour. (Imodium® solution buvable enfant, munie d'une pipette graduée en kg, une dose poids par prise, la moyenne de prise est de 2 à 3 par jour. La solution peut être administrée dans un biberon ou à la cuillère).

Ces deux traitements ont une réelle action sur la diarrhée, mais reste néanmoins des traitements de seconde intention. En effet, rappelons-le, le traitement principal est la réhydratation orale. Néanmoins, il a été prouvé l'efficacité d'associer le racécadotril à la réhydratation orale : en moyenne, cette association contribue à réduire d'une journée, la durée de la diarrhée mais aussi à une normalisation plus précoce du transit et un moindre recours aux soins. (Cojocar et al. 2002), (Vidal Recos, 2016)

La dernière molécule à citer, parmi ces antidiarrhéiques, est la **diosmectite (Smecta®)**, qui appartient à la famille des silicates. Son action est essentiellement symptomatique, sur l'aspect des selles et non sur le processus sécrétoire. En plus, d'être hydrophile, les silicates ont un fort pouvoir adsorbant ou de fixation de diverses molécules telles que les toxines bactériennes (Cézard et al. 2002). Sa tolérance est bonne, même chez le jeune nourrisson, en dehors de quelques cas de constipation transitoire. Les silicates n'ont pas d'efficacité démontrée sur la prévention de la déshydratation. (Bourrillon et al. 2011) (Vidal Recos, 2016). Enfin, du fait de leur pouvoir d'adsorption, il faut administrer les silicates à deux heures de distance des autres médicaments. Parmi ces silicates, un autre

médicament existe c'est l'attapulgite (Actapulgite) mais il n'a pas d'AMM en France pour la diarrhée aiguë, seulement pour les troubles fonctionnels intestinaux et ne peut être donné qu'aux enfants de plus de 10 kg à la dose de 2 sachets par jour.

#### ***Les antibiotiques et les antiseptiques intestinaux :***

Un traitement antibiotique n'est indiqué que dans les diarrhées bactériennes invasives à Shigelle, à *Escherichia coli*, à *Campylobacter* ou si il existe un terrain particulier (dénutrition sévère, nourrisson de moins de 3 mois, déficit immunitaire, gravité du syndrome dysentérique). Dans ce cas, ils doivent être prescrit dans les 3 jours suivants le début de la diarrhée. Les antibiotiques pouvant être utilisés sont l'azithromycine, la ceftriaxone, la ciprofloxacine ou le cotrimoxazole. Enfin, les antiseptiques intestinaux (nifuroxazide, Panfurex<sup>®</sup>) n'ont aucune place dans les diarrhées aiguës de l'enfant car leur efficacité n'a jamais été prouvée. (Cézard et al. 2002)

#### ***Les substances d'origine microbienne :***

Tout d'abord, *Saccharomyces boulardii* (Ultra-levure<sup>®</sup>) est une levure résistante aux antibiotiques, apportant des enzymes, acides aminés et vitamines du groupe B, qui inhiberaient la croissance des *Candida albicans* et autres germes pathogènes, en particulier *Clostridium difficile* et germes impliqués dans les diarrhées dues aux antibiotiques. En vue de cette description, il convient de proposer cette flore levurique en cas de diarrhée sous antibiotique. (Dorosz 2014) Néanmoins, il est reconnu par l'ESPGHAN que cette levure est efficace au cours des diarrhées infectieuses, en limitant leur gravité ou leur durée, en effet, elle diminue d'environ 24 heures la durée de l'épisode. (Goulet et al. 2012)

Les autres substances microbiennes sur le marché sont : *Lactobacillus casei* (Bacilor<sup>®</sup>) et *Lactobacillus acidophilus* (Lacteol<sup>®</sup>). Ce sont des micro-organismes non pathogènes, n'agissant vraisemblablement pas comme une flore bactérienne de remplacement mais apportant des acides aminés, de l'acide lactique et enzymes stimulant la synthèse des vitamines B et K et la régénération de la flore colique saprophyte (D'après Dorosz 2014). Le Lacteol a fait l'objet d'un essai contrôlé en Thaïlande, où il a été utilisé en adjonction à une solution de réhydratation orale, chez des nourrissons présentant une diarrhée aiguë (à Rotavirus dans 50% des cas). Les enfants traités présentaient une diarrhée plus courte que le groupe contrôle. (Cézard et al. 2002)

Toutes ces substances ont un effet uniquement symptomatique sur la durée de la diarrhée, avec une excellente tolérance. Ils peuvent donc être complémentaires à la réhydratation.

## **2.7. Prévention et vaccination :**

De manière générale, la meilleure prévention est le respect des mesures d'hygiène : le lavage des mains, des surfaces, l'allaitement maternel, respect de la chaîne du froid, etc.

Autre moyen de prévention, il existe la vaccination contre les diarrhées à *Rotavirus*. Deux vaccins ont une AMM en France : Rotateq<sup>®</sup> et Rotarix<sup>®</sup>. Ces vaccins s'administrent par voie orale et peuvent être co-administrés avec les vaccins du calendrier vaccinal du nourrisson. Mais cette vaccination doit s'effectuer avant l'âge de 6 mois selon un schéma vaccinal différent selon la spécialité :

- **Rotateq<sup>®</sup>** : vaccin pentavalent, le schéma de vaccination est en 3 doses, la première dose peut être administrée à partir de l'âge de 6 semaines et au plus tard à l'âge de 12 semaines. L'intervalle entre chaque dose doit être d'au moins 4 semaines. Il est préférable que le schéma vaccinal en 3 doses se termine à l'âge de 20-22 semaines, mais si nécessaire, elle peut être faite jusqu'à l'âge de 32 semaines.
- **Rotarix<sup>®</sup>** : vaccin monovalent, le schéma vaccinal est en 2 doses, la première à partir de l'âge de 6 semaines, la seconde 4 semaines après. Ce schéma doit dans tous les cas, se terminer avant l'âge de 24 semaines.

Ces deux vaccins sont désormais (seulement depuis 2013), recommandés par le Haut Conseil de la santé publique. En effet, il a été prouvé un taux d'hospitalisation réduit de plus de 80%, une absence de conséquences sur la santé humaine, quant à la présence de fragments de circovirus porcins dans les deux vaccins. Néanmoins, ils ne sont pas remboursables (Romain, 2014).

Concernant le risque important d'invagination intestinale aiguë dans les 7 jours suivant l'administration de la première dose du vaccin, que ce soit le monovalent ou le pentavalent, l'ANSM rappelle par une lettre destinée aux professionnels de santé, d'indiquer aux parents que la survenue de signes, dans le mois qui suit la vaccination, évocateurs d'une invagination intestinale, doit les amener à consulter sans délai un

médecin (douleurs abdominales, pleurs inhabituels, fièvre, vomissement, etc.). (Hubert, 2015)

### **3. Diarrhée chronique : un mot sur l'allergie aux protéines de lait de vache (APLV) :**

(Denis et al. 2012), (Viola, 2014), (Nutricia, 2008), (Bourrillon et al. 2011)

L'allergie aux protéines de lait de vache est la plus fréquente des allergies alimentaires du jeune enfant. Elle est caractérisée par la survenue de symptômes allergiques, du fait d'une réponse anormale du système immunitaire après ingestion de protéines de lait de vache (PLV). Il existe une multiplicité de symptômes qui rend parfois son diagnostic difficile.

#### **3.1. Physiopathologie :**

Les protéines du lait de vache, constituées pour 80% par des caséines et pour 20% par des protéines solubles, sont toutes potentiellement allergisantes. Chez le nourrisson normal, le passage de macromolécules antigéniques à travers la muqueuse intestinale ou par voie transplacentaire, dû à l'immaturation relative à cet âge, aboutit à la production d'anticorps de type IgG et IgA et à l'acquisition d'un état de tolérance. Chez d'autres, en particulier lorsqu'il existe une atopie familiale, l'évolution se caractérise par une sensibilisation et qui donnera lieu à une réaction allergique.

Les phénomènes allergiques sont médiés par les immunoglobulines E (IgE) ou non. Ainsi, on distingue 4 types d'allergies selon la classification de Gell et Coombs :

- type I : réaction immédiate, réaginique, liée aux IgE ;
- type II : réaction cytotoxique ;
- type III : réaction semi-retardée (intervention de complexes immuns circulants) ;
- type IV : réaction retardée (immunité à médiation cellulaire)

Dans l'APLV, il existe des formes immédiates et des formes retardées selon le mécanisme impliqué (IgE ou autres cellules). Ainsi dans la forme immédiate, les symptômes sont de type réaginique (urticaire, œdème, vomissements, régurgitations, etc), alors que dans les formes retardées, des troubles non spécifiques se manifestent (eczéma,

dermatite atopique, gastrite, diarrhées, régurgitations pathologiques, rhinite, cassure de la courbe de croissance, etc.) plusieurs heures ou plusieurs jours après l'exposition. Le paragraphe suivant montrera que la complexité de ces manifestations n'est pas simple pour le diagnostic.

### **3.2. Manifestations cliniques :**

Les premiers symptômes surviennent le plus souvent avant l'âge de 3 mois, parfois les premiers jours, ce qui témoigne d'une sensibilisation *in utero* ou d'une sensibilisation lors de l'allaitement maternel. Les symptômes sont de début tardif ou suite à une agression du tube digestif (infection). Chez certains patients, des manifestations aiguës et chroniques peuvent se succéder ou bien ils peuvent présenter à la fois des manifestations digestives et extradigestives.

Les manifestations digestives les plus fréquentes sont la diarrhée, les vomissements et les douleurs abdominales. La forme la plus rencontrée chez le nourrisson, se caractérise par la survenue, dans les minutes qui suivent la prise d'un biberon, d'un accès de pâleur puis de vomissements et enfin de l'émission de selles liquides. Il s'y associe souvent une éruption de type urticaire, avec parfois un œdème plus ou moins généralisé, une hypotonie voire un choc. Cette forme est la plus simple pour identifier une APLV car les manifestations sont aiguës.

Mais il existe parfois, des manifestations chroniques qui peuvent traduire une atteinte plus bénigne (coliques, vomissements isolés) ou bien des formes plus sévères avec une diarrhée grave prolongée ou une diarrhée chronique associée à un ralentissement de la courbe de croissance, et une installation d'un syndrome de malabsorption pouvant faire penser à une maladie coeliaque, alors que le gluten n'est pas encore introduit dans l'alimentation. Il peut y avoir aussi chez le petit nourrisson, des hémorragies extériorisées sous forme d'hématémèse (sang expulsé par la bouche) ou une colite avec rectorragies. Mais ces hémorragies peuvent être discrètes, et elles seront identifiées par une anémie ferriprive.

Les manifestations digestives qu'elles soient bénignes ou plus importantes, permettent tout de même une suspicion d'une APLV. Quant aux manifestations extradigestives, de type allergique : urticaire, eczéma, asthme, rhinite ou otite à répétition, stomatite, ne permettent pas à un premier diagnostic d'APLV. D'autant plus, que si

l'éviction des protéines de lait est faite, la disparition de l'eczéma n'est pas systématique. Et les manifestations respiratoires et ORL sont vraisemblablement sous estimées.

### **3.3. Diagnostic :**

Le diagnostic de l'APLV repose donc sur l'ensemble des différents signes cliniques et sur l'amélioration secondaire à l'exclusion des protéines de lait de vache. Dans les formes aiguës, il existe des tests cutanés (prick-tests ou atopy patch tests) ou un dosage des IgE spécifiques pour confirmer le diagnostic. Sinon, le plus souvent, une APLV est diagnostiquée avec une épreuve d'exclusion-réintroduction des protéines de lait de vache.

Les tests cutanés par prick-test sont simples, rapides et très spécifiques. Ces tests sont effectués à l'aide d'une goutte de la formule lactée consommée par l'enfant car l'agence du médicament a retiré du marché les extraits d'allergènes d'origine bovine (comportant le lait de vache). Ces tests peuvent être réalisés avec de la caséine (disponible auprès de l'agence Cooper) ou éventuellement avec du beurre. Un diamètre d'induration du prick test au lait de vache supérieur à 15 mm est corrélé à une valeur prédictive positive de 95%. Quand le diamètre est supérieur à 3 mm pour l'extrait de caséine, le diagnostic est valable dans plus de 80% des cas. Ce test est positif dans les allergies immédiates, sa négativité ne signifie donc pas que l'enfant n'est pas allergique (allergie retardée). Enfin, ils permettent également de vérifier la tolérance des différents hydrolysats extensifs pour orienter leur prescription. De même, ils sont utiles pour la recherche d'une allergie croisée (soja, bœuf, laits de brebis, chèvre).

Les atopy patch tests sont effectués sous occlusion, par application de timbres adhésifs, ils permettent de mettre en évidence une allergie retardée. Une goutte de lait de vache est déposée dans des cupules de 12 mm de diamètre appliquées en zone exempte d'eczéma. La lecture est réalisée 48 à 72 heures après le dépôt. Il existe un test commercialisé, disponible en officine de ville : le Diallertest® (non remboursé). Ce dispositif permet d'effectuer le test à domicile par les parents. La lecture se fait après 72 heures, chez le médecin prescripteur.



*Figure 9 : Image du Diallertest®*

Le mode d'emploi de ce test est disponible en annexe VI. Ce test consiste à comparer un patch témoin, d'un patch test contenant de la poudre de lait. Le Diallertest est positif, si la peau est nettement plus rouge du côté du patch test au lait par rapport au témoin (comme l'image l'illustre ci dessus), et présente une légère infiltration (gonflement). Des réactions cutanées plus importantes avec de petites papules (boutons), voire de petites vésicules peuvent être observées. Dans ce cas, l'allergie au lait est confirmée. (Mode d'emploi du Diallertest®)

Concernant le dosage des IgE spécifiques, ceux disponibles sont le lait de vache et les protéines du lait (alpha-lactalbumine, bêta-lactoglobuline et caséine). Mais il faut savoir que les concentrations des IgE spécifiques dirigées contre le lait varient avec l'âge, les signes cliniques et ne peuvent être recommandées en routine. Ainsi, les concentrations pour prédire une APLV varient, selon les études publiées, entre 3,5 kU/l à 88,8 kU/l. Il n'est donc pas possible de retenir une valeur seuil pour le lait de vache. En revanche, le suivi des concentrations des IgE spécifiques dans le temps, est essentiel pour guider l'âge de la réintroduction du lait de vache. Pour exemple, chez 49 enfants souffrant d'allergie aux protéines du lait de vache, une diminution de 99% de la valeur des IgE sur 12 mois est associée à une probabilité de guérison de 94%.

(Rancé et Dutau 2009)

### **3.4. Prise en charge et recommandations :**

La conduite à tenir face à une APLV, c'est l'exclusion totale des protéines de lait de vache pendant plusieurs mois jusqu'à l'âge d'environ 1 an, voire 2 ans. (Bourrillon et al. 2011)

Différents cas peuvent se présenter, selon le type d'alimentation du nourrisson. (Viola, 2014)

#### **3.4.1 Allaitement maternel :**

Tout d'abord, si le diagnostic est fait après l'introduction d'un biberon d'une préparation pour nourrissons (lait 1<sup>er</sup> âge) chez un enfant encore allaité, il est recommandé de demander à la mère de poursuivre l'allaitement de façon exclusive, sans faire de régime d'exclusion pour elle-même. Si le diagnostic d'APLV est posé alors que l'enfant est exclusivement allaité, un régime sans protéines de lait de vache doit être proposé à la mère pendant une période de 2 à 4 semaines. En cas d'échec du régime maternel, celui-ci est abandonné et une autre pathologie doit être recherchée chez l'enfant.

#### **3.4.2 Allaitement artificiel :**

En cas d'allaitement artificiel, il est recommandé en première intention un hydrolysat poussé de protéines de lait de vache. Ce sont des aliments diététiques dont la fraction protéique est constituée d'un hydrolysat enzymatique de caséine (Allernova, Nutramigen) ou de protéines de lactosérum (Galliagène, Pepti-Junior). Toutes ces préparations sont dépourvues de lactose. Elles sont composées en majorité d'acides aminés libres et de petits peptides de poids moléculaires inférieurs à 3500 Da, voir 1500 Da, et doivent, lors des essais cliniques, être tolérées par plus de 90% des nourrissons ayant une APLV. Ces hydrolysats sont reconnus et remboursés par la Sécurité sociale, avec un code dans la liste des produits et prestations (LPP : 13,36€ pour les laits 1<sup>er</sup> âge) remboursables (prix limite de vente : 20,86€, laits 1<sup>er</sup> âge), sous condition d'être prescrit sur une ordonnance par un médecin exerçant dans un établissement de santé, diagnostiquant l'APLV, renouvelable ensuite par le médecin traitant (Vidal, 2016), (Ameli.fr).

Si malgré l'utilisation de ces hydrolysats, l'APLV n'est pas améliorée, il existe d'autres préparations, constituées d'un mélange d'acides aminés, sans protéine (Neocate pour les moins de 1 an, Neocate Advance pour les plus de 1 an, Nutramigen AA). Ils sont donc proposés en seconde intention lorsque les symptômes allergiques persistent (APLV à



IgE médiée, eczéma sévère, etc.). Ces préparations sont également remboursées par l'Assurance maladie, dans les mêmes conditions que les hydrolysats, avec un LPPR (LPP : 42,70€, prix limite de vente : 50,70€) (Vidal, 2016), (Ameli.fr).

Il existe d'autres préparations infantiles pouvant convenir en cas d'APLV, comme nous l'avons déjà décrit dans le chapitre concernant les différents laits. Pour rappel, il existe les préparations à base de soja ou de riz. Concernant, celles au soja, il faut savoir qu'il existe une allergie croisée entre allergie aux PLV et aux protéines de soja surtout chez les enfants de moins de 6 mois. Et comme l'innocuité n'est pas établie quant à la présence de phytoestrogènes, ces préparations ne sont pas recommandées.

Enfin concernant les préparations aux protéines de riz (Modilac expert riz 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> âge, Novalac riz), ces hydrolysats ont été testés et montrent une bonne tolérance chez 90% des enfants allergiques, ainsi qu'une bonne qualité nutritionnelle et une bonne acceptabilité par les nourrissons. Ainsi, elles peuvent être envisagées comme une alternative aux hydrolysats poussés de PLV.

#### 3.4.2 Diversification alimentaire :

Enfin, lorsque l'APLV est avérée et que la diversification doit débiter, certains aliments sont à exclure :

- Le lait de vache sous toutes ses formes (lait de vache, préparations de suite ou lait de croissance) : il faut continuer les substituts de lait à base de protéines hydrolysées. En remarque, à cet âge, ils sont souvent moins bien acceptés du fait de leur goût amer et fade, c'est ainsi que les laits à base de protéines de soja (après avoir vérifié leur tolérance) ou de riz peuvent être proposés.
- Les laitages : yaourts, petit-suisse, crème fraîche, beurre, tous les fromages et desserts lactés. L'insuffisance d'apport protéique par les laitages doit être compensée par la viande, le poisson et les œufs. Par contre, si la consommation de lait est inférieure à 500 ml/j, une supplémentation médicamenteuse orale en calcium doit être envisagée, de l'ordre de 500 à 1000 mg/j à adapter selon les ingestions des substituts de lait (Calcidose, Calciprat, etc.)
- Les farines infantiles : choisir des céréales infantiles « sans lait » (ceux contenant des traces de lait sont à exclure également)
- Certains aliments en petits pots pour nourrisson : seuls sont autorisés ceux sur lesquels, figure expressément la mention « sans lait »

- Chez les enfants plus âgés : les biscottes, pain de mie, pain brioché, la plupart des biscuits (sauf ceux certifiés « sans lait ») ainsi que les purées instantanées (sauf celles certifiées « sans lait ») sont à proscrire.
- Tous les aliments préparés industriellement, il faut toujours vérifier sur l'étiquette la composition de l'aliment acheté car la composition peut varier subitement. La présence de PLV est normalement indiquée selon une directive sur l'étiquetage obligatoire des principaux allergènes alimentaires et du gluten (directive 2003/89/CE)

Pour conclure, il faut éviter tout produit comportant une des mentions suivantes : lait (même en trace), protéines de lait, protéines lactées, petit lait, coagulum, lactoprotéine, lactoglobuline, protéine du lactosérum, lactis proteinum, caséine, caséinate, lactalbumine, lactose, margarine, beurre, crème, yaourt, fromage ou protéine animale d'origine non précisée.

**Ingrédients : Farine de blé 72,5 % - Sucre - Beurre frais 13 % - Lait écrémé en poudre 1,3 % (équivalent lait écrémé 13 %) - Sel - Poudre à lever : carbonate acide de sodium, carbonate acide d'ammonium, acide citrique - Arôme. Contient : blé, lait. Fabriqué dans un atelier qui utilise : œuf, soja, amande, noisette, noix de pécan, céleri, sésame.**

*Figure 10: Exemple d'étiquette d'un aliment contenant du lait*

La diversification doit être démarrée de façon progressive entre 4 à 6 mois comme pour un enfant non atteint d'APLV. Mais il faut informer les parents, des aliments à exclure (en annexe IV, une liste d'aliments à exclure et autorisés), contenant des PLV ainsi que de leur apprendre à lire les étiquettes de composition des aliments. L'aide d'une diététicienne peut alors être utile.

Pour finir, la tolérance immunitaire survient généralement au cours de la 2<sup>ème</sup> année de vie. Les enfants, dont l'allergie dure plus longtemps, sont ceux ayant un fort terrain d'atopie familiale ou d'autres allergies alimentaires associées et ceux dont l'apparition des symptômes a été plus tardive. La durée nécessaire du régime strict est donc à adapter selon chaque cas. Mais en règle générale, il faut attendre l'âge minimum de 9 mois, le plus souvent l'âge d'1 an pour effectuer une réintroduction des PLV. L'épreuve de réintroduction doit toujours être effectuée en milieu hospitalier par crainte d'une réaction allergique sévère. Cette épreuve se caractérise par des tests de provocation par voie orale

(augmentation progressive des doses) puis est suivie à domicile, d'une réintroduction de lait et de laitage en quantité plus importante. Cela permet de déterminer la dose de PLV tolérée par l'enfant. Le maintien de PLV dans l'alimentation à la dose tolérée faciliterait l'acquisition de la tolérance et donc vers une guérison.

### **3.5. Mesures préventives :**

Ce paragraphe a pour but principal de parler des laits hypoallergéniques (HA). Ils ne sont en aucun cas, à proposer en cas d'allergie aux protéines de lait de vache. En effet, des réactions allergiques aux PLV chez des enfants recevant ces laits, ont été rapportées (Viola 2014). Ils sont conseillés comme nous l'avons déjà dit, si il y a des antécédents d'atopie dans la famille, notamment ceux, dont il a été prouvé une efficacité (Laboratoire Nestlé, gamme Nidal/Guigoz HA).

Hormis cette remarque, l'incidence de l'allergie alimentaire est liée à de nombreux facteurs génétiques et environnementaux, difficiles à prévenir. Enfin, afin de limiter une APLV secondaire, il est conseiller d'utiliser un hydrolysate de protéines chez tous les nourrissons de moins de 4 mois ayant une diarrhée sévère (cf diarrhées aiguës). (Bourrillon et al. 2011)

## **4. La constipation :**

La constipation est un symptôme, fréquent chez l'enfant et c'est l'un des motifs, les plus courants, de consultation en pédiatrie.

### **4.1. Définition :**

La constipation se caractérise par des selles rares, dures et difficiles à émettre, très volumineuses ou minuscules (billes).

La fréquence des selles diminue avec l'âge, car le temps de transit s'allonge : un nourrisson a au moins une selle par jour, non dure ; chez le grand enfant, on parle de constipation, s'il a moins de trois selles par semaine ou si la selle émise quotidiennement est de très petit volume. Il est souvent question d'une rétention volontaire, ou non. (Valleteau de Moulliac et al. 2012)

Mais il n'existe aucune règle absolue codifiant le nombre d'évacuations quotidiennes. De manière générale, l'enfant n'est pas obligé d'aller à la selle chaque jour, la qualité de la selle est un meilleur indice de constipation que la fréquence des évacuations.

Chez le nourrisson, la défécation est un phénomène réflexe involontaire. La sensation de besoin liée à l'augmentation de la pression intrarectale va devenir consciente à partir de l'âge de 18-24 mois pour aboutir à un contrôle actif de l'exonération vers l'âge de 3 et 5 ans. Lors de cette phase d'acquisition de la propreté, l'émission de selles dures ou volumineuses peut être responsable de fissures anales. Ces lésions très douloureuses sont responsables d'une rétention réflexe et gêne l'apprentissage de la propreté en aggravant la constipation, générant un cercle vicieux douleur-rétention volontaire.

La constipation la plus rencontrée, débute donc souvent à l'apprentissage de la propreté (parfois trop précoce) ou à des moments où le rythme familial a été déstabilisé (vacances, entrée à l'école, changement d'horaire scolaire, etc.).

(Lachaux et Roy, 2008)

#### **4.2. Physiopathologie et étiologies :**

La constipation correspond à un retard d'évacuation de matières, dont le séjour dans l'intestin a de ce fait, été prolongé. Ceci résulte soit d'une propulsion colique insuffisante aboutissant à un certain degré de rétention, soit à une résistance à l'évacuation. La constipation est soit d'origine fonctionnelle, soit d'origine organique.

Dans la majorité des cas, elle est fonctionnelle (à 95%) et de nombreux facteurs interviennent dans la genèse de cette constipation :

- rétention volontaire (école, etc.) liée aux difficultés d'accès et aux toilettes inadaptés
- rétention secondaire à des douleurs anales
- régime sans résidu
- déshydratation
- inactivité physique
- terrain familial

L'association de ces facteurs majore la constipation. (Lachaux et Roy 2008)

Chez le nourrisson, il ne faut pas méconnaître la « constipation du nourrisson au sein », avec une émission de selles très rares, inquiétant les parents. Il s'agit en réalité d'une fausse constipation, liée au faible volume des résidus intestinaux. Le nourrisson peut alors présenter une à deux selles par semaine. Tant que l'enfant n'exprime aucune plainte, et qu'il ne se tortille pas, que son état général est normal, on ne peut parler de constipation. Il a même été décrit des situations où l'enfant avait une selle tous les 15 jours, voire 20 jours (Maurage, 1999). Chez le nourrisson nourrit au biberon, il faut rechercher une mauvaise reconstitution du lait (trop concentré), ou un excès de farine ou d'épaississant. Elle peut se manifester également lors du sevrage, lors de la diversification alimentaire ou en cas d'excès de stimulation de la défécation (thermomètre, suppositoires) par des parents pensant nécessaire, d'obtenir une à plusieurs selles par jour.

Les causes organiques sont plus rares, elles sont évoquées chez le jeune nourrisson (moins de 18 mois), surtout s'il est noté un retard de l'évacuation du méconium à la naissance, un météorisme important, des vomissements inexpliqués ou une mauvaise croissance pondérale. Ces causes organiques sont représentées principalement par la maladie de Hirschsprung : elle se caractérise par l'absence de cellules ganglionnaires dans

la sous muqueuse et dans le plexus myentérique (ou plexus d'Auerbach) du tube digestif (partie terminale) ayant pour conséquence une dilatation au dessus de la zone pathologique, ralentissant la progression du bol fécal arrivant dans cette zone, responsable dès la naissance d'une occlusion ou bien plus tardivement d'une constipation chronique. (El azzouzi et al. 2008)

#### **4.3. Symptômes et complications :**

En plus de la rareté de l'émission de selles ou de l'émission difficile des selles de consistance dure, on peut observer :

- des douleurs abdominales aiguës ou chroniques diffuses (le plus souvent à type de « coliques » postprandiales, souvent péri-ombilicales) ou des douleurs anales lors de la défécation.

- des rectorragies en rapport avec des fissures qui surviennent lors de l'exonération de selles volumineuses et dures.

- un syndrome diarrhéique associé à des épisodes de constipation. La diarrhée correspond à des selles putréfiées en rétention (on parle alors de fausses diarrhées des constipés)

- une encoprésie, elle correspond à l'accumulation de selles dures dans le rectum (fécalome) responsable de la survenue de souillures fécales de façon incontrôlée, donnant des fausses diarrhées (cf précédent). A ce stade, le retentissement psychologique est considérable pour l'enfant, ayant un effet dramatique dans l'insertion sociale et scolaire de l'enfant.

- des infections urinaires récidivantes en particulier chez la fillette.

(Kalach et al. 2009)

#### **4.4. Prise en charge et traitements :**

(Lachaux et Roy, 2008), (Kalach et al. 2009)

La prise en charge repose principalement sur un traitement diététique à adapter selon l'âge.

Chez le nouveau-né ou nourrisson, il faut s'assurer que les apports hydriques sont suffisants et qu'il n'y a pas d'erreur dans la reconstitution du lait (1 cuillère-mesure pour

30 mL). Si ce n'est pas suffisant, on peut alors proposer un lait acidifié, riche en protéines solubles et pauvre en caséine ou un lait riche en lactose pouvant accélérer le transit.

L'association d'huile de paraffine (Lansoyl® gelée) est parfois prescrite.

L'utilisation de l'Hépar, eau minérale riche en sulfate de magnésium (Hépar : 119 mg/L de magnésium, contre 42 mg/L pour Vittel, 26 mg/L pour Evian et 8 mg/L Volvic) est préconisée par certains. Mais son utilisation doit être modérée (1 à 2 biberons par jour, sans dépasser 3 biberons au total) car bien que le sulfate de magnésium soit reconnu comme laxatif osmotique, il peut être responsable d'une surcharge minérale, du fait de l'immaturation des fonctions d'excrétion rénale du nourrisson (Tounian et Sarrio 2011). Son utilisation doit donc être prudente chez le nourrisson, et limitée à quelques jours.

A partir de l'âge de 4 mois, l'introduction de jus de fruits et des légumes peut être proposée, car les fibres qui les composent, laissent un résidu fécal, pouvant améliorer le transit. Chez le nourrisson, il faut donc corriger les erreurs diététiques mais il faut également, rechercher des lésions éventuelles de la marge anale (mycoses, fissures, etc). Toutes ces mesures simples peuvent être répétées sans danger et le plus souvent, la constipation (ou ses épisodes de constipation) cède d'elle-même au fur et à mesure de la diversification chez le nourrisson. (Valleteau de Moulliac et al. 2012)

Chez l'enfant plus grand, il faut veiller à rééquilibrer les apports, c'est-à-dire, s'assurer que les apports hydriques soient suffisants mais aussi que l'alimentation soit riche en fibres. En pratique, il faut le plus souvent, diminuer les apports excessifs en glucides et en protides, augmenter les apports en graisses végétales et en fibres alimentaires. Pour cela, il faut donner à l'enfant des légumes (haricots, courgettes, épinards), des fruits (jus de fruits, pruneaux, compotes), du pain (complet) ou céréales au son. Les boissons sucrées sont à éviter, il faut préférer l'eau (Vittel, Hépar). Enfin, il faut préconiser une activité physique, des horaires de repas réguliers et veiller aux conditions dans lesquelles l'enfant va aux toilettes (confort et temps disponible suffisants).

Ensuite, des mesures éducatives et hygiéniques sont à préconiser. Chez l'enfant ayant acquis la propreté, il est recommandé d'instaurer des règles de passage biquotidien aux toilettes, pendant 10 à 15 minutes (par exemple, avant de partir le matin ou en rentrant de l'école). Ce passage doit avoir lieu après le repas afin d'utiliser au mieux le réflexe gastro-colique (le côlon se vide quand l'estomac se remplit). Pendant cette période de

réapprentissage et en cas d'absence de selles pendant plus de 48 heures, l'utilisation limitée de lavement ou de préparation laxative par voie rectale (Bébégel<sup>®</sup>, Microlax<sup>®</sup> bébé, Normacol<sup>®</sup> enfant) peut être proposée. Il est important de ne pas négliger les éventuelles lésions anales avec des pâtes à l'eau (Mitosyl<sup>®</sup>, Aloplastine<sup>®</sup>) ainsi que le traitement des oxyuroses (Fluvermal<sup>®</sup>, Combantrin<sup>®</sup>) même en l'absence de signes cliniques.

Si le traitement diététique n'est pas suffisant, il y a le recours au traitement médicamenteux. En pédiatrie, 3 classes de laxatifs sont utilisées :

- **Laxatifs de lest** : ce sont des mucilages (gomme sterculia, psyllium) qui, du fait de leur pouvoir hydrophile élevé, augmentent le volume du bol fécal. Ils ont l'inconvénient de favoriser des douleurs abdominales ou des flatulences, ils ne sont donc pas prescrits et ne peuvent être utilisés avant l'âge de 2 ans. (ex : Spagulax<sup>®</sup>)

- **Laxatifs osmotiques** : ils entraînent un appel d'eau dans la lumière intestinale, les selles sont alors plus riches en eau et donc plus facile à évacuer. Cette catégorie de laxatif peut être divisée en deux groupes principaux :

→ Disaccharides fermentescibles : ce sont des sucres non digérés dans le grêle qui agissent après l'action de la flore colique. Ils sont représentés par le lactulose (Duphalac<sup>®</sup>) et le lactitol (Importal<sup>®</sup>). Ainsi, leur dégradation par la flore bactérienne aboutit à la libération d'acide gras à chaînes courtes, qui exercent un effet osmotique permettant la dilution du contenu colique. Mais cette fermentation est source de gaz et de douleurs abdominales. Les posologies recommandées sont de 150 à 350 mg/kg/j.

→ Polyéthylènes glycols (PEG) : dénommés macrogols, ce sont de longs polymères linéaires qui retiennent l'eau par liaison hydrogène. Ils ont un poids moléculaire élevé : 3350 (Movicol<sup>®</sup>, Transipeg<sup>®</sup>, etc.) et 4000 (Forlax<sup>®</sup>, Fortrans<sup>®</sup>). Les seuls PEG possédant une AMM pédiatrique sont Forlax<sup>®</sup> 10g, 4g et Movicol<sup>®</sup> enfant, ce qui les différencie est l'addition d'électrolytes pour le Movicol<sup>®</sup>. La dose recommandée est de 0,5 g/kg. Ils sont non absorbés et sont dénués de toxicité et ils n'agissent pas sur la flore colique. Ainsi ils ont une très bonne tolérance et sont utilisés avec une grande souplesse et ont fait l'objet d'un grand nombre d'études en pédiatrie.

Ainsi d'après une étude réalisée sur 96 enfants constipés, âgés de 6 mois à 3 ans, entre le lactulose et le PEG 4000, la tolérance clinique est proche, hormis les



vomissements et les flatulences plus fréquents pour le lactulose. Elle a montré aussi une efficacité supérieure avec le macrogol 4000. Enfin, cette étude permet de conclure également sur la bonne tolérance à long terme de ce dernier.

- **Lubrifiants** : huile minérale non toxique et non absorbée qui ramollit les selles et qui gêne la réabsorption de l'eau. Les doses recommandées sont de 2 à 5 ml/kg/j sans dépasser 90 ml/j. Les doses initiales peuvent être plus importantes mais devront être diminuées progressivement lorsque la réponse clinique est obtenue. Concernant le risque théorique d'une mauvaise absorption des vitamines liposolubles, il est minime si l'administration de ces lubrifiants est en dehors des repas et si le traitement n'est pas de longue durée. Les représentants de cette catégorie de laxatifs sont la paraffine liquide (ex : Lubentyl®). L'huile de paraffine, est un émoullient plus facilement utilisable sous forme de gelée chez l'enfant (Lansoÿl®). En cas de surdosage, ils peuvent entraîner un suintement anal. Enfin, il faut tenir compte d'un risque de fausse route chez le jeune nourrisson, en particulier si un reflux gastro-oesophagien est présent (dans ce cas, ils sont fortement déconseillés). Les autres laxatifs (stimulants) n'ont pas leur place en pédiatrie.

Ainsi, la prise en charge médicamenteuse de la constipation chez le petit et grand enfant est le recours d'emblée aux PEG (utilisable dès l'âge de 6 mois pour le Forlax 4g et dès 8 ans pour le Forlax® 10g ; Movicol® enfants dès l'âge de 2 ans) ou bien à d'autres laxatifs osmotiques comme le lactulose (Duphalac®) ou lactitol (Importal® 2,5g pour nourrissons, 5g pour enfants).

Concernant, l'huile de paraffine sous forme de gelée, elle peut être également proposée mais son utilisation s'avère beaucoup moins efficace que les osmotiques, mais ils peuvent être associés pour une action plus rapide ou bien en alternance. Enfin, il faut parfois recommander, en début de traitement, l'utilisation de lavements par voie rectale, en cas d'absence de selles pendant plus de 48 heures. Mais ils ne remplacent en aucun cas les laxatifs osmotiques, qui sont le « traitement de fond » de la constipation. En effet, il faut laisser à l'intestin le temps de se réhabituer à une physiologie normale de fonctionnement. Ainsi, selon la sévérité de la constipation, la durée du traitement peut durer de 1 à 12 mois. Le but étant d'obtenir des selles molles tous les jours.

Pour conclure, le traitement doit être réévalué au bout de 6 à 8 semaines, s'il s'avère inefficace, il faut vérifier l'observance du traitement. Si un réel échec est constaté,

un avis spécialisé s'impose, des examens pourront être effectués. Enfin, il est important de dédramatiser auprès des parents, le plus souvent, la constipation de l'enfant se résout rapidement, et des rechutes ne sont guère exceptionnelles, elles devront être traitées de la même manière.

(Valleteau de Moulliac et al. 2012)

## **5. Les coliques du nourrisson :**

(BELLAÏCHE et al. 2012), (Bruyas-Bertholon et al. 2012)

Les coliques du nourrisson occupent la deuxième place dans l'ordre des préoccupations des mères pendant les premiers mois de vie, derrière les difficultés alimentaires (régurgitations, mauvaise prise des repas) et devant les troubles du transit et l'ictère. Leur prévalence varie de 10 à 30 %, selon les études.

L'utilisation de ce terme « colique » s'interprète par la plupart des gens comme un inconfort digestif mais nous allons voir que les coliques se définissent en pédiatrie, par des pleurs excessifs avec une origine non élucidée.

### **5.1. Définition :**

Dans la littérature, la définition des coliques du nourrisson se caractérise selon Wessel et les critères de ROME III publiés dans *Gastroenterology*, par des pleurs durant plus de 3 heures par jour, plus de 3 jours par semaine pendant au moins 3 semaines (règle des 3 x 3). Mais les recherches et études actuelles, montrent qu'un nourrisson souffrant de coliques ne pleure pas forcément plus de 3 heures par jour mais un peu moins, et le critère d'au moins 3 semaines est revu à la baisse.

Ainsi, les véritables coliques du nourrisson se caractérisent par la survenue paroxystique, chez un nouveau-né de moins de 4 mois, d'un syndrome associant pleurs prolongés et/ou des phases d'agitations inexplicables. Ces pleurs excessifs et inconsolables surviennent chez un nourrisson en bonne santé apparente avec une croissance harmonieuse. On les appelle aussi « coliques du soir » ou encore « coliques des trois mois ». Les épisodes de pleurs surviennent tout au long de la journée, mais le plus souvent en fin de journée (entre 18h et 24h). Elles atteignent leur maximum vers la 6<sup>ème</sup> semaine de vie, et s'atténuent ou disparaissent vers l'âge de 3-4 mois. Les coliques du nourrisson sont

aussi fréquentes chez les nourrissons allaités au sein que ceux nourris avec un lait pour nourrisson.

### **5.2. Clinique :**

Le tableau clinique est stéréotypé : l'enfant algique présente un faciès érythrosique, les poings serrés, le front plissé, les cuisses repliées sur l'abdomen souvent ballonné, avec émission répétée de gaz. Les pleurs sont hyperphoniques et souvent inconsolables. Ces coliques ne cèdent pas avec l'alimentation. Les symptômes ont leur acmé vers 6-8 semaines de vie, et sont indépendants du terme, du poids de naissance, du type d'alimentation et apparemment sans variation saisonnière.

### **5.3. Physiopathologie ou étiologies :**

Concernant la physiopathologie de ces manifestations, elle est incertaine. Plusieurs hypothèses sont donc souvent rapportées. Tout d'abord, les gaz observés peuvent être dus à l'évacuation de l'air dégluti lors de ces pleurs ou bien dus à une fermentation d'hydrates de carbone non digérés en amont. D'autres avancent un déséquilibre de la flore intestinale, une immaturité du système digestif (il a été mis en évidence récemment, lorsqu'un bébé souffre de coliques, que le taux de Lactobacilles est plus bas, par rapport à des bébés sains, au profit d'une quantité anormalement élevée de bactéries « pathogènes », entraînant des perturbations de la tolérance orale et un inconfort digestif) et/ou une intolérance au lactose, une hypersensibilité alimentaire (allergie aux protéines de lait de vache), ou encore des facteurs psychologiques influençant la relation parent-enfant.

En effet, certains facteurs environnementaux et relationnels peuvent être à l'origine d'une tension interne chez le nourrisson, expliquant ces pleurs excessifs : une anxiété maternelle, un baby-blues, une dépression du postpartum, des tensions familiales, des violences conjugales, un surinvestissement (bébé précieux), mais aussi le fait que ce soit un premier enfant, issu de deux parents au niveau d'études élevé travaillant tous les deux ; et enfin l'âge maternel entre 30 et 34 ans, un tabagisme passif, etc. Tous ces facteurs sont en étroits liens avec la survenue de ces pleurs d'après certains auteurs. (Foucaud 2014)

Bien évidemment, face à des pleurs excessifs aigus et non plus prolongés, il faut orienter vers un avis médical afin d'éliminer toute cause organique. En effet, les coliques peuvent être associées à de réels troubles digestifs tels que le RGO avec œsophagite, une

allergie aux protéines de lait de vache ou bien une invagination intestinale par exemple. Si aucune pathologie n'est identifiée, ces pleurs sont donc catégorisés comme étant des « coliques du nourrisson ».

#### **5.4. Pronostic :**

Le plus souvent, le pronostic est globalement favorable. En effet, ces coliques diminuent au fil du temps et disparaissent à la fin du premier trimestre de vie. Mais ces pleurs peuvent être source de stress pour les parents. Dans les cas extrêmes, ces troubles peuvent perturber gravement la relation parent-enfant et générer une dépression maternelle, voire un risque de passage à l'acte de différents types de violence dont le syndrome du bébé secoué. Un certain nombre de facteurs ont été identifiés face à ce risque : un jeune âge maternel, un faible niveau d'études des parents, un isolement, une conduite addictive, une violence familiale, une faible estime de soi, un antécédent de maltraitance, des troubles de la personnalité, etc.

Un mot sur le syndrome du bébé secoué, ce syndrome désigne un traumatisme crânien entraînant des lésions et qui peut même, être fatal. Ce drame arrive le plus souvent, lorsque la personne qui s'occupe de l'enfant, est exaspérée par ses pleurs. Secouer un bébé est un geste violent, en effet des lésions peuvent survenir, malgré l'absence de choc au niveau du crâne. Sous l'effet de la secousse, la tête du bébé se balance rapidement d'avant en arrière et son cerveau heurte les parois de son crâne. Des vaisseaux sanguins cérébraux peuvent se rompre, ou bien un écrasement du tissu cérébral entraînant contusions et un œdème cérébral avec hémorragie. Les conséquences sont un retard de développement psychomoteur, des troubles du comportement, des convulsions, une paralysie, cécité ou parfois une issue fatale. (Ameli-santé, 2014)

#### **5.5. Prise en charge :**

Du fait de l'incertitude sur les origines de ce syndrome, il n'existe pas de recommandations françaises ou internationales strictes.

Néanmoins, deux objectifs sont évoqués dans la prise en charge des coliques du nourrisson :

- rassurer les parents et les accompagner pour trouver des solutions
- améliorer le confort de bébé

Pour cela, plusieurs molécules peuvent être proposées pour soulager les coliques :

- Antispasmodiques : trimébutine (Débridat<sup>®</sup> nourrisson), diméticone (Polysilane<sup>®</sup>)
- Homéopathie : Nux vomica, Colocynthis, Magnesia phosphorica, Cuprum metallicum, etc.
- Tisanes phytothérapeutiques à base de fenouil, verveine, camomille, réglisse et mélisse
- Préparations à base de carbonate de calcium (ou carbonate de chaux), d'eau de fleur d'oranger
- Probiotiques en gouttes (Biogaia<sup>®</sup>, Babyflore<sup>®</sup>, etc.)
- Huile de massage à base d'huiles végétales et d'huiles essentielles (Pranarôm, Weleda)

(Foucaud, 2014)

D'autres moyens sont également recensés, celui de proposer un lait « anticolique » ainsi que des biberons et tétines anti-coliques. La réalisation de massage abdominal, le portage, le chant de berceuses, sont des moyens à conseiller. Pour plus de détails, rendez-vous dans la partie « conseil à l'officine »).

La trimébutine (Débridat<sup>®</sup>) est très souvent proposée par les médecins, mais cette molécule bien qu'elle soit indiquée dans les douleurs secondaires aux troubles fonctionnels intestinaux, aucune étude n'a évalué un rôle thérapeutique dans les coliques du nourrisson. Concernant la diméticone (Polysilane<sup>®</sup>), très largement utilisée en raison de son action sur la production de gaz intestinaux, elle entraîne une amélioration mais elle n'est pas supérieure au placebo. (Arsan et al. 2011)

Concernant les médicaments de phytothérapie, une association de fenouil (améliore le confort digestif), de tilleul (possède des vertus calmantes) et de fleurs d'oranger (propriétés apaisantes) est commercialisée en France sous le nom de Calmosine<sup>®</sup> dans l'indication « coliques du nourrisson ». Cette spécialité présente deux études contrôlées versus placebo, randomisées, en double aveugle sur le fenouil, montrant une réduction des pleurs supérieure au placebo (annexe VII).

Il existe aussi dans la gamme Pédiakid : Bébé Gaz<sup>®</sup> (laboratoire Ineldea) contenant du fenouil, de la mélisse, de la camomille, de la menthe poivrée et un prébiotique (inuline),

qui améliorerait le confort digestif des bébés en réduisant les gaz et la gêne intestinale. N'ayant pu obtenir d'informations sur leurs études, il est difficile de le mettre en avant.

Parmi les probiotiques, très mis en avant aujourd'hui, le *Lactobacillus reuteri* a montré une diminution de la durée des pleurs après 4 semaines de traitement, son efficacité conforte l'hypothèse d'une implication de la flore intestinale, dans le physiopathologie des coliques du nourrisson, même si le mécanisme reste encore à être élucidé. Ce probiotique est présent dans les laits Guigoz, comme nous l'avons déjà vu, mais il existe sous forme de gouttes buvables, sous la marque BioGaia® pour les nourrissons. Par un communiqué de presse, BioGaia® énumère de nombreuses études prouvant une diminution du temps de pleurs avec ce probiotique ainsi qu'une excellente tolérance. Cette partie sera plus détaillée dans le chapitre « conseil à l'officine ».

Les hydrolysats de caséine ou de lactosérum (laits « anticoliques ») sont mis en avant sur la diminution des pleurs également par des études.

Un mot sur les méthodes ostéopathiques, des essais ont mis en évidence un effet bénéfique, avec une diminution de la durée quotidienne des pleurs de 60 minutes lorsqu'elle concerne une manipulation du crâne, par contre, pour celle du rachis, un autre essai en double insu n'a pas démontré d'efficacité. Ces méthodes ont une perspective intéressante mais nécessitent encore confirmation, pour les conseiller de manière systématique.

Même si aucune de ces molécules n'a réellement prouvé une efficacité, certaines montrent avec une étude en double aveugle contre placebo, une diminution du temps de pleurs avec une excellente tolérance pour le petit nourrisson de cet âge. Ils peuvent donc contribuer à rassurer les parents, et en même temps le nourrisson, car comme nous l'avons vu, le stress des parents peut contribuer à ces pleurs excessifs.

(Bruyas-Bertholon et al. 2012)

## **6. Conclusion :**

Les troubles digestifs du nourrisson, vus précédemment, sont une source d'inquiétude pour les parents et une gêne incontestable pour le nourrisson. L'officine, du fait de sa proximité, est très souvent sollicitée par les parents, afin d'obtenir des solutions. La partie suivante consiste alors, à décrire le conseil officinal sur l'alimentation du nourrisson et ces troubles.

**PARTIE 5 :**  
**CONSEIL A L'OFFICINE**



Cette partie a pour but, de décrire tous les conseils à prodiguer ainsi que les médicaments ou accessoires qu'il existe en officine qui peuvent être proposés par le pharmacien et son équipe officinale, concernant l'alimentation du nourrisson en lien avec les troubles digestifs courants, décrits auparavant.

## **1. Conseil sur l'alimentation lactée et l'allaitement :**

### **1.1. La préparation des biberons :**

Les conditions de préparations, de manipulation et de conservation des biberons sont essentielles et permettent d'éviter les contaminations microbiennes qui peuvent être à l'origine d'infections. C'est pourquoi la préparation du biberon doit se faire juste avant de le donner à l'enfant. Si le biberon est donné à température



ambiante, le lait doit lui être donné dans l'heure qui suit sa préparation, sinon il faut le jeter. Dans tous les cas, il faut se laver les mains avant de préparer le biberon, de même, le plan de travail sur lequel sera préparé le biberon, doit être nettoyé au détergent.

La reconstitution du lait en poudre se fait de la manière suivante : verser dans le biberon la quantité d'eau correspondant à la ration de la tétée. Il faut utiliser une eau peu minéralisée portant la mention « pour la préparation de biberons ». L'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) (ANSES 2015) préconise également l'utilisation de l'eau du robinet (non filtrée ou adoucie) après avoir vérifié auprès des services de la mairie, que sa qualité convient à la préparation des biberons. L'eau du robinet doit être froide, et après avoir laissé l'eau, couler 1 à 2 minutes.

Faire tiédir l'eau choisie au chauffe-biberon ou au bain-marie, il convient d'éviter le four à micro-ondes pour limiter le risque de brûlure. Puis ajouter une mesure de poudre de lait arasée pour 30 ml d'eau, jamais plus ni moins. Il faut toujours utiliser la cuillère mesure spécifique à la boîte de lait. Pour mélanger, il faut rouler le biberon fermé entre les mains et non en le secouant de bas en haut pour éviter de boucher la tétine avec un grumeau. Pour vérifier si le lait est à bonne température, verser quelques gouttes sur la face interne de l'avant bras ou sur le dos de la main. Tout biberon de lait chauffé est à jeter dans les 30 minutes, si le bébé ne l'a pas bu.

Quelques précautions sont à prendre :

- refermer correctement la boîte de lait en prenant soin d'y replacer la mesurette, de façon à pouvoir l'attraper facilement la fois suivante.
- En promenade, prévoir l'eau tiédie dans le biberon et la poudre de lait dans un boîtier doseur et ne procéder au mélange qu'au dernier moment.
- Inscrire les dates d'ouverture de la boîte de lait et de la bouteille d'eau sur chaque récipient.
- Après ouverture, la boîte de lait se conserve un mois, la bouteille d'eau se conserve 24 heures.
- Ne pas attraper la tétine avec les doigts, mais la tenir par la bague



(Tounian et Sarrio, 2011)

### **1.2. Comment donner le biberon et quelle quantité de lait :**

La quantité de lait sur 24 heures, dépend de l'âge et surtout des besoins du nourrisson, qui changent d'un jour à l'autre et suivant l'heure. Il est donc important, de respecter l'appétit de bébé en ne cherchant pas à lui faire finir le contenu de son biberon, même s'il en laisse la moitié, car au repas suivant, il peut demander une ration supplémentaire. Les premiers mois, il est préférable de proposer de petites quantités de lait à un rythme plus fréquent. Car de grosses quantités pourraient entraîner une dilatation de son estomac et des problèmes de régurgitations. Le bébé peut également réclamer un à deux biberons la nuit car avant de naître, il était nourri en continu. La notion jour/nuit ne se met en place que vers la fin du 1<sup>er</sup> mois. Pour repère, il existe une formule, permettant de calculer la ration journalière, elle est valable pour le premier semestre (règle d'Appert) :

$$\text{Qté journalière de lait} = \text{poids de bébé en grammes} / 10 + 250 \text{ mL } (+/- 100 \text{ mL})$$

A cette quantité, il faut diviser par le nombre de tétées sur 24 heures, soit en moyenne :

- 7 ou 8 tétées le 1<sup>er</sup> mois
- 6 ou 7 tétées entre 1 et 2 mois
- 5 ou 6 tétées entre 3 et 4 mois
- 4 ou 5 tétées de 4 à 5 mois
- 4 tétées à l'âge de 6 mois

Le passage à une quantité supérieure de lait dans le biberon se fait, lorsque le bébé termine régulièrement la ration proposée. Bien évidemment, ce sont des quantités théoriques, l'enfant peut ne pas prendre, tout à fait les quantités calculées. Il sait réguler spontanément son appétit.

Pour donner le biberon, il faut s'installer confortablement, le dos et le bras qui soutiennent le bébé doivent être bien calés, par des coussins éventuellement, les pieds reposant à plat sur le sol ou légèrement surélevés. Le bébé se retrouve dans une position semi-assise, la tête dans le creux du bras, les deux bras dégagés. Il faut incliner le biberon pour que la tétine soit entièrement remplie de lait et ne contienne pas d'air. Afin d'éviter la formation de gaz pouvant déclencher les « coliques ». Normalement des bulles remontent à la surface du lait, si ce n'est pas le cas, il faut dévisser légèrement la bague du biberon. A l'inverse si les bulles sont trop grosses, revisser plus fort. La prise du biberon dure environ 10 minutes. Après le biberon, il faut aider l'enfant à faire son rot, pour cela, le placer verticalement. (Tounian et Sarrio, 2011)



Installez-vous bien, la tête du bébé au creux de votre coude. **Contrôlez la température du lait en versant une goutte à l'intérieur de votre poignet.** Inclinez le biberon, la tétine doit toujours être pleine de lait pour que le bébé avale le moins d'air possible.



A la fin du biberon, **redressez le bébé bien droit tout contre vous**, au niveau de votre épaule, sa tête maintenue sous la nuque tant qu'il ne la tient pas encore tout seul. Si le rot tarde à venir, tapotez doucement son dos avec votre main bien à plat.

*Figure 11 : Position pour donner le biberon et position pour le rot*

### **1.3. Le nettoyage du biberon :**

Avant toute manipulation, le lavage des mains est la première chose à effectuer. Avant la première utilisation du biberon, l'ANSES recommande de laver à l'eau chaude avec du liquide vaisselle le biberon et ses accessoires (tétines...), de rincer et de laisser sécher sans essuyer sur un égouttoir ou torchon propre. Après utilisation du biberon, il faut vider le biberon (ne pas le laisser traîner dans l'évier pour éviter une prolifération des germes), le rincer, ainsi que ses accessoires, à l'eau froide. Puis plonger le biberon (et ses accessoires) dans de l'eau chaude additionnée de liquide vaisselle et effectuer un nettoyage avec un goupillon. Rincer et laisser sécher sans essuyer. Tous ces accessoires peuvent être passés au lave-vaisselle sur un cycle complet à 65°, à l'exception des tétines en caoutchouc. Un bon nettoyage et un égouttage sont suffisants, il n'est plus conseillé de stériliser les biberons selon les dernières recommandations de l'ANSES. (ANSES, 2015)

### **1.4. Allaitement et conservation du lait :**

Lorsque le nourrisson est nourri au sein, le nombre de tétées par 24 heures est beaucoup moins précis qu'au biberon, en effet, il n'y a pas de limite au nombre de tétées, ni d'intervalle fixe à respecter (pour le biberon il est préconisé un intervalle minimum de 3 heures, mais à adapter si le précédent biberon n'a pas été bu entièrement).

En moyenne, un bébé peut téter de 8 à 12 fois par 24 heures, y compris la nuit pendant les premiers mois, pour bien grandir et se développer. La règle d'or est de l'allaiter dès les signes d'éveil et si possible, sans attendre ses pleurs. Concernant la durée de la tétée, cela dépend de bébé et sa façon plus ou moins rigoureuse de téter. En résumé, il faut laisser l'enfant au sein tant qu'il tète efficacement. Si une durée doit être indiquée, on peut dire qu'une tétée de moins de 10 minutes est un peu courte et qu'une de  $\frac{3}{4}$  d'heure à 1 heure est un peu longue.

Les signes d'un allaitement efficaces sont :

- Succions nutritives amples et régulières
- Comportement du nourrisson : éveil spontané : le bébé se réveille et tète de 8 à 12 fois par 24 h
- Urines : 5-6 couches lourdes par 24 h
- Selles : le premier mois plus de 3 par 24 h, molles, granuleuses et jaunes.

Il est parfois nécessaire pour la maman, de tirer son lait, lorsqu'elle doit s'absenter ou lors de la reprise de son travail. Dans ce cas, le lait recueilli de façon manuelle ou avec un tire lait nécessite des précautions quant à sa conservation.

Les accessoires du tire-lait doivent être nettoyés de la même manière que les biberons. Le lavage des mains avant de commencer, est indispensable et le tire-lait doit être posé sur un plan de travail propre. Il convient de noter la date et l'heure du recueil, et il est conseillé de remplir les récipients aux trois-quarts (80 à 100 ml) pour ne pas gaspiller le lait non bu, qui devra être jeté.

La conservation du lait est la suivante :

- 4 h maximum à température ambiante (20 à 25°C) : temps entre le début du recueil et la fin de consommation par le bébé.
- 48 h maximum au réfrigérateur à une température inférieure ou égale à 4 °C, laisser un thermomètre en permanence dans le réfrigérateur. Ne pas placer dans le porte du réfrigérateur, qui n'est pas assez froide.
- 4 mois au congélateur à une température de – 18°C, le lait décongelé est à consommer dans les 24 h et il ne doit jamais être recongelé.

La congélation doit se faire immédiatement après le recueil et non pas avec du lait qui a déjà été conservé au réfrigérateur. Pour décongeler le lait, le placer au réfrigérateur au moins 6 heures avant l'heure prévue pour la consommation, le consommer dans les 24 heures, sinon il doit être jeté. En remarque, le lait peut avoir un aspect différent après la conservation, il suffit alors de le remuer.

Si le lait est transporté, la chaîne du froid doit être respectée, pour cela, le lait est à placer dans une glacière ou sac isotherme avec un pack de réfrigération. Ne pas excéder 1 heure de transport, car au-delà il doit être remplacé au frais à 4°C.

Pour le réchauffage du lait, le faire au bain-marie dans une casserole, un chauffe biberon ou sous le robinet d'eau chaude. Agiter et vérifier la bonne température sur la surface de l'avant bras. Le micro-onde est une nouvelle fois déconseillé, au risque de diminuer la qualité nutritionnelle du lait et d'augmenter celui de brûlure. Si le lait est réchauffé, il doit être consommé dans la demi-heure, s'il est donné à température ambiante, il doit être bu dans l'heure. (Souza et al. 2009)

## **2. Conseil sur les biberons et tétines :**

Les biberons sont en plastiques ou en verre, avec des contenances variables allant de 90 mL à plus de 340 mL en moyenne et se présentent sous formes diverses (rondes, triangulaires, ergonomiques, etc.) pas toujours compatibles avec le chauffe-biberon. La tétine est fixée sur le biberon par une bague dont le vissage réglable permet de déterminer le débit d'écoulement du lait. Les bagues, tétines et biberons ne sont pas interchangeables entre marques.



Les biberons en verre ont une meilleure résistance au temps, ils se rayent moins facilement et ne jaunissent pas avec les lavages, en revanche, ils ont l'inconvénient d'être cassables et lourds. A l'inverse, les biberons en plastique sont plus légers et quasi incassables, et sont pratiques lorsque le bébé commence à le tenir vers l'âge de 6 mois.

Les biberons en plastique ont fait l'objet d'une vive polémique en 2008, concernant la libération d'une substance chimique (bisphénol A ou BPA) en le chauffant, l'ANSES préconise alors d'éviter d'exposer les personnes les plus sensibles à cette substance, qui semble être perturbateur du système endocrinien. Ainsi, les fabricants ont mis sur le marché des biberons n'en contenant plus.

Concernant les tétines, elles sont soit en caoutchouc ou en silicone.

Celles en caoutchouc, deviennent vite molles et le goût peut déplaire à l'enfant. Ces tétines ont également fait l'objet d'une polémique dans les années 90, en raison des nitrosamines, substances cancérigènes, susceptibles de passer dans la bouche de l'enfant. Les avis sont partagés, car aucun étiquetage ne permet de vérifier, si les limites fixées par la norme européenne du 1<sup>er</sup> Avril 1995 sont bien respectées. Elles ne sont donc plus choisies aujourd'hui pour cette raison.

Celles en silicone ne présentent pas ce risque. Elles sont incolores et inodores et finissent par durcir et se fendiller.

Les tétines 1<sup>er</sup> âge sont adaptées pour donner à boire un lait non épaissi au nourrisson. Les tétines 2<sup>ème</sup> âge présentent une fente, à débit variable selon la position du chiffre de 1 à 3, qui se trouve en face du nez du bébé. Ces tétines sont utilisées pour donner un lait épaissi ou proposer des aliments mixés au début de la diversification alimentaire.

Pour savoir si la tétine est suffisamment percée, il suffit de retourner le biberon rempli de liquide. Si le lait, s'écoule goutte à goutte, sans presser la tétine ou secouer le biberon, la tétine est suffisamment percée.

Un certain nombre de tétines présentent un régulateur d'air évitant au nourrisson d'ingérer trop d'air en prenant son biberon. Cette innovation est d'ailleurs souvent mise en avant pour réduire les coliques du nourrisson. Nous verrons plus précisément, dans le conseil sur les coliques, les biberons et tétines concernées.

(Sarrazin et Marcel 2010)

### **3. Conseil sur la diarrhée du nourrisson :**

#### **3.1. Conseils hygiéno-diététiques :**

Face à une demande de conseils, sur la diarrhée aiguë du nourrisson ou à la dispensation d'une ordonnance à ce sujet, le rôle du pharmacien est important. Tout d'abord, son rôle est de rappeler le risque majeur de déshydratation qui peut survenir en quelques heures. Le pharmacien doit alors expliquer, l'intérêt de l'utilisation d'une solution de réhydratation qui permet de compenser la perte en eau et en électrolytes, afin d'éviter une déshydratation sévère et l'hospitalisation. Ensuite, il doit rappeler les modalités d'administration d'un soluté de réhydratation :

- la solution est reconstituée en diluant le sachet de poudre dans 200 ml d'eau faiblement minéralisée, conservée au réfrigérateur et utilisée dans les 24h suivant sa préparation.
- La solution est à proposer au biberon ou à la petite cuillère (5 à 10 ml) toutes les 10 à 15 minutes pendant 4 à 6 heures. Si elle est bien tolérée, il faut augmenter peu à peu les quantités pour permettre à l'enfant de boire à volonté (*ad libitum*)



jusqu'à disparition de la diarrhée et/ou des vomissements. A noter que les vomissements ne sont pas une contre-indication à l'utilisation des solutés. Par contre, s'ils persistent et ne permettent pas d'assurer une bonne hydratation, il convient de conseiller aux parents d'hospitaliser l'enfant afin qu'il soit réhydraté rapidement, par voie intraveineuse.

- Il faut aussi expliquer aux parents que la persistance de selles liquides n'est pas anormale, et que cela ne signifie pas que le SRO est inefficace. Son but étant de réhydrater, la diarrhée disparaîtra spontanément en quelques jours. En effet, l'enfant peut émettre une selle au moment où il boit, cela est dû à un réflexe gastro-colique, ce n'est pas la solution qui repart immédiatement.

De plus, le pharmacien peut indiquer aux parents des moyens pour déceler une déshydratation, pour cela, il convient de noter les quantités bues, le nombre de selles et de vomissements, la température, et si possible de peser l'enfant toutes les 4 heures en louant une balance, ceci étant surtout recommandé chez le nourrisson de moins de 6 mois car le risque de déshydratation est le plus important à cet âge.

Ainsi, si les vomissements et la diarrhée persistent ou bien si l'enfant refuse de boire, et devant une respiration rapide, des yeux cernés ou creux, ou si l'enfant dort beaucoup et que les parents n'arrivent pas à le réveiller, il faut recontacter un médecin, qui décidera sûrement de l'hospitalisation.

Après avoir expliqué le principe de la réhydratation, il est important que le pharmacien rappelle l'importance d'une réalimentation après 4 à 6 heures (minimum) d'administration exclusive du soluté :

- Chez l'enfant allaité : continuer l'allaitement en alternant avec le SRO.
- Chez l'enfant nourri au biberon, la reprise du lait habituel est conseillé, néanmoins, si la diarrhée persiste, avant l'âge de 4-6 mois, un hydrolysate de protéines, sans lactose (Pepti-Junior Picot, Nutramigen) peut être conseillé pendant quelques semaines ; au delà de cet tranche d'âge, un lait sans lactose (Diargal Gallia, Diarinao Novalac, Picot SL, Guigoz AD, etc) est indiqué en cas de diarrhée sévère, pendant une semaine. Dans les deux cas, la reprise du lait habituel doit se faire sans transition.



- Chez l'enfant diversifié, il convient de conseiller les aliments dits « constipants » : riz, carottes, pommes, coings, bananes, myrtilles, viandes de volaille, etc.

Enfin, le pharmacien se doit de rappeler les règles d'hygiène en cas de gastro-entérites notamment virales car elles sont contagieuses :

- lavage des mains après être allé à la selle ou après avoir nettoyé un enfant qui est allé à la selle, penser aux solutions hydro-alcooliques
- se laver les mains avant de préparer le repas et avant de donner à manger à un nourrisson
- préparer le repas dans un endroit propre
- laver les aliments crus à l'eau avant de les donner à manger à l'enfant
- ne pas échanger de couverts, de tétines, de biberons...
- désinfecter toute surface souillée à l'eau de Javel diluée

Enfin, il faut anticiper l'apparition d'un érythème fessier chez le nourrisson par une hygiène (lavage avec un savon syndet ou surgras, rinçage à l'eau, séchage soigneux sans frotter, change fréquent) et une protection du siège (Bepanthen<sup>®</sup>, Mitosyl<sup>®</sup>, etc.) rigoureuses. (Moreddu, 2014)

### **3.2. Conseils sur les thérapeutiques complémentaires et/ou alternatives :**

Les principaux traitements de la diarrhée du nourrisson sont sur prescription médicale (Imodium<sup>®</sup>, Tiorfan<sup>®</sup>), le pharmacien est alors amené à trouver des solutions pour satisfaire la demande des parents.

Tout d'abord, quelque soit l'âge, est d'autant plus que l'enfant est petit, le pharmacien conseillera un soluté de réhydratation d'emblée, comme vu précédemment. Il posera des questions pour identifier l'âge et les symptômes de l'enfant. Si l'enfant est jeune et qu'il présente tout signe de déshydratation (enfant mou, pâle, aux yeux cernés, qui refuse de boire ou de manger, etc), le pharmacien doit orienter vers une consultation médicale. En attendant la consultation, ou s'il n'y a pas de signes de déshydratation, le pharmacien peut conseiller des médicaments sans prescription obligatoire ou proposer une alternative en proposant, par exemple de l'homéopathie.

### 3.2.1 Absorbant intestinal :

Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, la diosmectite (Smecta<sup>®</sup>, Smectalia<sup>®</sup>) peut être proposée sans problème dès le plus jeune âge. Avant 1 an : 2 sachets par jour pendant 3 jours, puis 1 sachet par jour ; après 1 an : 4 sachets par jour pendant 3 jours, puis 2 sachets par jour. Cette molécule permet de diminuer la durée de la diarrhée. Le contenu du sachet peut être délayé dans un biberon de 50mL d'eau, à répartir au cours de la journée, ou bien mélangé à un aliment semi-liquide : compote, purée, petit pot... Il est préférable de l'administrer à distance des repas et des autres médicaments (2h). (Vidal, 2016)

### 3.2.2 Levures et probiotiques :

Les substances d'origine microbienne peuvent également être proposées en complément de la réhydratation, l'Ultralevure<sup>®</sup> (*Saccharomyces boulardii*) sachet, dosée à 100mg, la posologie est de 2 sachets par jour à partir de l'âge de 2 ans, la fiche RCP ne renseigne pas avant cet âge, par contre le Lacteol<sup>®</sup> (*Lactobacillus acidophilus*) est lui indiqué chez le nourrisson, à 1 à 2 sachets par jour, en fonction de l'intensité des troubles. Le contenu du sachet est à verser dans un biberon d'eau. Ils peuvent être mélangés à des aliments semi-liquides (compote par exemple) mais en aucun cas à un aliment chaud pour l'Ultralevure<sup>®</sup> car il est constitué de cellules vivantes. (Vidal, 2016)

La gamme Lactibiane<sup>®</sup> enfant, du laboratoire Pileje, spécialisé en micronutrition, propose un mélange de 5 souches microbiotiques (*Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*), qui permet de renforcer la flore intestinale, et une amélioration de la réponse immunitaire naturelle. Deux présentations sont disponibles : en gouttes pour les nourrissons de 0 à 6 mois, ou en sachets de 6 mois à 4 ans. Un protocole précis sur 4 jours, existe en cas de diarrhée : 3 prises par jour pendant 2 jours puis 2 prises par jour pendant 2 jours. (Pileje, 2016)

De même, le *L. reuteri* (Biogaia), peut être donné en cas de diarrhée (qu'elle soit virale, bactérienne ou liée à la prise d'antibiotiques). Une étude en double aveugle, randomisée versus placebo, sur 40 enfants âgés de 6 à 36 mois, 74% des enfants du groupe recevant Biogaia n'ont plus de diarrhée aiguë dès le 2<sup>ème</sup> jour de traitement, versus 19%

dans le groupe placebo. Ce probiotique peut donc aider à stopper rapidement la diarrhée en rééquilibrant la flore intestinale. (Shornikova et al. 1997)

### 3.2.3 Homéopathie :

En homéopathie, il existe plusieurs souches pour calmer la diarrhée en fonction des caractéristiques de celles-ci. Tout d'abord, chez l'enfant âgé de 0 à 30 jours :

- **Magnesia carbonica (carbonate de magnésium) 5 CH** : diarrhée verte mousseuse des bébés intolérants au lait ou constipation avec selles pâteuses.
- **Podophyllum peltatum (Podophylle) 9 CH** : diarrhée aqueuse, plutôt matinale, abondante, jaunâtre, fétide, explosive en jet avec douleurs crampoïdes.
- **Rheum (Rhubarbe) 5 CH** : selles brunes, pâteuses, à forte odeur, l'enfant crie chaque fois qu'il émet une selle, sueurs froides de la face et du cuir chevelu avec odeur aigre (diarrhée des poussées dentaires)

De façon systématique, il convient de proposer les deux souches suivantes :

#### **Magnesia carbonica 5 CH + Podophyllum peltatum 9 CH**

Faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans  $\frac{1}{4}$  de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café tout au long de la journée.

(Boiron et al. 2015)

Chez l'enfant à partir d'1 mois, les souches peuvent être selon les symptômes :

- **Aloe (Aloès du Cap) 5 CH** : insécurité sphinctérienne, diarrhées impérieuses, émission involontaire de selles ou de mucus gélatineux à l'occasion d'un gaz ou en urinant.
- **Arsenicum album (anhydre arsénieux) 15 CH** : selles douloureuses, brûlantes et nauséabondes, atteinte de l'état général, désirs de boissons et d'aliments chauds qui soulagent (risque de déshydratation)
- **China rubra (Quinquina) 9 CH** : diarrhées indolores mais épuisantes, ballonnement de tout l'abdomen, borborygmes, asthénie.

- **Podophyllum peltatum 9 CH** : diarrhée du nourrisson estivale ou pendant la dentition, diarrhée aqueuse, plutôt matinale, abondante, jaunâtre, fétide, explosive en jet avec douleurs crampoïdes.
- **Veratrum album (Ellébore blanc) 9 CH** : diarrhées cholériformes, selles abondantes, déshydratation rapide, douleurs abdominales intenses, pâleur du visage et sueurs froides au front. (Boiron et al. 2015), (Quillard, 2015)

Les souches choisies sont à donner après chaque selle liquide (5 granules)

Une spécialité Diaralia® (Boiron) contient l'association suivante, qui peut être conseillée en granules chez l'enfant également :

**Arsenicum album 15 CH + China rubra 9 CH + Podophyllum peltatum 9 CH :**

5 granules de chaque après chaque selle liquide.

Pour China rubra : 5 granules matin et soir pendant 8 jours afin de faciliter la récupération

Face à toute diarrhée du nourrisson, il convient le plus souvent de préconiser une consultation médicale, pour en déterminer la cause, car plusieurs origines sont possibles (gastro-entérite, infections ORL, poussées dentaires, etc.), le pharmacien ne peut que prodiguer et orienter sur ce qui est important à faire et ne pas faire, de rappeler quels traitements sont essentiels et comment les utiliser et d'apporter un meilleur confort par le biais de l'homéopathie.

#### **4. Conseil sur la constipation du nourrisson :**

La constipation est source d'inquiétude fréquente chez les parents. Les signes pouvant inquiéter sont :

- douleurs abdominales
- perte d'appétit
- nausées et/ou vomissements associés
- stagnation de la courbe de poids
- non-amélioration d'une constipation initialement jugée comme fonctionnelle, après application correcte de mesures diététiques et/ou d'un traitement adapté.  
(Moreddu, 2014)

Devant ces signes, il faut conseiller une consultation médicale. Si aucune de ces manifestations n'est présente, il convient au pharmacien de dédramatiser la situation et de réaliser des conseils hygiéno-diététiques.

Comme nous l'avons décrit, la constipation chez le petit nourrisson, peut être d'origine organique, il faut donc exclure cette hypothèse, pour que le pharmacien puisse réaliser son conseil officinal.

##### **4.1. Avant la diversification alimentaire :**

###### **4.1.1 Allaitement maternel :**

Si la demande concerne un enfant allaité, le pharmacien doit expliquer qu'il s'agit sans doute d'une fausse constipation, après avoir exclu tout signe prouvant le contraire. En effet, un enfant nourri au sein a une selle liquide, jaune d'or à chaque change mais de façon non exceptionnelle, l'allaitement maternel peut entraîner une raréfaction du nombre de selles (l'enfant peut alors avoir qu'une selle par semaine) et l'enfant ne présente aucun symptôme et sa courbe de croissance est normale. Le pharmacien doit alors insister sur le fait de respecter cette « constipation ». Si les parents insistent sur le fait que l'enfant pousse pour faire sa selle (« dyschésie »), cela ne signifie pas forcément constipation mais correspond à l'apprentissage de la fonction de défécation.

#### 4.1.2 Allaitement artificiel :

Chez le nourrisson, la constipation peut se produire lors du sevrage de l'allaitement maternel, dans ce cas le pharmacien doit interroger sur la reconstitution des biberons pour exclure toute erreur diététique. Sinon, il peut orienter sur un lait enrichi en lactose ou moins riche en caséine, ou encore un lait contenant des pré- ou probiotiques :

Tableau n°23 : Lait spécifiques en cas de constipation (liste non exhaustive)

Laboratoire / Nom du lait	Caractéristiques
<b>Novalac transit + de 0 à 6 mois et + de 6 mois</b> A noter : en fonction du transit, introduire 1 biberon sur 2 les 2 premiers jours puis tous les biberons si nécessaire. Ce lait peut être utilisé pour chaque biberon	100% de lactose, haute teneur en magnésium (stimulant la motilité intestinale), ratio calcium/phosphore proche de 2 (ramollissement des selles favorisé), rapport caséine/protéines solubles : 40/60
<b>Modilac transit de 0 à 18 mois</b>	100% lactose : effet laxatif Lipides contribuant à ramollir les selles et aidant à augmenter leur fréquence
<b>Gallia Lactofidia de 0 à 12 mois</b> Utilisation sous avis médical	Fibres alimentaires, activité lactasique, acidification de la caséine

Si cela ne suffit pas, le pharmacien peut conseiller en usage ponctuel des suppositoires à la glycérine et le recours à une eau minéralisée telle que l'Hépar (en respectant 1 à 2 biberons par jour, pendant quelques jours, pour les raisons vu plus haut).

#### 4.1.3 Homéopathie :

Une fois de plus, l'homéopathie peut être proposée. Chez le nourrisson de moins d'1 an, les souches à conseiller sont :

- **Magnesia muriatica (chlorure de magnésium) 5 CH** : constipation avec selles dures, petites, émietées, semblables à des crottes de moutons, et difficiles à expulser, douleurs crampoïdes abdominales, flatulences et borborygmes

- **Nux vomica (Noix vomique) 5 CH** : constipation avec besoins inefficaces ou diarrhée de constipation.

**Magnesia muriatica 5 CH + Nux vomica 5 CH**

Faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans ¼ de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café tout au long de la journée.

(Boiron et al. 2015)

#### **4.2. Après la diversification alimentaire :**

##### 4.2.1 Mesures hygiéno-diététiques :

Chez le nourrisson plus grand, la constipation est beaucoup plus fréquente, notamment lors de l'apprentissage de la propreté, l'entrée à l'école maternelle, et le plus souvent due à une alimentation mal adaptée, associée à une absence d'habitude d'hygiène régulière. C'est pourquoi, l'interrogatoire est important pour identifier le problème. Ainsi, chez l'enfant plus grand, les conseils à donner sont :

- limiter la consommation de sucreries, de boissons sucrées, de chocolat, de bananes, de riz, de pâtes et pain blanc et de pommes crues, l'excès de laitages (ne pas dépasser 800 ml d'équivalent lacté par jour) (Goulet et al. 2012)
- augmenter l'apport en fibres, avec des légumes verts, des fruits frais ou en compote sans sucres ajoutés, de fruits secs, de lentilles, de haricots secs, de pois chiches, de céréales, de pain complet, d'eau et de jus d'oranges sans sucre,
- présenter l'enfant à la selle à heure régulière de préférence après les repas, à un moment où il peut prendre son temps, lui conseiller de ne pas se retenir lorsqu'il joue par exemple
- enfin, il est conseillé aux parents de dédramatiser la situation afin de ne pas stresser l'enfant, et chez le petit enfant, il faut adopter une attitude simple et naturelle, sans interdits ni tabous, ni d'expression de dégoût vis-à-vis des selles.

(Kalach et al. 2009)

Concernant l'apport en fibres, il est parfois difficile pour les parents de faire manger des légumes à leurs enfants grandissants. C'est pourquoi, il existe des laits de croissance enrichi en fibres à partir de l'âge d'1 an, chez Gallia : Galliagest croissance ;

chez Guigoz : Guigoz croissance fibres ; chez Nutricia : Stimulance Multifibres, fibres à incorporer dans une préparation sucrée ou salée. Ou encore à partir de l'âge de 4 mois, des jus de fruits adaptés (gamme Picot) à base de pruneaux et de pommes, peuvent être donnés.

#### 4.2.2 Phytothérapie et micro-nutrition :

En complément des mesures hygiéno-diététiques, il existe une gamme de compléments alimentaires (Pédiakid) avec des actifs 100% d'origine naturelle, qui peut être conseillée en officine : Pédiakid® Transit doux. Sa formule contient des extraits de plantes et de fruits pour réguler en douceur et naturellement le transit (Artichaut, Figue, Rhubarbe et Tamarin). Ce sirop peut être proposé dès lors que l'alimentation est diversifiée. Avant 5 ans : 1 cuillère à café 2 fois par jour après les repas et après l'âge de 5 ans : 2 cuillères à café 2 fois par jour, après les repas ; en programme de 10 jours renouvelable. (Pédiakid, 2016)

Lactibiane® enfant peut aussi, être donné en cas de constipation, car le laboratoire met en avant une efficacité dans cette indication. Dans ce cas, la dose en gouttes est de 1 mL, directement dans la bouche ou à la cuillère, ou bien mélangé dans une boisson froide ou tiède (biberon possible), de préférence avant les repas, chez le nourrisson de 0 à 6 mois. La présentation en sachets convient mieux aux enfants de 6 mois à 4 ans, à raison d'un sachet à diluer dans un verre d'eau ou biberon, de préférence avant les repas. La durée du traitement est de 30 jours, renouvelable. (Pileje 2016)

#### 4.2.3 Homéopathie :

En homéopathie, chez l'enfant plus grand, il peut être proposé :

- **Alumina (oxyde d'aluminium) 5 CH** : constipation par inertie rectale, une selle même molle n'est expulsée qu'après de longs efforts ; selles grosses, dures avec mucosités ; sécheresse générale des muqueuses (nasale, buccale, oculaire, anale)
- **Bryonia (Bryone blanche) 5 CH** : constipation avec grosses selles dures, sèches ; soif vive pour de grandes quantités d'eau froide ; sécheresse intense des muqueuses
- **Causticum (d'Hahnemann) 9 CH** : constipation, besoins fréquents et inefficaces malgré des efforts douloureux



- **Lycopodium clavatum (Pied de loup) 9 CH** : ballonnement abdominal sous-ombilical, constipation avec des envies fréquentes et inefficaces, lenteur de la digestion
- **Magnesia muriatica (chlorure de magnésium) 5 CH** : constipation avec selles dures, petites, émiettées, semblables à des crottes de moutons, et difficile à expulser, douleurs crampoïdes abdominales, flatulences et borborygmes
- **Nux vomica 5 CH** : constipation avec besoins inefficaces ou diarrhée de constipation
- **Opium (Pavot) 5 CH** : constipation sans besoin par inertie rectale, selles en scybales noires, dures, difficiles à expulser
- **Silicea (silice colloïdal anhydre) 9 CH** : constipation atonique avec selles d'expulsion difficile ou diarrhée des syndromes de malabsorption, nourrisson de constitution plutôt chétive avec grosse tête, carnation claire, hypertrophie des bosses frontales et grands yeux vifs et brillants.

(Boiron et al. 2015), (Quillard, 2015)

#### 4.2.4 Médicaments :

Concernant les médicaments, ils sont à conseiller en dernier recours, en complément des mesures hygiéno-diététiques citées auparavant :

- laxatifs lubrifiants (Lansoÿl) : chez les moins de 2 ans : une demie à une cuillère à café par jour ; chez les plus de 2 ans : 1 à 3 cuillères à café réparties dans la journée (le délai d'action est à préciser : 6 à 8 heures) ;
- laxatifs osmotiques (lactulose, macrogol, lactitol) : 1 à 2 sachets par jour, selon l'âge et la présentation du médicament (délai d'action : 12 à 24 heures) ;
- laxatifs locaux (suppositoires de glycérine, Microlax<sup>®</sup>, Bébégel<sup>®</sup>) : très ponctuellement, pour ne pas perturber le réflexe naturel de défécation ;
- lavements évacuateurs (Normacol) : en cas de fécalome (accumulation de matières fécales dans l'ampoule rectale).

(Moreddu, 2014)

## **5. Conseil sur les régurgitations du nourrisson :**

### **5.1. Mesures hygiéno-diététiques :**

Pour les régurgitations, le pharmacien est sollicité par des parents souvent inquiets. Une fois de plus, si les régurgitations semblent être trop importantes avec un enfant douloureux, il convient d'orienter vers une consultation médicale pour une prise en charge médicamenteuse. Mais dans la majorité des cas, il s'agit de régurgitations physiologiques. Dans ce cas, le pharmacien peut expliquer le caractère bénin et transitoire de ce trouble. Ainsi, les mesures hygiéno-diététiques à rappeler sont :

- vérifier ou rappeler la bonne reconstitution des biberons, indiquer qu'il est préférable de donner plusieurs repas avec un volume adapté que de donner des biberons trop volumineux et moins fréquemment
- faire des pauses au cours de l'administration du biberon (notamment si l'enfant est vorace)
- ne pas coucher l'enfant immédiatement après la tétée ou le biberon, garder l'enfant dans ses bras ou dans un transat un moment
- changer l'enfant de préférence avant le repas
- éliminer toute cause de compression abdominale
- concernant les mesures posturales, la mise en position assise dans un siège pour nourrisson exagère le reflux par une augmentation de la pression intra-abdominale, il faut donc l'éviter ; la surélévation de la tête en position allongée peut être une solution mais seule cette possibilité est à conseiller. Pour rappel, la position ventrale ou latérale est à proscrire car le risque de mort subite du nourrisson est important.



### **5.2. Laits épaissis et épaississants :**

Comme nous l'avons vu, le traitement de première intention de ces reflux est l'épaississement du lait. Si le choix se porte sur l'ajout d'un épaississant, le pharmacien doit expliquer comment utiliser ce dernier. Tout d'abord, ces adjonctions ne doivent en aucun cas être faites avec les laits pré-épaissis (préparations AR ou dites « confort »),

« épaissie »). Certains médecins conseillent aux parents d'ajouter dans le lait habituel de la Maïzena (amidon de maïs) mais l'épaississement du lait est alors long et fastidieux, nécessitant une cuisson ; la viscosité efficace est obtenue grâce à des apports de 3 à 6 g, soit 1 à 2 cuillères à café pour 90 mL d'eau et 3 mesures de lait. (Goulet et al. 2012)

Les autres épaississants existant sont :

- **Gélopectose** : poudre orale constituée de pectine, cellulose et silice colloïdale. Pour 90 mL d'eau il faut 2 cuillères à café rases de gélopectose. Le mode de préparation est le suivant : dans un biberon de lait reconstitué très chaud (50 à 60 °C), verser la quantité correspondant au volume d'eau ou la quantité prescrite, agiter rigoureusement pendant 30 secondes, puis laisser reposer jusqu'à l'obtention du gel et de la température souhaitée pour l'administrer au nourrisson. Surtout, ne pas réagiter le biberon après l'obtention du gel. Le biberon peut être au réfrigérateur (+ 4°C) 24 heures maximum, le réchauffer au bain-marie sans l'agiter. Cette pectine est contre-indiquée chez le prématuré et déconseillée en association à d'autres ralentisseurs du transit, en raison du risque d'occlusion intestinale. (Vidal, 2016)
- Le **Magic Mix** de Picot est constitué d'amidon modifié de maïs, sans gluten et sans lait, est une poudre prête à l'emploi qui se dissout facilement dans le biberon (chaud comme à froid) à raison de 2 g, soit une demi-mesurette pour 100 mL. Verser la quantité sur le lait reconstitué, chaud ou froid, agiter, la consistance souhaitée est prête au bout de 2 minutes. En remarque, il peut être utilisé dans le lait maternel ou dans les laits hydrolysés en le dosant à 4% (soit 1 mesure de 4g pour 100 mL de préparation). Jeter le reste du biberon non terminé et préparer le biberon juste avant le repas. Le laboratoire n'avance aucun retentissement sur le transit. (Vidal, 2016)



- Le **Gumilk** de chez Gallia est composé de maltodextrine et de mucilage extrait de la graine de caroube. 1 mesurette de 2 g pour 100 mL de lait, à ajouter sur le lait chaud (60 à 65°C), agiter énergiquement pour assurer une dispersion homogène, laisser

reposer 10 minutes pour obtenir l'épaississement. L'utilisation prolongée de cet épaississant peut favoriser une accélération du transit intestinal, il faut alors réduire à 2 ou 3 par jour, le nombre de biberons en les alternant avec les biberons habituels. Enfin, toute formule avec de la caroube doit être évitée chez l'enfant prématuré et de faible poids de naissance. (Goulet et al. 2012), (Vidal, 2016)

Les épaississants sont désormais moins utilisés, du fait de l'existence des laits directement pré-épaissis, faciles d'emploi, évitant manipulation et toute erreur de dosage. Il est facile de trouver des laits « formule épaissie » en grande surface et en pharmacie, alors que les formules « anti-régurgitations » ne s'achètent qu'en pharmacie. Il est donc intéressant de connaître leurs différences.

Les « formules épaissies » traitent uniquement les petits rejets, à utiliser en première intention dans ce cas ; ils sont épaissis uniquement à l'amidon à une teneur inférieure à 2g/100 mL. A l'inverse les laits AR, réduisent les régurgitations, ils sont composés soit d'amidon seul (amidon de maïs, de pomme de terre, de riz, de tapioca sont autorisés), pouvant dépasser 2g/100 mL, soit de la caroube seule, ou d'un mélange d'amidon et de caroube, ils s'utilisent sous contrôle médical et sont classés comme étant des aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales (ADDFMS). Enfin, ces deux types d'épaississants autorisés n'ont pas les mêmes propriétés au contact de l'eau du biberon, du liquide gastrique et de l'intestin :

Tableau n°24 : Comparaison des épaississants à base d'amidon et de caroube

		Amidon	Farine de caroube
Epaississement	biberon	+	++
	estomac	++ à +++ (selon la nature de l'amidon)	++++
	viscosité	Croissante avec la concentration	Effective à faible concentration
	aspect	Homogène onctueux souple	Dense élastique
Résistance à l'acidité gastrique		+	+++
Digestibilité		++++	-
Risque de fermentations, douleurs abdominales		-	++

(Physiolac, 2014)

Ce tableau permet d'orienter l'utilisation des laits AR contenant de la caroube chez un enfant, ayant plutôt une tendance à être « constipé » et ne souffrant pas de coliques, étant donné le risque de fermentations.

### **5.3. Homéopathie :**

En homéopathie, les souches pouvant être utilisées en cas de régurgitations « physiologiques » sont :

- **Aethusa cynapium (petite cigüe ou faux persil) 5 CH** : intolérance particulière pour le lait qui est régurgité : soit dès qu'il a été bu avec de gros efforts d'expulsion, soit plus tardivement sous forme de gros caillots, selles diarrhéiques
- **Antimonium crudum (trisulfure d'antimoine) 5 CH** : nourrisson glouton, nausées et vomissements alimentaires abondants ne soulageant pas, langue recouverte d'un enduit blanchâtre épais comme de la craie, éructations ayant l'odeur des aliments ingérés
- **Asa foetida (Ase fétide) 5 CH** : spasmes de l'œsophage gênant la déglutition qui se fait bruyamment, aérophagie, éructations difficiles et bruyantes, météorisme
- **Magnesia carbonica (carbonate de magnésium) 5 CH** : éructations et dyspepsie acide, rejet de lait caillé, sueurs aigrettes

#### **Aethusa cynapium 5 CH + Asa foetida 5 CH**

Faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans ¼ de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café tout au long de la journée.

(Boiron et al. 2015)

Les souches en cas de régurgitations compliquées, soit un reflux gastro-oesophagien diagnostiqué, sont :

- **Argentum nitricum (nitrate d'argent) 5 CH** : nourrisson mangeant vite, diarrhée impérieuse et éructations bruyantes
- **Asa foetida (Ase fétide) 5 CH** : spasmes de l'œsophage gênant la déglutition qui se fait bruyamment, aérophagie, éructations difficiles et bruyantes, météorisme

- **Iris versicolor (Glaïeul bleu) 5 CH** : éructations, nausées et vomissements en longs filaments, salivation abondante, reflux acide et douloureux, œsophagite
- **Kalium carbonicum (carbonate de potassium) 5 CH** : dyspepsie flatulente, aérophagie, RGO chez un nourrisson enclin aux affections respiratoires, pneumopathies ou crises d'asthme avec aggravation nocturne entre 2 heures et 4 heures du matin
- **Lobelia inflata (Tabac indien) 4 CH** : rejets s'accompagnant de pâleur, voire de malaise, hypersécrétion salivaire et gastrique, œsophagite
- **Robinia pseudo-acacia (Robinier) 5 CH** : RGO, vomissements abondants et acides, aggravation la nuit, reflux acide et douloureux, œsophagite
- **Sulfuricum acidum (acide sulfurique) 5 CH** : RGO jusqu'à la bouche, aphtes ou ulcérations buccales

En cas d'œsophagite, préférer la prise de 5 granules avant chaque repas.

(Boiron et al. 2015), (Quillard 2015)

## **6. Conseil sur les coliques du nourrisson :**

Le sujet des coliques est très fréquent à l'officine, il faut convaincre les parents du caractère parfaitement bénin de ces manifestations, d'autant plus si l'enfant est en parfaite santé (gain pondéral et développement psychomoteur satisfaisants).

### **6.1. Quelques « petits moyens » :**

Le pharmacien peut, tout d'abord, conseiller quelques « petits moyens » : donner le biberon dans le calme (privilégier les biberons et tétines anti-aérophagie), en le tenant verticalement. Ne pas augmenter les rations dans le but de calmer l'enfant, qui ne fera qu'augmenter ses douleurs abdominales ; lui faire son rot après le repas en le tenant verticalement.

Masser doucement le ventre du bébé dans le sens des aiguilles d'une montre (sens du transit) peut être un moyen de l'apaiser après la tétée ou le biberon (au moins une demi-heure après), avec éventuellement une huile de massage : huile ventre de bébé de chez Weleda®, à base d'huile d'amande douce, de marjolaine, de camomille bio et de cardamome (Weleda 2016). Il existe aussi le spray massage « confort digestif » de chez Pranarôm, aux huiles essentielles de camomille noble, de lavande vraie, de petit grain bigarade et de fenouil, utilisable chez le nourrisson pesant plus de 3 kg (2 sprays par application sur le ventre de bébé avant le repas ou en cas d'inconfort, 4 applications par jour maximum) (Pranarôm 2015) ou bien appliquer une bouillote tiède sur son ventre, le promener, etc. Il faut accepter le besoin de confier l'enfant pour décompresser et se distraire.



### **6.2. Conseils selon l'alimentation :**

Si malgré ces quelques petits conseils, les parents souhaitent changer de lait, il faut orienter sur un lait spécifique « anticolique » ou acidifié. Sachant que le changement de façon intempestif de lait n'a pas d'intérêt. Néanmoins, orienter vers un lait contenant moins de lactose ou des ferments lactiques, peut être une solution, car comme nous l'avons décrit au début de ce travail, il peut exister une quantité de lactose non digéré chez certains nourrissons, entraînant une fermentation dans le côlon avec formation de gaz, responsable d'inconfort.

Le tableau suivant permet de différencier les laits fermentés, des laits dits « anticoliques » (liste non exhaustive) :

Tableau n°25 : Comparaison des laits acidifiés et des laits « anticoliques »

Famille de laits	Nom	Indications / Caractéristiques (laits AC)
<p><b>Laits acidifiés :</b></p> <p>A utiliser en première intention et agit en plus sur d'autres troubles digestifs tels que la constipation ou les rejets physiologiques Ils facilitent la digestion du lactose et des protéines. L'acidification se fait par l'adjonction de ferments lactiques</p>	<b>Galliagest premium</b>	Rejets physiologiques, ballonnements/gaz/coliques, constipation
	<b>Guigoz pelargon</b>	Coliques et constipation chronique
	<b>Modilac Oéba</b>	Coliques, gaz, ballonnements et rejets
	<b>Nidal plus</b>	Rejets, constipation, gaz, ballonnement, coliques
	<b>Picoba (Picot)</b>	Coliques, ballonnements, constipation
<p><b>Laits « anticoliques » :</b></p> <p>En deuxième intention, si coliques persistantes ou sévères. Ils ont un taux faible en lactose et une forte teneur en protéines solubles, afin de réduire la fermentation et la production de gaz dans le côlon</p>	<b>Gallia Action coliques</b>	Teneur réduite en lactose, protéines solubles hydrolysées facilitant la vidange gastrique, apport en prébiotiques
	<b>Guigoz AC (action-coliques)</b>	Composition protéique proche du lait maternel, taux de lactose faible, protéines solubles partiellement hydrolysées améliorant la vidange gastrique, <i>Lactobacillus reuteri</i>
	<b>Novalac Calinova</b>	Teneur réduite en lactose, rapport C/PS proche du lait maternel, meilleure digestibilité des protéines

Si les coliques concernent un enfant allaité, il faut conseiller à la mère d'éviter certains aliments : lait de vache, caféine, chocolat, œufs, soja, blé, oignons, brocolis, arachide, boissons gazeuses, épices. Il faut savoir que le lait de début de tétée est riche en sucres, pouvant favoriser la survenue des coliques, ainsi il est parfois conseillé à la maman



d'éviter de donner le début de son lait ou bien de ne pas donner les deux seins pendant la même tétée.

### **6.3. Préparation à base de carbonate de chaux :**

Un mot sur l'eau de chaux, elle est parfois proposée pour tamponner l'acidité du bol fécal induite par la flore bifidogène des enfants nourris au sein, elle a l'avantage d'une innocuité certaine. Elle s'utilise de la manière suivante : mélanger une cuillère à café d'eau de chaux pure avant la tétée ou le biberon.

Il existe une variante, une préparation magistrale prescrite par les pédiatres ou médecins, appelé potion de Marfan, combinant carbonate de calcium et julep gommeux. Elle s'administre à raison d'une cuillère à café avant chaque repas. Cette préparation se conserve au réfrigérateur et pendant une semaine. La formule se compose de :

- Carbonate de calcium (carbonate de chaux)
- Gomme arabique
- Sirop simple
- Eau de fleur d'oranger naturelle
- Eau distillée

(Ooreka 2016)

### **6.4. Probiotiques :**

Les probiotiques, comme nous l'avons vu, sont bénéfiques chez l'enfant, car ils permettent de moduler le microbiote intestinal, indispensable à la maturation et au bon fonctionnement des capacités de digestion de l'enfant. Un probiotique est mis en avant, car a fait l'objet d'un certain nombre de recherches et d'études, c'est le *Lactobacillus reuteri*. Il existe sous forme de goutte buvable (BioGaia®), utilisable chez le nourrisson dès les premiers jours, à raison de 5 gouttes par jour à donner directement dans la bouche du nourrisson ou dans le biberon, comme nous l'avons déjà dit.

Ce probiotique a été étudié dans la totalité de l'appareil digestif de l'homme et il a été démontré qu'il colonise l'estomac humain, ainsi que l'intestin grêle et le gros intestin. De plus, c'est l'une des premières souches à coloniser le tube digestif du nouveau-né sain, aidant ainsi le nourrisson à mettre en place sa



flore commensale immature. L'apport en *L. reuteri* induit alors, un nouvel équilibre du microbiote intestinal, à l'origine d'une amélioration de la motilité digestive et de la fonction intestinale du nourrisson, permettant un soulagement. Biogaia, à travers une étude en double aveugle versus placebo sur 46 nourrissons souffrant de coliques, nés à terme, nourris au lait maternel et âgés de 2 à 16 semaines, le groupe recevant 5 gouttes de Biogaia par jour, a démontré une réduction de 74% des pleurs dès la première semaine, avec 96% de répondants (nourrissons ayant réduit d'au moins 50% la durée des pleurs). A la fin du traitement, au bout de 3 semaines, le temps de pleurs dans ce même groupe était de 35 minutes, contre 90 minutes dans le groupe placebo. (Savino et al. 2010)

Il existe aussi d'autres gammes : Baby-Flore® (Nutergia) qui se compose de *Lactobacillus rhamnosus* et *L. helveticus*, solution à donner dans une boisson froide ou tiède ou à mélanger dans l'alimentation (compote, purée) à raison de 2 à 3 ml/j en aiguë puis 0,5 à 1 ml/j en entretien. Cette association (justifiée par des études cliniques) soulage les manifestations de colique infantile, réduit la durée de la diarrhée liées ou non, à la prise d'antibiotiques, améliore la digestion du lactose. (Synergia, 2016)

Toujours, dans les probiotiques, un mot sur la gamme Lactibiane® du laboratoire Pileje, spécialisé dans la micronutrition. Lactibiane enfants contient 5 souches microbiotiques : *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, qui contribue au renforcement du microbiote intestinal. Ainsi, le Lactibiane® Enfant (sachet ou en gouttes), peut être conseillé pour améliorer le confort digestif, en cas de coliques, dès le plus jeune âge, à raison d'une dose de 1 mL par jour, directement dans la bouche ou dans une cuillère, avant les repas. Ou bien diluer dans une boisson froide ou tiède, pour la présentation en gouttes. Les sachets sont à diluer dans un verre d'eau ou dans un biberon, une fois par jour. (Pileje, 2016)

### **6.5. Phytothérapie :**

En phytothérapie, la Calmosine® peut être proposée dès le plus jeune âge, à la dose de 5ml avant chaque tétée ou biberon, jusqu'à 6 fois par jour. Ou bien, comme cité plus haut, Pédiakid® Bébé gaz, peut être proposé à raison de 1 à 2 sticks par jour, à diluer dans de l'eau minérale (20-30 ml) pour une prise en dehors des repas ou dans un biberon de lait pour une prise au moment du repas, il convient aux nourrissons. Enfin, il existe des

boissons aux plantes chez Picot : fenouil bio ou fleur d'oranger bio ; ce sont des granulés à diluer dans une boisson chaude ou froide (100 ml), utilisables à partir de 4 mois, (Ferey, 2015) reconnus pour leurs propriétés apaisantes et calmantes.

### **6.6. Homéopathie :**

L'homéopathie peut être une solution à proposer lors d'une demande pour soulager les coliques du nourrisson :

- **Chamomilla vulgaris (Camomille vulgaire) 9 CH** : douleur survenant plus volontiers le soir avant minuit, enfant calmé par le bercement et la chaleur
- **Colocynthis (Coloquinte) 9 CH** : douleur violente, crampoïde, à début et fin brusques, coliques intestinales violentes du nourrisson améliorées en le couchant sur le ventre, amélioration par la chaleur, par la pression forte sur la région douloureuse, par la position « plié en deux »
- **Cuprum metallicum (cuivre) 9 CH** : spasmes intestinaux violents à début et fin brusques, hoquet amélioré en buvant de l'eau froide, spasme du sanglot
- **Dioscorea villosa (Ignose sauvage) 9 CH** : douleurs intestinales aiguës, violentes, paroxystiques, à type de crampe, de torsion, avec gargouillements et flatulence, amélioration par l'extension ou l'hyperextension, par la position « penché en arrière », aggravation par la position « penché en avant »
- **Lycopodium clavatum (Lycopode en massue) 9 CH** : crises survenant entre 16h et 20h ou le matin, beaucoup de gaz, constipation
- **Magnesia phosphorica (phosphate de magnésie) 9 CH** : douleurs intestinales crampoïdes fulgurantes, survenant et disparaissant rapidement, amélioration par la position « en chien de fusil », penché en avant, forte amélioration par la chaleur
- **Nux vomica 9 CH** : douleurs de coliques avec nausées, spasmes digestifs, langue chargée en partie postérieure, diarrhée par petites selles ou constipation avec besoins inefficaces.

Les trois souches à proposer de manière générale sont :

**Colocynthis 9 CH + Cuprum metallicum 9 CH + Nux vomica 9 CH**

5 granules avant chaque tétée **ou** faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans ¼ de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café avant chaque tétée et aux moments des douleurs.

(Boiron et al. 2015) (Boiron et Roux 2008), (Quillard, 2015)

### **6.7. Biberons et tétines anti-coliques :**

Il existe aussi parmi les biberons, de nombreux choix en terme de marques (Doddie, Avent, MAM, Nuk, etc). Parmi elles, beaucoup mettent en avant un effet anti-colique. Le but est de différencier celles qui ont effectuées des études prouvant une diminution des coliques.

Il y a tout d'abord, la marque Avent ; la tétine Classic + Philips Avent est munie d'une valve anti-colique unique. Pendant que le bébé tète, la valve laisse l'air pénétrer dans le biberon et non dans le ventre de bébé. Ainsi, Philips prouve par une étude clinique qu'à l'âge de 2 semaines, les bébés nourris au biberon Philips Avent étaient moins irritables et souffraient moins de coliques, surtout la nuit, que ceux nourris avec un biberon concurrent (Etude menée en 2008 par l'Institute of Child Health (Institut de la santé infantile), Londres).



**PHILIPS  
AVENT**

De plus, parmi ces tétines, celle à débit variable est conseillée pour adapter le débit à l'épaisseur du liquide et au rythme de l'enfant, ainsi, Philips Avent recommande cette tétine pour les liquides épais tels que les laits anti-régurgitations, le lait mélangé à des céréales ou à de la purée, de la soupe, etc. (Avent, 2016)

Dans la gamme MAM, leurs produits se distinguent par leur innovation technique, les avancées médicales et un design unique. Ainsi, ils ont développé une tétine silicone à la texture unique, qui facilite le passage du sein au biberon. Ils prouvent d'ailleurs par une étude utilisateur que 94% des bébés acceptent instinctivement cette tétine Silk® MAM (étude utilisateur 2008-2010 auprès de 995 bébés). De plus, leurs biberons MAM Easy

Start anti-colique ont prouvé une baisse de 80% de coliques (Etude conduite en cabinet pédiatrique-2011 / Test consommateur auprès de 204 mères-2010) (MAM 2016)

**C'est prouvé !**  
Le biberon MAM anti-colique réduit 80% des coliques<sup>(3)</sup>  
Rythme naturel et régulier, pour un grand confort du bébé

**80%** de coliques en moins<sup>(3)</sup>

**94%** d'acceptation des bébés<sup>(2)</sup>

**Tétine Silk, si familière**  
94% des bébés lui disent oui !<sup>(2)</sup>  
La tétine Silk est idéale pour passer au biberon grâce à sa surface soyeuse et à sa forme exclusive si proche du sein.

(2) Etude utilisateur auprès de 995 bébés entre 2008 et 2010.  
(3) Etude conduite en cabinet pédiatrique en 2011 / test consommateur 2010 auprès de 204 mères.

*Figure 12 : Biberons MAM anticoliques*

N'ayant pu obtenir, ou trouver d'études, dans les autres gammes de biberons sur l'effet « anti-colique », seules ces deux marques sont mises en avant dans ce travail.

## **7. Conclusion :**

Le pharmacien peut apporter par son conseil, un confort supplémentaire en proposant des plantes, de l'homéopathie, des compléments alimentaires mais aussi en rappelant les mesures hygiéno-diététiques. Afin de synthétiser et terminer ce travail, des fiches-conseils sont réalisées sur les régurgitations, la constipation, la diarrhée et les coliques.

## **FICHES CONSEILS :**

## Conseils : Les régurgitations du nourrisson (ou reflux gastro-œsophagien RGO)



Les régurgitations du nourrisson se définissent comme l'expulsion soudaine d'une quantité de liquide gastrique par la bouche. Cela est dû principalement, à l'immaturation d'un sphincter à l'entrée de l'estomac. C'est un symptôme très fréquent.

Ces rejets surviennent après la tétée ou dans les 2 heures qui la suivent.

Sachant que l'alimentation de bébé est essentiellement liquide et qu'il est le plus souvent allongé, le contenu de son estomac remonte facilement.

Le plus souvent, ces rejets sont bénins et diminuent lors de la diversification alimentaire et disparaissent avec l'acquisition de la marche (12-18 mois).

### ***Dans quels cas consulter un médecin ?***

- Si les régurgitations sont persistantes (au delà de 6 mois), abondantes, même la nuit ;
- Des pleurs, une agitation avant, pendant et/ou après la prise du biberon ;
- Un ralentissement de la courbe de croissance ;
- Des signes associés : infections respiratoires, ORL, malaises, etc.

### ***Quels traitements prendre ?***

→ Aucun traitement médicamenteux n'est utile lorsqu'il s'agit d'un RGO simple.

→ Le traitement repose sur **l'épaississement du lait** qui a pour but de diminuer les régurgitations sans pour autant supprimer le RGO lui-même, pour cela 2 possibilités :

- **Utilisation d'un lait épaissi** (formule épaissie en 1<sup>ère</sup> intention pour les petits rejets ; une formule anti-régurgitations (AR) disponible qu'en pharmacie, pour les rejets plus importants)
- **Utilisation d'épaississants** (Gumilk<sup>®</sup>, Magic-mix<sup>®</sup>, etc) à ajouter dans le lait habituel. Ne pas les associer entre eux, ni à des laits épaissis

## *Comment soulager ?*

- ***Correction des erreurs diététiques :***

Bien reconstituer le biberon : 1 mesure rase de lait en poudre pour 30 mL d'eau

Ne pas augmenter les quantités de lait qui auto-entretiennent le RGO (plus l'enfant est nourri, plus il régurgite !)

Effectuer le rot après chaque biberon en tenant l'enfant verticalement

Faire une pause pendant la tétée chez l'enfant gourmand, fractionner les repas

Proscrire tout environnement tabagique.

- ***Mesures posturales :***

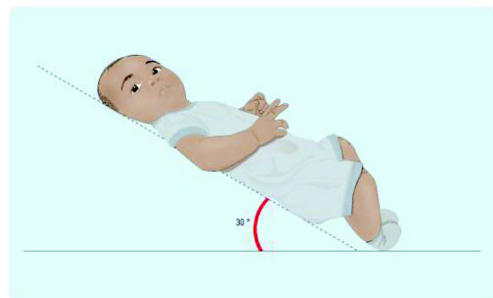
Ne pas allonger l'enfant immédiatement après la tétée, le garder dans ses bras ou dans un transat

La position assise dans un siège pour nourrisson est déconseillée car augmente la pression intra-abdominale favorisant le RGO

Changer de préférence l'enfant avant le repas

Eviter toute cause de compression abdominale

La surélévation de la tête et du dos à 30° peut être une solution mais ne surtout pas mettre l'enfant sur le ventre ou sur le côté.



- ***Homéopathie :***

Les granules homéopathiques peuvent aider à améliorer le RGO, dans ce cas, utiliser les souches suivantes :

**Aethusa cynapium 5 CH + Asa foetida 5 CH**

Faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans ¼ de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café tout au long de la journée.

Remarque : En cas de régurgitations sévères, il existe d'autres souches.





## Conseils : La constipation du nourrisson (1)



La constipation se caractérise par des selles rares, dures, difficiles à émettre, volumineuses ou petites (billes). La fréquence « normale » d'exonération des selles est très variable d'un enfant à l'autre et varie en fonction de l'âge et de l'alimentation. La fréquence des selles diminue avec l'âge car le temps de transit s'allonge. Si l'enfant donne l'impression de « pousser » fortement, cela ne signifie pas forcément constipation mais correspond à l'apprentissage de la fonction de défécation.

La constipation est couramment définie par l'émission de moins de 3 selles par semaine, mais la qualité de la selle est un meilleur indice de constipation que la quantité des selles.

### *Cas particulier de l'enfant allaité :*

L'enfant nourri au sein émet une selle liquide, jaune d'or, à chaque change. Mais de façon non exceptionnelle, l'allaitement maternel peut entraîner une raréfaction du nombre de selles (l'enfant peut alors n'avoir qu'une selle par semaine). Et cela, sans aucun retentissement sur sa santé ou sa croissance.

**Cette « fausse constipation » doit alors être respectée.**

### *Dans quels cas consulter un médecin ?*

- Douleurs à l'émission
- Perte d'appétit
- Nausées et/ou vomissements
- Stagnation de la courbe de poids

### *Quelles peuvent être les causes d'une constipation ?*

- rétention volontaire suite à une douleur
- erreurs diététiques (mauvaise reconstitution du lait en poudre, excès d'épaississants)
- sevrage de l'allaitement maternel
- abus d'aliments constipants

## Conseils : La constipation du nourrisson (2)

### *Quels traitements prendre ?*

→ La prise en charge de la constipation chez le petit enfant est avant tout un traitement diététique : une bonne hydratation, une alimentation et une hygiène de vie adaptées.

→ Le traitement médicamenteux est un dernier recours, si le traitement diététique a été un échec. La mise en place d'un traitement de fond (utilisation de laxatifs) nécessite l'avis médical.

### *Comment soulager ?*

- *Mesures hygiéno-diététiques :*

#### **Chez le nourrisson :**

- Bien reconstituer le biberon, 1 mesurette rase de lait en poudre pour 30 mL d'eau
- Utiliser de façon ponctuelle une eau minéralisée enrichie en Magnésium (Hépar®) (pas plus de 3 biberons par jour)
- S'orienter vers un lait spécial « transit » si nécessaire ou lors du sevrage de l'allaitement maternel, car ces laits sont enrichis en ferments lactiques ou lactose, et se rapprochent du lait maternel
- Dès l'âge de 4 mois : proposer des jus de fruits à base de pruneaux et de pommes (gamme Picot) et des légumes.



#### **Chez l'enfant plus grand :**

- Diminuer les apports en glucides (sucres), en protéines et augmenter ceux en graisses végétales et en fibres : légumes verts, fruits frais ou en compote sans sucres ajoutés, fruits secs, lentilles, haricots secs, pois chiches, céréales, pain complets, eau et de jus d'oranges sans sucres

Autre moyen : utiliser des laits de croissance (dès 1 an) enrichi en fibres : Guigoz, Galligest ou bien des fibres à incorporer dans les préparations culinaires (Stimulation fibres)

- Lors de l'acquisition de la propreté, ne pas dramatiser si l'enfant n'a pas réussi à aller à la selle, le présenter à heures fixes aux toilettes, de préférence après les repas (réflexe colique : l'intestin se vide quand l'estomac est plein)
- Utiliser des pâtes à l'eau, si il y a des lésions anales (Mitosyl®, Oxyplastine® ...)

- Si besoin, des suppositoires à la glycérine ou des micro-lavements (Bébégel<sup>®</sup>, Microlax<sup>®</sup>) peuvent être employés de façon ponctuelle, pour ne pas faire perdre le réflexe de défécation.

- **Compléments alimentaires :**

→ A base de plantes (Artichaut, rhubarbe, pruneau, etc.) et de magnésium, le sirop PédiaKid<sup>®</sup> Transit doux peut être employé dès que l'alimentation est diversifiée :

**Avant 5 ans :** 1 cuillère à café 2 fois par jour, après les repas

**Après 5 ans :** 2 cuillères à café 2 fois par jour, après les repas

En programme de 10 jours maximum, renouvelable plusieurs fois dans l'année si besoin

→ Composé de souches microbiotiques, Lactibiane<sup>®</sup> enfants apporte un confort digestif, utilisable dès le plus jeune âge, un sachet à diluer dans un biberon (existe en gouttes)



- **Homéopathie :**

**Magnesia muriatica 5 CH + Nux vomica 5 CH**

Faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans ¼ de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café tout au long de la journée.

Remarque : d'autres souches peuvent compléter la prise en charge de la constipation.



## Conseils : Les coliques du nourrisson



Les coliques du nourrisson se caractérisent par la survenue de pleurs prolongés accompagnés de phases d'agitations inexplicables (bébé se tortille, fléchit ses jambes sur son ventre, ballonnements, émission de gaz), surtout en fin de journée, à la fin des repas, avec un pic vers l'âge de 3 semaines.

Par ailleurs, l'enfant est en bonne santé et prend du

poids. Sans gravité, ses coliques cessent naturellement vers l'âge de 3-4 mois. On ne connaît pas les raisons exactes mais il existe quelques hypothèses : trop d'air ingurgité pendant le repas, intestins pas encore totalement fonctionnels, intolérance au lactose, anxiété...

### ***Dans quels cas consulter un médecin ?***

- pleurs excessifs aigus et non prolongés
- refus de prendre le biberon
- régurgitations ou vomissements après le repas
- autres troubles digestifs associés (diarrhée, constipation)

### ***Quels traitements prendre ?***

→ Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de traitements médicamenteux spécifiques ayant prouvé une efficacité. Seuls des compléments alimentaires peuvent aider à réduire ces coliques (voir rubrique *comment soulager ?* ci dessous)

### ***Comment soulager ?***

- Donner le biberon ou la tétée dans un environnement calme et détendu
- Faire le rot en position verticale après le biberon
- Bercer, promener, parler, chanter, donner un bain, une tétine... pour apaiser bébé lors de sa crise de « colique », le positionner à plat ventre sur votre avant-bras...
- Ne pas hésiter à déléguer pour décompresser et se distraire
- Utiliser des biberons et tétines « anticoliques » qui réduisent l'entrée d'air dans l'estomac de bébé lors du repas (Avent<sup>®</sup>, MAM<sup>®</sup>, etc)

- En cas d'allaitement : éviter les épices, les boissons gazeuses, les légumes secs (haricots secs, flageolets), les légumes crucifères (brocolis, choux) qui favorisent les ballonnements et les gaz. Boire des tisanes à base de plantes calmantes et antispasmodiques (fenouil, tilleul, fleur d'oranger, camomille, etc)

→ **Masser le ventre de bébé à l'aide d'une huile de massage** (huile Ventre de bébé Weleda®) au moins 30 min après le repas : réchauffer quelques gouttes d'huile entre les mains puis masser en appuyant légèrement sur le ventre de bébé. Le massage s'effectue par mouvements circulaires dans le sens des aiguilles d'une montre, en allant du nombril vers la périphérie.



- **Compléments alimentaires :**

**Boisson digestive :**

→ A base de plantes aux propriétés calmantes et digestives, le sirop Calmosine® peut être donné dès le plus jeune âge, à raison de 5 mL avant chaque biberon (max 6 fois/j)

→ Associant plantes et prébiotique : Bébé gaz de Pédiakid® peut aussi être proposé à l'enfant : 1 à 2 sticks dans 20-30 mL d'eau entre les repas ou dans le biberon de lait.

**Probiotiques :**

→ Composé d'une souche de probiotique ayant prouvé une réduction du temps de pleurs, Biogaia® (*Lactobacillus reuteri*) en goutte, est à donner une fois par jour, directement dans la bouche de bébé (5 gouttes)

→ Autre probiotique améliorant le confort digestif : Lactibiane® enfant en gouttes : 1 mL directement dans la bouche de bébé par jour ou dilué dans une boisson froide ou tiède, avant un repas

- **Homéopathie :**

**Colocynthis 9 CH + Cuprum metallicum 9 CH + Nux vomica 9 CH**

5 granules avant chaque tétée **ou** faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans ¼ de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café avant chaque tétée et aux moments des douleurs.



## Conseils : La diarrhée du nourrisson (1)



On parle de diarrhée si les selles émises sont plus liquides et plus fréquentes que d'habitude. Soit en moyenne, plus de 3 selles liquides ou molles par jour. Elle peut être accompagnée de vomissements et/ou de fièvre. Le principal danger de la diarrhée est la déshydratation, c'est à dire un manque d'eau et de sels minéraux dans le corps, pouvant devenir une urgence médicale. Le meilleur moyen d'éviter ou de traiter une déshydratation est de donner à boire à l'enfant une solution de réhydratation.

### *Savoir reconnaître les signes d'une déshydratation :*

- altération de l'état général
- absence de larmes lors des pleurs
- respiration rapide, tachycardie
- sécheresse des muqueuses
- yeux cernés

→ **Devant tout signe de déshydratation, consulter rapidement un médecin**

### *Conduite à tenir :*

- Peser régulièrement l'enfant (toutes les 4 heures)
- Noter le nombre de selles et/ou de vomissements
- Prendre la température
  - Noter les quantités d'aliments ou de liquides ingérés

### *Que faire en cas de diarrhée chez un bébé ?*

#### **1. Réhydrater :**

Proposer à boire une solution de réhydratation orale (SRO), quelque soit l'âge de l'enfant (Adiaril, Picolite, Fanolyte, Viatol, Hydranova). Cette étape est **indispensable** pour compenser les pertes en eau et électrolytes et cela, dès les premiers symptômes.

*A savoir :* une augmentation modérée et transitoire de la fréquence des selles peut être observée au cours des premières heures de la réhydratation. Les vomissements de faible intensité ne contre-indiquent pas l'utilisation du SRO, sous réserve de leur disparition rapide.

→ **Reconstitution** : Dissoudre 1 sachet dans 200 mL d'eau peu minéralisée froide ou à température ambiante, dans un biberon

→ **Posologie** : La solution doit être administrée par petite quantité pour éviter les vomissements (2 à 3 cuillères à café toutes les 10-15 minutes), puis **à volonté** entre les repas, sans l'imposer. La solution peut se conserver 24h maximum au réfrigérateur.

La période exclusive de réhydratation avec un SRO ne doit pas excéder 4 à 6h, au delà, la réintroduction de l'alimentation est souhaitable.

*A savoir* : un enfant peut boire plus d'un sachet de SRO sur 24h !

## 2. Réalimenter :

❖ **Enfant allaité** : Il faut continuer l'allaitement en alternant les tétées et le soluté de réhydratation. En aucun cas, il faut arrêter l'allaitement.

❖ **Enfant de moins de 4 mois** : Utilisation conseillée d'un hydrolysate de protéines de lait de vache, sans lactose : Pepti-junior, Nutamigen, pendant 1 à 3 semaines (Au cours d'une gastro-entérite, le risque de sensibilisation aux protéines de lait de vache est accru, en raison de l'immaturité digestive à cet âge). Ensuite, il faut reprendre le lait habituel sans transition.

❖ **Enfant de plus de 4 mois** : Donner le lait habituel ou bien en cas de diarrhée sévère, rebelle, employer un lait sans lactose (Diargal, Diarinoa, Modilac SL, Guigoz AD, Picot SL) pendant 1 à 2 semaines. De même, la reprise du lait habituel se fait sans transition.

❖ **Diversification alimentaire** : Favoriser les aliments « constipants »

→ Plat principal (en salant bien) : riz, pâtes, pomme de terre à l'eau, purée à l'eau, petits pots de carottes, viandes, poissons cuisinés sans graisses ajoutés, jambon...

→ En dessert : fromage à pâte dure type gruyère, compote de coing, de pomme myrtille, bananes bien mûres, pain, biscottes, biscuits secs...

→ Eviter : légumes verts, fruits, jus de fruits, lait ordinaire, desserts à base de lait

***A savoir* : La soupe de carotte, l'eau de riz ou le cola (même dégazéifié) ne remplace en aucun cas un soluté de réhydratation. Leurs compositions sont insuffisantes pour assurer une bonne réhydratation.**



## Conseils : La diarrhée du nourrisson (2)

### *Quels traitements prendre ?*

Comme nous l'avons vu, le traitement de la diarrhée repose essentiellement sur la réhydratation et une réalimentation rapide.

Les médicaments contre la diarrhée apportent du confort à l'enfant et peuvent aider à réduire la durée de la diarrhée :

- ***Absorbant intestinal :***

Le Smecta® peut être donné au plus jeune âge. Le contenu du sachet peut être délayé dans un biberon de 50 mL d'eau, à répartir au cours de la journée, ou bien mélangé à un aliment semi-liquide : compote, purée, petit pot... Il est préférable de l'administrer à distance des repas et des autres médicaments (2h).

**Avant 1 an** : 2 sachets par jour pendant 3 jours, puis 1 sachet par jour

**Après 1 an** : 4 sachets par jour pendant 3 jours, puis 2 sachets par jour



- ***Levures ou probiotiques***

L'Ultralevure® ou Lacteol® sont des levures qui aident à reconstituer la flore intestinale. A raison de 1 à 2 sachets par jour, ils peuvent être donnés dans un biberon d'eau ou mélangés à de la nourriture semi-liquide (compote).

Biogaia® ou Lactibiane® gouttes à donner directement dans la bouche de l'enfant, une fois par jour, sont des probiotiques qui aident à réduire la diarrhée également.

- ***Homéopathie :***

**Arsenicum album 15 CH + China rubra 5 CH + Podophyllum peltatum 9 CH :**

5 granules de chaque après chaque selle liquide.

Pour China rubra : 5 granules matin et soir pendant 8 jours afin de faciliter la récupération

**ou**

Faire fondre 10 granules de chaque médicament choisi dans ¼ de biberon d'eau et renouveler chaque jour le mélange. Conserver à l'abri de la lumière et au frais. Administrer le mélange par petites gorgées ou cuillères à café tout au long de la journée.



***Rappel des mesures d'hygiène :***

- Se laver les mains après être allé à la selle ou après avoir nettoyé un enfant qui est allé à la selle, penser aux solutions hydro-alcooliques
- Se laver les mains avant de préparer le repas et avant de donner à manger au nourrisson
- Préparer le repas dans un endroit propre
- Laver les aliments crus à l'eau avant de les donner à manger à l'enfant
- Ne pas échanger de couverts, de tétines, de biberons...
- Désinfecter toute surface souillée à l'eau de Javel dilué

**Penser à avoir d'avance, à la maison, un soluté de réhydratation.**



## **CONCLUSION :**

Par ce travail, on peut constater que le nourrisson n'est pas un adulte « miniature ». La complexité de son développement et de ses besoins nécessite une vigilance en terme d'alimentation et de soins.

L'allaitement maternel est l'alimentation qui convient le mieux pour le nourrisson, en effet, comme nous avons pu le voir, le lait maternel, par sa composition facilite la digestion, l'absorption d'éléments présents en faible quantité et permet une protection immunitaire sur le court terme comme sur le long.

Néanmoins, lorsque l'allaitement n'est pas réalisé, l'alimentation artificielle est aujourd'hui maîtrisée. Grâce aux connaissances et aux recherches effectuées par les laboratoires de laits infantiles, les formulations sont réglementées et de plus en plus élaborées pour se rapprocher au mieux du lait de femme et soulager les troubles gastro-intestinaux.

Les troubles digestifs décrits sont retrouvés à la fois avec une alimentation artificielle et maternelle. Même si ils sont, le plus souvent, d'une moindre intensité avec l'allaitement, ils sont une source d'inquiétude auprès des parents.

Le pharmacien et son équipe officinale sont alors confrontés aux interrogations de ces jeunes parents, qui souhaitent obtenir une solution. Cela est de plus en plus vrai avec la difficulté d'obtenir, dans certaines régions, une consultation rapide chez le médecin traitant. L'officine, par son accessibilité (sans rendez-vous) permet donc à ces parents d'obtenir l'avis d'un professionnel de santé avant de consulter.

Le devoir du pharmacien d'officine est donc de s'informer au maximum sur les différents produits de santé, de manière scientifique pour répondre avec qualité.

C'est pourquoi, la connaissance de ces troubles, plus précisément, les signes qui nécessitent un avis médical, sont à transmettre aux parents. Mais dans le cas où ces troubles semblent bénins ou en attendant de voir le médecin, l'officinal se doit de fournir les explications et les conseils adaptés.

En plus de ce travail de conseil, le pharmacien doit répondre à la demande des parents, qui souhaitent obtenir un médicament pour soulager leur enfant.

Mais le nourrisson ne peut être pris en charge à l'officine comme un patient adulte, car l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination des médicaments chez l'enfant est différente de celui de l'adulte et la grande majorité des médicaments sont à prescription obligatoire pour l'enfant.

Le conseil du pharmacien et de son équipe officinale doit assurer une innocuité certaine pour cette catégorie de patient. C'est pourquoi, face à cette difficulté, j'ai souhaité étudier ce sujet, afin d'enrichir mes connaissances en nutrition infantile, phytothérapie, homéopathie et pouvoir réaliser un conseil approprié.

Les fiches-conseils réalisées, à la fin de ce travail, ont pour but d'informer et de guider les parents de manière synthétique.

En conclusion, le pharmacien d'officine a un rôle important dans la délivrance des ordonnances mais pas seulement, il a une place importante dans l'information, le conseil, l'écoute, la santé publique et ce dès le plus jeune âge.

## **BIBLIOGRAPHIE :**

- Arsan A, Mosser F, Dartois A-M, Bresson J-L. Alimentation de l'enfant: de la naissance à 3 ans. Rueil-Malmaison, France: Doin; 2011.
- Baudon J-J. Reflux gastro-oesophagien du nourrisson: mythes et réalités. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. mai 2009;16(5):468-73.
- BELLAÏCHE M, DERBRE S, BOCQUET A, MISSONNIER S, BOIGE N. Pleurs incessants du nourrisson en cas d'inconfort digestif. Pédiatrie Prat. janv 2012;(234):1-8.
- Berthélémy S. La diarrhée du nourrisson. Actual Pharm. janv 2011;(502):34-6.
- Bocquet A, Bresson JL, Briend A, Chouraqui JP, Darmaun D, Dupont C, et al. Alimentation du nourrisson et de l'enfant en bas âge. Réalisation pratique. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. janv 2003;10(1):76-81.
- Boiron M, Roux F. Homéopathie et prescription officinale: 43 situations cliniques. Toulouse, France: Similia; 2008.
- Boiron M, Roux F, Popowski P. Pédiatrie. Paris-La Défense, France: Éditions Le Moniteur des pharmacies, impr. 2015; 2015.
- Bourrillon AD de la publication, Brémond-Gignac D, Brion F, Chabrol B. Pédiatrie pour le praticien. Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier, Masson, impr. 2011; 2011.
- Breton A. Alimentation du nourrisson: prévention du risque d'obésité et de maladies cardiovasculaires [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Rouen; 2011.
- Bruyas-Bertholon V, Lachaux A, Dubois J-P, Fourneret P, Letrilliart L. Quels traitements pour les coliques du nourrisson? Presse Médicale. juillet-août 2012;41(7-8):e404-10.
- Cézard JP, Chouraqui JP, Girardet JP, Gottrand F, Groupe francophone d'hépatologie, gastroentérologie et nutrition pédiatriques. Traitement médicamenteux des diarrhées aiguës infectieuses du nourrisson et de l'enfant. Ed Sci Médicales Elsevier SAS. 2002;(9):620-8.
- Cojocar B, Bocquet N, Timsit S, Wille C, Boursiquot F, Marcombes F, et al. Effet du racécadotril sur le recours aux soins dans le traitement des diarrhées aiguës du nourrisson et de l'enfant. Arch Pédiatrie. 2002;(8):774-9.
- Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie, Bocquet A, Bresson JL, Briend A, Chouraqui JP, Darmaun D, et al. La supplémentation en fluor doit débuter dès la naissance chez l'enfant en France. Arch Pédiatrie. 2002;(9):1209-15.
- Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie, Rieu D, Bocquet A, Bresson J-L, Briend A, Chouraqui J-P, et al. Phyto-estrogènes et aliments à base de soja chez le

- nourrisson et l'enfant: la prudence est de mise. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. juill 2006;13(7):1091-3.
- Couet C, Centre national de coordination des études et recherches sur la nutrition et l'alimentation, Agence française de sécurité sanitaire des aliments. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Martin A, Azais-Braesco V, Bresson J-L, éditeurs. Paris, France; 2002.
- Denis M, Loras-Duclaux I, Lachaux A. Sensibilisation et allergie aux protéines du lait de vache chez l'enfant allaité [Cow's milk protein allergy through human milk]. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. mars 2012;19(3):305- 12.
- Dorosz. Guide pratique des médicaments. 33ème édition Maloine. 2014.
- Dupont C. Diarrhées aiguës de l'enfant. J Pédiatrie Puériculture. 2010;(23):84- 95.
- Dupont C, Rivero M, Grillon C, Belaroussi N, Kalindjian A, Marin V. Alpha-lactalbumin-enriched and probiotic-supplemented infant formula in infants with colic: growth and gastrointestinal tolerance. Eur J Clin Nutr. juill 2010;64(7):765- 7.
- El azzouzi D, Benyoucef N, Kaddouri N, Abdelhak M, Benhmamouch N. La constipation de l'enfant: le point de vue du chirurgien pédiatre. J Pédiatrie Puériculture. 2008;(21):13-9.
- Ferey D. Conseils du pharmacien en homéopathie, phytothérapie, aromathérapie, nutrithérapie. Ivernois J-F d', éditeur. Paris, France: Éditions Maloine, 2015, DL 2015; 2015.
- Foucaud P. Pleurs excessifs du nourrisson: une démarche diagnostique bien codifiée. Médecine Enfance. déc 2014;1-3.
- Girardet J-P, Rivero M, Orbegozo J, David T, Boulanger S, Moisson de Vaux A, et al. Efficacité sur la croissance et tolérance d'une préparation pour nourrissons à base de protéines de riz hydrolysées. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. mars 2013;20(3):323- 8.
- Gottrand F. Le reflux gastro-oesophagien de l'enfant. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. juill 2006;13(7):1076-9.
- Gottrand F. Les prokinétiques chez l'enfant. Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie. juin 2010;17(6):737- 8.
- Goulet O, Vidailhet M, Turck D, Cochat P. Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique. Rueil-Malmaison, France: Doin éd. : Wolters Kluwer France; 2012.
- Hubert P. Déshydratation aiguë du nourrisson. J Pédiatrie Puériculture. 2008;(21):124- 32.
- Hubert P. Déshydratation aiguë du nourrisson par gastroentérite. EMC - Médecine Urgence. 2015;10(2):1- 10.

- Kalach N, Campeotto F, Arhan P, Benhamou P-H, Dupont C. Constipation fonctionnelle de l'enfant: stratégie des explorations et orientations. *J Pédiatrie Puériculture*. 2009;(22):326-36.
- Lachaux A, Roy P. La constipation [Constipation in children]. *Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie*. janv 2008;15(1):95-101.
- Lamireau T, Rebouissoux L, Dobremez E. Reflux gastro-oesophagien de l'enfant. *EMC - Traité Médecine Akos*. Avril 2015;10(2):1-10.
- Lemale J. Alimentation pour nourrissons: laits pour nourrisson et lais de suite. *EMC-Pédiatrie*. oct 2013;8(4):1-7.
- Maurage C. Diarrhées, constipations et douleurs abdominales de l'enfant. Paris, France: Doin; 1999.
- Moreddu F. Le conseil pédiatrique à l'officine. Courbevoie, France: Le Moniteur des pharmacies, impr. 2014; 2014.
- Navarro J, Schmitz J. Gastroentérologie pédiatrique. Paris, France: Flammarion médecine-sciences; 2000.
- Nutricia. L'allergie aux protéines du lait de vache (ALPV). *J Pédiatrie Puériculture*. 2008;(21):156-7.
- Olives J-P. Traitement médicamenteux des diarrhées aiguës de l'enfant en 2011. *Arch Pédiatrie*. 2011;(18):195-6.
- Physiolac LG. Les laits infantiles sont-ils tous équivalents? Le cas des formules Anti-Régurgitations. 2014.
- Pileje M. Le réflexe probiotique - Lactibiane. 2016.
- Quillard M. Schémas & protocoles pédiatrie. Paris, France: CEDH France, DL 2015; 2015.
- Rancé F, Dutau G. Actualités sur l'exploration et la prise en charge de l'allergie aux protéines du lait de vache (ALPV). *Rev Fr Allergol*. 2009;(49):S28-33.
- Reche M, Pascual C, Fiandor A, Polanco I, Rivero-Urgell M, Chifre R, et al. The effect of a partially hydrolysed formula based on rice protein in the treatment of infants with cow's milk protein allergy. *Pediatr Allergy Immunol Off Publ Eur Soc Pediatr Allergy Immunol*. juin 2010;21(4 Pt 1):577-85.
- Romain O. Actualités pharmaceutiques mai 2014. *Arch Pédiatrie*. 2014;(21):920-7.
- Sarrazin G, Marcel M-T. L'enfant et son alimentation: de la naissance à 3 ans. Rueil-Malmaison, France: Éd. Lamarre, DL 2010; 2010.
- Savino F, Cordisco L, Tarasco V, Palumeri E, Calabrese R, Oggero R, et al. *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 in infantile colic: a randomized, double-blind, placebo-

controlled trial. *Pediatrics*. sept 2010;126(3):e526-33.

Shornikova AV, Casas IA, Isolauri E, Mykkänen H, Vesikari T. Lactobacillus reuteri as a therapeutic agent in acute diarrhea in young children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. avr 1997;24(4):399-404.

Souza CBD, Moquet M-J, Institut national de prévention et d'éducation pour la santé. Le guide de l'allaitement maternel. Saint-Denis, France: INPES; 2009.

Tounian P. Traitement du reflux gastro-oesophagien: de l'abstention thérapeutique à la chirurgie. *Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie*. oct 2009;16(10):1424-8.

Tounian P, Sarrio F. Alimentation de l'enfant de 0 à 3 ans. Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier Masson; 2011.

Turck D. Prévention et traitement de la diarrhée aiguë du nourrisson. *Arch Pédiatrie*. 2007;(14):1375-8.

Valleteau de Moulliac J, Gallet J-P, Chevallier B. Guide pratique de la consultation en pédiatrie. Paris, France: Elsevier Masson, DL 2012; 2012.

Vidailhet M, Mallet E, Bocquet A, Bresson J-L, Briend A, Chouraqui J-P, et al. Vitamin D: still a topical matter in children and adolescents. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics. *Arch Pédiatrie Organe Off Société Fr Pédiatrie*. mars 2012;19(3):316-28.

Viola S. Traitement diététique de l'allergie aux protéines de lait de vache. *J Pédiatrie Puériculture*. 2014;(27):122-6.

Documentation des laboratoires spécialisés : Guigoz, Nidal, Novalac, Picot, Physiolac, Gallia : Merci aux laboratoires de m'avoir envoyé de la documentation sur la composition des laits.

## **SITOGRAPHIE :**

Ameli. ameli.fr - Liste des produits et prestations (LPP) [Internet]. [cité 8 juin 2016]. Disponible sur: <http://www.ameli.fr/professionnels-de-sante/pharmaciens/exercer-au-quotidien/codage/liste-des-produits-et-prestations-lpp.php>

Ameli-santé. Qu'est-ce que le syndrome du bébé secoué ? - ameli-santé [Internet]. 2014 [cité 25 mai 2016]. Disponible sur: <http://www.ameli-sante.fr/syndrome-du-bebe-secoue/quest-ce-que-le-syndrome-du-bebe-secoue.html>

ANSES. Biberon : comment le préparer et le conserver ? | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2015 [cité 25 mai 2016]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/biberon-comment-le-pr%C3%A9parer-et-le-conserver>

- Avent. Allaitement au biberon. Découvrez la gamme | Philips Avent [Internet]. Philips. 2016 [cité 26 avr 2016]. Disponible sur: <http://www.philips.fr/c-m-mo/allaitement-au-biberon>
- Balas D. Embryologie du tube digestif [Internet]. 2010 [cité 5 janv 2016]. Disponible sur: <http://www.db-gersite.com/HISTOLOGIE/EPITHDIG/pancreas/pancreas1.jpg>
- Cerin. Vitamine D : les pédiatres préconisent une révision des recommandations - Actualité - Cerin [Internet]. 2012 [cité 20 mai 2016]. Disponible sur: <http://www.cerin.org/actualite-scientifique/vitamine-d-les-pediatres-preconisent-revision-des-recommandations.html>
- HAS. Haute Autorité de Santé - Solutés de réhydratation orale (SRO) [Internet]. 2002 [cité 25 mai 2016]. Disponible sur: [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_398439/fr/solutes-de-rehydratation-orale-sro](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_398439/fr/solutes-de-rehydratation-orale-sro)
- Kenny S. Orphanet: Maladie de Hirschsprung [Internet]. 2012 [cité 8 mars 2016]. Disponible sur: [http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC\\_Exp.php?Lng=FR&Expert=388](http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?Lng=FR&Expert=388)
- MAM. MAM Baby - Produits puériculture et conseils maman [Internet]. 2016 [cité 26 avr 2016]. Disponible sur: <https://www.mambaby.com/fr/>
- Mouterde S. Abécédaire de Pédiatrie - Reflux Gastro-Oesophagien [Internet]. 2013 [cité 24 mai 2016]. Disponible sur: [http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie\\_fr/-reflux-gastro-oesophagien](http://abecedaires-de-medecine.org/pediatrie_fr/-reflux-gastro-oesophagien)
- Nestlé Nutri Pro. Apports nutritionnels conseillés : nourrissons et enfants en bas âge | Nutripro [Internet]. 2012 [cité 18 nov 2015]. Disponible sur: <https://www.nutripro.nestle.fr/dossier/nutrition-moments-de-vie/nourrissons-enfants-en-bas-age/articles/un-apercu-sur-lalimentation-des-nourrissons-et>
- Ooreka. Fiche pratique : Soulager les coliques du nourrisson [Internet]. Ooreka.fr. 2016 [cité 25 mai 2016]. Disponible sur: <https://allaitement.ooreka.fr/fiche/voir/307049/soulager-les-coliques-du-nourrisson>
- Pédiakid. PEDIKID® TRANSIT DOUX - Régularise le transit [Internet]. 2016 [cité 25 mai 2016]. Disponible sur: <http://www.pediakid.com/fr/pediakid-transit-doux-equilibre-intestinal--9.html>
- Pranarôm. Spray massage - Confort digestif BIO (Eco) | Des huiles essentielles sur mon bébé I PranaBB | Produits finis à base d'huiles essentielles | Pranarôm [Internet]. 2015 [cité 31 mai 2016]. Disponible sur: <http://www.pranarom.com/fr/nos-produits/produits-finis/spray-massage-confort-digestif-bio-eco-pranabb/ref-10274>
- Synergia. Baby-Flore, probiotiques liquide forme pédiatrique [Internet]. 2016 [cité 25 mai 2016]. Disponible sur: <http://www.synergiashop.com/nutritherapie/91-baby-flore.html>
- Vidal. Vidal.fr - La base de données en ligne des prescripteurs libéraux [Internet]. 2016



[cité 20 mai 2016]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>

Vidal Recos. Gastroentérite aiguë de l'enfant - La maladie - Vidal.fr [Internet]. 2016a [cité 18 mai 2016]. Disponible sur: [https://www.vidal.fr/recommandations/1662/gastroenterite\\_aigue\\_de\\_l\\_enfant/la\\_maladie/](https://www.vidal.fr/recommandations/1662/gastroenterite_aigue_de_l_enfant/la_maladie/)

Vidal Recos. RGO du nourrisson - La maladie - Vidal.fr [Internet]. 2016b [cité 24 mai 2016]. Disponible sur: [https://www.vidal.fr/recommandations/1716/rgo\\_du\\_nourrisson/la\\_maladie/](https://www.vidal.fr/recommandations/1716/rgo_du_nourrisson/la_maladie/)

Weleda. Huile de Massage Ventre de Bébé - Weleda [Internet]. 2016 [cité 25 mai 2016]. Disponible sur: <https://www.weleda.fr/product/h/huile-de-massage-ventre-de-bebe>

## **ANNEXES :**

**Annexe I** : Courbe de poids de l'enfant de 0 à 3 ans (Carnet de santé)

**Annexe II** : Fiches conseil sur l'administration des spécialités Uvestérol<sup>®</sup> (ANSM)

**Annexe III** : Limites réglementaires de la composition des laits pour nourrissons et des laits (Tounian et Sarrio 2011)

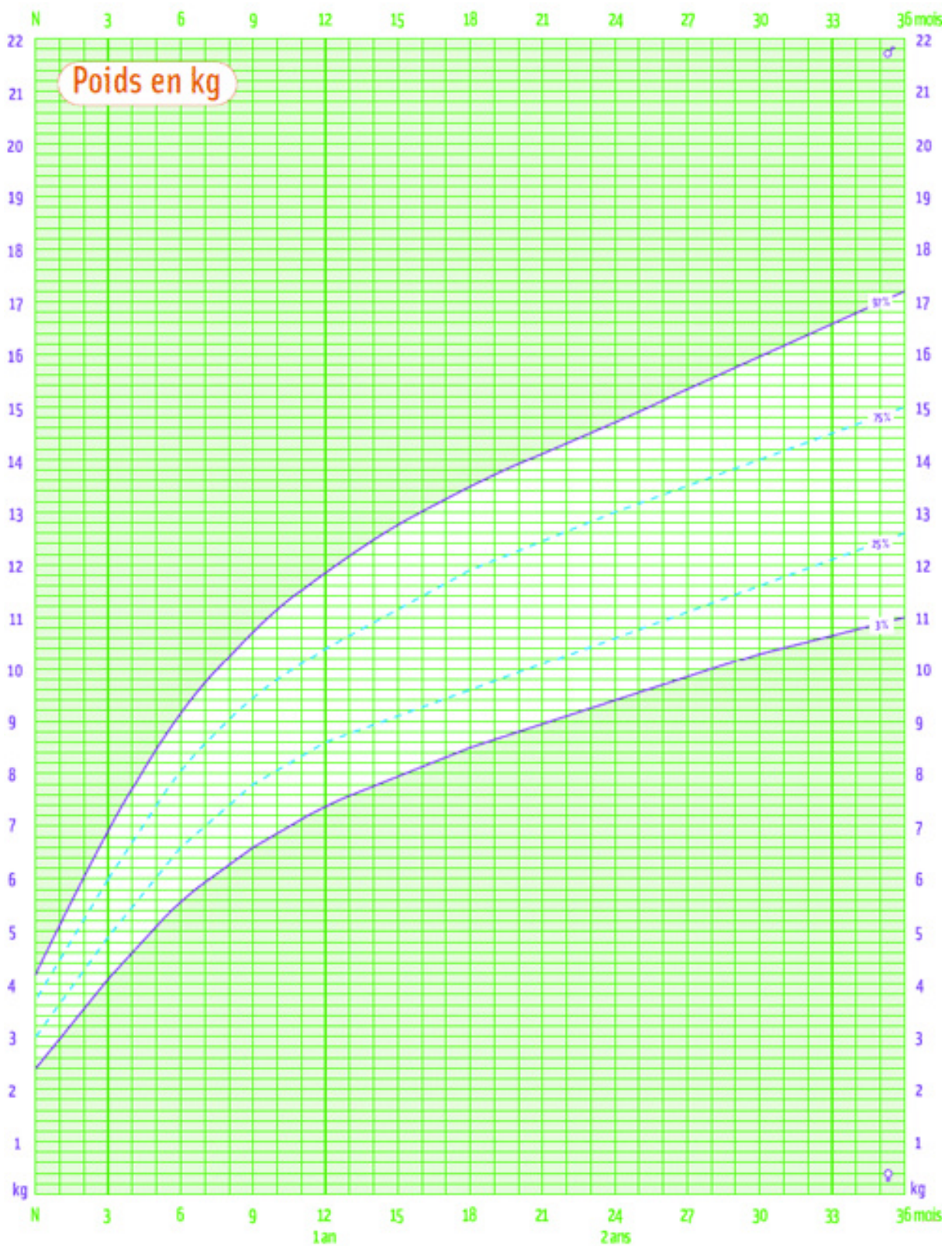
**Annexe IV** : Régime en cas d'allergie aux protéines de lait de vache (Viola 2014)

**Annexe V** : Dompéridone : lettre aux professionnels de santé, ANSM septembre 2014

**Annexe VI** : Mode d'emploi Diallertest<sup>®</sup>

**Annexe VII** : Etudes contrôlées versus placebo du fenouil, Calmosine<sup>®</sup> (Laboratoire Inelda)


Annexe I : Courbe de poids de l'enfant de 0 à 3 ans (Carnet de santé)



AFIN DE LIMITER LE RISQUE DE FAUSSE ROUTE LORS DE L'ADMINISTRATION DU PRODUIT, IL EST PARTICULIÈREMENT IMPORTANT DE SUIVRE SCRUPULEUSEMENT LE MODE D'ADMINISTRATION DU PRODUIT.

### MODE D'ADMINISTRATION CHEZ LE NOUVEAU-NÉ À TERME ET LE NOURRISSON

**SCHEMA ①**



## UVESTEROL® Vitaminé ADEC

TOUJOURS ADMINISTRER LE PRODUIT **AVANT LA TÉTÉE OU LE BIBERON.**

UTILISER **EXCLUSIVEMENT** LA PIPETTE DOSEUSE POUR ADMINISTRATION ORALE FOURNIE DANS LA BOÎTE (SERINGOUTTE®).

UVESTEROL | 1 DOSE

**A //** *Prélever à l'aide de la SERINGOUTTE® la dose prescrite.*

**B //** *Prendre l'enfant éveillé, l'installer en position semi-assise au creux du bras, la tête reposée sur le bras. (VOIR SCHEMA ①)*

**C //** *Introduire la pipette à environ 1 cm dans la bouche et la placer contre l'intérieur de la joue. Laisser téter l'enfant, puis lui donner le sein ou le biberon. Si l'enfant ne tète pas, appuyer très lentement sur le piston de la pipette afin que le produit s'écoule goutte à goutte dans la bouche, puis lui donner le sein ou le biberon. (VOIR SCHEMA ②)*

**ATTENTION :** *Ne pas allonger l'enfant immédiatement après l'administration.*

*La solution étant aqueuse, elle peut être administrée dans un biberon de faible volume avant la tétée.*

**D //** *En cas de reflux gastro-œsophagien, de problèmes digestifs ou de troubles de la déglutition, ne pas administrer pur, mais dans une tétine adaptée à l'enfant après dilution dans 2 ml d'eau ou de lait selon le mode d'allaitement préconisé. (VOIR SCHEMA ③)*

*Laisser l'enfant téter doucement la tétine et lui retirer la tétine une fois vide, puis lui donner le sein ou le biberon.*

**Rincer la Seringoutte® et la tétine à l'eau après chaque utilisation.**

Votre tampon

.....

.....

.....

.....



AFIN DE LIMITER LE RISQUE DE FAUSSE ROUTE LORS DE L'ADMINISTRATION DU PRODUIT, IL EST PARTICULIÈREMENT IMPORTANT DE SUIVRE SCRUPULEUSEMENT LE MODE D'ADMINISTRATION DU PRODUIT.

**MODE D'ADMINISTRATION CHEZ LE NOUVEAU-NÉ PRÉMATURÉ QUI TÊTE (JUSQU'AU TERME D'ENVIRON 37 SEMAINES).**



**UVESTEROL®**  
Vitaminé **ADEC**

TOUJOURS ADMINISTRER LE PRODUIT **AVANT LA TÉTÉE OU LE BIBERON.**

UTILISER **EXCLUSIVEMENT** LA PIPETTE DOSEUSE POUR ADMINISTRATION ORALE FOURNIE DANS LA BOÎTE (SERINGOUTTE®).



**A//** *Prélever à l'aide de la SERINGOUTTE® la dose prescrite. Diluer cette dose avec 2 ml de lait dans une tétine adaptée à l'enfant. Si l'enfant est allaité au sein, la dilution peut se faire soit dans le lait de la maman, soit dans de l'eau :*

| VOIR SCHEMA ④ |

**B//** *Prendre l'enfant éveillé, l'installer en position semi-assise au creux du bras, la tête reposée sur le bras :*

| VOIR SCHEMA ⑤ |

**C//** *Laisser l'enfant téter doucement la tétine, lui retirer la tétine une fois vide, puis lui donner le sein ou le biberon.*

| VOIR SCHEMA ⑥ |

**ATTENTION :** Ne pas allonger l'enfant immédiatement après l'administration.

**Rincer la Seringoutte® et la tétine à l'eau après chaque utilisation.**

Votre tampon

.....  
 .....  
 .....  
 .....

AFIN DE LIMITER LE RISQUE DE FAUSSE ROUTE LORS DE L'ADMINISTRATION DU PRODUIT, IL EST PARTICULIÈREMENT IMPORTANT DE SUIVRE SCRUPULEUSEMENT LE MODE D'ADMINISTRATION DU PRODUIT.

## MODE D'ADMINISTRATION CHEZ LE NOUVEAU-NÉ À TERME ET LE NOURRISSON

SCHEMA ①



SCHEMA ②



SCHEMA ③



### UVESTEROL® D

5 000 UI/ml - SOLUTION BUVRABLE

**TOUJOURS ADMINISTRER LE PRODUIT AVANT LA TÉTÉE OU LE BIBERON.**

UTILISER **EXCLUSIVEMENT** LA PIPETTE DOSEUSE POUR ADMINISTRATION ORALE FOURNIE DANS LA BOÎTE (SERINGOUTTE®).



**A //** Prélever à l'aide de la **SERINGOUTTE®** la dose prescrite.

**B //** Prendre l'enfant éveillé, l'installer en position semi-assise au creux du bras, la tête reposée sur le bras. (VOIR SCHEMA ①)

**C //** Introduire la pipette à environ 1 cm dans la bouche et la placer contre l'intérieur de la joue. Laisser téter l'enfant, puis lui donner le sein ou le biberon. Si l'enfant ne tète pas, appuyer très lentement sur le piston de la pipette afin que le produit s'écoule goutte à goutte dans la bouche, puis lui donner le sein ou le biberon. (VOIR SCHEMA ②)

**ATTENTION :** Ne pas allonger l'enfant immédiatement après l'administration.

*La solution étant aqueuse, elle peut être administrée dans un biberon de faible volume avant la tétée.*

**D //** En cas de reflux gastro-œsophagien, de problèmes digestifs ou de troubles de la déglutition, ne pas administrer pur, mais dans une tétine adaptée à l'enfant après dilution dans 2 ml d'eau ou de lait selon le mode d'allaitement préconisé. (VOIR SCHEMA ③)

*Laisser l'enfant téter doucement la tétine et lui retirer la tétine une fois vide, puis lui donner le sein ou le biberon.*

Rincer la Seringoutte® et la tétine à l'eau après chaque utilisation.

Votre tampon

.....

.....

.....

.....

Annexe III : Limites réglementaires de la composition des laits pour nourrissons et des laits (Tounian et Sarrio 2011)

		Laits pour nourrissons	Laits de suite
Energie	Kcal/100 mL	60-70	
Protides	g/100 kcal	1,8-3	1,8-3,5
Lipides	g/100 kcal	4,4-6,0	4-6
Acide linoléique	mg/100 kcal	300-1200	
Acide a-linolénique	mg/100 kcal	≥ 50	
Ac. Linoléique / ac. A linoléique		5-15	
Glucides	g/100 kcal	9-14	
Lactose	g/100 kcal	> 4,5	
Saccharose	% des glucides totaux	0	< 20 %
Amidon		< 2 g/100 mL et < 30 % des glucides totaux	Non précisé
Sodium	mg/100 kcal	20-60	
Potassium	mg/100 kcal	60-160	
Chlore	mg/100 kcal	50-160	
Calcium	mg/100 kcal	50-140	
Phosphore	mg/100 kcal	25-90	
Calcium/phosphore		1 à 2	
Magnésium	mg/100 kcal	5-15	
Fer	mg/100 kcal	0,3-1,3	0,6-2
Zinc	mg/100 kcal	0,5-1,5	
Cuivre	µg/100 kcal	35-100	
Iode	µg/100 kcal	10-50	
Vitamine A	µg-ER/100 kcal	60-180	
Vitamine D	µg/100 kcal	1-2,5	1-3
Thiamine ou vit B1	µg/100 kcal	60-300	
Riboflavine ou vit B2	µg/100 kcal	80-400	

Niacine ou vit PP	mg-EN/100 kcal	300-1500
Ac pantothénique ou vit B5	µg/100 kcal	400-2000
Vitamine B6	µg/100 kcal	35-175
Biotine	µg/100 kcal	1,5-7,5
Ac folique ou vit B9	µg/100 kcal	10-50
Vitamine B12	µg/100 kcal	0,1-0,5
Vitamine C	mg/100 kcal	10-30
Vitamine K	µg/100 kcal	4-25
Vitamine E	mg/100 kcal	0,5-5



## Annexe IV : Régime en cas d'allergie aux protéines de lait de vache (Viola 2014)

Aliments	Autorisés	Interdits
<b>Laits et produits laitiers</b>	Lait de femme Substituts de lait à base d'hydrolysats poussés de PLV Préparations à base d'acides aminés Hydrolysats poussés de protéines de riz Préparation de soja (si > 6 mois et après vérification de la tolérance)	Lait sous toutes ses formes (lait de tous les animaux, laits HA, laits pour nourrisson 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> âge, lait de croissance, lait parfumé, laits végétaux) Produits dérivés (yaourt, petit suisse, fromage blanc, crème dessert, crème fraîche, chantilly, fromages)
<b>Produits diététiques infantiles</b>	Céréales infantiles sans lait	Céréales lactées et biscuitées
<b>Produits d'origine animale</b>	Bœuf, veau, cheval, poulet, porc, dinde, dindonneau, mouton, lapin, frais, naturel ou surgelé Tous les poissons frais, surgelés, au naturel Œuf Jambon de qualité supérieure	Toutes les viandes cuisinées en conserve et surgelées Tous les produits panés et cuisinés Poudres d'œuf Toutes les autres charcuteries (entre autres tous les jambons blancs de qualité non supérieure)
<b>Féculeux</b>	Pain ordinaire Pomme de terre Riz, pâtes ordinaire sans lait Farines de céréales : blé, orge, avoine, seigle Sarrasin, Maïs Maïzena, tapioca et dérivés du manioc	Purée de commerce Biscottes Pain de mie Pain brioché, pain au lait Produits de boulangerie
<b>Légumes verts et secs</b>	Tous les légumes : frais, surgelés, au naturel Certains petits pots homogénéisés portant la mention sans lait Légumes secs	Légumes cuisinés du commerce Potage du commerce Certains petits pots homogénéisés
<b>Fruits</b>	Tous les fruits : frais, surgelés, au naturel, au sirop, en compote Tous les fruits secs	
<b>Matières grasses</b>	Toutes les huiles Végétaline	Beurre Crème fraîche Margarines courantes du commerce
<b>Produits sucrés et desserts</b>	Sucre blanc et roux Confiture, gelée, miel, bonbons et sucrettes acidulés Cacao pur, chocolat noir Pâtisseries faites maison sans lait, ni beurre, ni margarine	Tous les chocolats instantanés en poudre Chocolat au lait, blanc Entremets et glace Chantilly Desserts du commerce

	Quelques biscuits du commerce sans lait	Tous les autres bonbons (caramel, guimauve, nougat, etc.) Biscuits en général
<b>Boissons</b>	Eau plate ou gazeuse Jus de fruit frais Thé, café et infusions	Toutes les boissons lactées Poudre pour boisson instantanée Café en poudre
<b>Divers</b>	Condiment pur Sel, poivre, herbes, épices Levure de boulanger	Condiments en poudre Sauces du commerce
<b>HA : hypoallergénique.</b>		



INFORMATION TRANSMISE SOUS L'AUTORITE DE L'ANSM

INFORMATIONS  
SÉCURITÉ PATIENTS

## Lettre aux professionnels de santé

Septembre 2014

### Médicaments contenant de la dompéridone : Nouvelles recommandations visant à minimiser les risques cardiaques.

*Information destinée aux médecins généralistes, gastro-entérologues, pédiatres, pharmaciens d'officine et hospitaliers.*

Madame, Monsieur, Chère Conscœur, Cher Confrère,

En accord avec l'Agence Européenne des Médicaments (EMA) et l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM) et suite à la réévaluation européenne du rapport bénéfice-risque des médicaments contenant de la dompéridone, nous souhaitons vous informer des nouvelles recommandations d'utilisation de ces spécialités visant à minimiser les risques cardiaques.

#### Résumé

- Le rapport bénéfice-risque de la dompéridone pour le soulagement des symptômes de type nausées et vomissements reste positif chez les adultes, les adolescents et les enfants.
- Cette réévaluation confirme une légère augmentation du risque d'effets indésirables cardiaques graves liés à l'utilisation de la dompéridone. Ce risque a particulièrement été observé chez les patients âgés de plus de 60 ans, chez les patients traités par une dose quotidienne de plus de 30 mg, ou en cas de prise concomitante de médicaments qui allongent l'intervalle QT ou d'inhibiteurs du cytochrome P450 3A4.
- La dompéridone doit être utilisée à la dose efficace la plus faible, pour une période la plus courte possible. La durée maximale du traitement ne doit généralement pas dépasser une semaine.
- Les nouvelles posologies recommandées sont les suivantes :
  - Pour les adultes et adolescents à partir de 12 ans et de 35 kg :  
10 mg jusqu'à 3 fois par jour, la dose quotidienne maximale étant de 30 mg.
  - Pour les nouveau-nés, nourrissons, enfants (moins de 12 ans) et adolescents de moins de 35 kg :  
0,25 mg/kg jusqu'à 3 fois par jour, la dose quotidienne maximale étant de 0,75 mg/kg.
- Les médicaments qui contiennent de la dompéridone sont désormais contre-indiqués chez les patients présentant une insuffisance hépatique modérée ou sévère, en cas d'affections qui allongent ou qui pourraient affecter la conduction cardiaque, en cas d'affections cardiaques sous-jacentes telles qu'une insuffisance cardiaque congestive, ainsi qu'en cas de prise concomitante de médicaments qui allongent l'intervalle QT ou d'inhibiteurs puissants du cytochrome P450 3A4.
- Les spécialités contenant 20 mg de dompéridone seront retirées du marché le 10 septembre 2014.

#### Informations complémentaires

Les médicaments contenant de la dompéridone sont autorisés au niveau national dans plusieurs états-membres de l'Union Européenne (UE) depuis les années 1970 et commercialisés sous différents noms de marque en France (voir liste au verso). Les risques cardiaques des médicaments contenant de la dompéridone sont sous surveillance depuis plusieurs années, au niveau national et européen. Le Résumé des Caractéristiques du Produit (RCP) et la notice des produits contenant de la dompéridone ont été modifiés ces dernières années afin de refléter le risque d'allongement de l'intervalle QT et d'arythmie ventriculaire grave.

De nouveaux cas d'effets indésirables graves cardiaques associés à l'utilisation de la dompéridone ont conduit l'Agence Belge du Médicament à déclencher une réévaluation européenne des risques cardiaques par rapport aux bénéfices afin de déterminer si les autorisations de mise sur le marché des médicaments contenant de la dompéridone devaient être maintenues, modifiées, suspendues ou retirées au sein de l'UE.

Cette réévaluation a confirmé le risque d'effets indésirables cardiaques graves liés à l'utilisation de la dompéridone, notamment un allongement de l'intervalle QT, des torsades de pointes, une arythmie ventriculaire grave voire une mort subite. Un risque accru a été observé chez les patients âgés de plus de 60 ans, chez ceux traités par une dose quotidienne de plus de 30 mg, ou en cas de prise concomitante d'autres médicaments qui allongent l'intervalle QT ou d'inhibiteurs du cytochrome P450 3A4.

---

Contact expéditeur : [informations@securite-patients.info](mailto:informations@securite-patients.info)



Au vu des données disponibles, l'efficacité de la dompéridone est confirmée dans l'indication « soulagement des symptômes de type nausées et vomissements », et dans cette indication uniquement.

Ainsi, le rapport bénéfice-risque de la dompéridone reste positif pour les formes orales (comprimés dosés à 10 mg et suspensions buvables).

Enfin, il a été conclu que des mesures de minimisation des risques étaient requises afin d'améliorer le rapport bénéfice-risque parmi lesquelles la restriction des indications, l'utilisation de doses réduites, la limitation de la durée de traitement ainsi que l'ajout de contre-indications, de mises en garde et de précautions d'emploi.

De plus, les suspensions buvables doivent être administrées en utilisant un dispositif d'administration gradué adapté, afin de mesurer et d'administrer les doses avec précision chez les patients pédiatriques et adultes.

Le RCP et la notice de tous les produits contenant de la dompéridone seront modifiées afin d'intégrer ces données.

#### Déclaration des effets indésirables

▼ Ce médicament fait l'objet d'une surveillance supplémentaire qui permettra l'identification rapide de nouvelles informations relatives à la sécurité. L'ANSM rappelle que les professionnels de santé doivent déclarer immédiatement tout effet indésirable suspecté d'être dû à un médicament dont ils ont connaissance au Centre Régional de Pharmacovigilance dont ils dépendent géographiquement. Les patients et les associations agréées de patients peuvent également signaler tout effet indésirable à leur Centre Régional de Pharmacovigilance. Pour plus d'information, consulter la rubrique « Déclarer un effet indésirable » sur le site internet de l'ANSM : <http://ansm.sante.fr>. Les effets indésirables peuvent également être notifiés au service de Pharmacovigilance des laboratoires concernés (voir liste ci-dessous).

#### Information médicale

Pour toute question ou information complémentaire, nous vous remercions de bien vouloir contacter les laboratoires concernés

Dénomination	Titulaire de l'Autorisation de Mise sur le Marché
Biperidys® 20 mg, comprimé pelliculé ( <i>Retrait des AMM</i> ) Biperidysflash® 20 mg, comprimé orodispersible ( <i>Retrait des AMM</i> ) Domperidone Pierre Fabre 10 mg, comprimé orodispersible Domperidone Pierre Fabre Médicament 10 mg, comprimé orodispersible Domperidone Pierre Fabre Médicament 20mg, comprimé orodispersible ( <i>Retrait des AMM</i> ) Oroperidys® 10 mg, comprimé orodispersible Peridys® 1 mg/ml, suspension buvable ( <i>Indication pédiatrique sera abrogée</i> ) Peridys® 10 mg, comprimé pelliculé	PIERRE FABRE MEDICAMENT Information médicale – Tel (n°vert) : 0 0 800 950 564 Pharmacovigilance – Tel : 01 49 10 96 18
Domperidone Almus 10 mg, comprimé pelliculé	Exploitant ALMUS Information médicale et Pharmacovigilance Tel : 01 40 80 18 44
Domperidone Biogaran 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone Biogaran 20 mg, comprimé pelliculé ( <i>Retrait des AMM</i> )	BIOGARAN Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 0811 907 917
Domperidone Arrow 1 mg/ml, suspension buvable Domperidone Arrow 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone Cristers 10 mg, comprimé orodispersible	ARROW GENERIQUES Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 04 72 71 63 97 CRISTERS Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 01 42 04 94 20 Fax : 01 42 04 94 21
Domperidone EG 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone EG 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> )	EG LABO Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 01 46 94 86 96
Domperidone Gerda 10 mg, comprimé pelliculé Domperidone Genodex 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> ) Domperidone SG-PHARM 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> ) Dompéridone Substipharm 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> )	SUBSTIPHARM DEVELOPPEMENT / LABORATOIRES GERDA Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 01.80.48.73.70 / 06 70.35.54.79
Domperidone Mylan 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone Mylan 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> )	MYLAN Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 0 810 123 550
Domperidone Ratiopharm 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone Teva 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone Teva 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> )	TEVA SANTE Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 0 800 51 34 11
Domperidone Sandoz 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone Sandoz 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> )	SANDOZ Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 0 800 455 799
Domperidone Zentiva 10 mg, comprimé orodispersible et pelliculé Domperidone Zentiva 20 mg, comprimé pelliculé sécable ( <i>Retrait des AMM</i> )	SANOFI-AVENTIS Information médicale et Pharmacovigilance N°vert : 0 800 394 000 (métropole) / 0 800 626 626 (DOM TOM)
Domperidone Zydus 10 mg, comprimé pelliculé	ZYDUS France Information médicale et Pharmacovigilance – Tel : 01 41 19 18 50
Motilium® 1mg/ml, suspension buvable Motilium® 10 mg, comprimé pelliculé	JANSSEN-CILAG Information médicale et Pharmacovigilance N° vert : 0 800 25 50 75 / +33(0) 1 55 00 40 03 – DROM-COM étranger)

Les informations complémentaires sont accessibles sur le site de l'ANSM à l'aide du lien suivant : <http://ansm.sante.fr>

## Annexe VI : Mode d'emploi Diallertest®

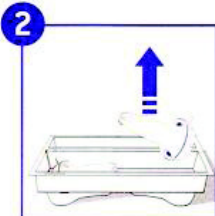
### Mode d'emploi

Les 2 dispositifs présents dans la boîte doivent être appliqués sur la partie supérieure du dos de votre enfant, comme indiqué selon la méthode et les illustrations suivantes :

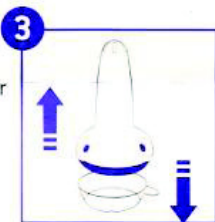
- > Déshabillez l'enfant,
- > Allongez le sur le ventre.



- > Sortez l'applicateur dont l'embase est bleue (témoin).



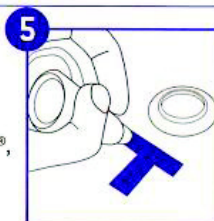
- > Enlevez le capuchon protecteur présent à la base de l'applicateur (en prenant soin de ne pas toucher le patch-test présent à l'intérieur).



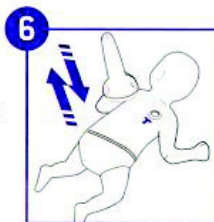
- > Posez l'applicateur sur la partie supérieure droite du dos, entre les omoplates ou sur la partie dorsale de l'épaule droite, en exerçant une petite pression, et le laissez appliquer pendant environ 2 à 3 secondes pour une adhésion optimale.



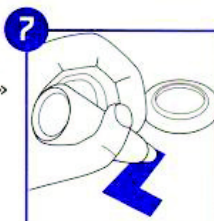
- > À l'aide du crayon feutre, spécialement adapté à cette utilisation, présent dans le kit diallertest®, inscrivez sur la peau un « T » (comme témoin) au dessous du patch-test.



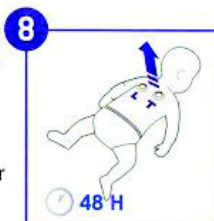
- > Renouvelez l'opération avec l'applicateur dont l'embase est blanche (test), en le posant sur la partie supérieure gauche du dos, entre les omoplates ou sur la partie dorsale de l'épaule gauche et le laissez appliquer pendant environ 2 à 3 secondes pour une adhésion optimale.



- > À l'aide du feutre, marquez en dessous du patch-test un « L » (comme lait).



- > Au bout de 48 heures (2 jours) : enlevez les 2 patch-tests de la peau de l'enfant, en ayant pris soin au préalable de renforcer les inscriptions « L » et « T ».



- > Le lendemain du retrait des patch-tests (soit 72 heures après la pose), le résultat est lu directement sur la peau.





# CALMOSINE

*Boisson aux extraits naturels de plantes*

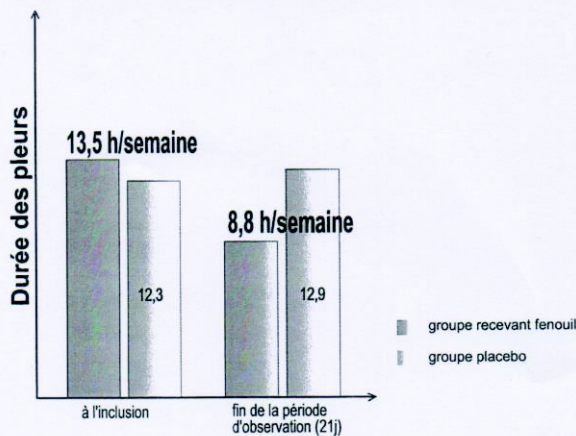
## LE FENOUIL : UNE EFFICACITÉ PROUVÉE CHEZ LES PETITS



Deux études contrôlées versus placebo, randomisées, en double aveugle

Effet de l'émulsion d'huile de graines de Fenouil sur la colique du nourrisson

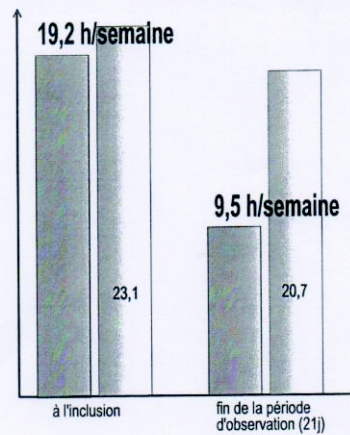
**Disparition des pleurs et des coliques chez 65 % des bébés du groupe recevant du Fenouil**  
contre 24 % dans le groupe placebo ( $p < 0.01$ ).



125 enfants de 2 à 12 semaines  
ALTERNATIVE THERAPIES, JULY/AUG 2003, VOL. 9, NO. 4

Effet d'un extrait standardisé de fenouil, mélisse et matricaire dans le traitement de la colique chez des bébés nourris au sein

**Réduction de la durée des pleurs de 85 % chez les bébés recevant la préparation à base de fenouil**  
contre 49 % dans le groupe placebo.



93 enfants de 3 semaines à 2 mois  
PHYTOTHER RES, APR 2005, 19(4) : 33-540



*Pour calmer les pleurs  
en cas d'inconfort digestif*

## SERMENT DE GALIEN

Je jure 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.

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma Profession.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois méprisé de mes Confrères si je manque à mes engagements.



## **GENS Emilia**

### **Conseil à l'officine sur les troubles digestifs du nourrisson**

Th. D. Pharm., Rouen, 2016, 192 p.

---

#### **RESUME**

Les troubles digestifs du nourrisson à l'officine (régurgitations, coliques, diarrhée, constipation) sont très souvent une demande de conseils auprès du pharmacien et de son équipe officinale. Afin d'y répondre, ce travail étudie le développement des fonctions de digestion du nourrisson pour mettre en avant l'immaturation de ce système et les besoins spécifiques du nourrisson qui en découlent. Puis l'alimentation du nourrisson est également travaillée, afin de comparer l'allaitement maternel et artificiel, et surtout de décrire les différents laits, car pour chacun des troubles digestifs, il existe un lait.

Le pharmacien est un professionnel de santé et doit connaître les éléments justifiant une consultation médicale, pour cela, chaque trouble est décrit (dont un mot sur l'allergie aux protéines de lait de vache)

La dernière partie est consacrée au conseil officinal incluant les mesures hygiéno-diététiques, la nutrition infantile, l'homéopathie, la phytothérapie, la micro-nutrition et tous les produits de santé que le pharmacien peut conseiller. Des fiches-conseils à la fin de cet exposé, résume cela. Elles pourront être proposées aux parents et à l'équipe officinale.

---

**MOTS CLES :** Maturation des fonctions digestives – Besoins nutritionnels - Alimentation du nourrisson – Diversification - Nourrisson – Laits infantiles – Allaitement - Constipation – Diarrhée – Déshydratation - Régurgitations – Coliques – Pleurs excessifs du nourrisson

---

#### **JURY**

Président : Mr GARGALA Gilles, Maître de Conférences, MCU-PH

Membres : Mme DETUNCQ Cécile, Professeur associé universitaire  
Mr FREMOND Jacques, Pharmacien

---

**DATE DE SOUTENANCE :** 8 Juillet 2016