

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Soutenue publiquement le 30 avril 2019

Par Mme VANHOUTTE Justine

**Impact des habitudes
alimentaires sur
l'allaitement maternel**

Membres du jury :

Présidente de thèse : Mme Céline Rivière, Maître de Conférences Universitaire,
Faculté des Sciences pharmaceutiques et biologiques de Lille

Directrice de thèse : Mme Lydia Nikasinovic, Maître de Conférences Universitaire,
Faculté des Sciences pharmaceutiques et biologiques de Lille

Assesseur(s) : Docteur Corinne Vermes, Docteur en pharmacie à Lomme



Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille



3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64

Université Lille 2 – Droit et Santé

Président : Professeur Xavier VANDENDRIESSCHE

Vice-présidents :

Professeur Alain DUROCHER
Professeur Régis BORDET

Professeur Eric BOULANGER
Professeur Frédéric LOBEZ

Professeur Murielle GARCIN

Professeur Annabelle DERAM

Professeur Muriel UBEDA SAILLARD

Monsieur Ghislain CORNILLON

Monsieur Pierre RAVAUX

Monsieur Larbi AIT-HENNANI

Madame Nathalie ETHUIN

Madame Ilona LEMAITRE

Directeur Général des Services : Monsieur Pierre-Marie ROBERT

Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques

Doyen : Professeur Damien CUNY

Vice-Doyen, 1^{er} assesseur : Professeur Bertrand DECAUDIN

Assesseur en charge de la pédagogie Dr. Annie STANDAERT

Assesseur en charge de la recherche Pr. Patricia MELNYK

Assesseur délégué à la scolarité Dr. Christophe BOCHU

Assesseur délégué en charge des relations internationales Pr. Philippe CHAVATTE

Assesseur délégué en charge de la vie étudiante M. Thomas MORGENROTH

Chef des services administratifs : Monsieur Cyrille PORTA

Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
M.	DECAUDIN	Bertrand	Pharmacie Galénique
M.	DEPREUX	Patrick	ICPAL
M.	DINE	Thierry	Pharmacie clinique
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie
M.	LUYCKX	Michel	Pharmacie clinique
M.	ODOU	Pascal	Pharmacie Galénique
Mme	RENNEVILLE	Aline	Hématologie
M.	STAELS	Bart	Biologie Cellulaire

Liste des Professeurs des Universités

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	EI Moukhtar	Parasitologie
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Physique
M.	BERTHELOT	Pascal	Onco et Neurochimie
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie – Pharmacie clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	ICPAL
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences végétales et fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Physique
M.	DEPREZ	Benoît	Laboratoire de Médicaments et Molécules
Mme	DEPREZ	Rebecca	Laboratoire de Médicaments et Molécules
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences végétales et fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie
M.	FOLIGNE	Benoît	Bactériologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie

Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie Industrielle
M.	GOOSSENS	Jean François	Chimie Analytique
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie Cellulaire
M.	LUC	Gerald	Physiologie
Mme	MELNYK	Patricia	Onco et Neurochimie
M.	MILLET	Régis	ICPAL
Mme	MUHR – TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PAUMELLE-LESTRELIN	Réjane	Biologie Cellulaire
Mme	PERROY	Anne Catherine	Législation
Mme	ROMOND	Marie Bénédicte	Bactériologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHERAERT	Eric	Législation
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie Industrielle
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie Industrielle
M	TARTAR	André	Laboratoire de Médicaments et Molécules
M.	WILLAND	Nicolas	Laboratoire de Médicaments et Molécules

Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie
M.	LANNOY	Damien	Pharmacie Galénique
Mme	ODOU	Marie Françoise	Bactériologie
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacie Galénique

Liste des Maîtres de Conférences

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALIOUAT	Cécile Marie	Parasitologie
M.	ANTHERIEU	Sébastien	Toxicologie
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
Mme	BANTUBUNGI	Kadiombo	Biologie cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Pharmacie Galénique
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie
M	BELARBI	Karim	Pharmacologie
M.	BERTHET	Jérôme	Physique
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle
M.	BOCHU	Christophe	Physique
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie
M.	BOSC	Damien	Laboratoire de Médicaments et Molécules
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
Mme	CACHERA	Claude	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON	Sandrine	Biologie cellulaire
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie
Mme	CHARTON	Julie	Laboratoire de Médicaments et Molécules
M	CHEVALIER	Dany	Toxicologie
M.	COCHELARD	Dominique	Biomathématiques
Mme	DANEL	Cécile	Chimie Analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire
Mme	DUTOUT-AGOURIDAS	Laurence	Onco et Neurochimie
M.	EL BAKALI	Jamal	Onco et Neurochimie
M.	FARCE	Amaury	ICPAL

Mme	FLIPO	Marion	Laboratoire de Médicaments et Molécules
Mme	FOULON	Catherine	Chimie Analytique
M.	FURMAN	Christophe	ICPAL
M.	GELEZ	Philippe	Biomathématiques
Mme	GENAY	Stéphanie	Pharmacie Galénique
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GOOSSENS	Laurence	ICPAL
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques
Mme	HAMOUDI	Chérifa Mounira	Pharmacotechnie industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA	Kpakpaga Nicolas	Pharmacologie
M.	KARROUT	Youness	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Onco et Neurochimie
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie Analytique
Mme	LEHMANN	Hélène	Législation
Mme	LELEU-CHAVAIN	Natascha	ICPAL
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie Analytique
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre Arthur	Sciences végétales et fongiques
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie
M.	POURCET	Benoît	Biochimie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques
Mme	RAVEZ	Séverine	Onco et Neurochimie

Mme	RIVIERE	Céline	Pharmacognosie
Mme	ROGER	Nadine	Immunologie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Laboratoire de Médicaments et Molécules
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques
M.	YOUS	Saïd	Onco et Neurochimie
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

Professeurs Agrégés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	MAYES	Martine	Anglais
M.	MORGENROTH	Thomas	Législation

Professeurs Certifiés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mlle	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

Professeur Associé - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie Pharmaceutique

Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques

Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacie Clinique
M.	GILLOT	François	Droit et Economie pharmaceutique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacie Clinique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques

AHU

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	DEKYNDT	Bérengère	Pharmacie Galénique
M.	PEREZ	Maxime	Pharmacie Galénique

Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont permis la concrétisation de cette thèse. Et plus particulièrement à adresser mes remerciements les plus sincères

Aux membres de mon Jury :

A Mme Lydia Nikasinovic, en tant que Maitre de thèse, lectrice attentive et conseillère pour la rédaction de ma thèse, mais aussi en tant que maitre de conférences pour la qualité de ses enseignements.

A Madame Céline Rivière, pour avoir accepté d'être Présidente de mon jury.

A Madame Corinne Vermes, qui m'a soutenu et donné de multiples conseils, en tant que Docteur en Pharmacie, et qui me fait l'honneur d'assister à ma soutenance.

A mes collègues de la pharmacie Angenault, la pharmacie des Terrils et de la pharmacie de la Mitterie, pour leur gentillesse et auprès de qui j'ai beaucoup appris sur le métier de pharmacien d'officine.

Je tiens à remercier mes amis, surtout celles de la faculté de pharmacie, Alexia, Sophia, Cindy, Sandy, Giusi, Agathe, Ludivine, Constance, et tout particulièrement Mathilde pour leur bonne humeur et leurs encouragements durant notre cursus.

A ma famille qui m'a soutenu du début à la fin, je tiens à les remercier pour leur écoute et leurs encouragements et plus particulièrement à mon fiancé pour m'avoir aidé précieusement, mentalement mais aussi dans la rédaction et la mise en page de ma thèse.

Table des matières

INTRODUCTION.....	18
PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS SUR L’ALLAITEMENT MATERNEL.....	20
I. DÉFINITION DE L’ALLAITEMENT.....	20
II. COMPOSITION DU LAIT MATERNEL.....	20
1. Le colostrum.....	21
2. Le lait de transition.....	22
3. Le lait mature.....	22
a. Protéines et substances azotées.....	23
b. Lipides et graisses.....	24
c. Glucides et oligosaccharides.....	25
d. Autres composants.....	26
4. Les Facteurs ayant un impact sur la quantité et la qualité de lait.....	26
a. Facteurs ayant un impact sur la quantité de lait.....	26
b. Facteurs ayant un impact sur la qualité de lait.....	28
III. INTÉRÊTS DE L’ALLAITEMENT.....	29
1. Intérêts de l’allaitement maternel pour la mère.....	29
A. Bénéfices à court terme.....	29
a. Liens affectifs et bénéfices en post-partum.....	29
b. Réduction du poids.....	30
c. Régulation des naissances.....	30
d. Carence martiale.....	31
B. Bénéfices à long terme.....	31
a. Cancers.....	31
b. Hypertension artérielle et accident cardiovasculaire.....	32
c. Diabète non insulino-dépendant (diabète de type II).....	34
d. Maladie d’Alzheimer.....	35
e. Fracture du col du fémur.....	35
f. Maladies auto-immunes.....	35
2. Intérêts de l’allaitement maternel pour l’enfant.....	36
A. Bénéfices à court terme.....	36
a. Protection générale.....	36
b. Protection intestinale.....	38
B. Bénéfices à long terme.....	38
a. Allergies.....	38
b. Obésité.....	39
c. Cancer et diabète.....	39
IV. ASPECTS ÉPIDÉMIOLOGIQUES DE L’ALLAITEMENT.....	41
1. Situation de l’allaitement en France.....	41
2. Comparaison avec d’autres pays occidentaux.....	43
PARTIE 2 – LAIT MATERNEL ET ALIMENTATION DE LA FEMME ALLAITANTE.....	45
I. DÉFINITION D’UNE ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE.....	45
II. ALIMENTATION DE LA MÈRE ALLAITANTE.....	46
1. Recommandations spécifiques.....	47
a. Besoins énergétiques.....	47
b. Besoins nutritionnels.....	48

III. DIFFÉRENTS TYPES ET HABITUDES ALIMENTAIRES	49
1. Description de l'alimentation actuelle en France et des habitudes alimentaires	49
a. Ration alimentaire.....	49
b. Apport énergétique	52
c. Apport en macronutriments.....	53
d. Apport en micronutriments	55
2. Régime équilibré.....	55
a. Définition d'un régime équilibré.....	55
b. Prévalence du régime équilibré	56
c. Conséquences d'un régime équilibré.....	56
3. Régime végétarien et végan.....	56
a. Définition des régimes végétariens.....	56
b. Prévalence du régime végétarien	57
c. Conséquences des régimes végétariens.....	58
4. Régime restrictif.....	59
a. Définition d'un régime restrictif.....	59
b. Prévalence des restrictions alimentaires	59
c. Conséquences d'un régime restrictif.....	60
5. Régime type « Junk Food ».....	60
a. Définition du régime type « Junk Food »	60
b. Prévalence du régime type « Junk Food »	61
c. Conséquences du régime type « Junk Food ».....	61
6. Jeûnes.....	62
a. Définition des différents types de jeûne	62
b. Prévalence des pratiques de jeûnes.....	63
c. Conséquences du jeûne	63

PARTIE 3 – IMPACT DES HABITUDES ALIMENTAIRES SUR L'ÉTAT NUTRITIONNEL DE LA MÈRE ET SUR SON LAIT64

I. PRINCIPAUX NUTRIMENTS DU LAIT IMPACTÉS PAR L'ALIMENTATION MATERNELLE.	64
1. Les macronutriments	64
a. Les glucides.....	64
b. Les lipides.....	65
c. Les protides	69
2. Les micronutriments	70
II. DÉFINITIONS : DÉFICIT, CARENCE ET DÉNUTRITION	71
1. Déficit nutritionnelle	71
a. Définition d'un déficit nutritionnel	71
b. Conséquences d'un déficit nutritionnel	71
2. Carence nutritionnelle.....	72
a. Définition d'une carence nutritionnelle	72
b. Carence en macronutriment et conséquences	72
c. Carence en micronutriment et conséquences.....	74
3. Dénutrition	81
a. Définition d'une dénutrition	81
b. Prévalence de la dénutrition	81
c. Conséquences d'une dénutrition.....	81
III. RÉGIMES DÉSÉQUILIBRÉS	82
1. Régime restrictif.....	82
2. Régime végétarien	83
3. Régime « junk food ».....	84
4. Jeûne.....	88
III. CONSEILS NUTRITIONNELS A L'OFFICINE POUR LES FEMMES ALLAITANTES	89
1. Conseils en macronutriments	89

2. Conseils en micronutriments et utilisation des compléments alimentaires.	92
CONCLUSION	98
BIBLIOGRAPHIE	105

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photo des trois phases du lait maternel.....	20
Figure 2 Exemple de structure d'un oméga-6 : l'acide linoléique et d'un oméga-3 : l'acide α -linoléique	25
Figure 3 Structure de l'acide arachidonique (oméga-6) et de l'acide docosahexaénoïque (oméga-3).....	25
Figure 4 : Variation de la quantité de lait sur 24h entre le groupe de 8 mères pratiquant le peau à peau et le groupe témoin de 15 mères ne pratiquant pas le peau à peau aux semaines 2, 3 et 4 post-accouchement.....	27
Figure 5: Perte de poids chez les mères allaitantes exclusives et les mères non allaitantes exclusives.....	30
Figure 6: mécanisme d'activation de la prolifération cellulaire en fonction du taux d'œstrogènes.....	32
Figure 7: Ratios de risque ajustés pour les maladies cardiovasculaires incidentes, les maladies coronariennes, les accidents vasculaires cérébraux ischémiques et les accidents vasculaires cérébraux hémorragiques associés à la durée de l'allaitement par enfant	33
Figure 8 : Incidence d'un diabète de type 2 en fonction des années de post-partum pour les femmes n'ayant pas allaité, les femmes ayant allaité moins de 3 mois et les femmes ayant allaité plus de 3 mois.....	34
Figure 9 : Cheminement des antigènes de l'environnement extérieur jusqu'au lait maternel et au nourrisson.....	37
Figure 10 : Prévalence de l'eczéma, des allergies alimentaires et respiratoires selon la durée de l'allaitement	39
Figure 11 : Récapitulatif des bénéfices de l'allaitement maternel pour la mère et son nourrisson.....	41
Figure 12 : Évolution des taux d'allaitement maternel de la naissance à 12 mois	42
Figure 13 : Prévalence de l'allaitement de la naissance à 12 mois	43
Figure 14 : Taux d'allaitement dans différents pays du monde selon l'OCDE.	44
Figure 15 : Ration journalière alimentaire chez les enfants, adolescents et adultes.....	50

Figure 16 : Répartition des quantités consommées d'aliments (en %) chez les adultes de 18 à 79 ans.....	52
Figure 17 : Contribution des macronutriments à l'apport énergétique (en %), chez les enfants de 0 à 10 ans, les adolescents de 11 à 17 ans et les adultes de 18 à 79 ans	53
Figure 18: Proportion des différents types d'aliments dans une alimentation équilibrée	55
Figure 19: Pyramide alimentaire végétarienne et végétalienne	57
Figure 20 : Prévalence des sujets se trouvant trop maigre/ normal/trop gros ayant fait au moins un régime dans leur vie	59
Figure 21 : Schéma des mécanismes mis en place par l'organisme lors d'un jeûne	63
Figure 22: DHA contenu dans les échantillons de lait au cours de la supplémentation.....	66
Figure 23 : Concentrations de protéines dans le lait, en comparant le lait des mères qui ont accouché avant terme et après terme, selon l'âge gestationnel au moment de l'accouchement et le nombre de semaines après l'accouchement.....	70
Figure 24: Apports moyens observés de protéines en g/j en fonction de l'âge	73
Figure 25: Schéma des acides aminés essentiels, semi-essentiels et non-essentiels	73
Figure 26: Pourcentage des acides gras essentiels au niveau du système nerveux et de la rétine.....	86
Figure 27 : Activité antirachitique dans le lait chez les mères allaitantes recevant 2 000 UI / j ou 4 000 UI / j de vitamine D.....	93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Tableau comparatif des éléments nutritifs du lait de femme, du lait de vache et des préparations pour nourrissons 23

Tableau 2 : Les apports des différents minéraux, les causes et les conséquences de leurs carences 75

Tableau 3: Les apports des différentes vitamines, les causes et les conséquences de leurs carences 77

LISTE DES ABREVIATIONS

(n-3) : oméga 3

(n-6) : oméga 6

25(OH)D : 25-hydroxyvitamine D

AA : Acide Aminé

AET : Apport Énergétique Total

AGPI-CM : Acide Gras Polyinsaturé à Chaîne Moyenne

AGMI : Acide Gras Monoinsaturé

AGPI : Acide Gras Poly Insaturé

AGPI-LC : Acide Gras Polyinsaturé à Longue Chaîne

AGS : Acide Gras Saturé

ALC : Acide Linoléique Conjugué

ANC : Apport Nutritionnel Conseillé

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AV : Acide Vaccénique

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

BEH : Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire

CV : Cardiovasculaire

DHA : Acide docosahéxaénoïque

EPA : Acide eicosapentaénoïque

FAO : Food and Agriculture Organisation

HDL : High Density Lipoprotein

IgA : Immunoglobuline de type A

IgG : Immunoglobuline de type G

IgM : Immunoglobuline de type M

IMC : Indice Masse Corporelle

INCA : (Étude) Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

LDL : Low Density Lipoprotein

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCB : Polychlorobiphényle

PNNS : Programme National Nutrition Santé

SFNEP : Société Francophone de Nutrition Clinique et Métabolisme

UKCCS : United Kingdom Childhood Cancer Study

UNICEF : United Nations International Children's Emergency Fund

VLDL : Very Low Density Lipoprotein

INTRODUCTION

La France compte 767 000 naissances, durant l'année 2017, dont environ 70% des nourrissons sont allaités à la naissance, seulement 50% de ses nourrissons continus de l'être à 1 mois, et 25% à 6 mois. La prévalence de l'allaitement maternel est très faible mais il revient dans les mœurs petit à petit depuis les années 1990, et on note une nette progression au cours des vingt dernières années. Cette progression tend à se stabiliser depuis une dizaine d'années.

Avant les années 1990, l'allaitement maternel souffre d'une certaine méconnaissance mais les mentalités évoluent à partir de 1990 vers un regain de confiance en l'allaitement maternel grâce à la mise en place par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) d'une promotion pour l'allaitement maternel annuelle (1). Il est désormais reconnu que cette pratique présente de nombreux bénéfices, autant pour la mère que pour son enfant.

C'est pourquoi les campagnes pour l'allaitement maternel se multiplient. Depuis mai 2001, l'OMS recommande, après la 54^{ème} assemblée mondiale de la santé concernant la nutrition chez le nourrisson et le jeune enfant (2), un allaitement maternel exclusif de six mois ainsi que la poursuite de ce dernier jusqu'à l'âge de deux ans en parallèle d'une alimentation complémentaire. Ceci pour pouvoir atteindre un taux d'allaitement similaire aux pays scandinaves, près de 95 % pour le Danemark ou 89% pour la Suède de 0 à 6 mois.

En effet, la prévalence de l'allaitement maternel en France est l'une des plus faibles d'Europe. En cause, la méconnaissance de l'allaitement maternel avec un *a priori* sur l'alimentation de la mère allaitante. Certaines mères pensent ne pas pouvoir s'alimenter comme elle le souhaite lors de l'allaitement.

La nutrition de la femme allaitante commence à être diffusée largement et, beaucoup de femme se privent de certains aliments, pensant faire au mieux pour leur nourrisson.

De plus, avec la reprise du travail, l'allaitement apparaît compliqué puisque l'allaitement au sein est chronophage pour les mères actives. Il existe d'autres raisons à ce taux faible d'allaitement en France que nous développerons ultérieurement.

Ainsi, nombreuses sont les femmes qui voit dans l'allaitement au sein des contraintes sur le plan alimentaire.

Dans ce contexte, cette thèse a pour objectif de montrer l'impact des habitudes alimentaires de la mère allaitante sur son lait et son nourrisson allaité au sein.

Après avoir fait un rappel sur les généralités de l'allaitement maternel, nous évoquerons sa définition, ses bénéfices et inconvénients, et ses aspects épidémiologiques.

Dans un second temps nous décrirons l'impact des différentes habitudes alimentaires sur la quantité et la qualité du lait maternel, et développerons le régime équilibré et la nutrition de la mère allaitante avec les recommandations les plus récentes du Programme National Nutrition Santé (PNNS).

Enfin nous exposerons les conséquences de différents régimes déséquilibrés pour terminer sur les conseils à l'officine pour la mère allaitante.

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS SUR L'ALLAITEMENT MATERNEL

I. DÉFINITION DE L'ALLAITEMENT

L'allaitement maternel est le mode d'alimentation du nouveau-né par le lait maternel, effectué au sein de la mère. C'est l'aliment principal du nourrisson, l'allaitement est dit exclusif lorsque l'enfant est nourri uniquement au lait maternel et il est partiel lorsqu'il est associé à une autre alimentation (3).

L'allaitement maternel est essentiel pour assurer un bon développement et une croissance en bonne santé du nourrisson. Selon l'OMS, l'allaitement maternel exclusif est recommandé jusqu'à six mois puis l'alimentation lactée doit rester un aliment capital jusqu'à ce que le nourrisson ait au minimum deux ans (4,5).

II. COMPOSITION DU LAIT MATERNEL

Selon sa définition, un lait est un liquide blanc, sucré, sécrété par les glandes mammaires de la femme, constituant un aliment complet et équilibré pour le nourrisson (6).

Le lait humain est un biofluide variant considérablement dans sa composition que ce soit au fil du temps ou au cours d'une même tétée. Il est composé principalement d'eau, de lipides, éléments qui seront les plus affectés par l'alimentation maternelle, de glucides, de protéines, et de micronutriments (5).

Le lait humain évolue en trois phases : le colostrum, pour lequel on remarque une coloration jaunâtre du fait de sa forte concentration en bêta-carotène, le lait de transition de couleur blanche et le lait mature riche en eau et minéraux en début de tétée puis en acide gras (figure1).

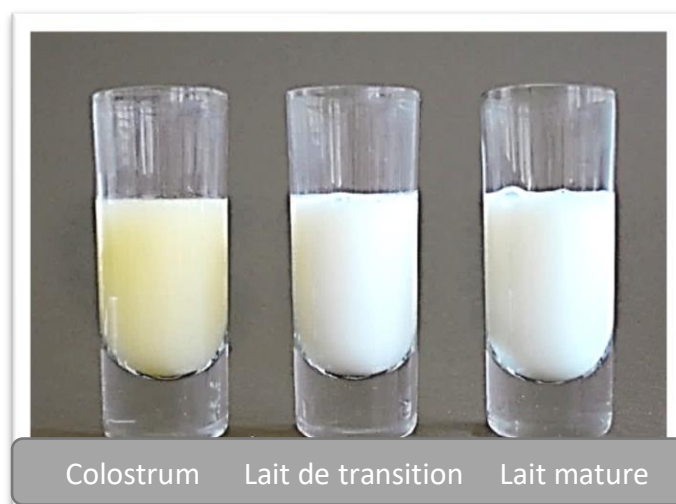


Figure 1 : Photo des trois phases du lait maternel (colostrum – lait de transition – lait mature)

1. Le colostrum

Le colostrum, sécrété les premiers jours du post-partum, est un liquide épais, coloré (couleur or) en rapport avec sa teneur élevée en bêta-carotène, peu abondant et donc adapté à la faible capacité du nouveau-né à ingurgiter de grande quantité, du fait de son estomac réduit (5 à 7 mL au premier jour de vie, puis 22 à 27 mL au troisième jour et 60 à 80 mL à 10 jours).

Il a une densité énergétique moindre par rapport au lait mature (450-480 contre 650-700 kcal/L) et est riche en éléments nutritifs.

Les protéines

Elles sont deux fois et demi plus concentrées que dans le lait mature, 22 g/L de lait contre 11 g/L de lait. Elles se répartissent en éléments anti-infectieux tel que la lactoferrine, la lactoperoxydase, les lysozymes, et les immunoglobulines (Ig). Ces dernières sont jusqu'à dix fois plus nombreuses dans le colostrum que dans le lait mature et elles peuvent avoir un impact durable sur le système immunitaire de l'enfant.

Ces éléments anti-infectieux sont encore en plus grande quantité dans le colostrum des mères ayant accouché prématurément puisque le nourrisson prématuré est d'autant plus fragile face aux infections extérieures qu'un nourrisson né à terme (7).

Grâce aux nucléotides et nucléosides, en plus grande proportion dans le colostrum, la production d'anticorps est plus élevée, de même que l'absorption du fer. En revanche les ribonucléosides vont, eux, permettre d'inhiber la production de cellules malignes et activer l'apoptose (8).

Les lipides et le lactose.

Les lipides dans le colostrum sont moins concentrés que dans le lait mature. Ils sont également de natures différentes : le colostrum contient plus d'acides gras à longues chaînes et de cholestérol et moins d'acides gras à courtes chaînes, par rapport au lait mature. De plus, la nature des acides gras varie aussi en fonction de l'alimentation maternelle, la parité, la prématurité et les maladies (8).

De même pour les acides gras polyinsaturés, leur quantité correspond aux besoins plus élevés des prématurés pour la maturation cérébrale et rétinienne.

Le lactose est en concentration relativement faible, ce qui indique que les fonctions principales du colostrum sont plutôt immunologiques et trophiques que nutritionnelles. Les niveaux de sodium, de chlorure et de magnésium sont plus élevés et les niveaux de potassium

et de calcium sont plus bas dans le colostrum que le lait ultérieur puisque les jonctions intercellulaires de l'épithélium mammaire sont ouvertes (ce sont les éléments du sang maternel que l'on retrouve dans le colostrum). A la fin du stade I de la lactogenèse (le colostrum devient le lait de transition) les jonctions intercellulaires se ferment, ainsi le rapport sodium/potassium diminue et la concentration en lactose augmente, indiquant une activation sécrétoire et la production de lait de transition (8).

Les vitamines.

En dépit du taux de lipide et de lactose, le colostrum contient une concentration plus élevée de vitamines liposolubles (vitamine A, E, K, caroténoïdes) que dans le lait mature. Inversement, il contient moins de vitamines hydrosolubles à l'exception de la vitamine B12 nécessaire au développement cérébral du nouveau-né (8).

Les oligoéléments et minéraux.

Le colostrum contient davantage d'oligoéléments et de minéraux permettant de limiter la perte d'eau et donc de poids pour le nouveau-né. Il est également riche en facteurs immunomodulateurs, facteurs de croissance, facteurs régulateurs de la synthèse protéique permettant une activation importante chez le nouveau-né (8).

Les cellules.

Enfin le colostrum contient des cellules vivantes telles que les lymphocytes, et macrophages qui auront un rôle essentiel dans la protection de l'enfant (5,9,10).

2. Le lait de transition

Après quelques jours, le colostrum se transforme et entre le 5^{ème} jour et le 14^{ème} jour, le lait sera appelé lait transitionnel ou lait de transition. La composition et la quantité du lait se modifie pour satisfaire aux besoins du nourrisson. Le lait est présent en plus grande quantité (entre 500 et 800mL) (11), il devient blanc, crémeux et moins dense. Il est de plus en plus riche en lipides et en glucides (8).

3. Le lait mature

Après quatre semaines, le lait est dit mature. Sa composition varie au cours de la tétée

et d'un jour à l'autre. En début de tétée, il sera riche en eau et sels minéraux pour réhydrater le nourrisson puis il va s'enrichir en lipides et en micelles de caséine.

Selon le tableau 1, on remarque une grande variabilité entre le lait de femme mature, les préparations pour nourrissons et le lait de vache pour les protides et les glucides. Il y a nettement moins de protides et de sels minéraux chez le lait de femme et plus de glucides, comparés au lait de vache, permettant ainsi une bonne adaptation entre les différentes espèces de mammifères.

Pour 100mL	Lait de femme mature	Préparations pour nourrissons	Lait de vache
Calories (kcal)	67	66 à 73	65
Protides (g)	1	1.5 à 1.9	3.7
Lipides (g)	3.5	2.6 à 3.8	3.5
Glucides (g)	7.5	6.7 à 9.5	4.5
Sels minéraux (mg)	210	250 à 500	900

Tableau 1: tableau comparatif des éléments nutritifs du lait de femme, du lait de vache et des préparations pour nourrissons (12).

a. Protéines et substances azotées

Le lait de femme contient 8 à 12 g/L de protéines spécifiques (annexe 1), telles que la caséine formant de plus petites micelles comparées au lait de vache, et leur solubilité est aussi spécifique. Ces protéines solubles et les micelles de caséine ayant une taille plus faible permettent une coagulation plus fine du lait de la mère allaitante dans l'estomac du nouveau-né contribuant à une vidange gastrique plus rapide.

Certaines protéines solubles sont des immunoglobulines (Ig), surtout des Ig de type A (IgA), des lactoferrines, des lysozymes, des bêta-défensines, des facteurs de croissance, de l'érythropoïétine, des vitamine B12 et D, des corticostéroïdes, des cytokines pro-inflammatoires et anti-inflammatoires, de la thyroxine. Le lait de femme a de nombreuses propriétés biologiques offrant un ensemble de molécules innées et multifonctionnelles permettant une protection significative contre les infections. Ces molécules sont généralement plus élevées dans le colostrum et diminuent au cours de la lactation (8).

De 20 à 25% de l'azote total du lait est constitué de peptides, acides aminées, urée, acide urique, sucres, alcools aminés, polyamines, nucléotides et carnitine, alors que cette partie ne constitue que 3 à 5% de cet azote dans le lait de vache.

Chez le ruminant, les aliments subissent une fermentation (digestion microbienne) dans le rumen puis atteignent l'estomac avant d'être absorbés dans l'intestin. Les protéines ingérées subissent une hydrolyse en composés simples par les bactéries du rumen et reforment des nouvelles chaînes protéiques avec les produits de dégradation. Ces nouveaux polypeptides servent d'aliments à la digestion gastrique. De ce fait, la valeur biologique des protéines ingérées n'a pas la même importance que chez les omnivores qui puisent directement dans leurs aliments les acides aminés.

Chez le nouveau-né du ruminant, le rumen est peu développé et non fonctionnel avant plusieurs semaines. Dans l'intervalle, le lait de la vache doit fournir les nutriments essentiels (13).

b. Lipides et graisses

La teneur du lait de femme en lipides est proche de celle du lait de vache, environ 35 g/L (annexe 1). Mais la digestibilité et l'absorption sont nettement supérieures (80% pour le lait de femme contre 60% pour le lait de vache).

La digestibilité des graisses du lait de femme est due à une enzyme dépendante des acides biliaires du nourrisson, la lipase. Cette dernière compense l'insuffisance pancréatique du nourrisson.

Les lipides sont importants, notamment le cholestérol et les acides gras dits « essentiels » :

- le cholestérol en quantité supérieure dans le lait de femme versus le lait de vache. La concentration du cholestérol est de 4 à 8 fois supérieure à celle du lait de vache. Il sera important dans la composition des membranes, le développement cérébral et sera un précurseur hormonal.
- les acides gras essentiels sont, eux, des acides gras polyinsaturés (AGPI) qui seront présents dans le lait de femme. Leur concentration sera dépendante de l'absorption par la mère allaitante d'acides gras n-6 et n-3 (autrement appelés oméga-3 ou ω 3 et oméga-6 ou ω 6, ces chiffres correspondants à la première double liaison entre carbones rencontrée) (figure 2).

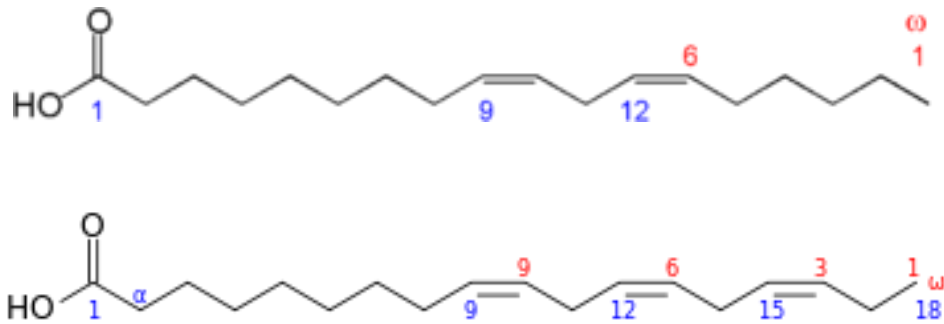


Figure 2 Exemple de structure d'un oméga-6 : l'acide linoléique et d'un oméga-3 : l'acide α -linoléique

L'acide arachidonique (AA), un oméga-6, et l'acide docosahexaénoïque (DHA), un oméga-3, sont des AGPI essentiels dans les processus de maturation rétinienne et cérébrale (14) (figure 3).

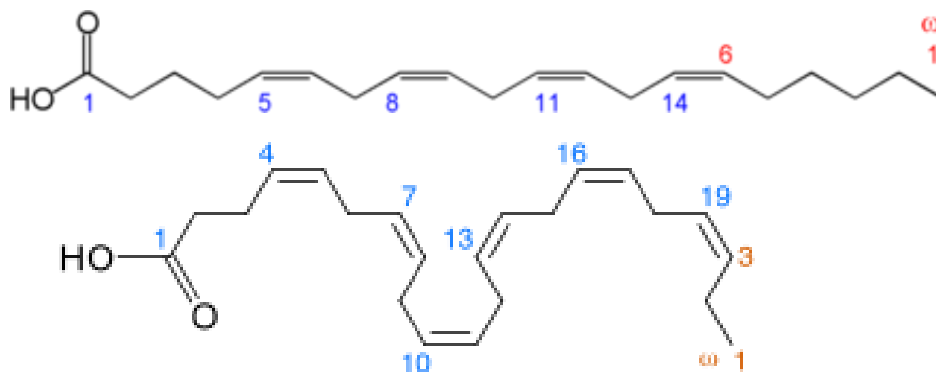


Figure 3 Structure de l'acide arachidonique (oméga-6) et de l'acide docosahexaénoïque (oméga-3)

c. Glucides et oligosaccharides

Contrairement au lait de vache très riche en lactose, le lait de femme contient aux alentours de 75 g/L de glucides dont 63 g de lactose et 12 g d'oligosaccharides (annexe 1).

Les oligosaccharides, nombreux, constituent des prébiotiques, jouant un rôle dans la mise en place du microbiote intestinal dont l'un des rôles est la protection contre les infections digestives mais aussi extradiigestives telles que les otites, les angines... (15).

Les prébiotiques sont des oligosaccharides et polysaccharides nécessaires à la croissance sélective bactérienne du microbiote intestinal. Ce dernier est l'ensemble des micro-organismes vivants dans l'environnement intestinal, parmi ceux-là on note les bifidobactéries

et les lactobacillus. Cette colonie bactérienne empêche la croissance de bactéries potentiellement pathogènes.

d. Autres composants

La charge osmolaire rénale pour le nourrisson nourri au sein sera faible comparée à celle qui sera engendrée avec le lait de vache puisque les teneurs en azote et sels minéraux restent limités dans le lait de femme. Cela constituera une sécurité pour le nourrisson en cas de pertes hydriques importantes (transpiration, diarrhée).

Les teneurs en sels minéraux et oligoéléments restent limitées mais ces derniers auront une meilleure biodisponibilité dans le lait de femme, en effet il comporte des ligands facilitant l'absorption du fer et du zinc, entre autres (annexe 1) (8).

4. Les facteurs ayant un impact sur la quantité et la qualité de lait

a. Facteurs ayant un impact sur la quantité de lait

Apport liquidien

L'effet de l'apport liquidien supplémentaire sur la production de lait a été évalué dans une étude randomisée, croisée de mères allaitantes. Vingt-six femmes dont les nourrissons sous allaitement seul ont été inscrites à l'étude lorsque leurs nourrissons étaient âgés de 90 à 120 jours. Vingt et une femmes ont consommé au moins 25% d'eau en plus (16,17).

La production quotidienne moyenne de lait était de 814 mL \pm 163 mL par jour pendant la période de base et de 797mL \pm 157 mL par jour pendant l'augmentation de la consommation de liquide.

Il n'y avait pas de changement significatif dans la production de lait et pas de relation significative entre le pourcentage d'augmentation de l'apport hydrique et le changement de production de lait maternel ni entre le volume de liquide absorbé et le volume de lait produit.

Dans cette étude, beaucoup de mères croyaient que boire beaucoup de liquides était utile pour augmenter la production de lait maternel. Cependant, l'apport hydrique pendant la lactation n'affecte pas le volume de lait (18) "Boire à sa soif" est le meilleur guide pour savoir combien de liquide une mère qui allaite doit boire. Il n'est pas avantageux pour la mère ou sa production de lait de boire des fluides supplémentaires.

Cette étude a montré que boire 25% de liquide de plus que la recommandation «boire à sa soif» entraînait en fait une légère diminution de production de lait (16).

Peau à peau

Un article paru dans le journal officiel de la California Perinatal Association démontre que la quantité de lait est affectée par le lien peau à peau mère-enfant. Ils ont comparé les volumes de lait sur 24 heures des mères de nourrissons de faible poids de naissance ventilés dans un groupe « peau à peau » aux mères d'un groupe contrôle « non peau à peau » (19).

Les volumes de lait moyens sur 24 heures à 2, 3 et 4 semaines après l'accouchement des mères ont été comparés sur la période des 12 mois précédant dans l'unité de soins intensifs néonatales (figure 4).

Au cours d'une période de deux semaines, le groupe peau à peau a eu une forte augmentation linéaire du volume de lait contrairement au groupe témoin n'ayant eu aucun changement indicatif du volume de lait.

En conclusion le peau à peau chez les nourrissons de faible poids de naissance initié au début de la phase de soins intensifs peut entraîner une augmentation significative du volume de lait maternel, surmontant ainsi la lactation insuffisante fréquemment observée chez ces mères (19).

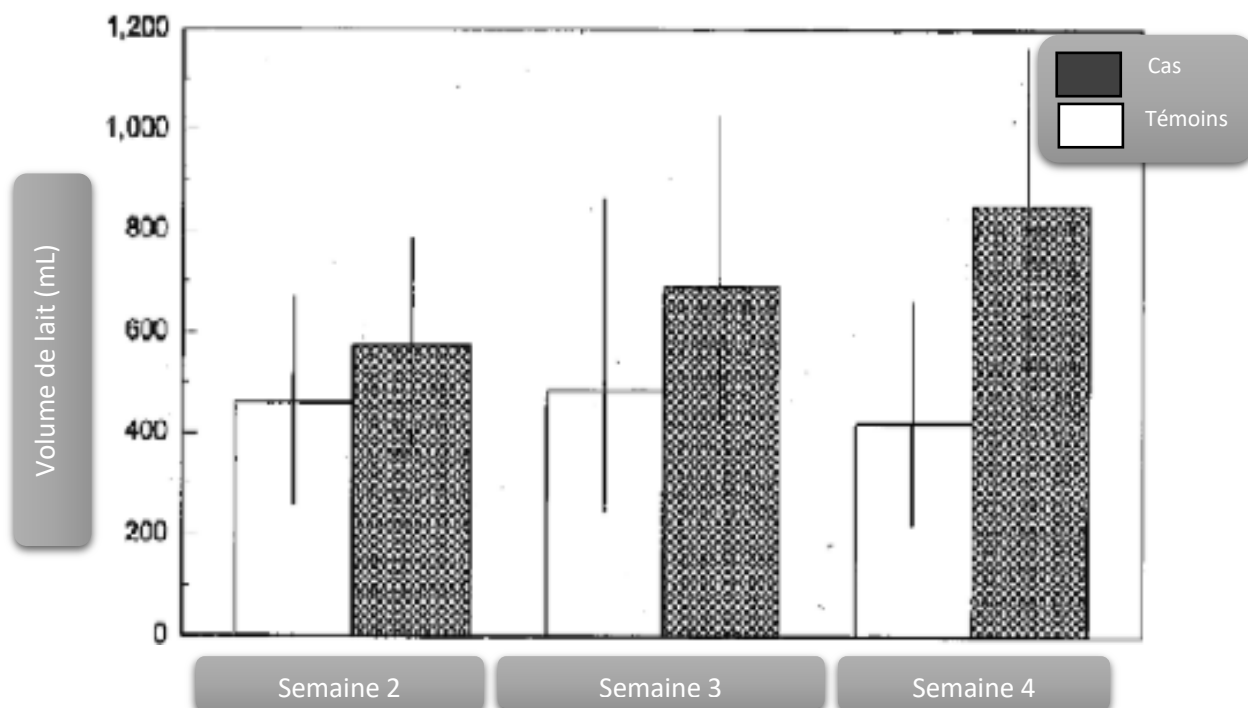


Figure 4 : Variation de la quantité de lait sur 24h entre le groupe de 8 mères pratiquant le peau à peau et le groupe témoin de 15 mères ne pratiquant pas le peau à peau aux semaines 2, 3 et 4 post-accouchement (19).

Fréquence de tétée

La quantité de lait est aussi influencée par la fréquence des tétées : au moins le nourrisson prend le sein, au moins les glandes mammaires sont stimulées, entraînant une diminution de la production de lait maternel. Lorsque l'enfant commence à faire ces nuits, lorsqu'il y a introduction de l'alimentation solide ou si l'enfant a une faible succion, alors la quantité de lait maternelle diminue du fait de la faible stimulation de la glande mammaire par le nourrisson.

D'autres facteurs maternels vont influencer la quantité de lait comme par exemple :

- Le stress et l'anxiété (pouvant diminuer la production de lait et le réflexe d'éjection du lait)
- La séparation de la mère et de l'enfant par le retour au travail, l'école...
- Le déséquilibre hormonal (hypo- et hyperthyroïdie, syndrome des ovaires polykystiques, diabète de type 1 et 2)
- Une nouvelle grossesse
- Les tissus mammaires insuffisamment présents ou une déformation anatomique (mamelon plat, en forme de tube...)
- La mauvaise utilisation du tire-lait, de la téterelle
- Les blessures et infections mammaires
- La mauvaise position de l'enfant ou une mauvaise prise du sein engendrant une douleur et un arrêt de l'allaitement maternel
- Les chirurgies
- La mère ne se réveillant pas sous l'effet de médicaments, drogue ou alcool
- La nutrition déficiente de la mère (moins de 1 500 calories par jour) que nous développerons dans la partie III.

b. Les facteurs ayant un impact sur la qualité de lait

Les deux principaux facteurs influençant la qualité du lait maternel sont d'une part, l'exposition aux contaminants de l'environnement qui passent dans le lait maternel après absorption digestive, respiratoire ou cutanée. Et d'autre part, les habitudes alimentaires. Ces dernières sont abordées dans la partie III de cette thèse.

Contaminants de l'environnement

Lorsqu'on parle des facteurs chimiques du lait, c'est l'altération de la qualité du lait par les polluants tel que les polychlorobiphényles (PCB), les dioxines et furanes, pesticides (organophosphorés, organochlorés, carbamates, pyréthrinoides de synthèse) présents dans

notre alimentation, les phtalates (bisphénol A, Di(2-éthylexyl) phtalate) présents dans les matières plastique, textiles et médicaments, les retardateurs de flamme bromés (polybromodiphenylether, polybromobiphenyle, hexabromocyclododecane) présents dans les tissus et les équipements électriques, le triclosan présent dans de nombreux produits d'hygiène, les filtres ultra-violetts (benzophénones, cinnamates) présents dans les emballages alimentaires et cosmétiques. Mais aussi les composés perfluorés ou perfluorocarbures présents dans les revêtements antiadhésifs, les métaux lourds (plomb, mercure, cadmium) dans l'alimentation. La plupart des polluants sont lipophiles, ils s'associent aux lipides et forment des composés plus ou moins stables.

Durant la lactation, les lipides de la mère sont mobilisés pour fabriquer une partie des triglycérides du lait maternel, mais pendant la grossesse, les graisses stockés vont contenir des polluants qui seront relargués dans le lait maternel. De plus, certaines substances toxiques de petites tailles dans le sang de la mère traversent les membranes des cellules acineuses pour finir dans le lait maternel. Ces substances (dont la liste n'est pas exhaustive) sont toxiques pour le système nerveux, le système immunitaire et la reproduction (20–26).

III. INTÉRÊTS DE L'ALLAITEMENT

Selon l'OMS, un allaitement exclusif au sein durant les 6 premiers mois de la vie, et par la suite un allaitement maternel jusqu'à l'âge de 2 ans en complément d'une alimentation « solide » aurait des bénéfices non négligeables pour la mère et son enfant.

1. Intérêt de l'allaitement maternel pour la mère

A. Bénéfice à court terme

a. Liens affectifs et bénéfiques en post-partum

L'allaitement à court terme, renforce les liens affectifs entre la mère et son nourrisson. C'est un moment d'échange privilégié et de partage. À chaque tétée, un reflex d'éjection est mis en place par la libération d'ocytocine. Elle permet l'éjection du lait et permet l'attachement, c'est l'hormone dite de l'amour. À chaque tétée la femme est inondée d'ocytocine (27).



L'ocytocine a aussi d'autres rôles, notamment, elle favorise un retour plus rapide de l'utérus à son état initial (28).

b. Réduction du poids

Puisque l'allaitement nécessite un apport calorique supplémentaire d'environ 500 kcal/j, une partie de cette énergie sera apportée par les réserves accumulées lors de la grossesse, d'où une perte de poids plus rapide chez les mères allaitantes par rapport aux mères non allaitantes (28) (figure 5).

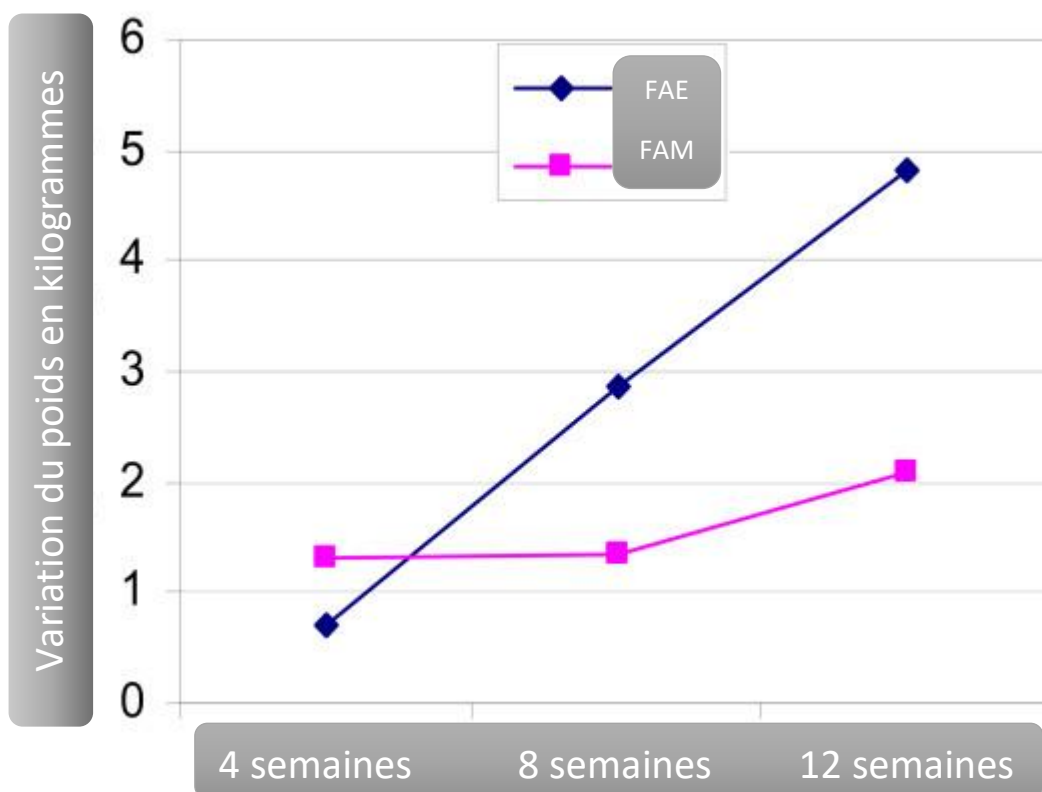


Figure 5: Perte de poids chez les mères allaitantes exclusives et les mères non allaitantes exclusives (mixtes) (29).

c. Régulation des naissances

L'allaitement permet la régulation des naissances par fabrication de prolactine. La prolactine est produite lors de la stimulation des seins pendant la tétée et elle supprime l'ovulation. C'est un moyen de prévention des grossesses rapprochées mais ce n'est pas conseillé comme méthode de contraception (28).

d. Carence martiale

À court terme, l'allaitement limite la carence martiale en retardant le retour des règles. En effet la prolactine, hormone qui inonde la femme allaitante lors des tétées, va inhiber le pic d'œstrogène nécessaire à l'ovulation : s'il n'y a pas d'ovulation, il n'y a donc pas non plus de pic de progestérone, pic nécessaire à la menstruation.

B. Bénéfices à long terme

a. Cancers

L'allaitement sur le long terme permet une diminution du risque de cancer du sein (une femme qui n'a jamais allaité à 1,5 fois plus de risque de développer un cancer du sein en pré-ménopause par rapport à une femme qui a allaité). Les résultats sont similaires pour le cancer de l'ovaire (30). Le bénéfice est proportionnel à la durée de l'allaitement.

Plusieurs synthèses d'études prouvent cet effet bénéfique, notamment l'analyse collaborative du cancer du sein et de l'allaitement maternel à partir de données individuelles issues de 47 études épidémiologiques menées dans 30 pays (19).

Ces données individuelles ont été collectées, vérifiées et analysées pour 50302 femmes atteintes de cancer du sein invasif et 96973 femmes témoins. Les estimations du risque relatif de cancer du sein associé à l'allaitement chez les femmes de même parenté ont été obtenues.

Les résultats montrent que les femmes atteintes d'un cancer du sein ont eu en moyenne moins de naissances que les témoins (2,2 naissances contre 2,6 naissances). En outre, les femmes atteintes d'un cancer avaient moins allaité que les témoins (71% contre 79%) et la durée moyenne de l'allaitement au cours de la vie était aussi plus courte (9,8 mois contre 15,6 mois). Le risque relatif de cancer du sein a diminué de 4,3% tous les 12 mois d'allaitement, en plus d'une diminution de 7,0% pour chaque naissance.

En conclusion, plus les femmes allaitent longtemps, plus elles sont protégées contre le cancer du sein. L'absence d'allaitement ou la courte durée de vie de l'allaitement, caractéristique des femmes des pays développés, contribue vraisemblablement à l'incidence élevée du cancer du sein dans ces pays (31).

L'un des mécanismes proposés pour expliquer cet effet protecteur de l'allaitement est la diminution de l'imprégnation œstrogénique (figure 6). Ainsi, plus l'imprégnation

œstrogénique est importante, plus l'activation de la prolifération cellulaire est augmentée, et plus le risque d'être atteinte du cancer du sein est élevé (32).

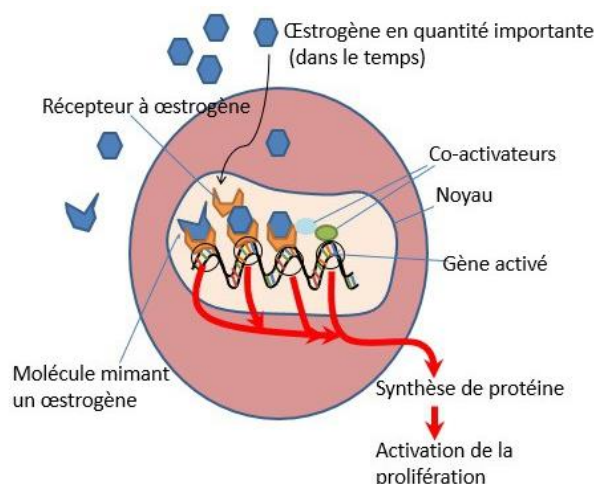


Figure 6: mécanisme d'activation de la prolifération cellulaire en fonction du taux d'œstrogènes (33).

b. Hypertension artérielle et accident cardiovasculaire

Une femme allaitante ou ayant allaité aura un risque moindre d'hypertension artérielle et de risque cardiovasculaire (28,34). En effet, la lactation affecte le métabolisme des glucides et des lipides impliqués dans la prévention des risques cardiovasculaires.

Pour déterminer si la lactation altère les concentrations en lipoprotéines et apoprotéines plasmatiques, une étude sur 56 femmes en lactation et 16 femmes non allaitantes, six semaines après l'accouchement, a été menée. Il n'existe aucune différence pour les taux plasmatique de VLDL (Very Low Density Lipoprotein), LDL (Low Density lipoprotein), cholestérol, phospholipides et apoprotéine B. En revanche, une augmentation significative du taux plasmatique de HDL (High Density Lipoprotein), apolipoprotéine AI et AII chez les femmes allaitantes a été observée.

Suite à cette étude, l'hypothèse que l'augmentation des HDL est en partie due au catabolisme accru des lipoprotéines riches en triglycérides par le sein en lactation a été émise. Les HDL sont un facteur de protection cardiovasculaire, c'est pourquoi la lactation intervient dans la prévention des risques cardiovasculaires (35).

Une autre étude menée entre 2004 et 2008 par la China Kadoorie Biobank montre ce bénéfique. La China Kadoorie Biobank a recruté un demi-million de personnes âgées de 30 à 79 ans dans dix régions différentes de la Chine (36).

Chez les femmes ayant déjà allaité, il existait une association inverse entre, la durée d'allaitement par enfant et le risque de plusieurs maladies cardiovasculaires majeures, à l'exception des AVC hémorragiques.

Comparativement aux femmes n'ayant jamais allaité, les femmes qui avaient allaité entre 0 et 6 mois, 6 à 12 mois, 12 à 18 mois, 18 à 24 mois ou plus de 24 mois avaient un taux de 1%, 7%, 11%, 13% et 18% moins de risques de coronaropathie, respectivement.

La figure 7 illustre un risque de plus en plus diminué en fonction de la durée de l'allaitement pour les maladies cardiovasculaire (CV), les maladies coronariennes, et les AVC ischémique (36).

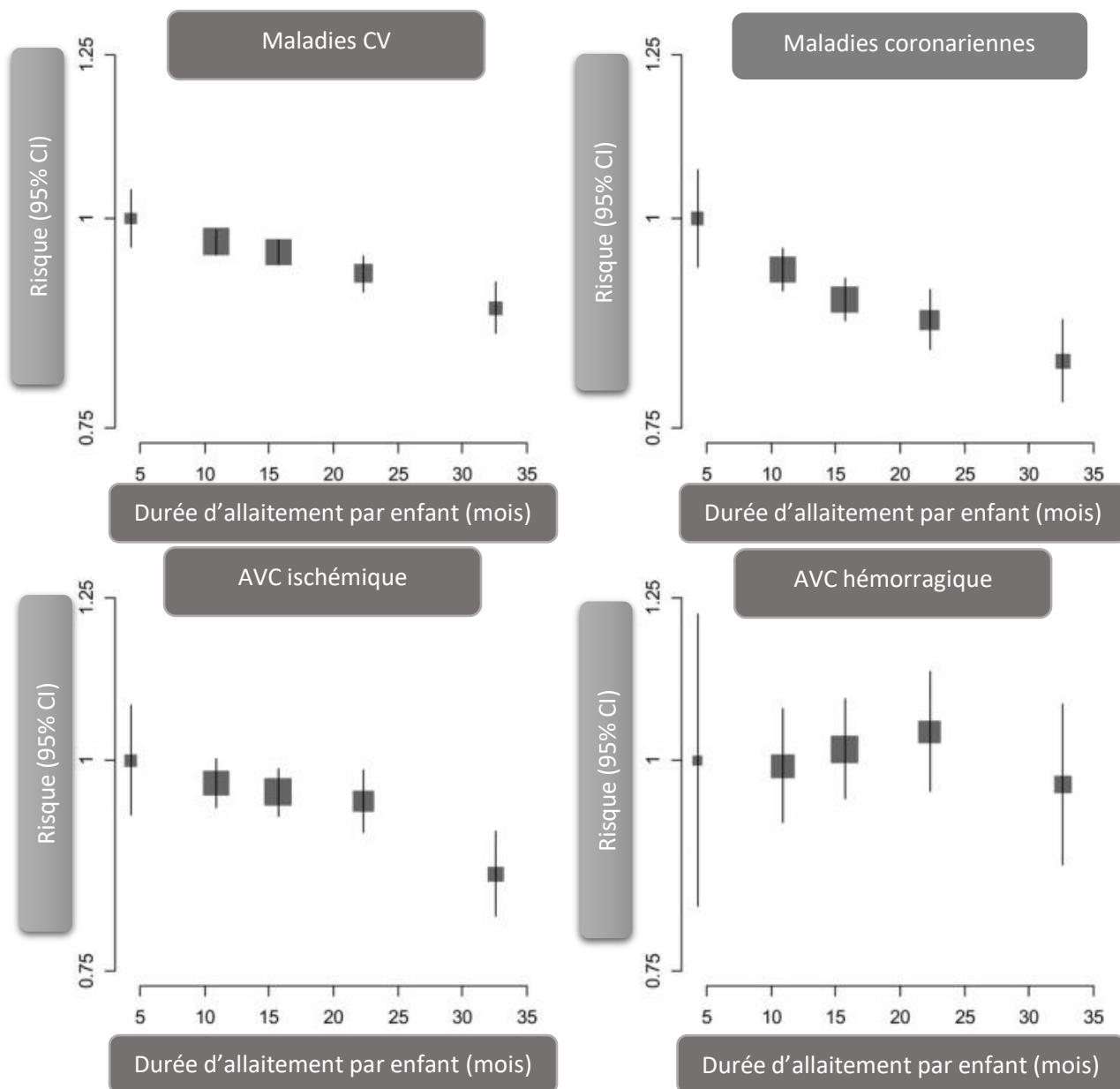


Figure 7: Ratios de risque ajustés pour les maladies cardiovasculaires incidentes, les maladies coronariennes, les accidents vasculaires cérébraux ischémiques et les accidents vasculaires cérébraux hémorragiques associés à la durée de l'allaitement par enfant (36).

c. Diabète non insulino-dépendant (diabète de type II)

L'allaitement au sein réduit le risque de diabète du type 2 (proportionnel à la durée d'allaitement. Plus la durée d'allaitement est longue, plus l'effet protecteur est important) (figure 8) (37).

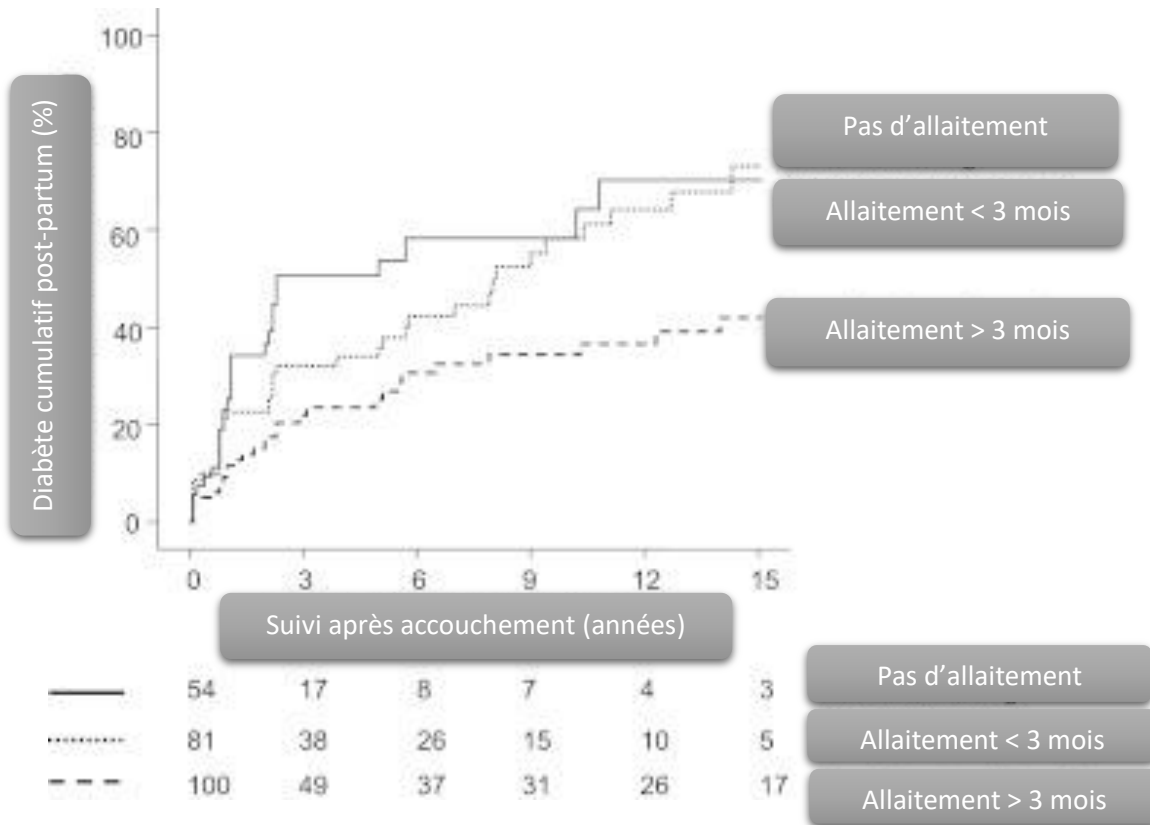


Figure 8: Incidence d'un diabète de type 2 en fonction des années de post-partum pour les femmes n'ayant pas allaité, les femmes ayant allaité moins de 3 mois et les femmes ayant allaité plus de 3 mois (37)

Ainsi, le risque de développer un diabète en post-partum est moindre chez les femmes ayant allaité plus de trois mois, comparé aux femmes ayant allaité moins de trois mois ou les femmes n'ayant pas allaité.

Par contre le risque de diabète chez les femmes ne varie pas de façon significative entre les femmes ayant allaité moins de trois mois et les femmes n'ayant pas allaité. L'effet protecteur apparaît donc au-delà de trois mois d'allaitement.

Enfin, l'effet protecteur de l'allaitement perdure tout au long de la vie. A la troisième année après délivrance, le risque est de 20%, 50% et 30% respectivement pour les femmes ayant allaité plus de trois mois, moins de trois mois et n'ayant pas allaité.

A la quinzième année après délivrance le risque de développer un diabète est respectivement de 40%, 70% et 75% pour les femmes ayant allaité plus de trois mois, moins de trois mois et n'ayant pas allaité.

d. Maladie d'Alzheimer

L'allaitement semble réduire le risque de maladie d'Alzheimer

Une étude britannique sur 81 femmes âgées de 70 à 100 ans montre que celles ayant allaité ont un risque plus faible de développer la maladie d'Alzheimer, avec un effet dose-dépendant. Plus les périodes d'allaitement sont importantes, plus le risque de démence est réduit. L'explication est que le fait d'allaiter augmente la tolérance au glucose en restaurant la sensibilité à l'insuline après la grossesse. Or, la maladie d'Alzheimer se caractérise par une résistance à l'insuline au niveau cérébral (38).

e. Fracture du col du fémur

Une femme ayant allaité profite d'un risque réduit de fracture du col du fémur.

Une étude norvégienne faite sur près de 5 000 femmes âgées de 50 à 94 ans démontre que celles ayant eu des enfants et n'ayant pas allaité ont un risque deux fois plus élevé de fracture du col du fémur par rapport aux femmes ayant allaité. Et, pour chaque période supplémentaire de 10 mois d'allaitement, le taux de fracture du col du fémur est abaissé de 12 % (39).

Pour comprendre ces observations épidémiologiques, des chercheurs niçois ont étudié le rôle de l'ocytocine dans le contrôle de la différenciation des cellules souches mésenchymateuses humaines et dans l'ostéoporose. Selon leur résultats, c'est l'ocytocine qui stimule la différenciation des ostéoblastes (cellules synthétisant l'os) (40).

f. Maladies auto-immunes

L'allaitement diminuerait le risque de maladies auto-immune (lupus érythémateux disséminé, polyarthrite rhumatoïde, allergies...) toujours avec un effet dose-dépendant (plus la période d'allaitement augmente plus le risque diminue) (41,42).

Lors de l'allaitement, la femme est inondée d'hormones dont une hormone appelé la prolactine, celle-ci est connu pour stimuler le système immunitaire, c'est pourquoi le risque de développer une maladie auto-immune sera diminué.

2. Intérêts de l'allaitement maternel pour l'enfant

Le lait maternel est un lait constamment adapté aux besoins nutritionnels du nourrisson et à ses capacités digestives. De nombreuses études concernant les avantages de l'allaitement maternel pour l'enfant aboutissent toutes à la même conclusion : la morbidité et la mortalité chez les enfants nourris au lait maternel est moindre que chez les enfants qui ne le sont pas.

A. Bénéfices à court terme

a. Protection générale

Le nourrisson allaité au sein profitera d'une protection générale contre les infections avec les propriétés immunologiques du lait maternel et ses défenses spécifiques (anticorps) et non spécifiques (pH acide et lysozyme anti-bactérien)

Les bébés allaités auront alors moins de maladies diarrhéiques (43), infections respiratoires hautes et basses, infections oto-rhino-pharyngées (44), reflux gastro-œsophagiens (45), infections urinaires (46).

Le lait maternel contient une grande quantité d'Ig. Ce sont principalement des IgA (0,5-1,5 g/L) et en moindre quantité des Ig de type G (IgG) et Ig de type M (IgM).

Le colostrum contient environ 12 g/L d'IgA, ces dernières assurant la défense des muqueuses du nouveau-né. De plus les Ig permettent une inhibition de l'adhérence des micro-organismes pathogènes aux cellules épithéliales, une neutralisation des virus et une inhibition des toxines bactériennes.

La mère au contact de l'environnement extérieur, un environnement antigénique, contre lequel elle va développer une réponse immunitaire au niveau des muqueuses (intestinales, respiratoires) et créer des lymphocytes T, B et des Ig, vont venir tapisser l'ensemble des muqueuses. Le nouveau-né va recevoir une protection face à son environnement via les IgA sécrétées de la mère allaitante (figure 8).

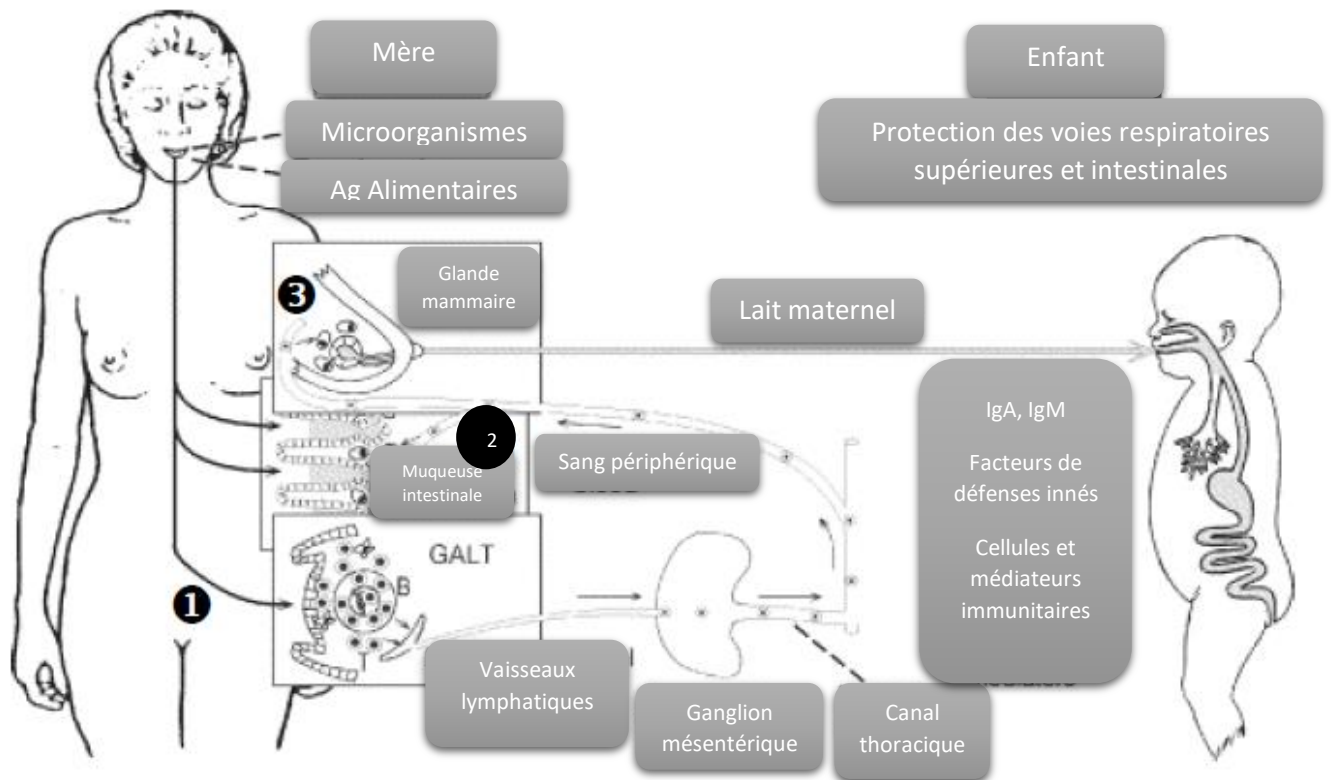


Figure 9 : Cheminement des antigènes de l'environnement extérieur jusqu'au lait maternel et au nourrisson (GALT : tissu lymphoïde du tube digestif) (47).

Chez la mère allaitante, les lymphocytes B vont recevoir l'ordre d'un acheminement au niveau de la glande mammaire et de produire des IgA.

Sur l'épithélium recouvrant la muqueuse de la glande mammaire, il existe, à la base des cellules, un récepteur aux immunoglobulines polymérisé capable de reconnaître les IgA, IgM et de les transporter à travers les cellules pour les retrouver dans la lumière de la glande mammaire. C'est un processus actif de transmission de l'immunité.

Le lait maternel est aussi riche en oligosaccharides qui sont synthétisés à partir de 5 oses simples : le D-glucose, le D-galactose, N-acétylglucosamine, L-fucose et N-acétylneuraminique.

Leur première fonction est d'être dégradés dans le côlon, servant ainsi de nutriments pour le microbiote, en favorisant les bactéries du genre Bifidobactérium, c'est pourquoi on les appelle aussi les sucres bifidogènes ou prébiotique.

La deuxième fonction des oligosaccharides est un rôle un niveau du système immunitaire : ils empêchent l'adhésion des micro-organismes pathogènes aux cellules épithéliales, tout comme les immunoglobulines (15).

Par ailleurs, le lait maternel est riche en cellules impliquées dans les défenses immunitaires.

Enfin, le lait maternel est disponible à toute heure par la mère, à bonne température, et est économique, ce qui le rend très pratique à l'usage.

b. Protection intestinale

L'allaitement permet une protection intestinale du nourrisson. Quand le lait de la mère arrive dans l'estomac du nouveau-né, sous l'action de la présure, une enzyme spécifique du lait, et grâce à la κ-caséine, le lait va flocculer de façon très fine.

Le lait maternel est constitué de deux parties : les flocons ou globules et le petit lait. Celui-ci, riche en eau et sels minéraux, va vite être vidangé et les globules restants vont être attaqués par les sucs digestifs. Le fait qu'ils soient fins va améliorer la digestion et l'attaque par les sucs digestifs. Le lait maternel est donc très digeste comparé au lait de vache et la durée de séjour dans l'estomac du lait est de 90 minutes contre 3 heures pour le lait artificiel.

De plus, la qualité du microbiote chez le nourrisson allaité joue un rôle anti-infectieux dans l'intestin grêle, on a l'importance de la flore bactérienne avec tous les composés bifidogènes et lactobacilles. Tandis que chez le nourrisson non allaité, on ne retrouve pas toutes les bactéries présentes dans le microbiote des bébés nourris au sein (48).

L'ensemble de ces caractéristiques va faciliter l'assimilation des nutriments du lait, en particuliers du calcium.

B. Bénéfices à long terme

a. Allergies

Le lait maternel réduit le risque allergique (49). Ainsi, une étude finlandaise a suivi des nourrissons en bonne santé au cours de leur première année, puis à 1, 3, 5, 10 et 17 ans pour déterminer l'effet de l'allaitement maternel sur la maladie atopique. Les nourrissons ont été divisés en trois groupes (> 6 mois d'allaitement maternel, 1 à 6 mois d'allaitement maternel et <1 mois d'allaitement maternel)

La prévalence de l'atopie au cours du suivi était la plus élevée chez le groupe qui avait peu ou pas été allaité (<1 mois). La prévalence de l'eczéma à 1 et 3 ans était plus faible dans le groupe de l'allaitement prolongé (>6mois), et la prévalence de l'allergie alimentaire était plus élevée chez les groupes peu ou pas allaiter au sein à 1 et 3 ans.

L'allergie respiratoire était également la plus répandue dans le troisième groupe. Les prévalences dans les groupes prolongés, intermédiaires et peu ou pas allaité à l'âge de 17 ans étaient de 42%, 36% et 65% respectivement pour l'atopie (figure 9) (50).

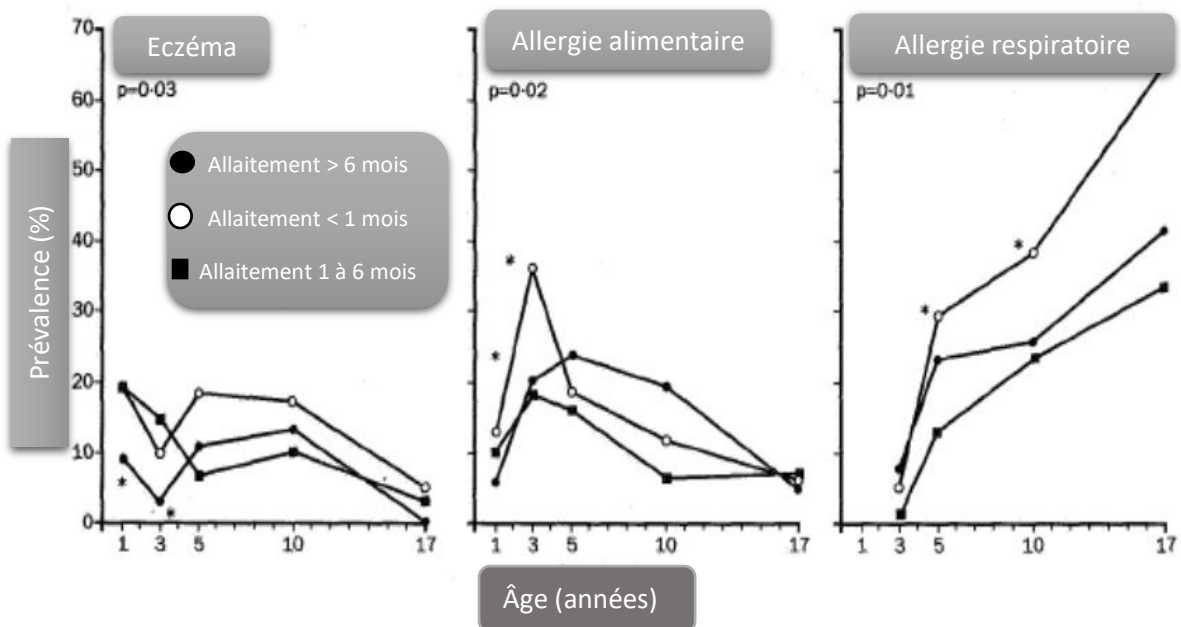


Figure 10 : Prévalence de l'eczéma, des allergies alimentaires et respiratoires selon la durée de l'allaitement (50).

b. Obésité

L'allaitement maternel diminue aussi le risque d'obésité. D'après M.-F. Rolland-Cachéra, l'augmentation de l'obésité chez l'enfant ces dernières années, serait due à un déséquilibre entre protéines et lipides dans l'alimentation infantile.

Contrairement à ce qu'on pourrait penser, lors de la vie infantile ce sont les protéines qui font le plus grossir et non les lipides. Les protéines vont stimuler la multiplication des cellules dont les adipocytes.

En effet, dans le lait maternel, la proportion de lipides est bien plus grande que celle des protéines, contrairement au lait de vache qui aura plus de protéines donc un plus grand risque d'obésité.

c. Cancer et diabète

Le risque de diabète à long terme (46) est diminué lorsque l'enfant est nourri au sein ainsi que le risque de cancer (51).

La relation entre le cancer de l'enfant et le fait d'avoir été allaité pendant la petite enfance a été explorée dans l'étude UKCCS (UK Childhood Cancer Study), une étude cas-témoin nationale en population. Les analyses ont porté sur 3500 enfants atteints de cancer (cas) dont 1637 ont été diagnostiqués avec la leucémie, 114 avec la maladie de Hodgkin, 228

avec le lymphome non hodgkinien et 1521 avec d'autres cancers et 6964 contrôles (témoins). 62% des cas et 64% des témoins auraient déjà été allaités.

Il y avait des preuves faibles, une signification statistique limite. Avoir été allaité était associé à une petite réduction des odds ratios de la leucémie (odds ratio = 0,89, 95% CI 0,80-1,00, P = 0,06), et pour tous les cancers combinés (odds ratio = 0,92, 95% CI 0,84-1,00, P = 0,05).

La combinaison des données de l'UKCCS avec les résultats d'autres études a montré une légère réduction des odds ratios de la leucémie, de la maladie de Hodgkin, des cancers non hématologiques et de tous les cancers infantiles associés à un allaitement.

On ne sait pas si la faible réduction apparente du rapport pour ces divers types de cancer infantile est un effet généralisé de l'allaitement maternel ou si elle reflète un biais systématique dans la majorité des études ayant étudié la question.

Deux études indépendantes « *Communications de Akerblom (Finlande) et de Pettitt (Etats-Unis), 55th Annual Meeting and Scientific Sessions ADA, Atlanta, 1995.* » rapporte l'effet favorable de l'allaitement sur le risque de diabète insulino- et non insulino-dépendant (52,53).

Pour la première étude, l'effet passe par le rôle des protéines du lait de vache dans le déclenchement des processus auto-immuns. L'introduction de lait de vache augmente significativement le risque de diabète de l'ordre de 1,63 fois plus.

Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer cet impact dont le rôle de la sérumalbumine bovine, de la bêta-lacto-globuline ou de fragments de caséine.

Pour le diabète de type II, l'étude, faite chez les Indiens Pima, a montré qu'il y a significativement moins d'obèses dans le groupe des adultes qui avaient été allaités.

Les laits artificiels ne présentent pas ces bénéfices, même si, tous sont fabriqués à partir du lait de vache transformé de façon adaptée à l'enfant.

Au final le lait maternel apporte de nombreux avantages (figure 11).



Figure 11 : Récapitulatif des bénéfices de l'allaitement maternel pour la mère et son nourrisson

IV. ASPECTS ÉPIDÉMIOLOGIQUES DE L'ALLAITEMENT

1. Situation de l'allaitement en France

La prévalence de l'allaitement en France est très basse par rapport à d'autres pays ; ainsi l'étude Epifane 2012-2013 a permis d'inclure, entre le 16 janvier et le 5 avril 2012, 3368 couples mère-enfant dans 136 maternités en France. Le taux de participation des mères à la maternité était de 81 %. La période de suivi était d'un an.

Selon cette étude, 83% des enfants inclus dans les analyses ont été suivis jusqu'à 12 mois (figure 12). À 3 mois, 39% des enfants étaient encore allaités dont 10% exclusivement, 11% de façon prédominante et 18% recevant en parallèle des préparations

pour nourrissons. À 6 mois, seulement un enfant sur quatre était encore allaité et plus de 50% d'entre eux consommaient des préparations pour nourrisson en complément.

À un an, seuls 9% des enfants recevaient du lait maternel. Parmi les enfants allaités à la naissance (74%), 50% l'étaient encore à 15 semaines, la médiane de l'allaitement maternel exclusif ou prédominant étant estimée à 3 semaines et demie.

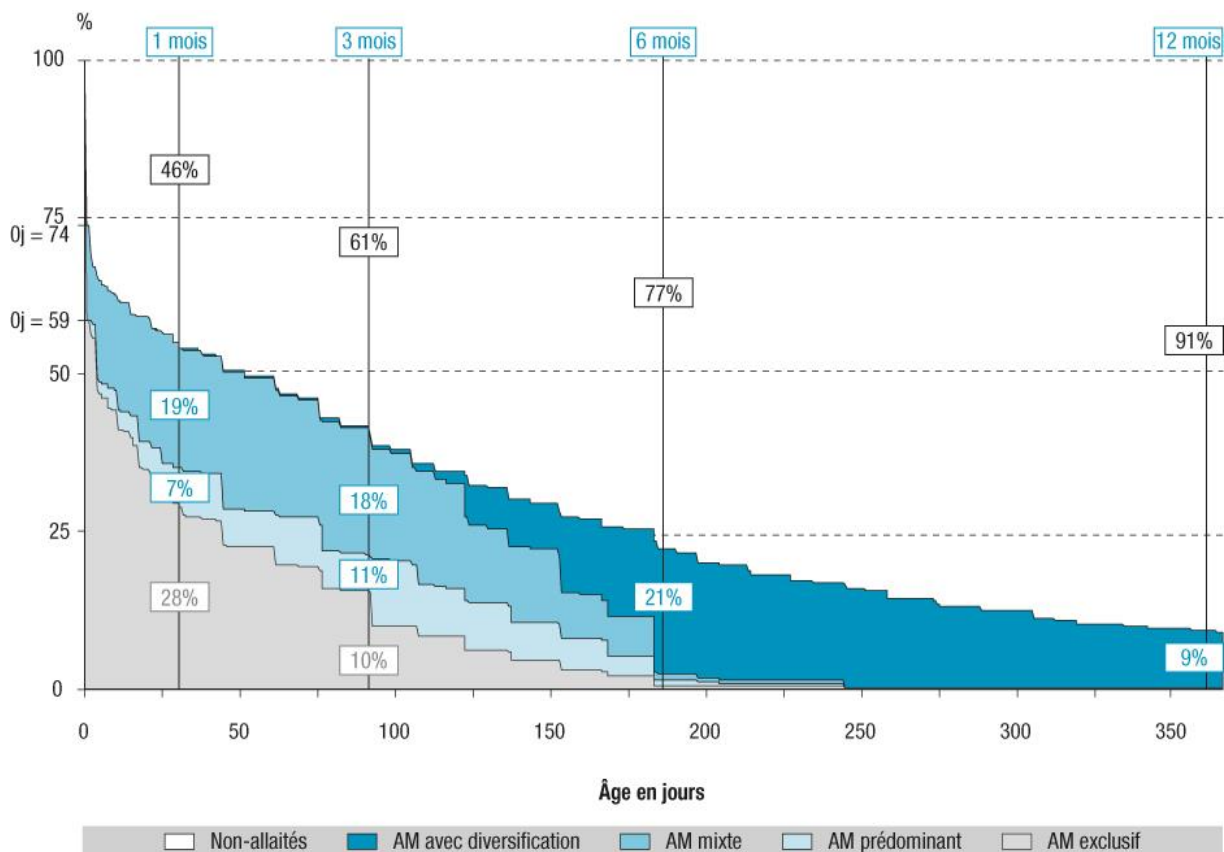


Figure 12 : Évolution des taux d'allaitement maternel de la naissance à 12 mois, Épifane 2012-2013, France (54).

L'étude Elfe (2011) décrit, sur un large échantillon représentatif des naissances en France en 2011, la durée totale de l'allaitement (figure 13).

La prévalence de l'allaitement chute de 69,7% à la naissance à 53,8% à 1 mois, tandis que la prévalence de l'allaitement prédominant passe de 59,5% à la naissance à 43,2% à 1 mois. À 6 mois, 19,2% des mères allaitent encore leurs enfants, dont 9,9% de manière prédominante. À 1 an, 5,3% des nourrissons sont toujours allaités, 2,9% de manière prédominante. Chez les mères ayant initié un allaitement (n=12 657), la médiane de la durée totale de l'allaitement est de 17 semaines et celle de l'allaitement prédominant est de 7 semaines (55).

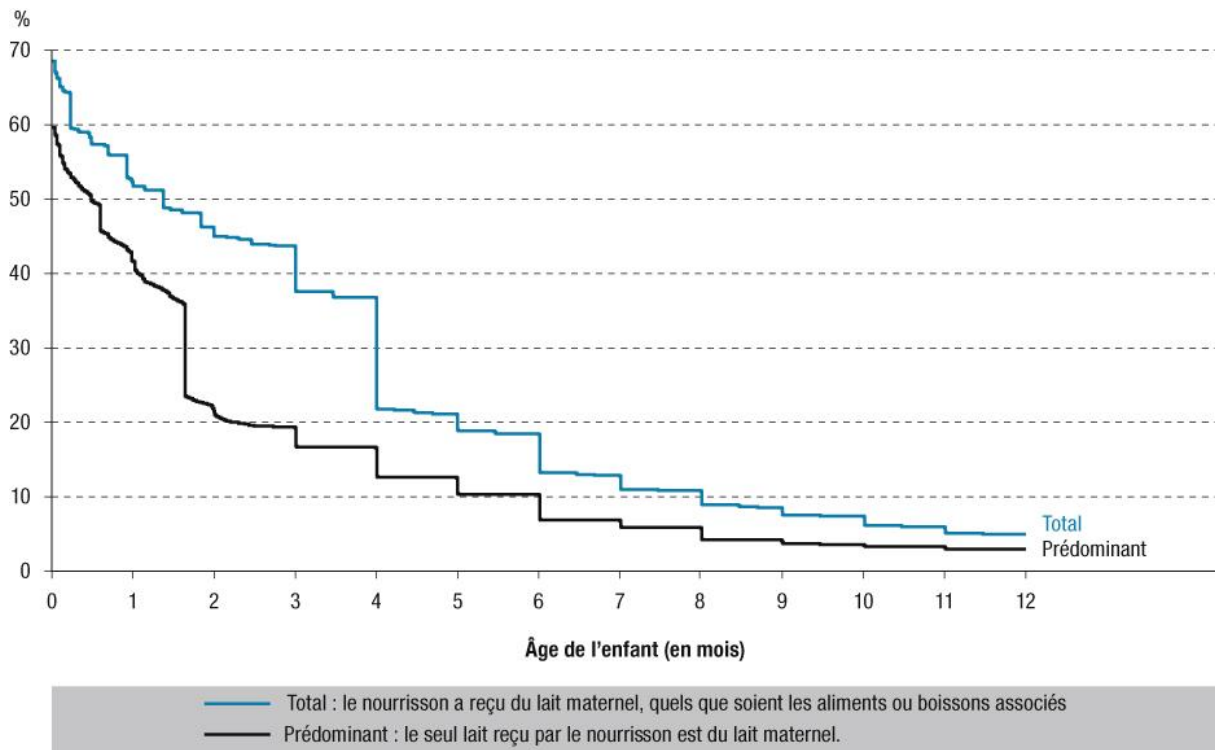


Figure 13 : Prévalence de l'allaitement de la naissance à 12 mois, Elfe 2011, France (55).

2. Comparaison avec d'autres pays occidentaux

En Europe, les pays disposent de données publiées faisant état de taux d'allaitement maternel entre 3 et 12 mois supérieurs à ceux observés dans l'étude Épipane. Une revue relève, dans les pays industrialisés, les taux à 3-4 mois de 66% en Italie et 43% au Royaume-Uni (56). En 2000-2003, aux Pays-Bas, Lanting et coll. rapportaient des taux de 43% à 3 mois et 33% à 6 mois (57). En 2006-2007, en Norvège, où près de 99% des enfants sont allaités à la naissance, les taux à 3, 6 et 12 mois sont, respectivement, de 89%, 82% et 46% (58). Dans cette même étude, le taux d'allaitement maternel exclusif à 3 mois est de 65%, contre seulement 10% dans Épipane.

Les taux d'allaitement maternel varient selon plusieurs facteurs : l'âge, le statut familial, le niveau d'études, le lieu de naissance, l'indice de masse corporelle (IMC) et le tabagisme pendant la grossesse. De plus, la participation à des séances de préparation à l'accouchement, le contact peau à peau suivant la naissance et une perception de l'allaitement maternel positive par le conjoint sont des facteurs favorisant sa pratique.

Une revue de la littérature a été réalisée entre le 1^{er} janvier 1998 et le 1^{er} mars 2009 par interrogation de la base Medline et de la banque de données en santé publique. La sélection des articles a été réalisée par deux personnes de façon indépendante, à l'aide d'une grille méthodologique évaluant la qualité des études. Sur les 1126 articles initialement sélectionnés, 26, concernant 16 pays différents, ont été gardés pour l'analyse (figure14).

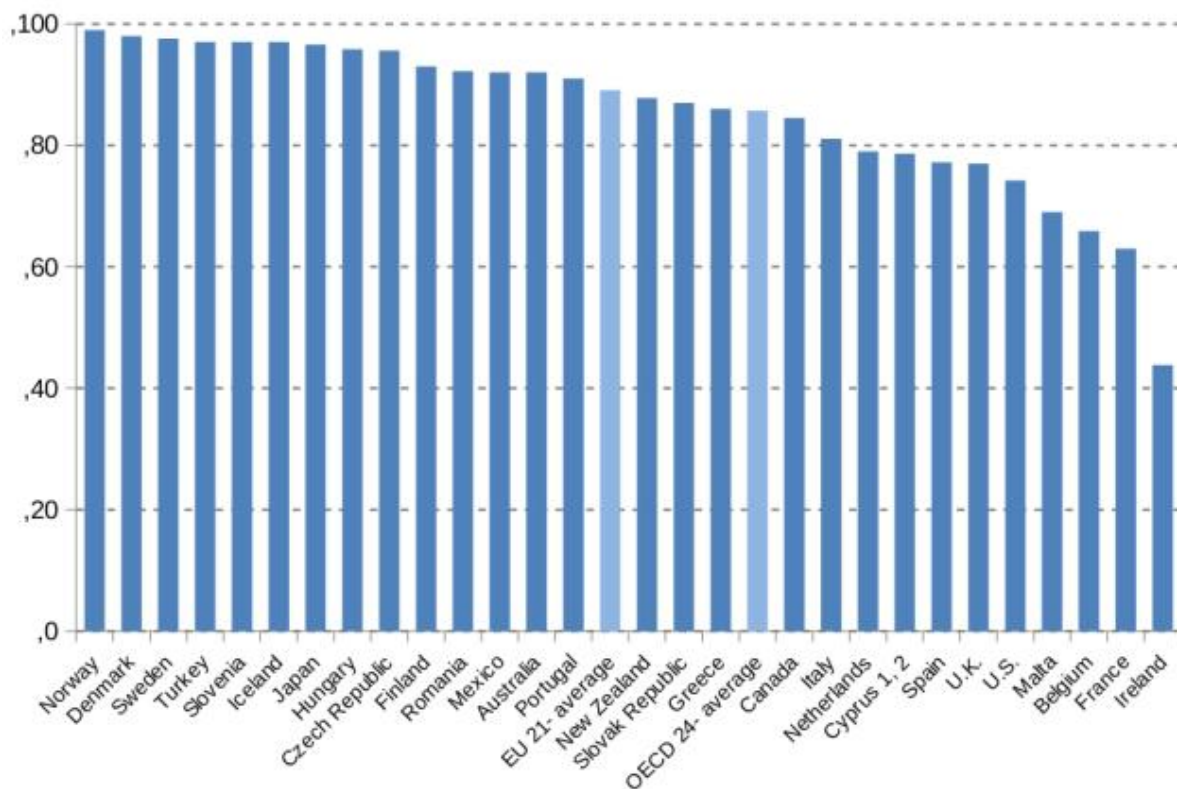


Figure 14 : Taux d'allaitement dans différents pays du monde selon l'OCDE.

La Norvège, le Danemark et le Japon ont les prévalences les plus fortes d'initiation de l'allaitement maternel exclusif (respectivement 99, 98,7 et 98,3 %) ; le Royaume-Uni, les États-Unis et la France ont les taux les plus bas (respectivement 70, 69,5 et 62,6 %). Les femmes pratiquant le moins l'allaitement maternel sont le plus souvent des mères jeunes, célibataires, de bas niveau socioéconomique, avec un faible niveau d'instruction. En revanche, les femmes issues de populations immigrées allaitent plus souvent leur enfant que les femmes autochtones (56).

Au niveau mondial, seuls 38% des nourrissons âgés de 0 à 6 mois sont exclusivement nourris au sein (59).

En conclusion, la promotion de l'allaitement maternel devrait s'intéresser à la diminution rapide de l'allaitement maternel exclusif, mesurable dès la première semaine, et concerner plus particulièrement les jeunes mères et celles de faible niveau d'éducation (54).

PARTIE 2 – LAIT MATERNEL ET ALIMENTATION DE LA FEMME ALLAITANTE

I. DÉFINITION D'UNE ALIMENTATION ÉQUILBRÉE

Une alimentation saine et équilibrée est une alimentation diversifiée en quantité adaptée, c'est-à-dire une adaptation entre les différents nutriments et oligo-éléments, en privilégiant les aliments bénéfiques pour la santé et en diminuant les aliments trop sucrés, salés et gras. Le Programme National Nutrition Santé (PNNS) fixe depuis 2004 différents objectifs d'amélioration de l'alimentation de la population française avec des mises à jour régulières. Les objectifs sont l'aboutissement d'une réflexion consensuelle de l'ensemble des experts et reflètent les résultats des connaissances épidémiologiques (60) (Annexe 2)

Pour une alimentation équilibrée (61), il est fortement recommandé de suivre :

1. Au moins cinq portions de fruits et légumes de variétés et formes différentes par jour. Une portion est équivalente à 80-100g de fruits/légumes (soit 2 cuillères à soupe pleine ou la taille d'un poing)

Ils sont riches en vitamines, minéraux et fibres et ont un effet protecteur contre les maladies chroniques telles que le diabète, l'obésité, les maladies cardiovasculaires (62,63) ...

2. Au moins une petite poignée de fruits à coque sans sel ajouté par jour.

3. Au moins 2 fois par semaines des légumineuses ou légumes secs (lentilles, pois chiches, haricots rouges...).

4. Au moins deux portions de produits laitiers par jour (équivalent à un verre de lait ou un yaourt ou 30g de fromage). Ils apportent le calcium et la vitamine D.

5. Des féculents (pain, pâtes, riz...) **à chaque repas selon la satiété**, ils permettent l'apport de glucides complexes et donc l'énergie nécessaire pour le fonctionnement de l'organisme. Il est préférable de manger des féculents à base de céréales complètes permettant ainsi un apport plus important en vitamines et fibres.

6. Consommer 1 à 2 fois par jour de la viande (avec un maximum de 500g de viande rouge par semaine), **du poisson ou des œufs**. La portion idéale est de 100g ou 2 œufs. Pour le poisson et les fruits de mer, selon les recommandations, il doit être consommé au moins 2 fois dans la semaine dont un poisson gras. Ils apportent les

protéines et acides gras essentielles ayant un rôle protecteur sur le système cardiovasculaire.

7. Limiter la charcuterie à 150 g par semaine et privilégier le jambon blanc.

8. Limiter la consommation de matières grasses, mais il existe différents types de graisse. Les « mauvaises » graisses qui sont les acides gras saturés et trans que l'on retrouve dans le beurre, les produits industriels comme les barres chocolatées, les produits frits, les viennoiseries... Il faut les limiter puisqu'ils vont favoriser la prise de poids et le développement de maladies cardiovasculaires. Et les « bonnes » graisses c'est-à-dire les acides gras insaturés contenus dans les huiles végétales, les fruits oléagineux... Ces derniers participent au bon fonctionnement cardiovasculaire.

9. Consommer en quantité raisonnable les produits sucrés. Ils sont caloriques et à terme il favorise le développement de diabète, de caries, et la prise de poids.

10. Limiter les produits salés, avec un maximum de 6 grammes par jour à ne pas dépasser. En effet le sel augmente le risque d'hypertension artérielle et donc de maladies cardiovasculaires. Il faut donc éviter de saler les plats, le sel est déjà présent dans les aliments bruts.

11. Boire au minimum 1.5 litres d'eau par jour, il faut maintenir l'équilibre de l'organisme en buvant de l'eau puisqu'il y a une perte d'eau tout au long de la journée (transpiration, urines, respiration...) et le corps est composé à 60% d'eau. L'eau va aussi apporter certains minéraux, cela dépendra de la source.

12. Pratiquer 30 minutes d'activité physique au moins 5 jours par semaine et éviter la sédentarité.

II. ALIMENTATION DE LA MÈRE ALLAITANTE

Il existe des recommandations nutritionnelles spécifiques correspondant aux repères nutritionnels du PNNS adaptés aux femmes enceintes et allaitantes (Annexe 3).

L'alimentation recommandée chez une femme allaitante est une alimentation équilibrée, variée et naturelle tout comme le reste de la population.

1. Recommandations spécifiques

Il existe quelques recommandations spécifiques comparées à une femme qui n'allait pas. Elles portent principalement sur les aliments à éviter (annexe 3) :

1. La consommation de margarine enrichie en phytostérols est déconseillée, puisque selon l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) "*chez environ 30 % des sujets, la consommation d'aliments enrichis en phytostérols n'induit pas de baisse de LDL-Cholestérol.*" Pire, ils pourraient avoir l'effet inverse et augmenter le risque de maladie cardiovasculaire. "*Une baisse de la concentration plasmatique en bêta-carotène est également observée suite à la consommation de phytostérols, ce qui est susceptible d'augmenter le risque cardiovasculaire*", précise l'Anses (64).

2. Les boissons alcoolisées sont interdites, les boissons à base de caféine doivent être consommé modérément et après les tétées de préférence, soit 300mg/jour maximum (2-3 tasses de café) (65).

3. Consommer deux fois par semaine du poissons gras, en renonçant au marlin, requin et espadon puisqu'ils présentent des taux élevés de mercure puisque ces poissons sont en haut de la chaîne alimentaire. Et éviter le hareng et le saumon de la Balique ayant des taux élevés en éléments de type dioxines. Ces polluants pouvant passer au niveau du lait maternel et donc chez le nourrisson allaité (les risques ont été vu dans la partie II de cette thèse).

4. Boire au minimum 2 litres par jour, sans dépasser 3 litres, car cela pourrait porter préjudice à la production quantitative de lait maternel.

5. Enfin, il faut éviter l'initiation d'un nouveau sport (66).

a. Besoins énergétiques

La production de lait demande un coût énergétique important, par conséquent, les femmes allaitantes ont besoin d'une énergie plus conséquente pour subvenir à leurs besoins ainsi qu'à leur production de lait maternel. La quantité d'énergie supplémentaire nécessaire est d'à peu près 500kcal/jour (67) par rapport à leur régime alimentaire précédant leur grossesse, tout en ayant une perte de poids progressive. Mais cela dépendra de l'activité de la mère et de sa masse graisseuse, en effet pour certaines femmes 500kcal/j supplémentaires peut s'avérer trop faible, et pour d'autres trop élevée.

Cette augmentation calorique sera apportée par une ration alimentaire plus importante de la mère allaitante qui suivra sa faim.

La production de lait va dépendre de la demande du nourrisson (plus le nourrisson va être demandeur, plus la femme va produire de lait).

b. Besoins nutritionnels

La proportion des nutriments devra être augmentée. Si la femme allaitante a un régime équilibré, l'augmentation des nutriments va suivre l'augmentation des calories ingérées, la production optimale de lait maternel ne sera alors pas altérée.

Besoins en macronutriments

Les besoins nutritionnels en protéines s'élèvent environ à 20 g de protéines par jour (67) en plus pour assurer la lactation mais s'il n'y a pas cette augmentation la quantité de lait ne va pas en pâtir, par contre il y a un risque que les fractions azotées du lait en soient diminuées.

Les macronutriments les plus importants seront les acides gras polyinsaturés, lipides nécessaires au développement cérébral du nourrisson et les glucides, substrat énergétique majeur pour le cerveau, au repos.

Besoins en micronutriments

La teneur en micronutriments du lait maternel dépend fortement de l'alimentation de la mère. Les besoins de cette dernière connaissent donc une forte hausse. Par exemple, les besoins en calcium s'élèvent à 800 mg/j chez l'adulte et sont augmentés de 200 mg/j au cours de l'allaitement (68).

Le calcium, mais aussi le fer, ont une disponibilité plus importante dans le lait maternel par rapport au lait artificiel, bénéfique pour l'enfant nourri au sein.

Il n'est donc pas nécessaire de changer l'alimentation puisque les apports augmentent naturellement, la mère mange à sa faim. L'alimentation de la mère allaitante est similaire à la population générale en faisant des ajustements qui vont se faire naturellement avec une augmentation de la satiété.

III. DIFFÉRENTS TYPES ET HABITUDES ALIMENTAIRES

1. Description de l'alimentation actuelle en France et des habitudes alimentaires

L'ANSES s'est autosaisie en octobre 2014 pour la réalisation de l'expertise suivante : « Actualisation des estimations des consommations alimentaires et des apports nutritionnels des individus vivant en France par la mise en œuvre de la 3^{ème} étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires (étude INCA3) ». Cette étude menée entre février 2014 et septembre 2015 sur le territoire français métropolitain portait sur 5 855 individus, répartis en deux groupes : 2698 enfants de la naissance à 17 ans et 3157 adultes âgés de 18 à 79 ans (50).

Sur trois jours étudiés, 80% des enfants et 70% des adultes ont pris leurs petits-déjeuners, déjeuners et dîners tous les jours et 62% des enfants ont pris, en plus, un goûter.

Par ailleurs, 10% des enfants et 33% des adultes ont consommé chaque jour des aliments ou des boissons en dehors des repas principaux. Les petits-déjeuners, et dans une moindre mesure les déjeuners, sont souvent omis par les adolescents et les adultes de 18 à 44 ans : 40% et 28% d'entre eux, respectivement, ne prennent pas de petit-déjeuner chaque jours et 15% et 19% ne prennent pas de déjeuner tous les jours. A l'inverse, ces repas sont systématiques pour plus de 90% des individus dont le niveau d'étude est élevé.

a. Ration alimentaire

En moyenne, les individus âgés de 0 à 10 ans consomment environ 1,6 kg d'aliments et de boissons chaque jour.

Pour les adolescents la ration s'élève à 2,2 kg et 2,9 kg pour les adultes de 18 à 79 ans. Les boissons représentant plus de 50% de la ration journalière.

Autant chez les enfants que chez les adultes, les fruits, les légumes, les yaourts et les fromages blancs sont dans les trois des cinq premiers groupes contributeurs à la ration journalière alimentaire (hors boissons), en proportions variables selon la tranche d'âge. A laquelle s'ajoute les viennoiseries, les gâteaux, les biscuits sucrés, les pâtes et autres céréales chez les enfants et adolescents, et par le pain et les soupes chez les adultes. Par ailleurs, l'eau représente 50% des boissons consommées, suivie par les boissons lactières chez les

enfants, les boissons sans alcool (hors jus de fruits) chez les adolescents et les boissons chaudes chez les adultes.

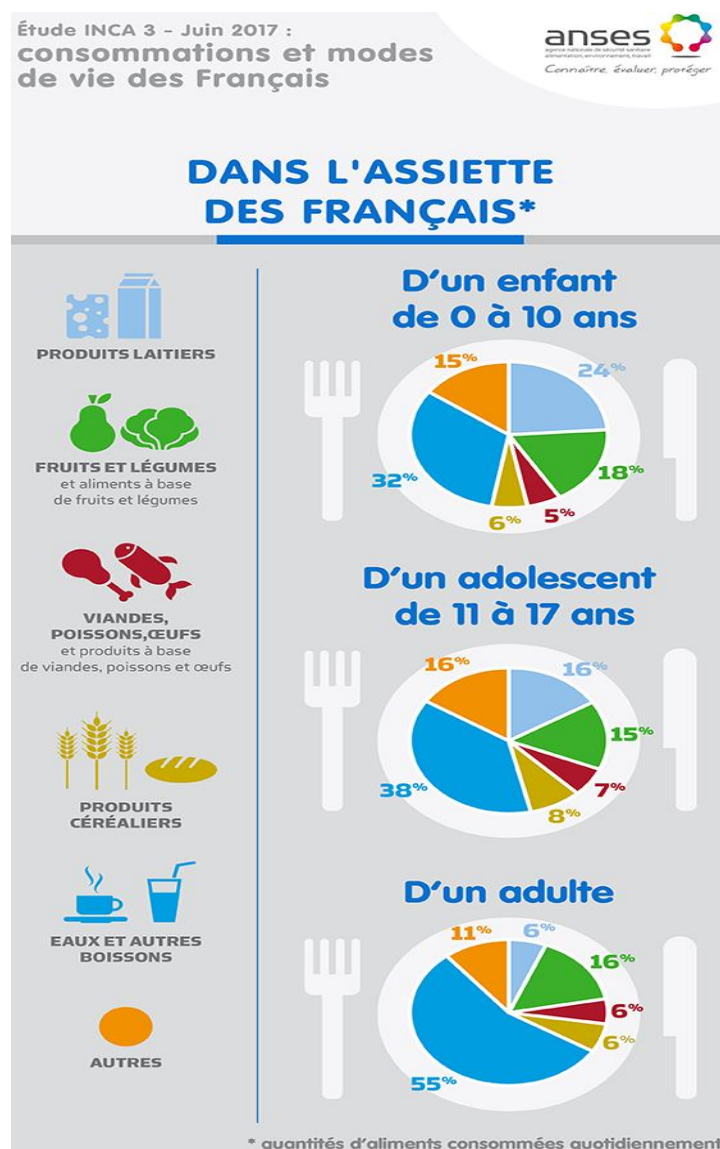


Figure 15 : Ration journalière alimentaire chez les enfants, adolescents et adultes.

Peu importe l'âge, la ration alimentaire est plus élevée pour le sexe masculin que pour le sexe féminin. Les groupes d'aliments contribuant à cette ration totale est différent selon le sexe. Par exemple, dès l'adolescence, les individus de sexe féminin consomment davantage de volailles en proportion, alors que les individus de sexe masculin consomment préférentiellement les autres viandes. Chez les adultes, le sexe masculin accorde plus d'importance, dans leur ration alimentaire, aux légumineuses (+84%), viandes hors volailles (+46%), sandwiches et pâtisseries salées (+36%), charcuteries (+35%), pommes de terre (+35%), fromages (+32%), entremets et crèmes desserts (+28%) et produits céréaliers raffinés (pain, pâtes et autres céréales) (+24%), et le sexe féminin sera plutôt tourné vers les compotes et fruits au sirop (+77%), les soupes et les bouillons (+44%), les yaourts et les fromages blancs

(+34%) et les volailles (+23%). Au niveau des boissons, les adolescents privilégient les boissons sans alcool (+58%) alors que les adolescentes préfèrent les jus de fruits (+24%). Arrivé à l'âge adulte, les hommes consomment davantage de boissons alcoolisées (+173%) et les femmes de boissons chaudes (+24%).

La ration alimentaire augmente au cours de la vie, pour atteindre 3,1 kg/j chez les adultes jusqu' à 64 ans, et diminue chez les adultes à partir de 65 ans (2,7 kg/j). Chez les enfants et adolescents de 1 à 17 ans, la part dans la ration alimentaire de plusieurs groupes d'aliments augmente de 1 à 14 ans : céréales du petit déjeuner (+333%), sandwiches et autres pâtisseries salées (+269%), produits céréaliers (pain, pâtes et autres céréales raffinées) (+212%), boissons sans alcool (+206%), soupes (+202%), produits sucrés (viennoiseries et biscuits sucrés, confiseries et chocolat) (+173%), pommes de terre (+78%), viande (+60%) et légumes (+37%). Puis leur part dans la ration se stabilise jusqu'à 17 ans, on peut même voir une diminution pour les soupes (-56%), les produits sucrés (-35%) et les légumes (-19%). Par contre, une diminution de la contribution des compotes et fruits au sirop, ainsi que celle des yaourts et fromages blancs chez les enfants et adolescents âgés de 1 à 17 ans est notable (respectivement -85% et -53%). Les tendances s'inversent à l'âge adulte : la contribution à la ration par les céréales du petit déjeuner, les boissons sans alcool, les sandwiches et pâtisseries salées et les produits sucrés décline avec l'âge (respectivement -85%, -75%, -73% et -40%), alors que les yaourts et fromages blancs ont un regain de participation à la ration alimentaire des plus âgés (+20%).

Que ce soit les enfants ou les adultes, la consommation de fruits augmente parallèlement avec le niveau d'étude alors que celle des boissons sans alcool décline. Une consommation 1,5 fois moins élevée de fruits et 2 fois plus élevée de boissons non alcoolisées est constatée chez les individus ayant un niveau d'étude primaire ou collège en comparaison à ceux ayant un niveau bac+4 et supérieur.

Quelques particularités régionales ont été identifiées. Comme par exemple la charcuterie, moins consommée par la population d'Ile-de-France comparé à celle vivant dans le Nord-Ouest. Les adultes du Nord-Est de la France consomment moins de fruits et de légumes mais beaucoup plus de pommes de terre. La consommation de boissons sans alcool est plus élevée au Nord qu'au Sud du pays.

Les consommations alimentaires sont légèrement associées à la taille d'agglomération, notamment chez les adultes. Dans les grandes agglomérations davantage de la ration alimentaire comporte du poisson, des confiseries et chocolat et des jus de fruits alors que dans les zones rurales on constate davantage de charcuteries, de légumes et de fromages.

Enfin, les aliments consommés varient aussi selon le lieu et le moment de consommation. Ainsi, les sandwiches et pâtisseries salées, les glaces, les confiseries et chocolat et l'eau sont préférentiellement consommés hors domicile, alors que le domicile est

le lieu privilégié de consommation des aliments associés au petit-déjeuner ou au dîner. Par ailleurs, les viennoiseries et biscuits sucrés, les sandwiches, pizzas, pâtisseries et biscuits salés, la charcuterie, ainsi que les boissons non alcoolisées et alcoolisées sont favorisés le week-end.

La saison également est associée à une consommation différente de certains aliments tels que les glaces en été et les soupes en hiver (Figure 16) (Annexe 4).

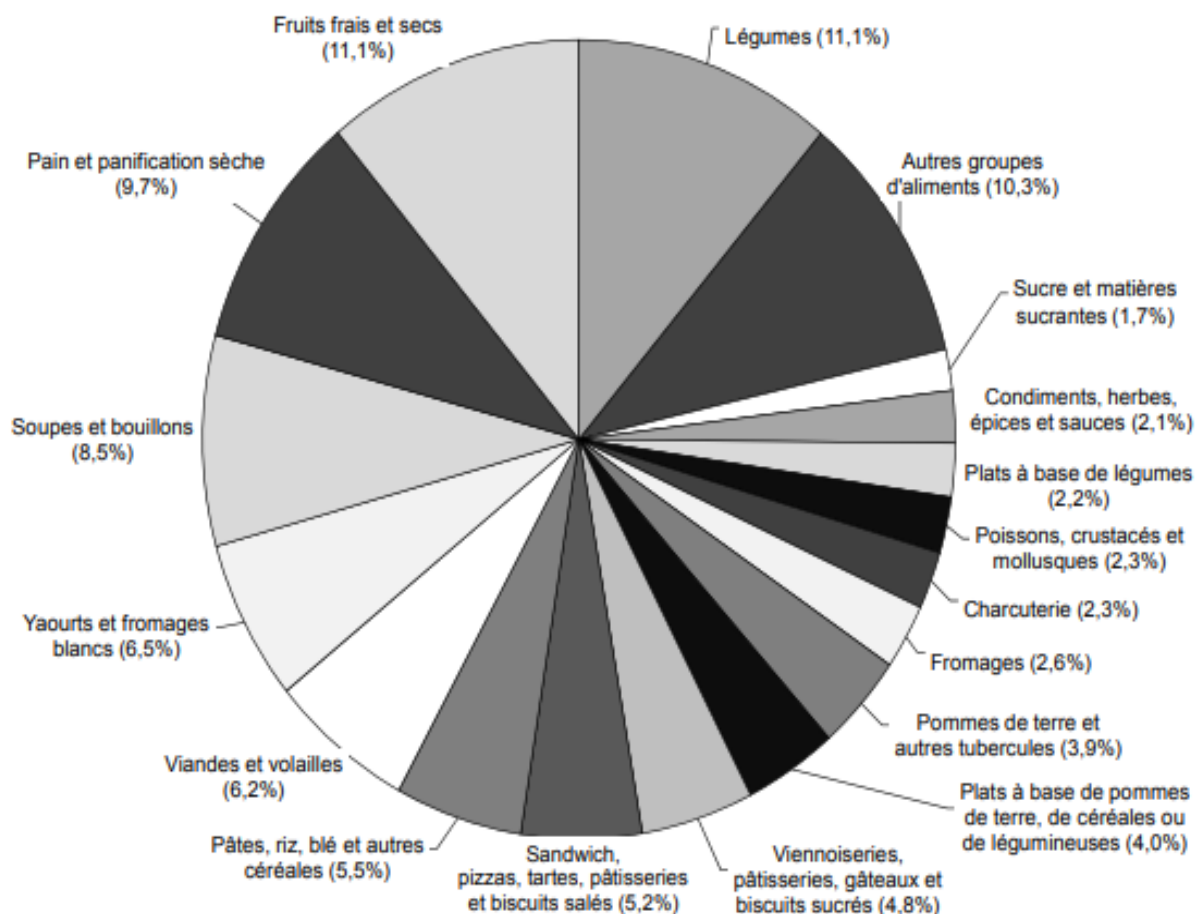


Figure 16 : Répartition des quantités consommées d'aliments (en %) chez les adultes de 18 à 79 ans (69).

b. Apport énergétique

L'apport énergétique total (AET) suit les variations de la ration alimentaire. Il s'élève à 1 504 kcal/j chez les enfants de 0-10 ans, 1 974 kcal/j chez les adolescents de 11-17 ans et 2 114 kcal/j chez les adultes de 18-79 ans. L'AET augmente progressivement pour atteindre 2 200 kcal/j de 0-11 mois à 18-44 ans, puis diminue chez les 65-79 ans (1 900 kcal/j).

La ration est plus élevée chez les hommes et se répercute au niveau des apports énergétiques, avec un AET supérieur à celui des femmes (10% chez les enfants, 17% chez les adolescents et 38% chez les adultes).

Chez les hommes la contribution de l'alcool à l'AET est deux fois et demie plus élevée que chez les femmes (5,1% de l'AET contre 2,0%).

Les produits céréaliers, produits laitiers, viandes, poissons, œufs et les fruits et légumes contribuent à plus de la moitié des apports en énergie (~ 55%). Les viennoiseries, pâtisseries, gâteaux, biscuits sucrés, sandwiches, pizzas, tartes, pâtisseries et biscuits salés sont aussi des contributeurs majeurs à l'apport énergétique.

c. L'apport en macronutriments

Chez les enfants âgés de 0 à 17 ans, la contribution des macronutriments à l'apport énergétique est de 50% pour les glucides, 32-33% pour les lipides et 15-16% pour les protéines. Chez les adultes, la contribution à l'apport énergétique des protéines et des lipides est légèrement plus élevée (17% et 34%) et celle des glucides plus faible (47%) que chez les enfants.

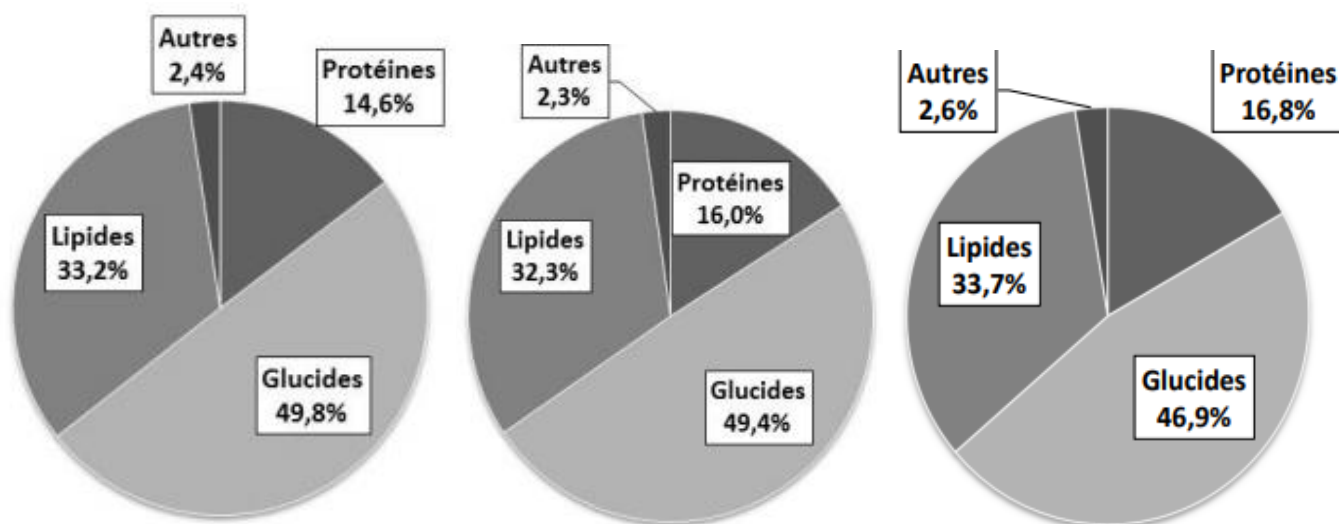


Figure 17 : Contribution des macronutriments à l'apport énergétique (en %), chez les enfants de 0 à 10 ans, les adolescents de 11 à 17 ans et les adultes de 18 à 79 ans (69).

Les apports lipidiques.

Les acides gras saturés (AGS) représentent 50% des apports en acides gras, les acides gras mono-insaturés (AGMI) un peu plus d'un tiers et les AGPI environ un sixième.

Les produits animaux contribuent approximativement à 40% des apports lipidiques, quel que soit l'âge. Les produits laitiers y contribuent davantage chez les enfants de 1 à 10 ans (21% contre 17% pour les adultes) et les viandes, poissons et œufs chez les adultes (22%

contre 19% pour les enfants). Sans oublier, les confiseries et chocolat chez les enfants et adolescents ou les matières grasses et les sauces et condiments chez les adultes étant aussi des contributeurs majeurs aux apports lipidiques.

Les apports glucidiques.

Les apports sont satisfaits sous forme de sucres jusqu'à l'âge de 10 ans, puis sous forme d'amidon à partir de 11 ans.

Les produits végétaux (produits céréaliers, fruits et légumes) concourent à 40% des apports en glucides chez les enfants et les adolescents et à la moitié des apports glucidiques chez les adultes.

Les produits laitiers chez les enfants et les adolescents et les matières sucrantes chez les adultes constituent un apport glucidique également.

Les apports protéiques.

L'ensemble des produits animaux prennent part à environ 60% des apports protéiques. Les viandes, poissons et œufs y concourent de manière croissante avec l'âge (34% pour les enfants, 38% pour les adolescents et 41% pour les adultes) tandis que les produits laitiers y contribuent de manière décroissante (respectivement 27%, 19% et 17%).

Les apports hydriques.

Ils proviennent des boissons et des aliments représentent environ 1,4 kg/j chez les 0-10 ans, 1,7 kg/j chez les 11-17 ans et 2,5 kg/j chez les adultes.

Les apports sodiques.

Ils sont estimés à 4,4 g/j chez les 0-10 ans, 6,5 g/j chez les 11-17 ans et 8,0 g/j chez les 18-79 ans.

Comme pour les apports énergétiques, les viennoiseries, gâteaux et biscuits sucrés et dans une moindre mesure les sandwiches, pizzas et pâtisseries salées figurent parmi les contributeurs des apports glucidiques, protéiques et lipidiques aussi bien chez les enfants, adolescents et les adultes.

Les apports en macronutriments dans la population française adulte :

LIPIDES 33.7%

GLUCIDES 46.9%

PROTEINES 16.8%

d. L'apport en micronutriments

Concernant les vitamines et minéraux, les produits laitiers sont d'importants transmetteurs de calcium, vitamine D, iode et vitamine B12, particulièrement chez les enfants de 1 à 10 ans (respectivement 58%, 63%, 44% et 39%). La part des produits laitiers pour ces quatre vitamines et minéraux diminue avec l'âge mais reste tout de même élevée chez les adultes (respectivement 38%, 25%, 20% et 16%). Les fruits et légumes contribuent aisément aux apports en vitamine C (entre 65% et 75% selon l'âge), et pareillement pour la vitamine B9 (entre 27% et 36% selon l'âge).

2. Régime équilibré

a. Définition d'un régime équilibré

Un régime équilibré s'obtient en variant l'alimentation (Figure 18) via les trois repas réparti sur la journée (voire 4 repas pour les enfants et personnes âgées) et en apportant l'énergie et les nutriments nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme selon l'âge, la corpulence, les dépenses énergétiques et l'état général (70). Il est recommandé de suivre les objectifs du PNNS, au nombre de 12, pour avoir un régime équilibré.

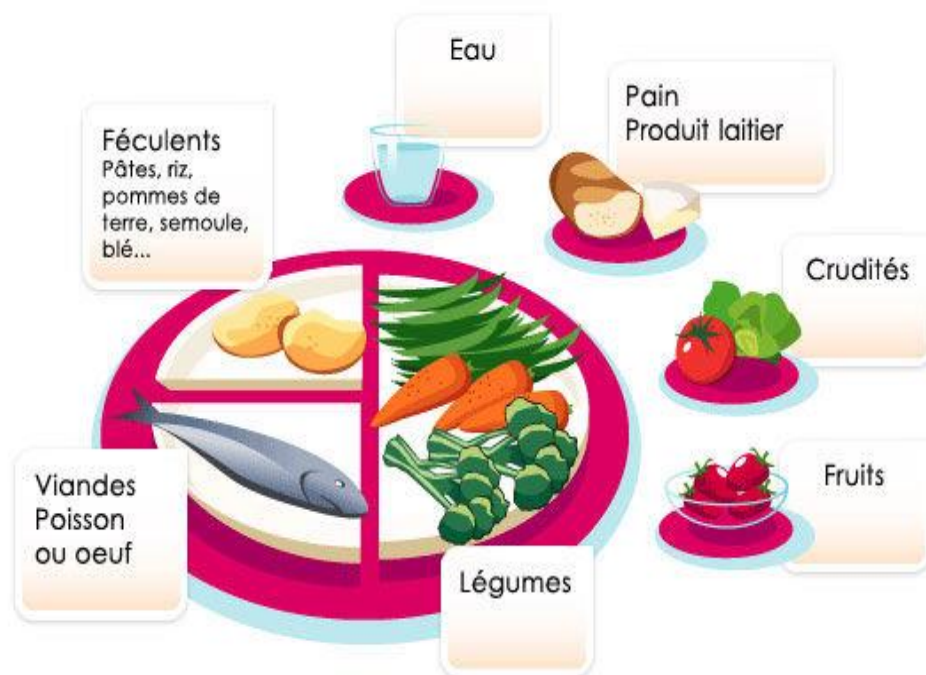


Figure 18: Proportion des différents types d'aliments dans une alimentation équilibrée.

b. Prévalence du régime équilibré

Depuis les années 2000, des études menées sur des échantillons représentatifs de la population française permettent de suivre l'évolution des habitudes alimentaires.

L'étude Esteban par exemple est une étude nationale menée en France métropolitaine auprès d'adultes de 18 à 74 ans et d'enfants de 6 à 17 ans, qui porte sur plusieurs aspects de la santé : l'exposition à certaines substances de l'environnement, l'alimentation, l'activité physique et certaines maladies chroniques ou facteurs de risque (71).

Cette dernière montre que, malgré les actions conduites dans le cadre du PNNS pour instaurer des choix alimentaires favorables à une bonne santé, les comportements alimentaires de la population française ont peu évolué entre 2006 et 2015. Seuls 42 % des adultes et 23% des enfants consomment au minimum cinq fruits et légumes par jour, avec toujours des apports en acides gras saturés, en sucre et en sel trop important et des apports en fibres lacunaires.

D'autre part, il révèle que c'est parmi la population la plus riche et la plus éduquée que les recommandations nutritionnelles sont les plus pratiqués, contribuant ainsi à amplifier les inégalités sociales de santé en nutrition. L'étude INCA 3 affirme aussi la présence d'une association entre faible revenu et consommation d'une alimentation de qualité nutritionnelle amoindri, plus dense en énergie, avec plus de produits sucrés et moins de fruits, de légumes et de poissons. Cette alimentation, qui avantage l'obésité et les maladies chroniques, est aussi la plus à portée de main pour les petits budgets (72).

c. Conséquences d'un régime équilibré

L'équilibre alimentaire peut être atteint en apportant 50 à 55% de glucides, 15% de protéines et 30 à 35% de lipides selon les spécialistes de la nutrition (73). Ces proportions sont idéales pour l'équilibre de l'organisme.

3. Régime végétarien et végétans

a. Définition des régimes végétariens

Un régime végétarien est un régime avec éviction de viandes et de poissons (Figure 19) c'est donc une alimentation contenant certains produits animaux dérivés, comme le lait, les produits laitiers ou les œufs, il est généralement équilibré (74).

Ce régime se décompose en deux sous-types : le régime lacto-végétarien et le régime ovo-végétarien incluant respectivement des produits à base de lait ou d'œufs.



Figure 19: Pyramide alimentaire végétarienne et végétalienne

Le régime végétalien, quant à lui, exclut la totalité des produits provenant de l'exploitation animale et leurs dérivés tel que le miel.

Enfin le régime végan à un style de vie dénué de produits animaux, tant sur le plan alimentaire que sur le plan cosmétique, le port de vêtements ou de chaussures issus de matériaux animaux (74).

Avec un régime ne contenant aucun de ces aliments, comme le véganisme, il faut s'assurer d'un apport en vitamine B12 d'une manière ou d'une autre.

b. Prévalence du régime végétarien

À l'international, de récentes enquêtes indiquent des prévalences comprises entre 1 et 9% (74).

Canadiens	8%
Américains	3%
Néo-zélandais	2%
Australiens	3%
Irlandais	6%
Allemands	9%
Inde	40%
France	3%

Dans l'ensemble, peu de données épidémiologiques sont disponibles à ce jour ; pour autant quelques études suggèrent des prévalences d'adoption de régime végétarien en hausse, notamment dans les pays riches.

De façon analogue à la tendance relevée pour le végétarisme, on observe une importante augmentation des prévalences d'individus adoptant un régime végétalien. En effet, en 1997, on estimait que 300 000 à 500 000 Américains étaient végétaliens contre 2,5 à 6 millions en 2012, ce qui représente 1 % à 2 % de la population américaine.

c. Conséquences des régimes végétariens

D'après l'Académie américaine de nutrition et de diététique, une alimentation végétarienne équilibrée contient des apports nutritionnels adaptés au regard des recommandations officielles (75). Cependant, la perception d'une alimentation équilibrée ne se substitue pas à la nécessité d'une éducation nutritionnelle permettant de pratiquer la complémentarité des sources de protéines végétales (légumineuses et céréales) ainsi que la nécessité d'une supplémentation en vitamine B12, obligatoire chez les végétaliens.

Dès lors, ces régimes présentent des avantages pour la santé en termes de prévention et de traitement de certaines maladies. Il est rapporté moins de cholestérol, d'hypertension artérielle, de risques de maladies cardiovasculaires, de diabète de type 2, de cancers féminins, de cancers de la prostate et du côlon, d'obésité et de maladies chroniques chez les individus suivant un régime végétarien, comparativement aux individus suivant un régime omnivore (75,76). Les études rapportent également une diminution du risque de mortalité ainsi qu'une augmentation de l'espérance de vie chez les végétariens relativement aux omnivores (75,77).

Par ailleurs, une carence en vitamine B12 apparaît systématiquement dès lors que tous les aliments d'origine animale sont exclus. Toutefois, compte tenu des réserves hépatiques en vitamine B12, les conséquences cliniques n'apparaissent qu'au bout de 3–4 ans environ. Des déficits d'apport en calcium, en fer, en zinc, en vitamine D peuvent être observés. Les apports en acides gras oméga 3 sont insuffisants. Plus l'alimentation adoptée est restrictive, plus les

carences sont importantes, d'où la nécessité de supplémenter en vitamines et minéraux à l'aide de compléments alimentaires. Cette supplémentation est obligatoire pour la vitamine B12 chez les végétaliens.

Une diminution du tonus et une fatigue peut également s'installer si les apports énergétiques sont insuffisants (76,78).

4. Régime restrictif

a. Définition d'un régime restrictif

Un régime restrictif est synonyme de régime amaigrissant, il est déconseillé de faire un tel régime dans les deux années suivant la naissance de l'enfant, en effet, c'est le temps nécessaire à l'organisme féminin pour se remettre d'une naissance, qui est en soit un traumatisme pour le corps.



b. Prévalence des restrictions alimentaires

L'étude Nutrinet-Santé lancée le 11 mai 2009 coordonnée par l'INSERM, la CNAM et l'Université de Paris 13 a analysé les comportements alimentaires sur les régimes amaigrissants.

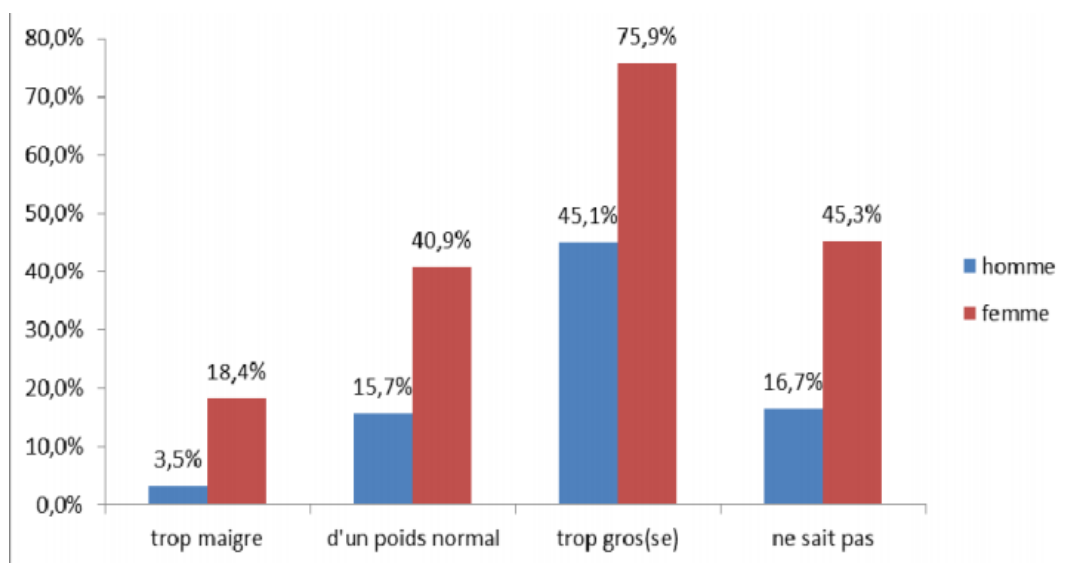


Figure 20 : Prévalence des sujets se trouvant trop maigre/ normal/trop gros ayant fait au moins un régime dans leur vie (79).

En 2012 les premiers résultats montrent que plus d'une femme sur 4 et un homme sur 7 ont déjà fait dans leur vie plus de 5 régimes, et que 13% des hommes et 87% des femmes en ont déjà fait au moins un (79).

c. Conséquences d'un régime restrictif

L'ANSES a publié un rapport sur une étude menée sur les régimes amaigrissants les plus populaires (80). Ces régimes se discernent par leur constitution en nutriments. Selon les cas, ils proposent l'arrêt d'une ou plusieurs classes d'aliments, le maintien d'un seul groupe d'aliments ou même l'abolition totale d'aliments.

La conclusion de ce rapport nous déclare que certains régimes amaigrissants peuvent conduire à des déséquilibres nutritionnels, par exemple : apports en protéines et en sel trop importants, apports en fibres, en fer, en magnésium, et en vitamine D médiocre. Ces disproportions peuvent amener des troubles pour la santé :

- la dépression et la perte de l'estime de soi sont des répercussions des échecs de ces types de régimes.
- la perte de poids se fait aussi au détriment de la masse musculaire et osseuse, quel que soit le niveau d'apport protéique.
- certains régimes recommandent strictement la consommation de viande, poisson, œuf et produits laitiers aboutissant à des apports protéiques très importants (régimes hyperprotéiques non hypocaloriques) et peuvent mener à un risque aux niveaux rénal, osseux et cardiaque.
- les répercussions des privations et exclusions sont paradoxalement, la reprise de poids, voire le surpoids : plus on fait de régimes, plus on favorise la reprise pondérale.

Le travail de l'ANSES dénonce que les régimes amaigrissants exposent la santé à des risques plus ou moins graves. La recherche de perte de poids par des mesures alimentaires ne peut être que légitimes pour des raisons de santé, et cette conduite doit faire l'objet d'une prise en charge par des spécialistes selon l'ANSES.

5. Régime type « Junk Food »

a. Définition d'un régime type « Junk Food »

La malbouffe est une nourriture de qualité médiocre et de production industrielle.

Le concept est directement inspiré des fast-food américains (restauration rapide). Cette habitude alimentaire est déterminée comme tout aliment qui a peu de valeur nutritionnelle,

mais étant riche en énergie et spécialement en graisses et/ou en sucres. Ce sont des calories sans valeur nutritionnelle.

b. Prévalence de la « Junk Food »

En France, l'agence Santé Publique France dans son Bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH), paru mardi 13 juin 2017, affirme qu'un adulte français sur deux est en surpoids (81). Mais, en 10 ans, la tendance est restée stable, passant de 49,3% d'adultes français en surpoids en 2006, à 49% en 2015. Il en va de même pour l'obésité (16,9% en 2006 et 17,2% en 2015).



L'ANSES reste critique concernant les habitudes alimentaires des Français. Dans son étude INCA3, elle signale « trop de sel », « pas assez de fibres » et une nette augmentation des produits transformés, soit de malbouffe (69).

c. Conséquences du régime « Junk Food »

Au niveau mondial, une équipe de chercheurs de l'Université de Washington, à Seattle, s'est intéressée aux « effets du surpoids et de l'obésité sur la santé dans 195 pays », de 1990 à 2015. Leur étude a été publiée par The New England Journal of Medicine, en juillet 2017. Ils constatent que le surpoids représentait quatre millions de décès en 2015. Sans compter les 120 millions de personnes dont l'espérance de vie a été réduite à cause de l'obésité la même année.

Le 12 septembre 2018 à Rome, M. José Graziano da Silva, Directeur général de la Food and Agriculture Organization (FAO) annonce : « La mondialisation du système alimentaire ne permet pas de fournir les régimes alimentaires dont les gens ont besoin pour mener une vie saine mais contribue par contre à l'obésité et au surpoids, en particulier dans les pays qui importent la plupart de leur nourriture [...] Malheureusement, les aliments bons marchés et industrialisés sont beaucoup plus faciles à vendre à l'échelle internationale » (82).

Selon certaines estimations, aujourd'hui, 2,6 milliards de personnes sont en surpoids et la prévalence de l'obésité au niveau de la population mondiale a augmenté de 11,7 pour cent en 2012 à 13,2 pour cent en 2016.

6. Jeûnes

a. Définition des différents types de jeûne

Le jeûne est la privation, volontaire ou non, de nourriture, accompagnée ou non d'une abstinence de boisson. Le jeûne est considéré à partir de la sixième heure après le dernier repas.



Il existe différents types de jeûne, notamment :

- Le jeûne thérapeutique
 - Le jeûne en anesthésie et chirurgie : le jeûne est nécessaire avant une anesthésie pour éviter le syndrome de Mendelson (inhalation du liquide gastrique lors de la phase d'induction de l'anesthésie) mais il peut être aussi nécessaire après chirurgie par exemple pour protéger des sutures gastriques.
 - Le jeûne intermittent ou alterné (ou régimes amaigrissants), il consiste à alterner des phases d'abstention ou non abstinence de nourriture.
 - Le jeûne thérapeutique pour retrouver un bon état de santé.
- Le jeûne religieux et philosophique pour raisons médicales ou spirituelles
 - Judaïsme : Yom Kippour, Tisha Beav
 - Christianisme : carême, eucharistique, ecclésiastique
 - Islam : Ramadan (jeûne pendant la journée, du lever du soleil jusqu'au couché, pendant un mois)
 - Bahaïsme, Bouddhisme, Hindouisme ...
- Le jeûne politique ou jeûne de protestation ou grève de la faim (jeûne pouvant durer plusieurs semaines jusqu'à obtention de ce qu'on désire)

b. Prévalence des pratiques de jeûnes

Il paraît difficile d'estimer la prévalence du jeûne dans le monde, à la vue des différents jeûnes existants.

c. Conséquences du jeûne

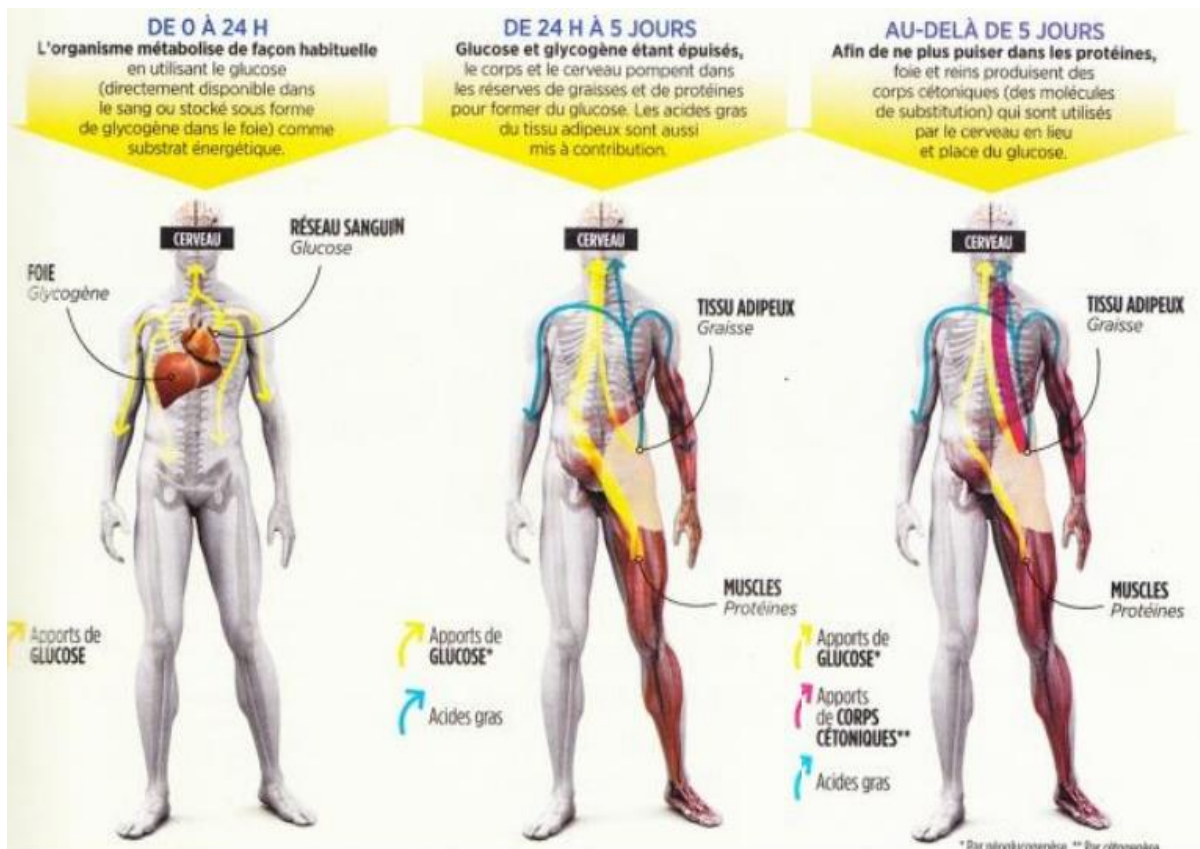


Figure 21 : Schéma des mécanismes mis en place par l'organisme lors d'un jeûne (83).

Lorsqu'il y a privation de nourriture, les vitamines diminuent mais ce ne sont pas des pertes critiques. Après 24h de jeûne, les stocks de glucose, appelés glycogène sont épuisés. Puis, pendant les dix jours suivants, l'organisme s'attaque à ses réserves de protéines, issus prioritairement des muscles. Enfin, pour économiser ses protéines, l'organisme va puiser dans ses lipides.

Pour pallier le glucose manquant, le corps fabrique un substitut, grâce aux protéines et aux lipides : les corps cétoniques.

A cause de ce changement d'alimentation, le taux d'acidité sanguin augmente. Lorsque vient cette crise d'acidose, des effets indésirables émergent tel que des nausées, des maux de tête, des douleurs abdominales, des crampes et une faiblesse générale.

PARTIE 3 – IMPACT DES HABITUDES ALIMENTAIRES SUR L'ÉTAT NUTRITIONNEL DE LA MÈRE ET SUR SON LAIT

Le régime alimentaire équilibré permet d'apporter à l'organisme ce dont il a besoin au quotidien. Malgré les recommandations actuelles, certains individus souffrent de carence, de dénutrition selon leurs habitudes alimentaires, souvent déséquilibrées, aboutissant à une insuffisance d'apport nutritionnel. C'est pourquoi l'ANSES propose des Apports Nutritionnel Conseillés (ANC) pour l'ensemble des nutriments. Ils se définissent comme la quantité suffisante en différents nutriments pour assurer les besoins nutritionnels de différentes sous-catégories pertinentes de la population. Ils sont élaborés par l'ANSES en fonction des besoins nutritionnels moyens à laquelle est ajoutée une marge de sécurité (84).

Les nourrissons nourris au sein peuvent subir les conséquences d'un régime alimentaire inadapté de la mère ; cette partie est consacrée à l'impact des habitudes alimentaires de la mère sur son lait.

I. PRINCIPAUX NUTRIMENTS DU LAIT IMPACTÉ PAR L'ALIMENTATION MATERNELLE.

Les principaux nutriments impactés par l'alimentation maternelle sont les lipides. Les glucides et protides n'affectent que peu la qualité du lait maternel. Quant aux micronutriments, ils affectent la qualité nutritionnelle du lait que dans des cas de grave dénutrition.

1. Les macronutriments

Les lipides et les protides sont les deux principaux nutriments impactant sur la qualité du lait. Les glucides ne sont pas des nutriments pouvant impacter sur le lait maternel étant donné que des mécanismes de compensation vont s'activer.

a. Les glucides

Le lactose est le principal sucre du lait et son deuxième constituant majeur après l'eau. Sa concentration est très stable et peu modifiée par le régime alimentaire ou le statut nutritionnel (215).

Cependant Prentice et al. (220) rapportaient, dans une étude chez des mères gambiennes, une concentration de lactose légèrement supérieure par rapport aux normes occidentales et constataient qu'elle diminuait après supplémentation nutritionnelle maternelle alors que la concentration en graisses augmentait d'où une densité énergétique du lait équivalente. Ceci peut refléter le mécanisme compensatoire de lipolyse.

Le sucre principal du lait maternel est le lactose disaccharide dont la concentration dans le lait maternel varie peu, mais des concentrations plus élevées de lactose se retrouvent dans le lait des mères produisant de plus grande quantité de lait.

Les autres hydrates de carbone importants de lait humain sont les oligosaccharides, qui comprennent environ 1 g/dl dans le lait humain, en fonction du stade de lactation et les facteurs génétiques maternels.

Les oligosaccharides font partie des facteurs bioactifs non nutritifs, (85). Leur fonction est d'être dégradés dans le côlon, servant ainsi de nutriments pour le microbiote et au niveau du système immunitaire ils empêchent l'adhésion des micro-organismes pathogènes aux cellules épithéliales (15).

b. Les lipides

Les lipides sont les macronutriments les plus impactés par l'alimentation maternelle.

La concentration et la composition en graisses varient entre individus et sont influencées par l'état nutritionnel et le régime alimentaire. Dans les situations où la malnutrition maternelle est courante, la concentration en graisses du lait est en rapport avec le degré des réserves maternelles.

Une concentration en graisses plus élevée est retrouvée parmi des femmes bien nourries, en particulier chez celles dont la prise de poids pendant la grossesse est la plus importante.

Le régime alimentaire affecte de façon importante la composition en graisses : la nature des acides gras est ainsi très différente chez les mères selon qu'elles sont végétariennes ou omnivores, selon leur consommation en graisses animales et leur provenance.

Les acides gras à chaîne courte sont généralement synthétisés par la glande mammaire, ceux à chaîne longue proviennent des adipocytes. Chez les mères en équilibre nutritionnel, environ 30 % des acides gras du lait proviennent de l'alimentation et 60 % de la synthèse par la glande mammaire et des réserves adipeuses.

Acide Gras Polyinsaturé à Chaîne Longue (AGPI-LC)

Le profil en acides gras du lait maternel humain varie en fonction du régime alimentaire de la mère, en particulier des AGPI-LC.

Dans le monde occidental, la consommation de AGPI-LC est biaisée en faveur des acides gras oméga-6 (n-6), avec un apport sous-optimal en acides gras oméga-3 (n-3). La composition en DHA du lait maternel est particulièrement faible dans les populations nord-américaines; une supplémentation devrait être envisagée chez les femmes nord-américaines allaitantes ayant un régime alimentaire limité en DHA (8).

Les apports alimentaires ont un impact sur la composition des lipides présent dans le lait maternel.

Une étude a été menée chez huit femmes allaitantes sur l'effet des œufs de poule enrichis en acides gras oméga-3 sur le lait maternel et les acides gras plasmatiques. Les œufs enrichis en AGPI oméga-3 (œufs n-3) contenaient 690 mg d'acide gras oméga-3 et 165 mg constitués d'acide gras oméga-3 à chaîne plus longue. Par rapport à la situation initiale, consommer deux œufs n-3 dans leur repas quotidien pendant 6 semaines a entraîné un dépôt important d'acides gras oméga-3 totaux à 3,6%, contre 1,9% pour le lait prétest.

Le cholestérol total plasmatique moyen et les triglycérides étaient inchangés à la fin de l'essai de 6 semaines.

L'analyse des lipides du lait maternel a révélé une prédominance accrue d'AGPI oméga 6 et 3 dans les phospholipides du lait par rapport aux triglycérides.

Au total, cette étude démontre que la teneur en AGPI oméga-3 du lait maternel peut être augmentée sans modifier le cholestérol plasmatique ni les triglycérides lorsque les œufs enrichis en acides gras oméga-3 ont été consommés par les femmes allaitantes (86).

Une seconde étude randomisée sur 21 mères a comparé un groupe de femmes ayant un régime enrichi en DHA à un groupe placebo.

Les participantes avaient un apport alimentaire faible en DHA. Une supplémentation en DHA (médiane 23 mg/j), significativement inférieure à la dose minimale recommandée de 200 mg/j. Une supplémentation en DHA préformé à raison de 1 g/jour a entraîné une augmentation des concentrations de DHA dans leur lait, sans effet indésirable (14) (figure 26).

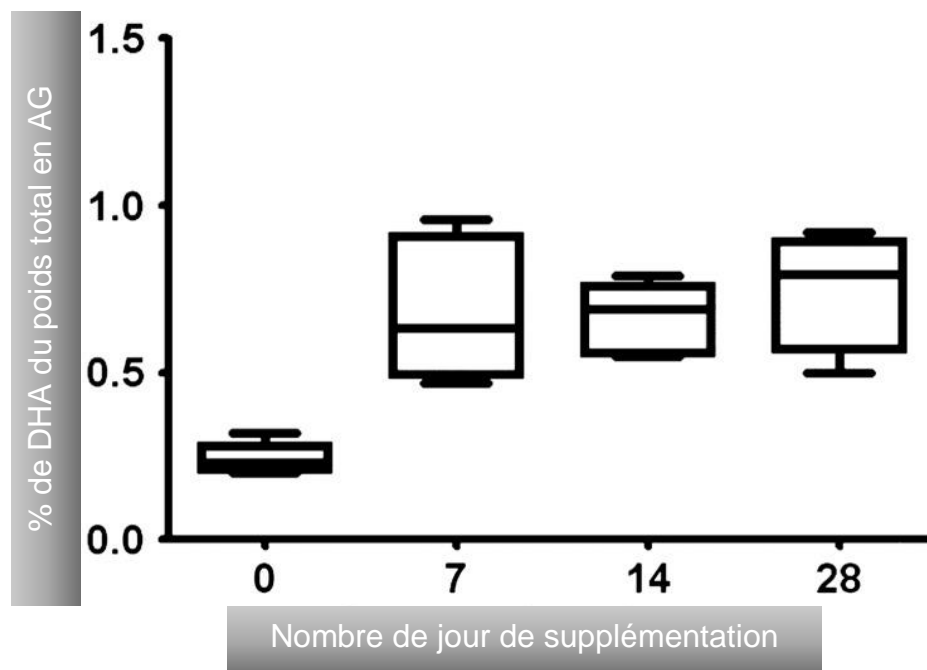


Figure 22: DHA contenu dans les échantillons de lait au cours de la supplémentation (14).

La concentration en DHA a été mesurée par chromatographie en phase gazeuse et les concentrations ont été exprimées en pourcentage de moles en poids de la teneur totale en acides gras. La concentration de DHA était significativement différente des valeurs initiales aux jours 7 et 14 dans le groupe supplémenté (14).

L'impact de l'ethnie sur la composition du lait maternel a été étudié par The New Zealand Institute for Plant and Food Research Limited en septembre 2018 en Nouvelle-Zélande (87).

La composition du lait maternel était cohérente d'une ethnie à l'autre et d'un pays à l'autre en raison de nombreux paramètres (88), mais on sait également qu'elle est influencée par le régime alimentaire et en particulier par les apports en acides gras (89).

Dans la présente étude, nous avons constaté que les niveaux d'AGPI, d'acides gras *n*-3 et *n*-6, de DHA et d'acide linoléique dans le lait maternel des femmes asiatiques étaient significativement plus élevés que ceux des deux autres groupes ethniques. Alors que les apports des différents types de graisses alimentaires (monoinsaturées, polyinsaturées, saturées) étaient similaires entre les différents groupes ethniques, les femmes asiatiques consommaient moins de graisses saturées et la proportion de graisses alimentaires totales consommées était mono-insaturée et polyinsaturée. Ceci est corroboré par le nombre réduit de produits laitiers (plus élevés en graisses saturées) et le nombre plus élevé de produits à base de poulet (plus élevés en AGPI *n*-6) observés ici chez les mères asiatiques. Un résultat similaire a été observé pour les teneurs en acides gras *n*-6 dans le lait maternel des femmes africaines vivant en milieu rural et consommant peu de graisse animale (90).

Une seconde étude concernant la teneur en lipides et la composition en acides gras du lait maternel mature ont été mesurées dans des échantillons prélevés chez 102 mères congolaises de nourrissons de 5 mois sélectionnées au hasard, résidant dans un district de banlieue de Brazzaville.

L'indice de masse corporelle (IMC) moyen était de 22,3 ; 14% des mères avaient un déficit énergétique et 22% avaient un excès de poids. Les échantillons de lait maternel de ces mères étaient pauvres en lipides (moyenne, 28,70 g / l) et 75% avaient une teneur en lipides inférieure aux valeurs de référence. Une teneur adéquate en lipides était associée à un régime alimentaire maternel riche en glucides et pauvre en graisses. Le lait maternel était riche en acides gras 8:0-14:0 (25,97% du total des acides gras) et en acides gras polyinsaturés, en particulier le *n*-3.

Ces résultats semblent être liés à la consommation fréquente par les mères congolaises d'aliments riches en glucides tels que les racines de manioc transformées, le pain de blé et les beignets connus pour améliorer la biosynthèse des acides gras entre 8:0 et 14:0, ainsi que des aliments produits localement, tels que le poisson, l'huile végétale, les légumes

verts à feuilles et les fruits riches en matières grasses fournissant les acides gras essentiels n-6 et n-3.

La teneur en lipides du lait était inversement associée à l'IMC de la mère, mais n'était pas liée à l'âge de la mère ou au statut socio-économique. Étant donné que la teneur en acides gras essentiels des aliments complémentaires traditionnels est inférieure à celle présente dans le lait maternel, les mères congolaises devraient être encouragées à différer l'introduction de ces aliments jusqu'à ce que leur bébé ait 4 à 6 mois (91).

En conclusion, la concentration en AGPI dans le lait maternel est corroboré à l'alimentation de la mère

AGPI-CM

Les auteurs ont précédemment indiqué que le lait des femmes yoruba du sud-ouest du Nigéria était déficient en acide alpha linoléique et contenait un pourcentage élevé (42%) d'acides gras à chaîne moyenne (AGCM, C10-C14).

Dans la présente étude, les auteurs ont utilisé la chromatographie capillaire gaz-liquide pour analyser le lait de femme dans la région nord du Nigéria. Le lait des femmes haoussa contenait 27% de AGCM, 10,6% d'acide linoléique, 0,41% d'acide alpha-l-linolénique, 0,52% d'acide arachidonique et 0,32% de DHA. La proportion d'acide linoléique dans les phospholipides sériques d'un sous-groupe de nourrissons nourris exclusivement au sein ($n=15$; âge moyen, $6,2 \pm 0,3$ mois) était inférieur à la limite de détection ($<0,03\%$). Alors que le lait des femmes du nord du Nigéria est suffisant en acides gras n-3 et n-6, il est peut-être nécessaire de compléter les nourrissons de ces femmes après les six premiers mois de leur vie (92).

Au total, ce n'est pas l'ethnie qui fera la différence entre le lait de toutes ces femmes d'origines différentes, mais bien leurs habitudes alimentaires.

Acide gras Trans

Dans l'étude de Koletzko sur la composition des acides gras dans le lait maternel des femmes en Europe et en Afrique, les acides gras *trans* dans le lait sont positivement corrélés avec l'apport en graisses saturées dans le régime alimentaire, et négativement corrélé avec l'apport en graisses polyinsaturées. Les acides gras contenus dans le lait maternel proviennent non seulement de graisses alimentaires, mais sont également mobilisés à partir de graisses maternelles et synthétisés dans les glandes mammaires et les cellules hépatiques (90).

Une autre étude, l'étude DARLING, a révélé qu'environ 25% de la variation de la concentration en lipides entre le lait maternel pouvait s'expliquer par l'apport en protéines de la mère (93).

Au total, un enrichissement de l'alimentation de la femme allaitante en acides gras (DHA, oméga-3, oméga-6, plus généralement AGPI) permet une amélioration significative de son lait et assure donc un meilleur apport lipidique au nourrisson.

c. Les protides

Les études de l'impact de la nutrition sur la concentration en protéines du lait donnent des résultats assez contradictoires. Selon Reifsnider et Gill, les besoins en protéines pour la lactation sont les mêmes que pour la grossesse soit 60 g/j. Des apports insuffisants en protéines n'ont cependant que peu ou pas d'impact sur la concentration en protéines du lait (94).

Les études effectuées sur le sujet n'ont pas permis d'avoir des réponses fiables en ce qui concernant l'impact des apports maternels en protéines sur le taux lacté de protides. Pour savoir dans quelle mesure les apports alimentaires protidiques de mères allaitantes ont un impact sur le taux lacté de produits azotés protidiques et non protidiques.

117 femmes allaitantes en bonne santé ont été recrutées dans diverses régions d'Italie. Des données anthropométriques ont été recueillies 1 mois après l'accouchement, et les mères ont noté leur alimentation sur une période de 2 jours. L'enfant a été vu à la naissance et à 1 mois pour mesurer ses paramètres de croissance. Des échantillons de lait ont été collectés à 1 mois, pour dosage du taux total d'azote, d'azote protidique, d'azote non protidique, et analyse du profil des acides aminés libres.

Les apports énergétiques des mères étaient inférieurs aux apports recommandés, tandis que leurs apports protidiques étaient supérieurs. Il existait des différences significatives suivant la région où vivait la mère. L'alimentation n'avait aucun impact mesurable sur le taux lacté des divers composants azotés, sauf en ce qui concernait la fraction azotée non protidique et le taux de sérine.

Le régime alimentaire de la mère n'affecte pas la concentration en protéines du lait maternel, mais elle augmente avec le poids en fonction de la taille de la mère et diminue chez les mères qui produisent de plus grandes quantités de lait (95).

Le taux lacté de protéines varie selon le terme de la grossesse : plus l'enfant sera né prématurément plus le lait de femme sera riche en protéines pour permettre au nourrisson une synthèse musculaire adéquate (figure 27).

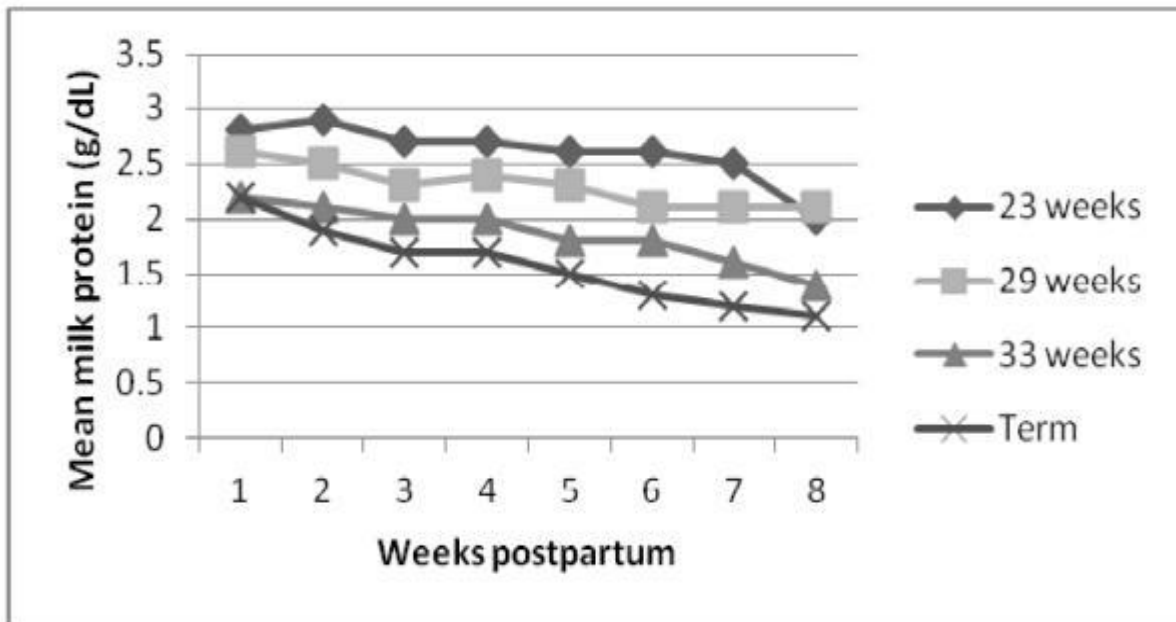


Figure 23 : Concentrations de protéines dans le lait, en comparant le lait des mères qui ont accouché avant terme et après terme, selon l'âge gestationnel au moment de l'accouchement et le nombre de semaines après l'accouchement (adapté de Bauer et Gersts, 2011) (85).

Une mère allaitante ayant eu un nourrisson né à terme aura son lait quasiment deux fois moins concentré que le lait d'une femme ayant accouché d'un nourrisson à 23 semaines avant terme.

En conclusion, il n'existe aucun risque de carences en protéines chez les nourrissons, sauf contexte socioéconomique catastrophique, puisque soit l'enfant est au sein, ce qui constitue l'alimentation « idéale », soit il reçoit un lait artificiel dont les apports sont au minimum égal à l'apport conseillé.

2. Les micronutriments

Dans un rapport de l'OMS l'effet éventuel des carences maternelles sur la concentration en micronutriments dans le lait maternel a été étudié. Les micronutriments dans le lait maternel ont été classés en 2 groupes en fonction de leur lien avec le statut nutritionnel de la mère :

- le groupe I incluait la thiamine, la riboflavine, les vitamines B6, B12 et A, l'iode et le sélénium. La concentration de ces micronutriments dans le lait maternel était affectée par le statut nutritionnel maternel ;
- le groupe II incluait l'acide folique, la vitamine D, le calcium, le fer, le cuivre et le zinc. La concentration de ces micronutriments dans le lait maternel était peu ou pas affectée par le statut nutritionnel de la mère.

En conclusion, dans l'ensemble, le taux lacté des minéraux n'est pas corrélé aux apports maternels. Leur biodisponibilité dans le lait maternel est maximale. Mais il semble qu'une carence en certaines vitamines chez la mère nuit à la qualité nutritionnelle du lait maternel. Ce sont les vitamines du complexe B (thiamine, riboflavine, B₆ et B₁₂) ainsi que la vitamine A et D retrouvés dans le lait maternel qui sont principalement influencées par les apports de la mère, et le sélénium et l'iode pour les minéraux. Ces vitamines et minéraux sont préoccupants puisque l'enfant allaité sera également en carence et en conséquence, il devient à risque de problèmes neurologiques, osseux et de retard de croissance (96).

Pour la femme occidentale, l'organisme sait s'adapter à une carence en micronutriments, le lait n'en sera pas affecté, le nourrisson non plus. Seule la mère souffrira de cette carence. Par contre, l'adaptation a des limites car plusieurs études dans des pays défavorisés, où la dénutrition fait rage, ont démontré qu'une dénutrition sévère chez la mère affecte la qualité nutritionnelle du lait pour certains micronutriments (vitamines du groupe B, A, D, le sélénium et l'iode).

II. DEFINITIONS : DEFICIT, CARENCE ET DENUTRITION

1. Déficit nutritionnelle

a. Définition d'un déficit nutritionnel

Un déficit nutritionnel est un manque d'apports suffisants dans un ou plusieurs nutriments sans que les conséquences touchent à la santé de la personne. Il est provoqué par de mauvais choix alimentaires ou une déstructuration des repas, un déficit peut être comblé par un meilleur équilibre alimentaire.

b. Conséquences d'un déficit nutritionnel

Un déficit nutritionnel peut se traduire par un niveau de fatigue plus important, une moins bonne résistance aux agressions extérieures et climatiques, un moins bon fonctionnement général du corps.

2. Carence nutritionnelle

a. Définition d'une carence nutritionnelle

Une carence nutritionnelle humaine est le déficit en apport alimentaire nécessaire à la nutrition, c'est-à-dire que les apports sont inférieurs aux besoins. Ceci est dû 1/ à une sous-nutrition qui est un état de manque important de nourriture caractérisé par un apport alimentaire insuffisant pour combler les dépenses énergétiques d'un individu, 2/ à une malnutrition qui est un mauvais état nutritionnel dû à une alimentation non équilibrée ou mal adaptée, ou 3/ à une malabsorption qui est un trouble du processus d'absorption au niveau de l'intestin (97,98).

Les carences nutritionnelles peuvent concerner les macronutriments (protéines, lipides, glucides) mais également les micronutriments (vitamines, minéraux, oligo-éléments). Ces carences en micronutriments peuvent accompagner une dénutrition, ou s'observer de manière isolée.

D'une manière générale, la carence correspond à une affection identifiée, souvent par insuffisance d'apport alors que le déficit que l'on qualifie parfois de déficience est un apport insuffisant, mais sans conséquence pathologique notable.

b. Carence en macronutriment et conséquences

Les protéines

Communément, le besoin en protéines est égal, chez un adulte, à la quantité de protéines alimentaires servant au maintien de la masse protéique équivalent à 1 g/kg/j.

À ce besoin s'ajoute chez l'enfant un besoin de développement et de croissance, équivalent à 1.8-2.2 g/kg/j à 3 mois et 1.2-1.6 g/kg/j à 1 an. L'apport inné en protéines des enfants allaités au sein est plus modeste, de l'ordre de 7-8 g/j sur les premiers mois de vie. Il est intéressant de reconnaître que les préparations pour nourrissons possèdent des quantités de protéines beaucoup plus importantes que le lait maternel (> 1,8 g protéines/100 kcal) mais elles ont une biodisponibilité moindre que les protéines présentes dans le lait maternel, c'est pourquoi dans les préparations pour nourrisson la concentration en protéines est plus importante pour pouvoir palier aux besoins du nourrisson (99).

L'apport en protéines varie selon l'âge de l'enfant, au plus il va grandir au plus son apport en protéines sera important. Jusqu'à trois mois, le nouveau-né aura besoin de 10 g/j de protéines, à 6 mois 18 g/j de protéines et 35 g/j de protéines entre 12 et 17 mois (figure 22).

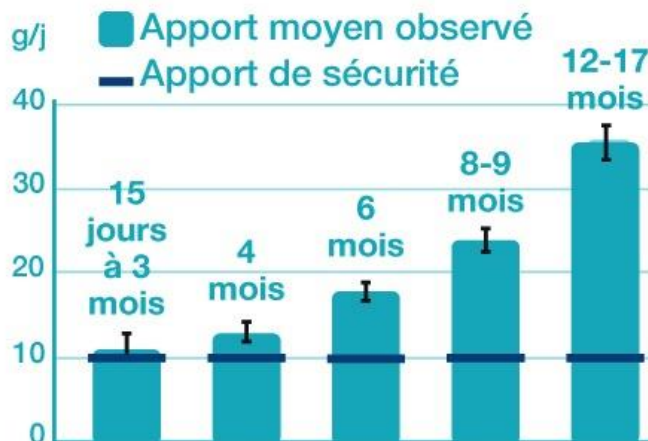


Figure 24: Apports moyens observés de protéines en g/j en fonction de l'âge (100).

Ces critères nécessaires au maintien ou à l'accroissement de la masse protéique sont considérés comme trop faibles et devraient être ajoutés à ces derniers des critères fonctionnels tels que l'amélioration de la force physique (jusqu'à 3 g/kg/j pour la prise de masse) ou la capacité à se défendre face à une infection.

Le besoin en protéines est aussi variable d'une personne à l'autre et, selon le sexe et l'âge, on détermine alors un besoin moyen. À partir du besoin moyen est défini un apport conseillé, ce dernier doit couvrir les besoins de la quasi-totalité de la population (101).

Les protéines sont un assemblage de séquences d'acides aminés. Ces derniers se comptent au nombre de vingt, parmi lesquels huit sont dits indispensables ou essentiels, dix non indispensables ou non essentiels et deux semi-indispensables ou semi-essentiels puisque ces derniers sont essentiels chez l'enfant (figure 23).

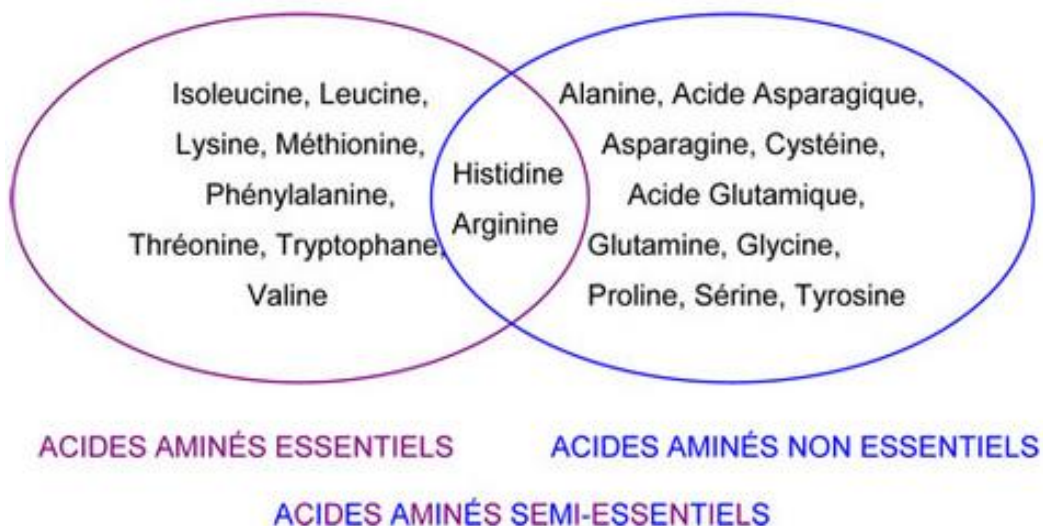


Figure 25: Schéma des acides aminés essentiels, semi-essentiels et non-essentiels

Lorsqu'on parle du caractère indispensable, ou essentiel, d'un acide aminé, il se définit comme l'impossibilité pour l'organisme de synthétiser le radical carboné de l'acide aminé. Le recyclage des protéines endogènes ne suffit pas à couvrir les besoins en acides aminés. Ces derniers sont couverts par les protéines alimentaires (101).

Cependant, l'essentialité doit être relativisée, puisque chez certaines personnes telles que les nourrissons prématurés certains acides aminés non essentiels deviennent essentiels car leur organisme n'est pas encore capable de les synthétiser.

Si l'apport protéique est satisfaisant, seules des circonstances très particulières peuvent induire des carences (régimes végétaliens stricts) (102).

Les glucides et lipides

Les besoins énergétiques sont en grande partie comblés par les glucides et les lipides, ceux-ci entrent en particulier dans la constitution des membranes cellulaires. Le glucose est le substrat énergétique majeur utilisé, au repos, par le cerveau. Les réserves en glucose sont naturellement faibles, impliquant pour l'organisme de détenir constamment de nouvelles molécules de glucose, via l'alimentation et la néoglucogenèse. Le surplus de glucides alimentaires est modifié dans le foie en lipides (lipogenèse).

Les lipides, stockés dans les triglycérides au niveau du tissu adipeux, sont libérés sous forme d'acides gras libres au niveau de la circulation sanguine. L'oxydation de ces acides gras permet de livrer des substrats énergétiques aux différents tissus (muscles, cœur, foie...), permettant d'économiser le glucose qui peut alors être attribué aux organes ayant un besoin absolu (les organes dépourvus de stress oxydatifs tel que les cellules sanguines, la rétine... ou peu perméable aux lipides comme le cerveau) (103).

c. Carence en micronutriment et conséquences

Les micronutriments sont apportés par une alimentation de qualité et variée. Les carences en micronutriments, vitamines et minéraux, sont nombreuses avec des causes et des conséquences de nature différentes résumé dans les tableaux 2 et 3. Elles sont qualifiées de faim « invisible » puisqu'elles se développent au fil du temps et ne seront remarquées que lorsque les conséquences, souvent irréversible, sont présentes.

Tableau 2 : Les apports des différents minéraux, les causes et les conséquences de leurs carences

Nom	Apport	Minéraux		Causes	Conséquences
Calcium	Aliments d'origine lactée, fruits et légumes, viande et poisson. ANC : corrélés aux apports énergétiques : 800 mg/j chez l'adulte, respectivement 300 et 200 mg/j au cours de la grossesse et de l'allaitement, de 400 à 800 mg/j au cours de la première décennie et 1200 mg/j pendant la période de croissance (68).	Les carences d'apport, les circonstances pathologiques ou physiopathologiques augmentant les besoins en calcium, la carence en vitamine D s'accompagne d'une carence en calcium (trouble de l'absorption, trouble du métabolisme et trouble de l'incorporation osseuse du calcium.	Les carences d'apport, abus d'alcool, stress chronique, diabète mal contrôlé, vomissements excessifs ou chroniques, diarrhée. L'oxalate se lie au magnésium, et s'élimine plus tôt qu'il n'est absorbé dans le colon. Certains médicaments : diurétiques osmotiques, cisplatine, ciclosporine, amphétamines et inhibiteurs de la pompe à protons. Le syndrome de Bartter ou le syndrome de Gitelman .	Une hypocalcémie, une hypophosphatémie, une diminution de la vitamine D et une augmentation de la parathormone dans le sang	
Magnésium	La viande, les produits de la mer, les végétaux, les fruits secs, les céréales (89). Apports moyen journaliers corrélés aux apports énergétiques. ANC : 6 mg / kg / j	Carence d'apport, abus d'alcool, stress chronique, diabète mal contrôlé, vomissements excessifs ou chroniques, diarrhée. L'oxalate se lie au magnésium, et s'élimine plus tôt qu'il n'est absorbé dans le colon. Certains médicaments : diurétiques osmotiques, cisplatine, ciclosporine, amphétamines et inhibiteurs de la pompe à protons. Le syndrome de Bartter ou le syndrome de Gitelman .	Des crampes, des engourdissements, une fatigue, des maux de tête, des nausées et vomissements.		
Fer	Les végétaux, céréales, haricots verts, certains fruits (abricots, fruits secs), et la viande (92). ANC : 6 mg dans la première décennie, 15 mg dans la deuxième décennie, 15 mg chez la femme adulte préménopausique et 10 mg chez l'adulte, 30 mg, pendant la grossesse.	Les carences en fer sont fréquentes dans plusieurs groupes à risque, dont les enfants en période de croissance, les femmes en période d'activité génitale et les femmes enceintes (92). La carence en fer semble plus fréquente dans la dénutrition protéino-énergétique .	L'anémie hypochrome microcytaire, troubles cognitifs, troubles de la croissance staturo-pondérale, alopecie, asthénie, anorexie, troubles de l'immunité avec sensibilité aux infections, stomatite, koïlonychie (anomalie unguéale).		

Norm	Apport	Causes	Conséquences
Zinc	<p>Les dérivés du lait, œufs, fruits secs, fruits de mer, abats, céréales.</p> <p>ANC : 15 mg/j chez l'adulte masculin et 12 mg/j chez la femme à rapporter au poids.</p> <p>Augmentation chez l'enfant, le prématuré et la période de développement fœtal, particulièrement cruciale, notamment les vingt premières semaines de gestation (93,94).</p> <p>Augmentation de 3 mg /j pendant la grossesse et de 7 mg / j pendant l'allaitement (94).</p> <p>Le lait maternel est pauvre en zinc. Les apports quotidiens sont proches des ANC.</p>	<p>La malnutrition avec une carence d'apport, syndromes de malabsorption, maladies inflammatoires digestives, syndromes néphrotiques, maladie alcoolique au stade de cirrhose hépatique décompensée et l'hémodialyse (95).</p>	<p>Symptômes très variés (en dehors d'une affection génétique très rare, l'acrodermatite entéropathique, qui met en cause son absorption)</p> <p>Cutanéo-muqueux : eczéma, ulcérations, atrophie des muqueuses.</p> <p>Troubles de la croissance, hypogonadisme, troubles neurologiques (syndrome confusionnel, dépression), troubles des phanères avec alopecie, syndrome dysimmunitaire avec sensibilité accrue aux infections.</p>
Iode	<p>Les apports en iode sont étroitement dépendants de la teneur de l'eau en iode.</p> <p>ANC : 100 µg/j chez l'adulte et l'adolescent, de 60 à 100 µg chez les enfants de 1 à 10 ans et de 35 à 40µg chez le nourrisson</p>	<p>Les groupes à risque de carence en iode sont les femmes enceintes, les nouveau-nés et les enfants en période de croissance.</p> <p>Facteurs aggravants : l'existence d'auto-anticorps et d'une carence surajoutée en sélénium.</p>	<p>Dysfonctions thyroïdiennes, goitre endémique et crétinisme, troubles du développement mental, troubles cognitifs, déficit intellectuel, crétinisme endémique., augmentation de la mortalité périnatale et infantile et diminution de la fertilité (96-97).</p>
Cuivre	<p>Teneur variable dans la viande, le chocolat, les fruits de mer et teneur faible dans le lait de vache</p> <p>ANC : fonction des apports énergétiques chez l'enfant, de l'ordre de 0,3 µmole/kJ.</p>	<p>Les carences d'apport et syndromes de malabsorption</p> <p>La capacité de stock hépatique est limitée, expliquant la fréquence des carences en cuivre des prématurés. Les carences d'apport chez l'enfant sont dues à une fraction excessive en produits dérivés du lait de vache.</p>	<p>Une anémie, une neutropénie, des troubles du métabolisme osseux avec ostéoporose, des fractures des os longs (98), une hypopigmentation cutanée, une hypotonie, des troubles de la croissance, une augmentation de la sensibilité aux infections, des troubles du métabolisme des lipoprotéines (99).</p>

Nom	Apport	Causes	Conséquences
Sélénium	Dépendant de la teneur en sélénium du sol (100). La viande, tripes, foie, poisson, fruits de mer, lait, fromage, œufs, champignons, produits à base de céréales et légumineuses	Alcoolisme, nourriture par sonde ou par voie parentérale, dialyse, famine, anorexie, boulimie, pertes excessives, mauvaise digestion, abus de laxatifs, maladies rénales, diabète insipide, diurétiques, hémorragies, allaitement de longue durée.	Fonctions diminuées d'enzymes dépendante du sélénium : tumeurs malignes. Modifications de la peau et phanères, anémie, maladie hépatique, perturbations de la croissance et de l'ossification, perturbations fonctionnelles douloureuses et myopathies. Chez les enfants : maladies des os, des cartilages et des articulations, ainsi que le nanisme.

Tableau 3: Les apports des différentes vitamines, les causes et conséquences de leurs carences

Nom	Apport	Causes	Conséquences
Vitamines			
B1	Les sons, les germes de céréales, la levure de bière, les abats, la viande de porc, le lait et les œufs. ANC : de 0,5 mg/l 000 kcal chez l'homme et la femme, 0,6 mg/l 000 kcal chez la femme enceinte et la femme allaitante, et entre 0,4 et 0,5 mg/l 000 kcal selon l'âge, chez l'enfant	Alcoolisme chronique. Elle est rare en dehors de ce contexte (101).	Signes neurologiques et neuropsychiques, dermatologiques et hématologiques. Des cas d'anémie mégaloblastique ont été rapportés.
B2 = Riboflavine	Les besoins sont corrélés aux apports et à la production endogène d'origine bactérienne. Apports moyens journaliers : 2,7 mg/j dans une alimentation de type occidental. ANC : 1,8 mg/j chez l'homme, 1,4 mg/j chez la femme, 1,6 et 1,8 mg/j respectivement chez la femme enceinte et la femme allaitante. Et chez l'enfant de 0,4 à 1,2 mg/j selon l'âge et les pays occidentaux considérés (102, 103).	Les principales causes de carence sont l'alcoolisme et les pathologies digestives responsables de malabsorption (104).	Des lésions cutanées, des lésions au niveau des muqueuses (stomatite, chéilite, glossite, dermatite séborrhéique), des lésions oculaires, ainsi qu'une anémie hypochrome.

Norm	Apport	Causes	Conséquences
B6 = Pyridoxine	Les besoins sont corrélés aux apports protéiques et à la production endogène par la flore saprophyte. Besoins : 0,016 mg/g de protéines chez l'adulte, à 0,015 mg/g de protéines chez le nourrisson et à 0,02 mg/g de protéines chez le jeune enfant. ANC : 1 à 3 mg/j selon les pays chez l'homme et de 1,1 à 2 mg/j chez la femme. 2,2 et 2,1 mg/j chez la femme enceinte et allaitante. Chez l'enfant, de 1 à 1,4 mg/j selon la tranche d'âge considérée (105).	Les principales étiologies de carence en vitamine B6 sont les malabsorptions. L'alcoolisme et les causes iatrogènes sont également des étiologies fréquentes.	une carence en vitamine B6 peut se traduire par une hyperhomocystéinémie, conjointement à une augmentation de la cystathionine sérique (106–108). Des troubles héréditaires du métabolisme se manifestant par une homocystéinurie, une cystathioninurie, voire une xanthurie, et, sur le plan clinique, par un retard mental et des manifestations cardiovasculaires.
B9 = Folates	ANC : 300µg/j chez l'adulte, de 150 à 250 µg/j chez les enfants selon l'âge et augmenté à 400µg/j chez la femme enceinte.	Les malabsorptions digestives, par atrophie villositaire, l'alcoolisme, par diminution de l'absorption digestive et diminution de la capacité de stockage hépatique, (stocks en folates : couverture d'environ 3 mois) Groupes à risque : déséquilibre entre apports et besoins, la femme enceinte ou allaitante.	Les anomalies de fermeture du tube neural embryonnaire, dans les premières semaines de la grossesse, avec notamment pour conséquence une anencéphalie, une encéphalocèle ou, plus fréquemment, une spina bifida (109).
B12 = Cobalamine	Les aliments d'origine animale, notamment les abats (foie, rein de bœuf...), les fruits de mer, les poissons et les dérivés du lait et les œufs. L'alimentation apporte de 5 à 15 µg/j de B12. ANC : 2 µg/j chez l'adulte et 0,3 µg/j chez le nouveau-né. Chez la femme enceinte et allaitante augmentation d'un facteur de 30 % à 40 % (110).	Les malabsorptions, parmi celles-ci l'anémie de Biermer représente une entité spécifique. Certains médicaments, tels que la cholestyramine, la colchicine, la metformine peuvent inhiber l'absorption de ce micronutriments.	Une macrocytose, puis une anémie mégaloblastique, avec leucopénie et thrombopénie (111), signes neurologiques (112), neuropathie périphérique par démyélinisation médullaire. Signes cognitifs, syndrome dépressif, troubles de la mémoire et syndrome démentiel (113). Une atrophie villositaire, une glossite.

Norm	Apport	Causes	Conséquences
Vitamine C	<p>Les fruits (notamment les agrumes, le kiwi, les baies), les légumes et les abats (114). Apports moyens journaliers : 250 mg pour une alimentation variée ANC : de 35 et 100 mg/j chez l'enfant et l'adolescent, à 110 mg/j chez la femme enceinte et allaitante, et à 120 mg/j chez le fumeur (115).</p>	<p>Les carences d'apport sont rares et correspondent à une alimentation peu variée, trop riche en féculents et en plats industriels. L'alcoolisme cause la carence subclinique en vitamine C.</p>	<p>Scorbut ou syndrome scorbutique: recrudescence signalée (France et pays anglo-saxons), considérée comme un signe de paupérisation de la population. Baisse de l'état général, myalgies, arthralgies, œdèmes des membres, syndrome hémorragique, gingivite et parodontolyse, atteinte de la peau et des phanères, troubles psychiatriques et complications infectieuses.</p>
Vitamine A	<p>Le foie de poisson, les abats, les produits laitiers, les œufs et les végétaux (B-carotène). ANC : 400 à 800 équivalents rétinol chez l'enfant, 1000 équivalents rétinol chez l'homme, 800 équivalents rétinol chez la femme, 1000 et 1300 équivalents rétinol chez la femme enceinte et allaitante (116, 117).</p>	<p>L'enfant malnutri des pays en développement, syndrome de malabsorption, notamment secondaire à une pancréatite chronique alcoolique, mucoviscidose, maladie cœliaque, maladie de Crohn (120).</p>	<p>Des troubles de la vision (héméralopie et lésions oculaires telles que xérophtalmie et kératite), un retard de croissance, une altération des fonctions immunitaires avec infections bronchiques à répétition et atteintes cutanées (118, 119).</p>
Vitamine D	<p>Apport par l'exposition solaire. L'ergocalciférol est le précurseur exclusivement apporté par l'alimentation d'origine végétale ANC : 5µg chez l'adulte, insuffisants dans des zones à faible ensoleillement. En France : 10µg chez l'adulte et chez l'enfant et 20 et 15 µg chez la femme enceinte et allaitante, et à 12 µg chez la personne âgée valide.</p>	<p>Carences d'apport, les carences par augmentation des pertes dans la pathologie digestive où il existe une malabsorption des lipides, telles la pancréatite chronique, la mucoviscidose ou la maladie cœliaque</p>	<p>Des troubles de minéralisation du tissu osseux, le rachitisme chez l'enfant et l'ostéomalacie chez l'adulte.</p>

Nom	Apport	Causes	Conséquences
Vitamine E	<p>Huiles et margarines végétales.</p> <p>Apports moyens journaliers : 8 mg/j chez l'adulte des pays occidentaux. Besoins fonction des acides gras poly-insaturés et du sélénium.</p> <p>Le lait de vache est six fois moins riche que le lait de femme.</p> <p>ANC : 3 mg pour le nourrisson et 12 mg pour l'adulte.</p>	<p>Syndrome de malabsorption des lipides, dont les étiologies sont la maladie coeliaque, la mucoviscidose, les abétalipoprotéïnémies et les cholestases primitives chez l'enfant, l'alcoolisme, la cirrhose, l'insuffisance pancréatique, la cholestase, la maladie de Crohn et les résections de l'intestin grêle chez l'adulte.</p>	<p>Polymorphe : signes neuromusculaires (hyporéflexie, diminution de la sensibilité proprioceptive, parésie, parfois myopathie, troubles de la motricité digestive et oculaire), hématoLOGIQUES (anémie hémolytique), immunitaires et parfois ophtalmologiques (rétinopathie pigmentaire) (121, 122).</p>

La carence en micronutriment est principalement dû à un déficit d'apport au niveau alimentaire, à une maladie infectieuse pour laquelle la perte de micronutriment est importante ou bien à un environnement néfaste et pauvre. L'UNICEF met tout en œuvre pour lutter contre ces carences pouvant être létale surtout de la grossesse jusqu'au deuxième anniversaire de l'enfant.

3. Dénutrition

a. Définition d'une dénutrition

La dénutrition est un état pathologique résultant d'apports nutritionnels insuffisants en regard des dépenses énergétiques de l'organisme. Lorsque les apports sont inadaptés en plus d'être insuffisants, on parle de malnutrition.

Elle se caractérise par une mobilisation des réserves énergétiques dont l'importance varie en fonction de la durée et de l'amplitude du déséquilibre.

b. Prévalence de la dénutrition

La dénutrition atteint la population des pays en voie de développement mais aussi la population des pays développés souffrant de maladies aiguës ou chroniques, soit les individus en situation économique précaire, les enfants aussi bien que les adultes.

En Europe, la prévalence de la dénutrition est estimée entre 5 et 10 % de la population.

La Société Francophone de Nutrition Clinique et Métabolisme (SFNEP) a estimé l'évolution de la malnutrition en France jusqu'en 2050 et a montré qu'elle augmenterait en fonction de l'âge de la population française dont la proportion de plus de 75 ans atteindrait une personne sur cinq (104).

C'est dans les établissements de santé que sont observés le plus souvent des patients dénutris. La prévalence est estimée respectivement à 20 %, 45 % et 60 % pour les enfants, les adultes et les personnes âgées (enquête AP-HP, Énergie 4+, 2003). Elle varie en fonction du type de pathologie traitée et de la durée du séjour hospitalier (104).

c. Conséquences d'une dénutrition

Les pertes tissulaires s'accompagnent d'une baisse des performances physiques, intellectuelles, immunologiques et d'une diminution des capacités d'adaptation et de résistance aux agressions, qu'elles soient physiques, toxiques, infectieuses ou psychologiques. Les

conséquences fonctionnelles de ces pertes tissulaires, surtout protéiques, sont telles que la mort survient lorsque les réserves énergétiques mobilisables sont déplétées, en l'absence d'intervention thérapeutique. Schématiquement, le décès intervient lorsque la perte protéique atteint environ 50 % de la masse protéique normale (105).

III. RÉGIMES DÉSÉQUILIBRÉS

Dans le cadre de cette thèse nous nous limiterons aux régimes déséquilibrés les plus fréquents dans notre société actuelle en commençant par le plus fréquent jusqu'au moins fréquent.

1. Régime restrictif

Une femme qui allaite doit perdre du poids lentement, car elle a besoin d'assez d'énergie et de nutriments pour être en bonne santé. La perte de poids se fait automatiquement, et est plus rapide pour une femme allaitante (28).

Pour déterminer la faisabilité d'un régime amaigrissant pendant l'allaitement, trente-trois femmes allaitantes, bien nourries et en bonne santé ont été recrutées. Vingt-deux femmes ont terminé l'étude d'une durée de 10 semaines, perdant en moyenne de $4,8\text{kg} \pm 1,2\text{kg}$.

L'apport énergétique moyen au cours de l'étude était inférieur de 538 kcal, à l'apport quotidien moyen initial de 2303 ± 592 kcal.

La somme de trois épaisseurs de plis cutanés, de la taille et des hanches de la mère était significativement plus faible à la fin de l'étude.

La production laitière quotidienne moyenne était de $759 \text{ mL/j} \pm 142 \text{ mL/j}$ au départ et de $802 \text{ mL/j} \pm 189 \text{ mL/j}$ à la semaine 10.

Les nourrissons gagnaient en moyenne 21 g/j , soit $1,48 \text{ kgs} \pm 0,40 \text{ kg}$ en tout.

Le pourcentage moyen de matière grasse du lait au départ et à 10 semaines était respectivement de $4,06\% \pm 2,15\%$ et de $4,00\% \pm 2,56\%$.

La teneur moyenne quotidienne en azote du lait au début et à la fin de l'étude était de $1,82 \text{ g/L} \pm 0,32 \text{ g/L}$ et $1,62 \text{ g/L} \pm 0,27 \text{ g/L}$.

Ces résultats suggèrent qu'une perte de poids modeste chez les femmes en bonne santé et qui allaite n'affecte pas la quantité ou la qualité du lait consommé par leurs nourrissons (106).

Par contre lorsque le corps est privé quotidiennement d'une grande quantité d'énergie (d'au moins 1 500 calories par jour), la production de lait maternel serait diminuée, ainsi que la

qualité du lait. En effet, notre tissu adipeux étant un lieu de stockage des polluants que l'organisme n'a pas pu épurer, une fonte rapide de ce tissu libère dans la circulation sanguine des substances toxiques, qui s'accumulent dans le lait et pouvant être à risque pour le nourrisson allaité. Mais une telle situation est plutôt rare (113).

En conclusion, la qualité et quantité de lait seront affectés si le régime restrictif est draconien. Il est déconseillé à une mère allaitante d'entamer un régime restrictif, la perte de poids doit rester modeste pour le bien de l'enfant et de la mère.

2. Régime végétarien

Dans ce paragraphe, nous allons parler du régime végétarien, régime alimentaire de plus en plus répandu et ses risques. Globalement un régime végétarien bien conduit n'engendre pas de problèmes au niveau du lait maternel.

Une étude présente un bébé de 9 mois exclusivement nourri au sein d'une mère végétarienne stricte (=végan) qui avait exclu toutes les protéines animales de son régime. Les symptômes du bébé comprenaient une dystrophie, une faiblesse, une atrophie musculaire, une perte des réflexes tendineux, une régression psychomotrice et des anomalies hématologiques. Des études biochimiques ont révélé une acidurie méthylmalonique grave et une homocystinurie chez le bébé, cette homocystinurie provoque un retard de développement, des signes d'anémie mégalo-blastique (pâleur, fatigue et anorexie), une léthargie et une épilepsie. De plus, ils présentent une dégradation neurologique sévère, une détérioration de la rétine, une microcéphalie et des anomalies cérébrales graves. Les patients peuvent aussi présenter de grandes difficultés d'apprentissage, des troubles du comportement, du mouvement, et de la démarche ; et des troubles de l'alimentation, une hypotonie, une stomatite, une dysmorphie faciale modérée, des malformations cardiaques et des rashs (106).

Le principal déficit rapporté chez le nourrisson de mère végan est la vitamine B12 : de faibles concentrations de vitamine B12 sérique, tant chez le nourrisson que chez la mère sont rapportés (107).

Chez le nourrisson, des cas de carence d'apport avec anémie mégalo-blastique et neuropathie ont été rapportés en cas d'allaitement par des mères végétariennes strictes ou qui présentaient une carence en vitamine B12 par malabsorption (anémie de Biermer, pathologie ou résection du grêle) (108).

En revanche, Debski et al. (109) ont rapporté que les concentrations de sélénium dans le lait maternel des femmes lacto-ovo-végétariennes (22,2 ng/mL) étaient supérieures à celles

des femmes non végétariennes (16,8 ng/mL), mais il n'y avait pas de différences significatives dans l'apport en sélénium entre les deux groupes.

De même pour le fer qui est présent à de faibles concentrations dans le lait maternel, cependant, la concentration en fer dans le lait maternel n'est pas influencée par les changements d'état de fer chez la mère.

En conclusion, le seul risque est la carence en vitamine B12 et ses conséquences pour le nourrisson au détriment de la mère qui aura des carences non seulement en vitamine B12 mais aussi en fer et en calcium. Cependant un régime végétan bien mené où les végétans sont bien informés ne comportent pas de tel risque.

NB : L'exposition des nourrissons aux contaminants alimentaires sort du cadre de cette thèse. Quelques éléments peuvent toutefois être avancés ici concernant les mères végétariennes. Ainsi, les recherches ont montré que le lait produit par les mères végétariennes contient moins de polluants environnementaux que celui des autres mères, comme les PCB.

Ils sont toxiques, écotoxiques et reprotoxiques y compris à faible dose en tant que perturbateurs endocriniens. Ils sont très liposolubles, et font partie des contaminants bioaccumulables fréquemment trouvés dans les tissus gras chez l'humain dont le lait maternel.

Ces substances sont stockées essentiellement dans les tissus graisseux, or les régimes végétariens comportent généralement moins de graisses que ceux qui comportent davantage de produits animaux (110).

Pour les produits animaux et végétaux, une certification d'agriculture biologique contribue à la certitude que les polluants dont les pesticides soient réduits au maximum. La réduction de la consommation de graisses animales et de viande rouge permet de réduire encore la consommation de telles substances, le véganisme permet donc la réduction de ce risque.

3. Régime « junk food »

Le risque pour le nourrisson allaité par une mère s'alimentant façon « malbouffe » ou « junk food » durant l'allaitement mais aussi lors de la grossesse est le « craving junk food », une dépendance du nourrisson à la « malbouffe » lors du sevrage.

Craving junk food

Selon une étude expérimentale Australienne a montré que, l'alimentation par la « junk food » prédisposerait les enfants à manger, eux aussi, après le sevrage, façon « junk food » (110).

Ainsi, deux groupes de rats de laboratoire ont été étudiés. Un groupe a consommé un régime alimentaire normal pendant la grossesse et l'allaitement. L'autre groupe a été nourri avec beaucoup de « junk food ». Après le sevrage des ratons, l'équipe de recherche australienne a testé leurs réactions neurochimiques à la consommation d'aliments de type « junk food ».

En effet, lorsque l'on consomme des aliments remplis de graisses et de sucres, des substances opiacées sont produits dans le cerveau. À leur tour, ces substances opiacées stimulent la production de dopamine, l'hormone de plaisir.

Les rates qui s'alimentaient façon « junk food » pendant la gestation et l'allaitement avaient des ratons moins sensibles à cette voie de signalisation que les rates contrôles. La faible sensibilité à cette voie conduisait la descendance à être attiré davantage par le régime type « junk food » pour ressentir un niveau de plaisir équivalent. Avec cette étude, des chercheurs australiens ont montré que certains ratons ont prédisposés à manger façon « junk food » avant même de naître (110).

En résumé, il existerait une transmission transgénérationnelle des préférences alimentaires, tout du moins en ce qui concerne l'alimentation de type « junk food » et par conséquent, d'un risque d'obésité (111).

Richesse en lipides et glucides

Dans nos pays industrialisés, l'apport en lipides est généralement excessif tandis que l'apport en glucides est insuffisant (environ 45 % de l'énergie). Les recommandations insistent sur un apport en glucides devant représenter 50-55 % de l'énergie dont la grande majorité sous forme d'amidon (103).

Les acides gras essentiels

Un apport excessif en lipide n'assure pas, pour autant, un apport lipidique suffisant sur le plan qualitatif. Dans nos pays industrialisés, où l'augmentation de la nutrition de mauvaise qualité fait rage, la situation des nouveau-nés prématurés ou de petit poids pose des problèmes spécifiques. En effet, l'accumulation des lipides dans le système nerveux se fait de façon très importante dans les trois derniers mois de la grossesse. Ainsi, on est face à des besoins critiques en acides gras comme le DHA, indispensable à la fonctionnalité du système

nerveux et de la fonction visuelle. La transformation de l'acide linoléique en acide eicosapentaénoïque (EPA) et acide docosahexaénoïque (DHA) chez le nouveau-né à terme n'est pas établie de façon certaine que son état fait qu'il ne peut pas réaliser cette transformation de façon optimale.

Ces acides gras sont particulièrement présents au niveau du cortex cérébral et de la rétine, c'est pourquoi il est important que le nouveau-né en est une concentration suffisante (figure 24).

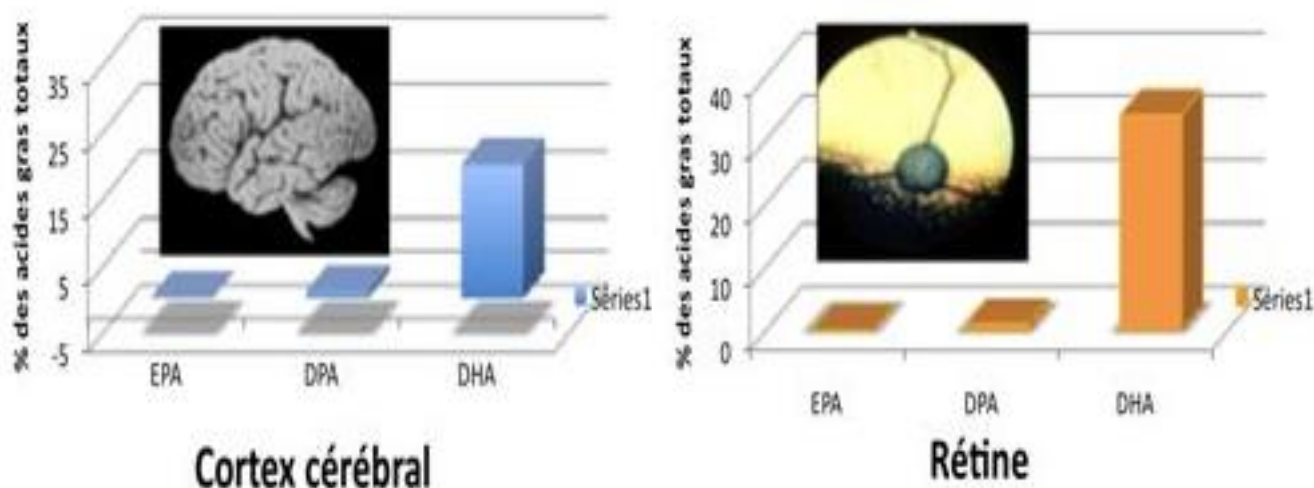


Figure 26: Pourcentage des acides gras essentiels au niveau du système nerveux et de la rétine (112).

La composition en DHA du lait maternel est faible dans les populations nord-américaines; une supplémentation devrait être envisagée chez ces femmes (8).

Cependant, le lait maternel fournit, contrairement au lait de vache ou aux laits de vache maternisés actuels, certaines quantités d'AA (0,4 %) et de DHA (0,4 %) qui peuvent compenser cette éventuelle limitation. Si le lait maternel semble optimal en matière de digestibilité des lipides et de source d'acides gras indispensables, il semble opportun de recommander aux femmes enceintes, en particulier en fin de grossesse et aux femmes allaitantes, d'enrichir leur alimentation en acides gras essentiels et indispensables puisque l'alimentation de la femme influence la composition lipidique de son lait. (86,113)

Les poissons et fruits de mer sont riches en protéines et en acides gras oméga-3 (n-3). Il a été suggéré que la consommation de poisson par les mères allaitantes serait bénéfique aux nourrissons en raison de la grande quantité d'acides gras essentiels, qui sont importants dans le développement cérébral. Cependant, la plupart des poissons et fruits de mer contiennent du mercure et d'autres contaminants (PCB, dioxines). Des quantités excessives de mercure dans le lait maternel peuvent potentiellement nuire au développement du système nerveux du nourrisson (113). L'ingestion de mercure peut être diminuée en évitant l'ingestion de certains gros poissons comme le brochet, l'espadon, le maquereau royal, le carassin et le

marlin. Considérant l'avantage potentiel des acides gras essentiels par rapport au risque d'exposition au mercure, l'American Academy of Pediatrics a conclu que le « risque possible d'excès de mercure ou d'autres contaminants est compensé par les avantages neurocomportementaux d'un apport adéquat en DHA » (114).

La quantité de graisse dans le lait maternel change au cours de chaque alimentation et tout au long de la journée. Le régime maternel peut affecter la composition des acides gras, mais ne change pas la teneur totale en matière grasse du lait. La DHA est d'une importance critique pour l'acuité visuelle et le développement neuronal. L'ingestion de DHA maternel par la consommation de poisson et de fruits de mer augmente le taux de DHA dans le lait maternel. (17,115,116)

Contrairement aux avantages du DHA, les acides gras trans du lait maternel, fortement présent dans l'alimentation de type « junk food », pourraient affecter négativement la croissance et le développement du nourrisson (117). Un niveau élevé d'acides gras trans est systématiquement lié à des niveaux plus bas de DHA. L'OMS recommande un apport en acide gras trans limités à moins de 1% de l'apport énergétique total (118) .

La « junk food » pauvre en lipides et glucides de bonne qualité affecte la qualité des lipides du lait et peut constituer un risque pour le nouveau-né si la mère ne change pas sa façon de se nourrir, notamment au niveau neuronal (117)

Les acides gras trans

Les acides gras *trans* sont présents dans le régime alimentaire à partir de deux sources: l'hydrogénation industrielle partielle des graisses et des huiles contenant des acides gras insaturés, et la biohydrogénation des acides gras du lait et de la viande des ruminants dans le rumen (119). Les estimations de l'absorption quotidienne moyenne d'acides gras *trans* par les adultes aux États-Unis, au Canada, en Europe et en Australie entre les années 1980 et 2000 vont de 3 à 17 g/personne. Alors que les acides gras *trans* peuvent représenter jusqu'à 60% des acides gras, les acides gras *trans* représentent généralement moins de 5% des graisses du lait et de la viande de ruminant (119). Jusqu'en 2000, 80 à 90% des acides gras *trans* au Canada et aux États-Unis, contenus dans les aliments provenaient de graisses partiellement hydrogénées; à la fin des années 90, environ 50% des acides gras *trans* alimentaires étaient consommés dans les produits de boulangerie, les collations et les fast-foods, et environ 10% provenaient des margarines de table (117).

Des preuves considérables sont disponibles pour montrer que la composition en acides gras du lait humain est influencée par les acides gras *trans*, et la composition en acides gras (n-3) de l'alimentation maternelle. En outre, des études cliniques qui modifient spécifiquement les apports en acides gras trans des femmes allaitante ont démontré que

la hausse de la consommation des acides gras *trans* augmente la sécrétion des acides gras *trans* dans le lait maternel (120,121). Les acides gras *trans* dans le lait maternel sont préoccupants, car le lait maternel fournit les acides gras nécessaires à la croissance et au développement du nourrisson allaité au sein. Mais un apport élevé en acides gras *trans* peut avoir des effets indésirables pendant la croissance et le développement en inhibant la désaturation de l'acide linoléique et de l'acide α -linoléique en acide arachidonique et en acide docosahexaénoïque. La perte d'acides gras provenant de l'alimentation et le métabolisme des acides gras en isomères inhabituels est incorporés dans les membranes, et a des effets sur l'expression des gènes (122). Des études antérieures au Canada et aux États-Unis ont montré que la teneur totale en acides gras *trans* moyenne dans le lait maternel représentent environ 7% du total des acides gras, mais atteignent 18% dans le lait de certaines femmes (120,121,123). De plus, les niveaux d'acides gras *trans* dans le lait maternel sont généralement plus élevés en Amérique du Nord qu'en Europe, ce qui reflète probablement la plus faible consommation d'acides gras *trans* en Europe par rapport à l'Amérique du Nord où les fast-foods sont en nombre (117).

La vitamine C

Le lait de femmes contient en moyenne 100 mg/l de vitamine C, c'est-à-dire un taux 8 à 10 fois supérieur au taux plasmatique. Chez les femmes se nourrissant uniquement de « junk food », la vitamine C est en déficit puisque dans ce régime les fruits et légumes sont quasiment inexistantes. Le taux dans le lait de cette vitamine n'est que peu modifié par la prise de compléments et si la femme allaitante a une carence en vitamine C, l'alimentation du nourrisson n'aura pas d'altération.

4. Jeûne

Il est difficile de conclure sur les effets du jeûne sur le lait maternel, sur le nourrisson et la mère durant l'allaitement. La plupart des études sont effectuées durant le ramadan.

Une étude japonaise nommée « The effect of Ramadan on maternal nutrition and composition of breastmilk » paru dans le journal officiel « The Japan Pediatric Society » a déterminé les risques du jeûne lors de l'allaitement.

Un total de vingt et une mères allaitantes âgées de 17 à 38 ans ont jeûné pendant le mois du Ramadan et se sont portés volontaires pour donner des échantillons de lait.

L'âge des nourrissons était compris entre 2 et 5 mois. L'étude a été réalisée pendant le Ramadan et 2 semaines après la fin de celui-ci.

Les résultats ont montré que pendant le Ramadan les concentrations en zinc, magnésium et potassium dans le lait maternel diminuaient significativement. Le poids de la

mère augmentait d'environ 1 kg après le ramadan. Quant aux changements de l'IMC de la mère, les résultats n'étaient pas statistiquement significatifs.

Pendant le Ramadan, l'énergie et la plupart des apports en nutriments, à l'exception des protéines et des vitamines A et C, se retrouvaient inférieurs aux apports nutritionnels quotidiens nécessaires recommandés pour les femmes allaitantes. Une diminution significative de l'apport en vitamine A a été observée après le Ramadan ($p < 0,05$).

L'organisme s'adapte au jeûne. Le métabolisme des lipides, stockage ou libération des acides gras en cas de régime carencé en glucides ou de jeûne, s'adapte ainsi au contexte nutritionnel. En effet les lipides stockés sont transformés en acides gras libre dans la circulation, ceux-là sont oxydés et permettent d'apporter un substrat énergétique aux organes.

Concernant les glucides, on ne peut pas parler de carence, puisque, d'une part, l'alimentation apporte des quantités de glucides et d'autre part, l'organisme est capable de réaliser la néo-synthèse du glucose (103).

Par contre, il y avait des différences significatives au niveau des micronutriments tels que le zinc, le magnésium et le potassium.

La vitamine A

Le taux lacté de vitamine A dépend des apports alimentaires maternels. Un déficit en vitamine A engendre des problèmes oculaires chez le nourrisson et un déficit immunitaire. A l'échelle mondiale entre 140 et 250 millions d'enfants d'âge préscolaire souffriraient de cette carence, responsable de 25% de décès infantile.

En conclusion, le jeûne du Ramadan n'a pas eu d'effet significatif sur la composition en macronutriment du lait maternel et par conséquent sur la croissance du nourrisson. Tous les apports nutritionnels (à l'exception des vitamines A, E et C) ont diminué pendant le ramadan. Pour ces raisons, il semblerait prudent de dispenser les femmes allaitantes de jeûne (124–126). De plus, l'état nutritionnel des mères allaitantes a été affecté par le jeûne du Ramadan.

III. CONSEILS NUTRITIONNELS A L'OFFICINE POUR LES FEMMES ALLAITANTES

Quelques conseils doivent impérativement être relayés à l'officine afin d'optimiser le transfert des nutriments vers le lait maternel.

1. Conseils en macronutriments

En premier lieu, il faut éviter les idées reçues :

- « Les aliments avec un goût prononcé comme les asperges, le chou, l'ail ou les épices ... provoquent des problèmes digestifs chez le nourrisson ». En revanche, la consommation de ce type d'aliment donne une saveur particulière au lait maternel, ce qui peut permettre à mieux préparer le nourrisson à la diversification alimentaire.

Une étude recensant les données d'un questionnaire ont été recueillies auprès de mères coréennes allaitantes à la clinique pédiatrique de Cheil General Hospital & Women's Healthcare Center de juillet 2015 à août 2015. L'enquête comprenait des items évaluant l'âge maternel, le nombre d'enfants, le niveau de scolarité maternel, le revenu du ménage, le degré de difficulté avec restriction de l'auto-alimentation, les types d'aliments auto-restreints, les coutumes alimentaires pendant l'allaitement et les sources d'information sur l'allaitement maternel.

Cette étude a examiné l'auto-restriction pendant l'allaitement maternel, passé en revue la littérature montrant l'effet de l'alimentation maternelle sur la santé des nourrissons allaités, et exploré la validité des restrictions alimentaires.

Les aliments auto-restreints les plus courants étaient la caféine (90,3%), les aliments épicés (85,5%) et les aliments crus (75,2%). Les mères allaitantes évitent les nourritures épicées parce que ces aliments sont censés causer des coliques, des gaz, des diarrhées, et des rougeurs chez le nourrisson. Cependant, bien que les saveurs fortes telles que l'ail puissent modifier l'odeur et la saveur du lait maternel, les nourrissons ne sont généralement pas plus friands. Deux études ont démontré que les nourrissons de mères qui mangent de l'ail ont tendance à se nourrir plus longtemps et semblent préférer une variété de saveurs au niveau du lait maternel, ce qui pourrait faciliter la mise en place de la diversification alimentaire. Les nourrissons réagissent rarement à un aliment que les mères mangent, et les quelques aliments qui ont été observés cause des réactions différentes chez les nourrissons, il n'est donc pas raisonnable de recommander à toutes les mères qui allaitent d'éviter certains aliments (142).

- « Trop de fruits provoquent des coliques... », cette notion n'a pas été établi. Mais dans le doute on peut conseiller à la mère de réduire sa consommation si son enfant a des coliques.

Dans cette même étude, les mères sont averties d'éviter les aliments riches en substances soufrées tels que les légumes de la famille des crucifères (le chou, le chou-fleur et le brocoli) et les légumes crus puisque de tels aliments peuvent causer des gaz dans

l'intestin de la mère. Cependant, le gaz et les fibres ne passent pas dans le lait maternel. De même, les aliments acides comme les agrumes, l'ananas et les tomates n'affectent pas le lait maternel, car ces aliments ne modifient pas le pH du plasma maternel (115)

- « Les aliments crus peuvent transmettre des maladies... »

Toute nourriture crue peut être une source d'infection et certaines espèces de poissons contiennent une quantité importante de mercure. La consommation d'aliments crus par les mères allaitantes ne pose pas de problème sérieux pour les nourrissons allaités, bien que la mère puisse souffrir d'une intoxication alimentaire. En général, l'intoxication alimentaire maternelle n'entraîne pas d'infection chez les nourrissons sauf dans de rares cas de septicémie, où les bactéries peuvent atteindre le lait maternel (143). Même en cas de septicémie sévère, il n'est pas nécessaire d'interrompre l'allaitement si la mère reçoit des antibiotiques appropriés.

- « Il faut boire plus, pour produire plus... »

Il est inutile de boire plus d'eau pour produire plus de lait, il suffit de boire à sa soif.

- « Il faut manger beaucoup de graisse pour le bon développement du cerveau du nourrisson... »

La composition qualitative du lait en acides gras reflète directement celle de l'alimentation maternelle. Pour couvrir les besoins du nouveau-né, la mère a besoin d'un large apport en acide linoléique, alpha-linoléique et de DHA. Pour cela, il faut lui conseiller de consommer des poissons gras ou des huiles végétales plutôt que des produits carnés ou laitiers (viande, crème, beurre...)

- « Après l'accouchement, un régime amaigrissant est nécessaire pour perdre le poids pris durant la grossesse... »

Le tissu adipeux est le lieu de stockage des polluants que l'organisme n'a pu épurer. Une fonte rapide de ce tissu adipeux libère dans la circulation sanguine des substances toxiques, qui s'accumulent dans le lait ensuite. Il faut conseiller aux femmes allaitantes d'attendre la fin du sevrage avant d'entamer un régime amaigrissant. Si cela est difficile à envisager, il faut conseiller un amaigrissement très progressif, il est nécessaire de consommer au moins 1800 kcal/j.

- « L'alcool et la caféine sont interdits qu'en cas de grossesse... »

Attention, la mère allaitante peut manger de tout mais il est important de lui rappeler de faire attention à la caféine et à l'alcool. Tous deux passent dans le lait maternel et peuvent entraîner chez le nourrisson de l'agitation, des troubles du sommeil et des pleurs excessifs. Devant ces manifestations, l'arrêt de la consommation maternelle est la première mesure à envisager.

En conclusion, il faut encourager les mères allaitantes à respecter les recommandations alimentaires édictées pour la population générale : consommation généreuse de légumes et de fruits, apports protéiques suffisants, privilégier les céréales complètes plutôt que les céréales raffinées, consommer régulièrement des légumineuses, veiller aux apports en calcium.

Sauf circonstances particulières, la mère peut manger de tout, sans se priver de rien. Les interdits alimentaires durant l'allaitement sont interdits, à l'exception de l'alcool qui passe au niveau du lait maternel ! Manger de tout, c'est permettre au nouveau-né de découvrir toute la palette des saveurs alimentaires et de développer sa sensibilité gustative.

2. Conseils en micronutriments et utilisation des compléments alimentaires.

La vitamine D

Le taux lacté de vitamine D peut varier en proportion, il est fonction du statut maternel. Si la mère a des apports alimentaires faibles et ne s'expose pas assez à la lumière du jour, l'enfant allaité pourra présenter un rachitisme. Une supplémentation en vitamine D est généralement recommandée chez les enfants allaités (127).

Une étude sur les nourrissons allaités par leurs mères en Tanzanie concorde avec cette idée. Cette étude indique que les nourrissons de moins de 2500 g à la naissance âgés de trois mois, résidant dans une zone urbaine, dont les mères avaient atteint un niveau d'instruction plus élevé ou dont la mère était carencée en vitamine D étaient plus susceptibles d'avoir une carence en vitamine D. Ces résultats concordent avec ceux d'autres études montrant que la carence en vitamine D chez le nourrisson est associée à un faible poids à la naissance et à un statut maternel en vitamine D faible. Les nourrissons nés de mères avec des niveaux de vitamine D suffisants devraient avoir des taux de vitamine D suffisants au cours de leurs huit premières semaines de vie. Si les provisions de la mère sont insuffisantes pendant la grossesse, les nourrissons peuvent naître avec un

taux de vitamine D bas et la concentration de vitamine D dans le lait maternel peut être faible (128).

Le lait maternel contient de faibles quantités de vitamine D en Europe centrale et de l'Ouest. Le comité de nutrition de la Société française de pédiatrie recommande des apports dès la période néonatale, de l'ordre de 1 000 UI/j (41).

Après la naissance, la source de vitamine D chez un bébé nourri exclusivement au sein dépendra de l'exposition au soleil et de l'apport en vitamine D du lait maternel, principalement sous forme de vitamine D et de 25-hydroxyvitamine D (25(OH)D) (129).

Le lait des femmes allaitantes en bonne santé contient relativement de petites quantités de vitamine D et de 25(OH)D et est généralement considéré comme insuffisant pour prévenir une carence en vitamine D chez les nourrissons exclusivement nourris au sein si l'exposition au soleil est limitée.

Cependant, des études récentes ont montré qu'une supplémentation en vitamine D à forte dose de 4 000 UI / j chez les mères allaitantes en bonne santé pouvait augmenter la concentration de vitamine D dans le lait à un niveau suffisant pour permettre aux nourrissons allaités de consommer de la vitamine D bien que la mère et le nourrisson aient été exposés au soleil de manière limitée. Le statut en vitamine D des nourrissons allaités reflétait l'apport en vitamine D du lait.

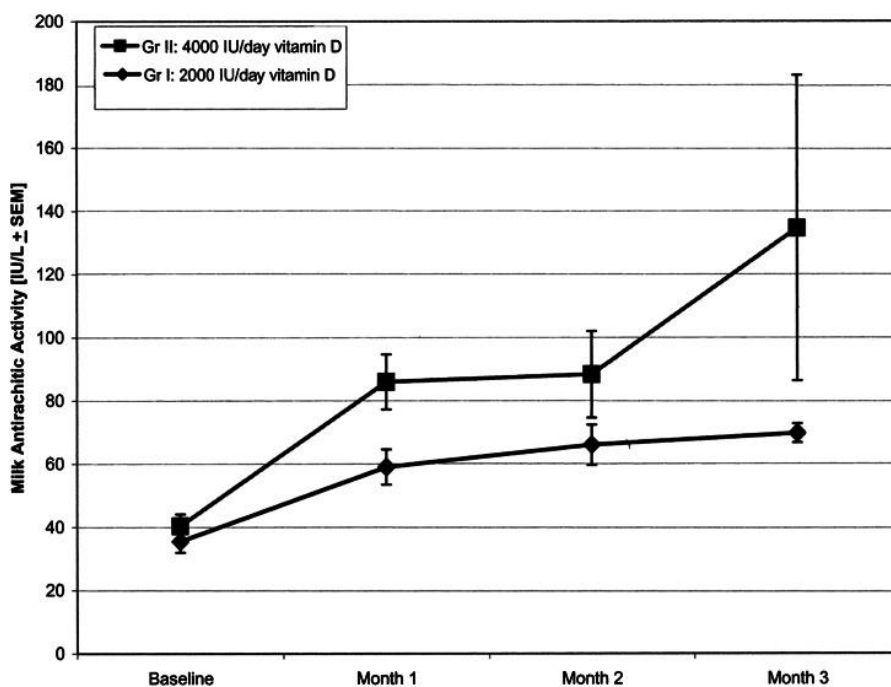


Figure 27 : Activité antirachitique dans le lait chez les mères allaitantes recevant 2 000 UI / j ou 4 000 UI / j de vitamine D (129).

Après 3 mois de supplémentation, les nourrissons des mères du groupe 2 000 UI/j avaient des taux sériques de 25(OH)D significativement plus bas que ceux des mères recevant 4 000 UI/j. Le taux sérique de 25(OH)D chez le nourrisson à la fin de l'étude était de 27,8 µg/L dans le groupe 2 000 UI / j, contre 30,8 µg/L dans le groupe 4 000 UI / j.

L'étude indique qu'un apport maternel en vitamine D de 2 000 UI / j augmente le statut en vitamine D de la mère et de son lait et du statut en vitamine D du nourrisson. Un apport maternel en vitamine D de 4 000 UI / j peut assurer un statut adéquat en vitamine D à la fois la mère et le nourrisson (129).

La vitamine K

Le taux lacté moyen de vitamine K est de 2 à 3 µg/l ; il est peu affecté par les apports alimentaires maternels, mais une supplémentation maternelle de 5 à 20 mg/jour de vitamine K permet d'augmenter le taux lacté.

Pour prévenir un risque hémorragique rare, tous les nouveau-nés doivent recevoir de la vitamine K dès la naissance et pendant toute la durée de l'allaitement exclusif au sein.

La vitamine E

Le taux de vitamine E étant un anti-oxydant passe de 8 mg/l dans le colostrum à 3-4 mg/l dans le lait mature, il est lui aussi peu affecté par l'alimentation maternelle (3,96,130). Cela dit, il est affecté par d'autres facteurs notamment le fait que la mère allaitante soit fumeuse ou non.

Une étude a été menée chez des femmes allaitantes fumeuses et non fumeuses démontrant que les concentrations en vitamine E diffèrent selon le taux sérique de la mère. Les concentrations de vitamine E dans le lait mature étaient significativement plus faibles chez les fumeurs que chez les non-fumeurs. Bien que l'on sache déjà que le tabagisme maternel favorise les événements de peroxydation chez le nouveau-né, une diminution de la concentration d'antioxydants (vitamine E) dans le lait maternel du fumeur peut aggraver les problèmes de peroxydation chez le nouveau-né (131).

Dans chaque type de régime déséquilibré, il existe différents risques de carences en micronutriments et macronutriments, mais ce n'est pas spécifique à un type de régime. Il existe une variation de la qualité et de la quantité de lait aussi en fonction de l'ethnie de la mère allaitante, en effet en fonction de l'ethnie l'alimentation ne sera pas la même.

Les vitamines du groupe B

La vitamine B1, B3 et B6 est basse dans le colostrum, contrairement au lait mature. Au contraire les vitamines B2, B12 et B9 (folates) baissent.

Les concentrations dans le lait maternel de ces vitamines va dépendre des apports alimentaires maternels. L'apport de ces vitamines B1, B2, B3, B6, B9 et B12 sont suffisant chez les mères saines, mais peut devenir trop bas lorsque la mère est carencée.

Il semble que le contenu en folates du lait se maintienne aux dépens de l'organisme maternel. S'il y a des risques de déficit pour la mère, aucun cas n'a jamais été rapporté chez l'enfant allaité.

L'iode

Le besoin en iode augmente pendant la lactation. En conséquence, les femmes allaitantes auraient besoin de 290 microgrammes d'iode par jour. Les femmes allaitantes présentant une déficience en iode peuvent ne pas être en mesure de fournir à leur bébé (qui est vulnérable aux effets de la carence en iode) suffisamment d'iode (132).

Le calcium, phosphore et magnésium

L'intérêt d'une supplémentation en calcium pendant et après la période d'allaitement était classiquement admis. Cependant, un travail récent a montré que chez des femmes recevant un apport alimentaire insuffisant, inférieur à 800 mg/j, une supplémentation de 1 000 mg/j n'avait pas d'effet significatif sur la densité osseuse, à la fois pendant et après l'allaitement. Il n'y avait pas non plus d'effet sur le contenu en calcium du lait maternel. Dans cette étude, le groupe de femmes allaitantes était comparé à un groupe de femmes non allaitantes, et la densité osseuse était déterminée respectivement au bout de 3 mois et 6 mois de post-partum (133).

La teneur en calcium du lait maternel de la mère n'est pas corrélée avec l'absorption de calcium par la mère et il contient suffisamment de calcium en raison de changements physiologiques de la mère.

Une étude sur des femmes néo-zélandaise de différentes ethnies a été menée (87). Soixante-dix-huit mères de 19 à 42 ans d'origine asiatique, maorie, des îles du Pacifique ou européennes vivant à Manawatu-Wanganui, en Nouvelle-Zélande ont terminé l'étude. Les femmes ont fourni trois échantillons de lait maternel sur une période d'une semaine (6 à 8 semaines après l'accouchement) et ont rédigé un journal alimentaire de trois jours. Les échantillons de lait maternel ont été analysés pour les macronutriments sélectionnés (protéines, glucides, lipides, AGPI) et micronutriments (calcium, magnésium, sélénium, zinc)

Les concentrations de calcium, de phosphore et de magnésium dans le lait maternel sont peu influé par l'ingestion par la mère de ces minéraux dans leur régime (134,135). Les concentrations moyennes de calcium et de magnésium dans le lait mature rapportées dans la littérature sont respectivement d'environ 280 mg /L et 35 mg /L. Les concentrations de calcium et de magnésium dans le lait maternel observées sont en accord avec ces valeurs. Cependant, il a été constaté que la concentration moyenne de magnésium dans le lait maternel des mères européennes néo-zélandaises était significativement plus élevée que celle des mères asiatiques, maories et des îles du Pacifique, bien qu'il n'y ait pas eu de différence statistiquement significative dans l'apport alimentaire en magnésium entre les ethnies. Il a été observé une faible association positive entre la teneur en magnésium du lait maternel et l'apport alimentaire (134).

Le zinc et Sélénium

Le zinc joue un rôle important dans la grossesse et l'allaitement, notamment dans le développement du fœtus et la sécrétion de lait. La supplémentation en zinc pendant la grossesse et l'allaitement augmente la concentration en zinc de la mère de 3% et 1%, respectivement, ce qui pourrait protéger le statut nutritionnel de la mère et de ses enfants pendant ces périodes de la vie.

Bien qu'une mère atteinte d'une carence en zinc ait son lait avec une concentration de zinc normale en raison d'un ajustement physiologique qui tente de fournir suffisamment de zinc à sa progéniture, il a été constaté que les enfants de mères présentant une carence en zinc profonde courent un risque de carence et de ses conséquences (136).

Le sélénium du lait maternel représente la quantité d'apport en sélénium de la mère. De plus, le taux de sélénium recommandé pour les femmes allaitantes est légèrement supérieur à celui des autres femmes (132).

Les concentrations moyennes de zinc et de sélénium dans le lait maternel recueillies dans la présente étude sur les femmes néo-zélandaises étaient de 2,21 mg/kg et 0,014 mg/kg, respectivement, et il n'y avait pas de différence significative entre les mères de différentes ethnies. Les concentrations de zinc dans le lait maternel humain diminuent au cours de la lactation et diminuent fortement au cours du premier mois de lactation par rapport à celles trouvées dans le colostrum (> 10 mg/L), puis diminuent progressivement pour atteindre 0,5 mg/L à partir du douzième mois de lactation (137). L'apport alimentaire en zinc a été principalement rapporté dans la littérature comme ayant peu d'impact sur les concentrations retrouvées dans le lait maternel. Cependant, deux études ont montré que la supplémentation en zinc pouvait influencer sur la concentration de zinc en fin de lactation, ce qui est en accord avec l'association positive trouvée ici (138,139). Les concentrations de sélénium dans le lait

maternel mature se situeraient entre 10 et 30 µg/L, des concentrations plus élevées ayant été observées au début de la lactation (41 µg / L) et diminuant au fil de la lactation (140,141).

Au niveau mondial, il existe des différences majeures dans la teneur en sélénium des sols et, partant, dans l'approvisionnement en aliments. La Nouvelle-Zélande possède l'un des plus faibles apports estimés en sélénium au monde. Les concentrations de sélénium dans le lait maternel des femmes d'Afrique étaient faibles lorsque leur apport alimentaire en sélénium était faible. Dans la présente étude sur les femmes néo-zélandaise de différentes ethnies (87), nous n'avons trouvé aucune différence significative dans les concentrations de sélénium dans le lait maternel entre les mères d'ethnies différentes.

Au total, une alimentation équilibrée apporte tous les micronutriments nécessaires. Une supplémentation maternelle systématique en vitamines, minéraux ou oligoéléments n'est pas justifiée

Si l'interrogatoire de la mère permet de suspecter une carence quelconque, l'informer sur l'intérêt d'une bonne alimentation pour sa santé et celle de son enfant. Si nécessaire, l'adresser à un diététicien. Au cas par cas, une supplémentation pourra être utile.

Un complément approprié est nécessaire dans certaines situations :

- **La vitamine B12, B9 et fer en cas de régime végétarien strict**
- **La vitamine B6 en cas de contraception orale prolongée**
- **L'iode si la mère allaitante vit dans une région carencée**
- **La vitamine D si l'exposition aux UV solaires est très faible**
- **La vitamine A, D, C, B2, B6, B12, PP et sélénium en cas de dénutrition sévère uniquement**

CONCLUSION

L'analyse de la littérature disponible sur les relations alimentation / lait maternel révèle que, à l'exception des lipides et de certaines vitamines, la qualité et la quantité de lait maternel ne sont que peu modifiées par le régime alimentaire de la mère, même en présence d'une insuffisance d'apports. Cette capacité d'adaptation du corps humain aux aléas alimentaires a permis au bébé humain de survivre à travers les âges, souvent au détriment de la santé de la mère, et de lui permettre de se construire correctement, même lors de famines prolongées.

Pour autant, cette capacité d'adaptation a ses limites.

Ainsi, la composition lipidique, en particulier en termes d'acides gras, est sensible à la qualité des lipides alimentaires absorbés par la mère. Parmi les différents régimes abordés dans cette thèse, la « junk food » est problématique à double titre. D'une part, elle pervertit significativement la composition lipidique du lait maternel en favorisant les apports en acides gras saturés et trans, au détriment des acides gras insaturés, indispensable à la croissance neurologique optimale de l'enfant. D'autre part, l'appétence pour la « junk food » présente des conséquences préoccupantes en termes de santé publique, du fait de sa transmission transgénérationnelle à l'enfant. Il est donc urgent et important de mettre en place des actions de prévention en direction des familles afin de protéger l'enfant. La prévention peut se décliner à l'officine en sensibilisant et en formant les futurs pharmaciens sur ce thème.

À côté des conseils destinés à améliorer les apports en acides gras essentiels des adeptes de la « junk food », une attention doit également être portée aux familles pratiquant le véganisme, très en vogue à l'heure actuelle, en insistant sur l'importance d'un régime végétarien bien suivi et complétement en vitamine B12.

Au final, les recommandations alimentaires pour la mère allaitante sont similaires à celles de la population générale avec quelques ajustements qui se font naturellement lorsque la mère mange à sa faim. Quelques conseils peuvent être proposés pour les cas particuliers suivants :

- Mère allaitante végétarienne : un complément en vitamine B12
- Mère vivant dans une région carencée en iode : un complément d'iode
- Mère vivant dans une région où l'exposition solaire est faible : un complément en vitamine D
- Mère ayant une dénutrition sévère : des compléments en vitamines A, D, B2, B6, B12, C et sélénium

De plus, il faut renforcer les conseils à l'officine durant la période d'allaitement, et transmettre les messages à la mère allaitante en y intégrant le père, le principal message étant de ne rien interdire !

Pour compléter les messages de prévention, à l'officine, quelques conseils complémentaires peuvent être édictés, notamment :

- Eviter de fumer, pour éviter les risques de peroxydation chez le nourrisson, puisqu'une femme allaitante fumeuse verra son taux de vitamine E dans son lait diminué
- Supplémenter le nourrisson en vitamine K pour prévenir des risques d'accidents hémorragiques chez le nouveau-né
- Éviter la caféine ou du moins se limiter à trois tasses de café par jours pour éviter l'agitation, les pleurs excessifs ou les troubles du sommeil chez le nourrisson
- Éviter l'alcool pour les mêmes raisons que la caféine. Cela dit une mère allaitante peut prendre un verre d'alcool juste après une tétée si cela est nécessaire.
- Préférer manger les poissons en bas de la chaîne alimentaire pour diminuer le risque d'ingestion de dioxines et mercure par le nourrisson via le lait maternel
- Favoriser les aliments ayant un goût prononcé dans l'alimentation maternel pour préparer le nourrisson à la diversification alimentaire et lui faire découvrir toute la palette de saveurs.

Enfin, il est important d'encourager la mère à manger de façon diversifiée, en incluant des aliments au goût prononcé, afin d'habituer l'enfant à toute une palette de saveurs différentes. En effet, des études récentes tendent à prouver que la diversité alimentaire, mesurée par un score de diversité, est un rempart contre les déséquilibres alimentaires. Au plus l'alimentation sera diversifiée pendant l'allaitement, au plus elle aura de chance de couvrir les besoins en nutriments de la mère mais aussi de son enfant.

ANNEXE 1 : Composition en énergie, protéines, lipides, carbohydrates, vitamines et minéraux du lait maternel mature (30,146).

Pour 100mL de lait maternel mature

Calories	67 Kcal
Protéines	1g
Caséine	30%
α -lactalbumine	0.32g
β -lactoglobuline	0g
Immunoglobulines	0.15g
Lipides	3.5g
Triglycérides	98%
Cholestérol	0.5%
Phospholipides	0.7%
Acide linoléique	350mg
Acide linoléique DHA	0.2 à 1.2%
Acides aminés	0.5%
Carbohydrates	7.5g
Lactoses	85%
Dextrine-maltose	0g
Autres sucres : oligosaccharides	1.3g
Sels minéraux	210mg
Sodium	16mg
Calcium	25mg
Phosphore	13mg
Fer	0.05mg
Chlore	42mg
Potassium	52.5mg
Magnésium	3.5mg
Cuivre	25 μ g
Iode	11 μ g
Zinc	0.12 μ g
Manganèse	0.6 μ g
Sélénium	2 μ g
Vitamines	
A	67mg
B1	21mg
B2	35mg
PP	0.15mg
B5	0.18mg
B6	9.3mg
B8	0.4mg
B9	8.5mg
B12	0.1mg
C	4mg
D	0.06mg
E	0.23mg
K	0.21mg

Nouveaux repères nutritionnels pour les adultes

1 poignée de fruits à coque sans sel ajouté



Au moins 5 fruits et légumes
(1 portion de fruit = 80-100g)
Pas plus d'1 verre de jus de fruit/jour



Au moins 2 fois par semaine des légumineuses

Ex : lentilles, pois chiches, haricots...
Les légumineuses peuvent être considérées comme des substituts aux volailles



Produits céréaliers complets ou peu raffinés tous les jours



2 produits laitiers par jour

1 portion = 150mL de lait, 125g de yaourt, 30g de fromage



Eau à volonté !

2 fois par semaine du poisson/fruits de mer

Limiter la consommation de viande rouge et privilégier la volaille

Se limiter à 500g de viande rouge/semaine



Limiter la consommation de charcuteries, produits sucrés, sodas et de sel

Se limiter à 150g de charcuterie/semaine
Privilégier le jambon blanc

Eviter les consommation excessives de matières grasses ajoutées



En quelques mots :

- diversifier son alimentation, ses modes d'approvisionnement, les origines des produits
- limiter ne veut pas dire interdire !
- éviter les grignotages
- tendre vers une alimentation durable avec des produits de saison, des circuits courts, des modes de productions respectueux de l'environnement
- le BIO peut aider à limiter l'exposition aux pesticides

Source : Haut Conseil de la Santé Publique Avis relatif à la révision des repères alimentaires pour les adultes du futur PNNS 2017-2021 - 16 Février 2017 <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=600>

Infographie by Food, Health and Sciences Website : <http://quoidansmonassiette.fr/>

LES REPÈRES NUTRITIONNELS correspondant aux objectifs du PNNS pour les femmes enceintes et les femmes qui allaitent

Fruits et/ou légumes



Au moins 5 par jour

- A chaque repas et en cas de fringale.
 - Crus, cuits, nature ou préparés.
 - Frais, surgelés ou en conserve.
- Pendant la grossesse, veiller à ce qu'ils soient bien lavés et à éliminer toute trace de terre.

Pain et autres aliments céréaliers, pommes de terre et légumes secs



A chaque repas et selon l'appétit

- Favoriser les aliments céréaliers complets ou le pain bis, y compris en cas de fringale.
 - Privilégier la variété : pain, riz, pâtes, semoule, blé, pommes de terre, lentilles, haricots, etc.
- Pendant la grossesse, limiter les aliments à base de soja : pas plus de un par jour.

Lait et produits laitiers (yaourts, fromage...)



3 par jour

- Jouer sur la variété.
 - Privilégier les produits nature et les produits les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés : lait, yaourt, fromage blanc, etc.
- Pendant la grossesse, ne consommer que les fromages à pâte pressée cuite (type abondance, beaufort, comté, emmental, gruyère, parmesan) dont vous aurez enlevé la croûte, et les fromages fondus à tartiner

Viandes et volailles produits de la pêche et œufs



1 ou 2 fois par jour

- En quantité inférieure à celle de l'accompagnement constitué de légumes et de féculents.
 - Viande : privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras.
 - Poisson : au moins 2 fois par semaine, frais, surgelé ou en conserve.
- Pendant la grossesse :
- Poisson au moins 2 fois par semaine, dont au moins un poisson gras (saumon, maquereau, sardine...) en veillant à diversifier les espèces.
 - Consommer immédiatement les préparations maison à base d'œufs crus.
 - Supprimer certaines charcuteries dont les rillettes, les pâtés, la foie gras et les produits en gelée, les viandes crues, les viandes fumées ou marinées (sauf si elles sont bien cuites), les coquillages crus et les poissons crus ou fumés.
 - Veiller à bien cuire viandes et poissons.

Matières grasses ajoutées



Limiter la consommation

- Privilégier les matières grasses végétales (huiles d'olive, de colza...) et favoriser leur variété.
 - Limiter les grasses d'origine animale (beurre, crème...)
- Pendant la grossesse et l'allaitement, la consommation de margarine enrichie en phytostérols est déconseillée.

Produits sucrés



Limiter la consommation

- Limiter les boissons sucrées (sirops, sodas, boissons sucrées à base de fruits et nectars).
- Limiter les aliments gras et sucrés (pâtisseries, viennoiseries, crèmes dessert, glaces, barres chocolatées...)

Boissons



De l'eau à volonté

- Au cours et en dehors des repas, eau du robinet ou en bouteille.
- Limiter les boissons sucrées (sirops, sodas, boissons sucrées à base de fruits et nectars).
- Pas de boissons alcoolisées.

Sel



Limiter la consommation

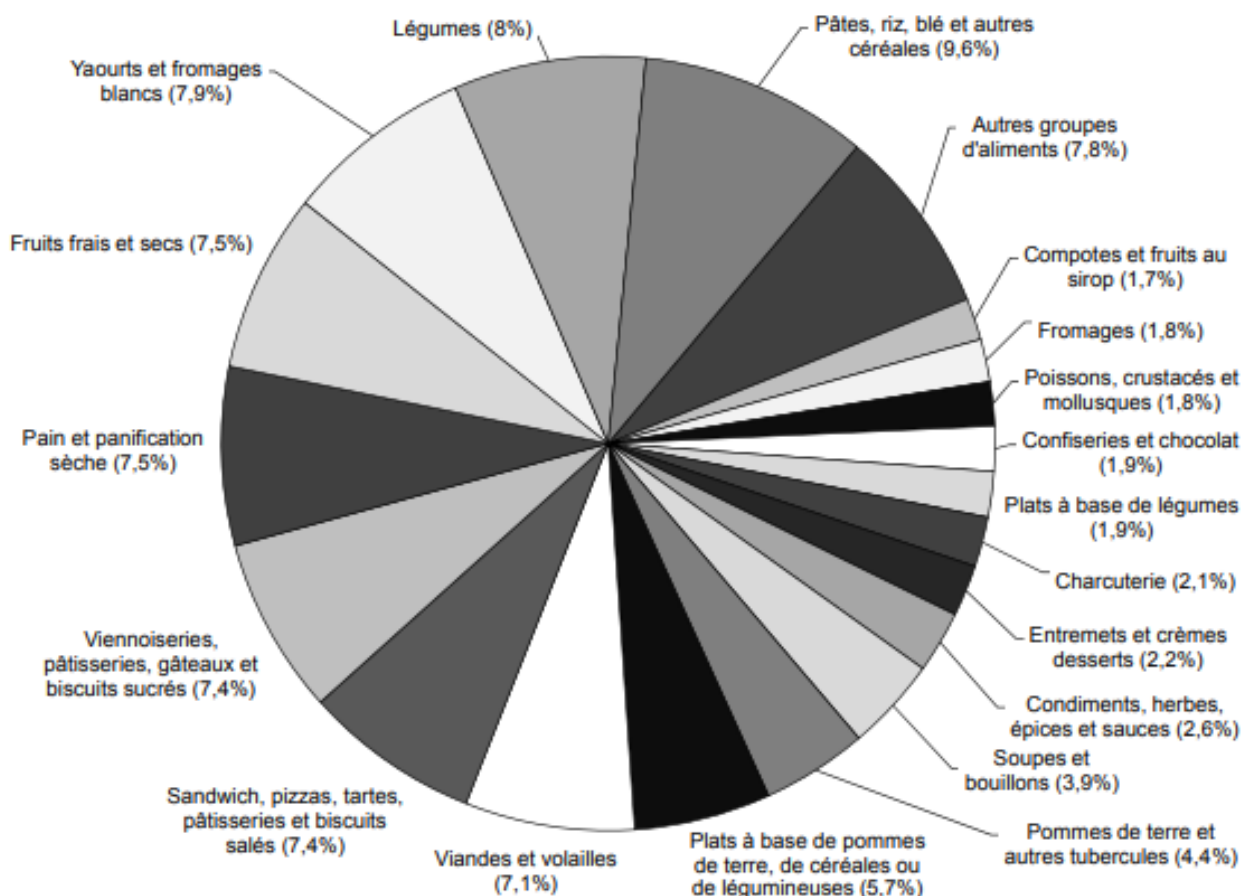
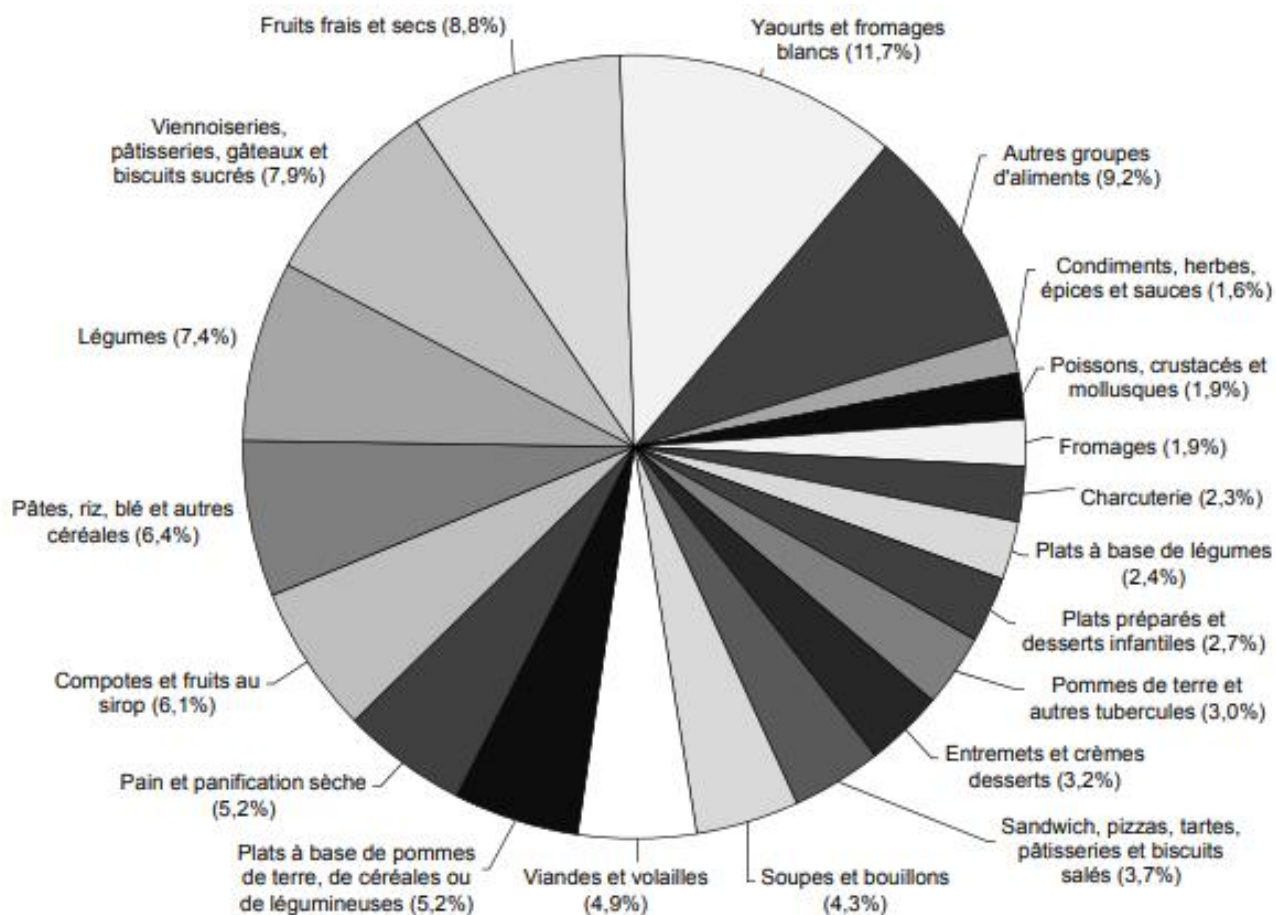
- Utiliser du sel iodé.
- Réduire l'ajout de sel en cuisinant et dans l'eau de cuisson et ne pas saler avant de goûter.
- Limiter la consommation de produits salés : produits apéritifs salés, chips...

Activité physique

Au moins l'équivalent d'une demi-heure de marche rapide par jour

- Pendant la grossesse : maintenir les activités physiques habituelles, excepté celles présentant un risque de chutes et de chocs. Proscrire la compétition.
- Pendant la grossesse et l'allaitement : ne pas commencer de sport.

ANNEXE 4 : Répartition des quantités consommées d'aliments (en %) chez les enfants de 0 à 10 ans, les adolescents de 11 à 17 ans.

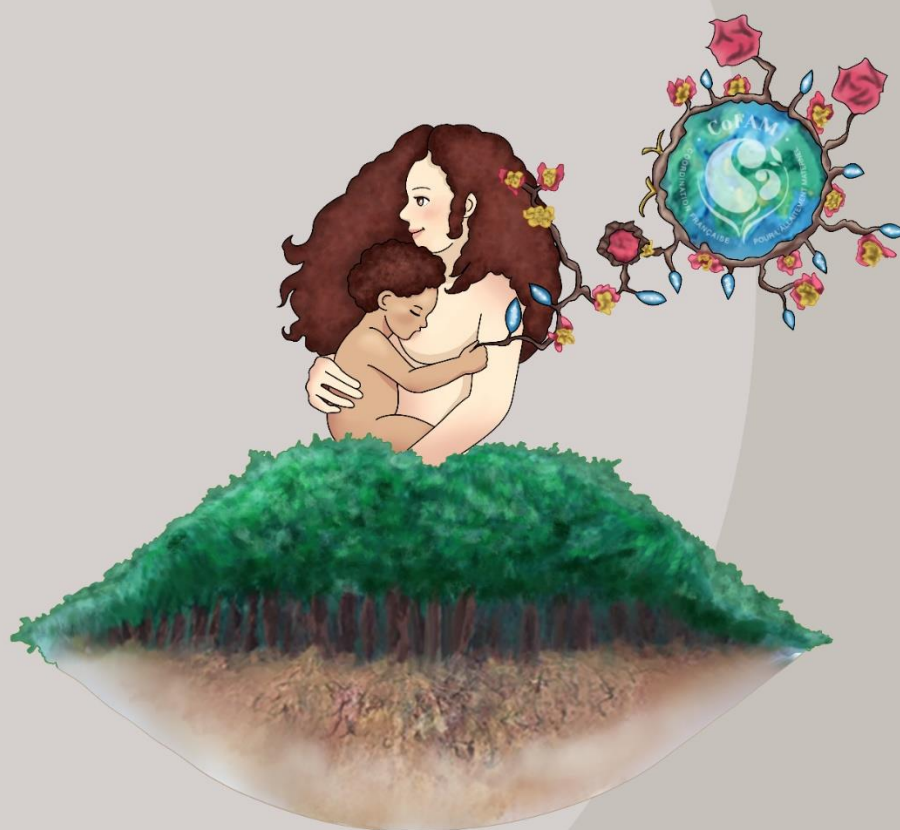


La Coordination Française pour l'Allaitement Maternel
20ème Semaine Mondiale de l'Allaitement Maternel




L'allaitement maternel : Racines de Vies

Du 14 au 20 octobre 2018



Présidente Aurélie SERRY - presidentecofam@gmail.com
Pilote de la SMAM – Dorothee BETHUNE – smamcofam@gmail.com
Web : Vanessa LASNE – webmastercofam@gmail.com
<https://www.coordination-allaitement.org>

 @coordinationallaitement

Dorothee
Bethune
ILLUSTRATION ET
GRAPHISME
ALLAITEMENT

BIBLIOGRAPHIE

1. OMS, UNICEF. Implementation Guidance: Protecting, promoting, and supporting breastfeeding in facilities providing maternity and newborn services: the revised Baby-friendly Hospital Initiative 2018. 2018 avr p. 47.
2. OMS. La nutrition chez le nourrisson et le jeune enfant - cinquante quatrième assemblée mondiale de la santé. Genève; 2001 mai p. 5. Report No.: 13.1.
3. Picciano MF. Nutrient Composition of Human Milk. *Pediatr Clin North Am.* févr 2001;48(1):53-67.
4. OMS | Allaitement [Internet]. WHO. [cité 29 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/topics/breastfeeding/fr/>
5. Mosca F, Gianni ML. Human milk: composition and health benefits. *Pediatr Med Chir.* 28 juin 2017;39(2).
6. Larousse É. Définitions : lait - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 7 févr 2018]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/lait/45975>
7. Montagne P, Cuillière ML, Molé C, Béné MC, Faure G. Changes in lactoferrin and lysozyme levels in human milk during the first twelve weeks of lactation. *Adv Exp Med Biol.* 2001;501:241-7.
8. Ballard O, Morrow AL. Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors. *Pediatr Clin North Am.* févr 2013;60(1):49-74.
9. Christelle. DA 57 : Colostrum : l'or liquide [Internet]. Disponible sur: <https://www.lilfrance.org/vous-informer/fonds-documentaire/dossiers-de-l-allaitement/1268-da-57-colostrum-or-liquide>
10. Hassiotou F, Geddes DT, Hartmann PE. Cells in human milk: state of the science. *J Hum Lact Off J Int Lact Consult Assoc.* mai 2013;29(2):171-82.
11. Neville MC, Keller R, Seacat J, Lutes V, Neifert M, Casey C, et al. Studies in human lactation: milk volumes in lactating women during the onset of lactation and full lactation. *Am J Clin Nutr.* déc 1988;48(6):1375-86.
12. Dr. MAOUCHE H. Besoins nutritionnels du nourrisson sain. Centre hospitalier Universitaire Béni-Messous; (Pédiatrie B Hôpital Issaad Hassani).
13. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Réseau d'information sur les opérations après récolte (INPhO). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine - Lait d'animaux laitiers. Rome (Italie); 1998. (Alimentation et nutrition n° 28). Report No.: 28.
14. Valentine CJ, Morrow G, Pennell M, Morrow AL, Hodge A, Haban-Bartz A, et al. Randomized controlled trial of docosahexaenoic acid supplementation in midwestern U.S. human milk donors. *Breastfeed Med Off J Acad Breastfeed Med.* févr 2013;8(1):86-91.
15. Kunz C, Rudloff S, Baier W, Klein N, Strobel S. Oligosaccharides in human milk: structural, functional, and metabolic aspects. *Annu Rev Nutr.* 2000;20:699-722.
16. Dusdieker LB, Booth BM, Stumbo PJ, Eichenberger JM. Effect of supplemental fluids on human milk production. *J Pediatr.* févr 1985;106(2):207-11.

17. Richard J. Schanler. Breastfeeding Handbook for Physicians. 2nd edition. American Academy of Pediatrics; 2013. 320 p.
18. American College of Obstetricians and Gynecologists; American Academy of Pediatrics, editor. Breastfeeding handbook for physicians. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics; 2006.
19. Hurst NM, Valentine CJ, Renfro L, Burns P, Ferlic L. Skin-to-skin holding in the neonatal intensive care unit influences maternal milk volume. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* juin 1997;17(3):213-7.
20. Margret Schlumpf, Karin Kypkec, , Claudia C. Vökt, Monika Birchler, Stefan Durrer, Oliver, Faass, Colin Ehnes, Michaela Fuetsch, Catherine Gaille, Manuel Henseler, Luke Hofkamp, , Kirsten Maerkel, Sasha Reolon, Armin Zenker, , Barry Timms, Jesus A. F. Tresguerres, , and Walter Lichtensteiger. Endocrine Active UV Filters: Developmental Toxicity and Exposure Through Breast Milk. Suisse; 2008 p. 351. Report No.: 5.
21. Stéphanie Vandentorren, Laurence Guldner. Dosage des biomarqueurs en maternité dans le cadre de l'enquête pilote Elfe (Étude longitudinale française depuis l'enfance). France: InVS; 2007 oct p. 47.
22. Adolfsson-Erici, M. [1] , Pettersson, M. [18] , Parkkonen, J. [1] , Sturve, J. [1]. Triclosan, a commonly used bactericide found in human milk and un the aquatic environment in Sweden. Suisse; 2002.
23. M. Falcy, D. Jargot, A. Laudet-Hesbert, S. Miraval, E. Pasquier, J.C. Protois. Phtalate de bis(2-éthylhexyle) Fiche toxicologique. INRS; 2004 p. 9.
24. Honeycutt Z. GLYPHOSATE TEST RESULTS [Internet]. Moms Across America. [cité 14 nov 2018]. Disponible sur: https://www.momsacrossamerica.com/glyphosate_testing_results
25. Andree Jansen. La contamination du lait maternel par les polluants de l'environnement: vérité ou intox ? [Internet]. santé environnementale bébé. 2017 [cité 14 nov 2018]. Disponible sur: <https://santeenvironnementalebebe.wordpress.com/2017/02/27/la-contamination-du-lait-maternel-par-les-polluants-de-lenvironnement-verite-ou-intox/>
26. Cariot A. Analyse de traces de micropolluants dans l'eau et le lait maternel en vue d'évaluer leur impact sur la santé [Internet] [thesis]. Poitiers; 2012 [cité 14 nov 2018]. Disponible sur: <http://www.theses.fr/2012POIT1405>
27. Jonas W, Atkinson L, Steiner M, Meaney MJ, Wazana A, Fleming AS, et al. Breastfeeding and maternal sensitivity predict early infant temperament. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. juill 2015;104(7):678-86.
28. Heinig MJ, Dewey KG. Health effects of breast feeding for mothers: a critical review. *Nutr Res Rev.* janv 1997;10(1):35-56.
29. Hatsu IE, McDougald DM, Anderson AK. Effect of infant feeding on maternal body composition. *Int Breastfeed J.* 6 août 2008;3(1):18.
30. Tackoen M. [Breast milk: its nutritional composition and functional properties]. *Rev Med Brux.* sept 2012;33(4):309-17.
31. Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Breast cancer and breastfeeding: collaborative reanalysis of individual data from 47 epidemiological studies in 30 countries,

- including 50302 women with breast cancer and 96973 women without the disease. *Lancet Lond Engl.* 20 juill 2002;360(9328):187-95.
32. Key TJ, Pike MC. The role of oestrogens and progestagens in the epidemiology and prevention of breast cancer. *Eur J Cancer Clin Oncol.* janv 1988;24(1):29-43.
 33. Le monde et nous. Comprendre le cancer du sein [Internet]. France; 2015 mai. Disponible sur: <http://lemondeetnous.cafe-sciences.org/2015/05/comprendre-le-cancer-du-sein-partie-iii/>
 34. Schwarz EB, Ray RM, Stuebe AM, Allison MA, Ness RB, Freiberg MS, et al. Duration of lactation and risk factors for maternal cardiovascular disease. *Obstet Gynecol.* mai 2009;113(5):974-82.
 35. Knopp RH, Bergelin RO, Wahl PW, Walden CE. Effects of pregnancy, postpartum lactation, and oral contraceptive use on the lipoprotein cholesterol/triglyceride ratio. *Metabolism.* oct 1985;34(10):893-9.
 36. Peters SAE, Yang L, Guo Y, Chen Y, Bian Z, Du J, et al. Breastfeeding and the Risk of Maternal Cardiovascular Disease: A Prospective Study of 300 000 Chinese Women. *J Am Heart Assoc.* 212017-06 2017
 37. Ziegler A-G, Wallner M, Kaiser I, Rossbauer M, Harsunen MH, Lachmann L, et al. Long-term protective effect of lactation on the development of type 2 diabetes in women with recent gestational diabetes mellitus. *Diabetes.* déc 2012;61(12):3167-71.
 38. Fox M, Berzuini C, Knapp LA. Maternal breastfeeding history and Alzheimer's disease risk. *J Alzheimers Dis JAD.* 2013;37(4):809-21.
 39. Bjørnerem A, Ahmed LA, Jørgensen L, Størmer J, Joakimsen RM. Breastfeeding protects against hip fracture in postmenopausal women: the Tromsø study. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res.* déc 2011;26(12):2843-50.
 40. Elabd C, Basillais A, Beauplied H, Breuil V, Wagner N, Scheideler M, et al. Oxytocin controls differentiation of human mesenchymal stem cells and reverses osteoporosis. *Stem Cells Dayt Ohio.* sept 2008;26(9):2399-407.
 41. Løland BF, Baerug AB, Nylander G. [Human milk, immune responses and health effects]. *Tidsskr Den Nor Laegeforening Tidsskr Prakt Med Ny Raekke.* 20 sept 2007;127(18):2395-8.
 42. Kimata H. Suckling reduces allergic skin responses and plasma levels of neuropeptide and neurotrophin in lactating women with atopic eczema/dermatitis syndrome. *Int Arch Allergy Immunol.* déc 2003;132(4):380-3.
 43. Duffy LC, Riepenhoff-Talty M, Byers TE, La Scolea LJ, Zielezny MA, Dryja DM, et al. Modulation of rotavirus enteritis during breast-feeding. Implications on alterations in the intestinal bacterial flora. *Am J Dis Child* 1960. nov 1986;140(11):1164-8.
 44. Backon J. Prolonged breast feeding as a prophylaxis for recurrent otitis media: Relevance of prostaglandins. *Med Hypotheses.* févr 1984;13(2):161.
 45. Heacock HJ, Jeffery HE, Baker JL, Page M. Influence of breast versus formula milk on physiological gastroesophageal reflux in healthy, newborn infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* janv 1992;14(1):41-6.
 46. Rautava S, Walker WA. Academy of Breastfeeding Medicine founder's lecture 2008: breastfeeding--an extrauterine link between mother and child. *Breastfeed Med Off J Acad Breastfeed Med.* mars 2009;4(1):3-10.

47. Brandtzaeg P. Vaccine. 2003.
48. Pannaraj PS, Li F, Cerini C, Bender JM, Yang S, Rollie A, et al. Association Between Breast Milk Bacterial Communities and Establishment and Development of the Infant Gut Microbiome. *JAMA Pediatr.* 1 juill 2017;171(7):647.
49. Oddy WH. Breastfeeding, Childhood Asthma, and Allergic Disease. *Ann Nutr Metab.* 2017;70 Suppl 2:26-36.
50. Saarinen UM, Kajosaari M. Breastfeeding as prophylaxis against atopic disease: prospective follow-up study until 17 years old. *Lancet Lond Engl.* 21 oct 1995;346(8982):1065-9.
51. Shu XO, Clemens J, Zheng W, Ying DM, Ji BT, Jin F. Infant breastfeeding and the risk of childhood lymphoma and leukaemia. *Int J Epidemiol.* févr 1995;24(1):27-32.
52. Akerblom, Pettitt. Communications. Etats-unis; 1995.
53. ADA. 55th annual meeting and scientific sessions. Atlanta; 1995.
54. Salanave B, de Launay C, Guerrisi C, Castetbon K, DMCT, USEN. Taux d'allaitement maternel à la maternité et au premier mois de l'enfant. Résultats de l'étude Épifane, France, 2012. 383-7
55. Wagner S, Kersuzan C, Gojard S, Tichit C, Nicklaus S, Geay B, et al. Durée de l'allaitement en France selon les caractéristiques des parents et de la naissance. Résultats de l'étude longitudinale française Elfe, 2011. *Bull Epidemiol Hebd.* 2015;(29):522-32.
56. Ibanez G, Martin N, Denantes M, Saurel-Cubizolles M-J, Ringa V, Magnier A-M. Prevalence of breastfeeding in industrialized countries. *Rev Epidemiol Sante Publique.* août 2012;60(4):305-20.
57. Lanting CI, Van Wouwe JP, Reijneveld SA. Infant milk feeding practices in the Netherlands and associated factors. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. juill 2005;94(7):935-42.
58. Kristiansen AL, Lande B, Øverby NC, Andersen LF. Factors associated with exclusive breastfeeding and breast-feeding in Norway. *Public Health Nutr.* déc 2010;13(12):2087-96.
59. OMS | Cibles mondiales de nutrition 2025: Note d'orientation sur l'allaitement au sein [Internet]. WHO. Disponible sur: http://www.who.int/nutrition/publications/globaltargets2025_policybrief_breastfeeding/fr/
60. Les 9 repères du PNNS | ta sante en un clic [Internet]. Disponible sur: <http://www.tasanteenunclie.org/nutrition/les-9-reperes-du-pnns/>
61. WHO | Diet [Internet]. WHO. Disponible sur: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/diet/en/>
62. Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr.* oct 2006;136(10):2588-93.
63. Montonen J, Knekt P, Härkönen T, Järvinen R, Heliövaara M, Aromaa A, et al. Dietary patterns and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Epidemiol.* 1 févr 2005;161(3):219-27.
64. ANSES. Evaluation du risque et du bénéfice liés à la consommation de produits alimentaires enrichis en phytostérols ou en phytostanols. Maisons-Alfort: ANSES; 2014 juin p. 138.
65. ANAES. Allaitement maternel - mise en oeuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de vie de l'enfant. Paris, France; 2002 mai p. 177.

66. Camenzind-Frey E. et Hesse-Lamm M. L'alimentation durant la grossesse et la période d'allaitement. Berne Off Fédéral Santé Publique OFSP. 2008;19.
67. Dewey KG. Energy and protein requirements during lactation. *Annu Rev Nutr.* 1997;17:19-36.
68. Aras NK, Olmez I. Human exposure to trace elements through diet. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* 1995;11(5 Suppl):506-11.
69. ANSES. Troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires - Evolution des habitudes et modes de consommation. Maisons-Alfort; 2017 juill p. 21.
70. FEDECARDIO | Qu'est ce qu'une alimentation équilibrée ? [Internet]. <https://www.fedecardio.org>. [cité 23 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.fedecardio.org/Je-m-informe/Je-mange-equilibre/quest-ce-quune-alimentation-equilibree>
71. Institut de Veille sanitaire. Etude Esteban (étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition). France; 2017 p. 52.
72. ANSES. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (INCA3). France; 2017 juin p. 535.
73. OMS | L'OMS et la FAO publient un rapport d'experts indépendants sur l'alimentation et les maladies chroniques [Internet]. WHO. [cité 23 juill 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr20/fr/>
74. Mathieu S, Dorard G. Végétarisme, végétalisme, véganisme : aspects motivationnels et psychologiques associés à l'alimentation sélective. *Presse Médicale.* sept 2016;45(9):726-33.
75. Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors. An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite.* août 2013;67:119-24.
76. Olabi A, Levitsky DA, Hunter JB, Spies R, Rovers AP, Abdouni L. Food and mood: A nutritional and mood assessment of a 30-day vegan space diet. *Food Qual Prefer.* mars 2015;40:110-5.
77. Radnitz C, Beezhold B, DiMatteo J. Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. *Appetite.* juill 2015;90:31-6.
78. Craig WJ. Nutrition Concerns and Health Effects of Vegetarian Diets. *Nutr Clin Pract.* 2010;25(6):613-20.
79. Unité de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (Inserm, Inra, Cnam, Paris 13). Etude NUTRINET-SANTE : Cohorte pour l'étude des relations nutrition-santé, des comportements alimentaires et de leurs déterminants. France; 2012 mai p. 32. (Etat d'avancement et résultats préliminaires 3 ans après le lancement).
80. ANSES. Evaluation des risques liés aux pratiques alimentaires d'amaigrissement. Maisons-Alfort; 2010 nov p. 158.
81. Tremmel M, Gerdtham U-G, Nilsson P, Saha S. Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health.* 19 avr 2017;14(4):435.
82. FAO - Nouvelles: La malbouffe et son commerce constituent un obstacle aux régimes alimentaires sains [Internet]. [cité 28 nov 2018]. Disponible sur: <http://www.fao.org/news/story/fr/item/1152474/icode/>

83. Christian Mottet; Sophie Sierro. Y a-t-il des effets bénéfiques à faire un jeûne? Centre Hospitalier Universitaire Vaudois; 2016 févr p. 46.
84. ANSES. Actualisation des repères du PNNS: élaboration des références nutritionnelles. Maisons-Alfort; 2016 déc. Report No.: saisine 2012-SA-0103.
85. Ballard O, Morrow AL. Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors. *Pediatr Clin North Am.* févr 2013;60(1):49-74.
86. Changes in the breast milk fatty acids and plasma lipids of nursing mothers following consumption of n-3 polyunsaturated fatty acid enriched eggs. *Nutrition.* 1 janv 1996;12(1):8-12.
87. Butts CA, Hedderley DI, Herath TD, Paturi G, Glyn-Jones S, Wiens F, et al. Human Milk Composition and Dietary Intakes of Breastfeeding Women of Different Ethnicity from the Manawatu-Wanganui Region of New Zealand. *Nutrients.* 4 sept 2018
88. Jenness R. The composition of human milk. *Semin Perinatol.* juill 1979;3(3):225-39.
89. Bravi F, Wiens F, Decarli A, Dal Pont A, Agostoni C, Ferraroni M. Impact of maternal nutrition on breast-milk composition: a systematic review. *Am J Clin Nutr.* sept 2016;104(3):646-62.
90. Koletzko B, Thiel I, Abiodun PO. The fatty acid composition of human milk in Europe and Africa. *J Pediatr.* avr 1992;120(4 Pt 2):S62-70.
91. Rocquelin G, Tapsoba S, Dop MC, Mbemba F, Traissac P, Martin-Prével Y. Lipid content and essential fatty acid (EFA) composition of mature Congolese breast milk are influenced by mothers' nutritional status: impact on infants' EFA supply. *Eur J Clin Nutr.* mars 1998;52(3):164-71.
92. Okolo SN, VanderJagt TJ, Vu T, VanderJagt TA, VanderJagt DJ, Okonji M, et al. The Fatty Acid Composition of Human Milk in Northern Nigeria. *J Hum Lact.* févr 2000;16(1):28-35.
93. Nommsen LA, Lovelady CA, Heinig MJ, Lönnerdal B, Dewey KG. Determinants of energy, protein, lipid, and lactose concentrations in human milk during the first 12 mo of lactation: the DARLING Study. *Am J Clin Nutr.* févr 1991;53(2):457-65.
94. Boniglia C, Carratù B, Chiarotti F, Giammarioli S, Sanzini E. Influence of maternal protein intake on nitrogen fractions of human milk. *Int J Vitam Nutr Res Int Z Vitam- Ernährungsforschung J Int Vitaminol Nutr.* nov 2003;73(6):447-52.
95. Ballard O, Morrow AL. Human Milk Composition. *Pediatr Clin North Am.* févr 2013;60(1):49-74.
96. Allen LH. Maternal micronutrient malnutrition: effects on breast milk and infant nutrition, and priorities for intervention. *SCN News.* 1994;(11):21-4.
97. OMS | Qu'est-ce que la malnutrition? [Internet]. WHO. [cité 17 janv 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/features/qa/malnutrition/fr/>
98. Maladies de carences nutritionnelles alimentaires : diagnostic et traitement - MMT [Internet]. [cité 17 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.mmt-fr.org/carences-nutritionnelles/>
99. Coss-Bu JA, Hamilton-Reeves J, Patel JJ, Morris CR, Hurt RT. Protein Requirements of the Critically Ill Pediatric Patient. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr.* avr 2017;32(1_suppl):128S-141S.
100. European Food Safety Authority Journal. Etude Nutri-bébé – Volet consommation CREDOC. 2014.

101. Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). Carences nutritionnelles: Etiologies et dépistage. Les éditions Inserm. Paris; 1999.
102. Dagnelie PC, van Staveren WA. Macrobiotic nutrition and child health: results of a population-based, mixed-longitudinal cohort study in The Netherlands. *Am J Clin Nutr.* 1994;59(5 Suppl):1187S-1196S.
103. Centre national de la recherche scientifique, Centre national de coordination des études et recherches sur la nutrition et l'alimentation. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Dupin H, Abraham J, Giachetti I, éditeurs. Paris, France: Tec & Doc-Lavoisier; 1992. xviii+146.
104. Jean-Fabien Zazzo. Dénutrition: une pathologie méconnue en société d'abondance. Paris, France: SFNEP, PNNS; 2010 p. 94.
105. Leiter LA, Marliss EB. Survival During Fasting May Depend on Fat as Well as Protein Stores. *JAMA.* 12 nov 1982;248(18):2306-7.
106. Dusdieker LB, Hemingway DL, Stumbo PJ. Is milk production impaired by dieting during lactation? *Am J Clin Nutr.* avr 1994;59(4):833-40.
107. Kühne T, Bubl R, Baumgartner R. Maternal vegan diet causing a serious infantile neurological disorder due to vitamin B12 deficiency. *Eur J Pediatr.* janv 1991;150(3):205-8.
108. Nutritional Anemias in Infancy. *Clin Perinatol.* 1 sept 1995;22(3):671-92.
109. Debski B, Finley DA, Picciano MF, Lönnerdal B, Milner J. Selenium content and glutathione peroxidase activity of milk from vegetarian and nonvegetarian women. *J Nutr.* févr 1989;119(2):215-20.
110. Christelle. AA 64 : Se nourrir quand on allaite [Internet]. [cité 25 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.lllfrance.org/vous-informer/fonds-documentaire/allaiter-aujourd-hui-extraits/1152>
111. Sarah. New Study: Junk Food During Pregnancy and Lactation Can Lead to Junk Food Addicted Kids. *The Healthy Home Economist.* 2013
112. Serge martinod. DHA et système nerveux : état des lieux [Internet]. [cité 10 déc 2018]; Groton - USA. Disponible sur: <https://slideplayer.fr/slide/1148658/>
113. Innis SM. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants. *Am J Clin Nutr.* mars 2014;99(3):734S-41S.
114. SECTION ON BREASTFEEDING. Breastfeeding and the Use of Human Milk. *PEDIATRICS.* 1 mars 2012;129(3):e827-41.
115. Lawrence RA, Lawrence RM. Breastfeeding: a guide for the medical profession. 7^e éd. Philadelphia (PA): Saunders; 2011. 1128 p.
116. Innis SM. Human milk: maternal dietary lipids and infant development. *Proc Nutr Soc.* août 2007;66(3):397-404.
117. Friesen R, Innis SM. Trans Fatty Acids in Human Milk in Canada Declined with the Introduction of Trans Fat Food Labeling. *J Nutr.* 1 oct 2006;136(10):2558-61.
118. WHO EMRO | Déclaration de principe et actions recommandées en vue de réduire l'apport en graisses et les taux d'infarctus du myocarde dans la Région de la Méditerranée orientale |

119. Wahle KW, James WP. Isomeric fatty acids and human health. *Eur J Clin Nutr.* déc 1993;47(12):828-39.
120. Chen ZY, Pelletier G, Hollywood R, Ratnayake WM. Trans fatty acid isomers in Canadian human milk. *Lipids.* janv 1995;30(1):15-21.
121. Innis SM, King DJ. trans Fatty acids in human milk are inversely associated with concentrations of essential all-cis n-6 and n-3 fatty acids and determine trans, but not n-6 and n-3, fatty acids in plasma lipids of breast-fed infants. *Am J Clin Nutr.* sept 1999;70(3):383-90.
122. Saravanan N, Haseeb A, Ehtesham NZ, Ghafoorunissa null. Differential effects of dietary saturated and trans-fatty acids on expression of genes associated with insulin sensitivity in rat adipose tissue. *Eur J Endocrinol.* juill 2005;153(1):159-65.
123. Mosley EE, Wright AL, McGuire MK, McGuire MA. trans Fatty acids in milk produced by women in the United States. *Am J Clin Nutr.* déc 2005;82(6):1292-7.
124. Keikha M, Bahreynian M, Saleki M, Kelishadi R. Macro- and Micronutrients of Human Milk Composition: Are They Related to Maternal Diet? A Comprehensive Systematic Review. *Breastfeed Med.* nov 2017;12(9):517-27.
125. Rakicioglu N, Samur G, Topcu A, Topcu AA. The effect of Ramadan on maternal nutrition and composition of breast milk. *Pediatr Int.* juin 2006;48(3):278-83.
126. Garcia-Mantrana I, Gómez-Gallego C, Cabrera-Rubio R, Collado MC. Maternal Factors Related to Variability in the Human Milk Microbiome. In: *Prebiotics and Probiotics in Human Milk [Internet]. Elsevier; 2017*
127. Dawodu A, Zalla L, Woo JG, Herbers PM, Davidson BS, Heubi JE, et al. Heightened attention to supplementation is needed to improve the vitamin D status of breastfeeding mothers and infants when sunshine exposure is restricted. *Matern Child Nutr.* juill 2014;10(3):383-97.
128. Bellows AL, Smith ER, Muhihi A, Briegleb C, Noor RA, Mshamu S, et al. Micronutrient Deficiencies among Breastfeeding Infants in Tanzania. *Nutrients.* nov 2017;9(11):1258.
129. Dawodu A, Tsang RC. Maternal Vitamin D Status: Effect on Milk Vitamin D Content and Vitamin D Status of Breastfeeding Infants. *Adv Nutr.* 4 mai 2012;3(3):353-61.
130. Allen LH. B vitamins in breast milk: relative importance of maternal status and intake, and effects on infant status and function. *Adv Nutr Bethesda Md.* 1 mai 2012;3(3):362-9.
131. Ortega RM, López-Sobaler AM, Martínez RM, Andrés P, Quintas ME. Influence of smoking on vitamin E status during the third trimester of pregnancy and on breast-milk tocopherol concentrations in Spanish women. *Am J Clin Nutr.* sept 1998;68(3):662-7.
132. Khayat S, Fanaei H, Ghanbarzahi A. Minerals in Pregnancy and Lactation: A Review Article. *J Clin Diagn Res JCDR.* sept 2017;11(9):QE01-5.
133. Prentice A. Calcium Supplementation during Breast-Feeding. *N Engl J Med.* 21 août 1997;337(8):558-9.
134. Vítolo MR, Valente Soares LM, Carvalho EB, Cardoso CB. Calcium and magnesium concentrations in mature human milk: influence of calcium intake, age and socioeconomic level. *Arch Latinoam Nutr.* mars 2004;54(1):118-22.

135. Dorea JG. Calcium and phosphorus in human milk. *Nutr Res.* mai 1999;19(5):709-39.
136. Prasad AS. Zinc deficiency in women, infants and children. *J Am Coll Nutr.* avr 1996;15(2):113-20.
137. Moser PB, Reynolds RD. Dietary zinc intake and zinc concentrations of plasma, erythrocytes, and breast milk in antepartum and postpartum lactating and nonlactating women: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr.* juill 1983;38(1):101-8.
138. Karra MV, Kirksey A, Galal O, Bassily NS, Harrison GG, Jerome NW. Effect of short-term oral zinc supplementation on the concentration of zinc in milk from american and egyptian women. *Nutr Res.* 1 mai 1989;9(5):471-8.
139. Krebs NF, Hambidge KM, Jacobs MA, Rasbach JO. The effects of a dietary zinc supplement during lactation on longitudinal changes in maternal zinc status and milk zinc concentrations. *Am J Clin Nutr.* mars 1985;41(3):560-70.
140. Kumpulainen J. Selenium: requirement and supplementation. *Acta Paediatr Scand Suppl.* 1989;351:114-7.
141. Smith AM, Picciano MF, Milner JA. Selenium intakes and status of human milk and formula fed infants. *Am J Clin Nutr.* mars 1982;35(3):521-6.
142. Mennella JA, Beauchamp GK. Maternal diet alters the sensory qualities of human milk and the nursing's behavior. *Pediatrics.* oct 1991;88(4):737-44.
143. Lawrence RM, Lawrence RA. Given the benefits of breastfeeding, what contraindications exist? *Pediatr Clin North Am.* févr 2001;48(1):235-51.
144. Diagnostic Approach and Management of Cow's-Milk Protein... : *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* [Internet]. LWW. [cité 4 avr 2018]. Disponible sur: https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2012/08000/Diagnostic_Approach_and_Management_of_Cow_s_Milk.28.aspx
145. Kramer M, Kakuma R. Maternal dietary antigen avoidance during pregnancy and/or lactation for preventing or treating atopic disease in the child. In: *The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews.* Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2003
146. Christelle. Nutriments du lait humain. Disponible sur: https://www.illfrance.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=1074&Itemid=504

Université de Lille
FACULTE DE PHARMACIE DE LILLE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE
Année Universitaire 2018 / 2019

Nom: VANHOUTTE

Prénom : Justine

Titre de la thèse : L'impact des habitudes alimentaires sur l'allaitement maternel

Mots-clés: allaitement – régimes alimentaires – recommandations nutritionnelles - carences

Résumé :

La problématique de ce travail est de connaître l'impact qu'a le régime alimentaire de la mère, à court terme et à long terme, sur la quantité et la qualité du lait maternel et sur la santé de la mère et de l'enfant lors de l'allaitement.

Les conséquences des différents régimes occidentaux, sur le court terme et le long terme, dans le cas où les régimes sont équilibrés et qu'aucune carence n'apparaît, les résultats sont très positifs. Cependant, si les repas ne sont pas adaptés, non diversifiés, des déficiences peuvent apparaître, et entraîner à long terme des carences, très délétères pour la santé de la mère et du nourrisson.

La conclusion de mon travail est que les professionnels de santé soient plus informés des conséquences sur la santé des différents régimes et sur la qualité du lait maternel ainsi que des recommandations nutritionnelles pour les femmes allaitantes.

Membres du jury :

Présidente :	Mme Céline Rivière Maître de Conférences Universitaire Faculté des Sciences pharmaceutiques et biologiques de Lille
Directrice de thèse :	Mme Lydia Nikasinovic Maître de Conférences Universitaire Faculté des Sciences pharmaceutiques et biologiques de Lille
Assesseur(s) :	Docteur Corinne Vermes Docteur en pharmacie à Lomme