

Prévention de l'obésité de l'enfant

Sophie Pradel

▶ **To cite this version:**

Sophie Pradel. Prévention de l'obésité de l'enfant. Sciences pharmaceutiques. 2006. hal-01732172

HAL Id: hal-01732172
https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732172

Submitted on 14 Mar 2018

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

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

T/PH/N/2006/45D

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ – NANCY 1

2006

FACULTÉ DE PHARMACIE

BIBLIOTHÈQUE
PHARMACIE
ODONTOLOGIE
NANCY

Prévention de l'obésité de l'enfant

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement

Le 05 septembre 2006

En vue d'obtenir

Le Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

Par Sophie PRADEL

Née le 25 juillet 1980

Membres du Jury

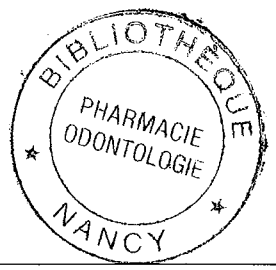
Président : M. Jean-Claude BLOCK, Professeur
Juges : M. Bernard HERBETH, chargé de recherche - INSERM U525
M. Julien GRAVOULET, Docteur en pharmacie

BU PHARMA-ODONTOL
D 104 075353 1

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ – NANCY 1

2006

FACULTÉ DE PHARMACIE



Prévention de l'obésité de l'enfant

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement

Le 05 septembre 2006

En vue d'obtenir

Le Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

Par Sophie PRADEL

Née le 25 juillet 1980

Membres du Jury

Président : M. Jean-Claude BLOCK, Professeur
Juges : M. Bernard HERBETH, chargé de recherche - INSERM U525
M. Julien GRAVOULET, Docteur en pharmacie

FACULTÉ DE PHARMACIE UNIVERSITÉ Henri Poincaré - NANCY 1

Membres du personnel enseignant 2005/2006

Doyen
Chantal FINANCE
Vice Doyen
Francine PAULUS
Président du Conseil de la Pédagogie
Pierre LABRUDE
Responsable de la Commission de la Recherche
Jean-Claude BLOCK
Directeur des Études
Gérald CATAU
Responsable de la Filière officine
Gérald CATAU
Responsables de la Filière industrie
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS
Isabelle LARTAUD
Responsable de la Filière hôpital
Jean-Michel SIMON

DOYEN HONORAIRE
M. VIGNERON Claude

PROFESSEURS HONORAIRES
Mle BESSON Suzanne
Mle GIRARD Thérèse
M. JACQUE Michel
M. LECTARD Pierre
M. LOPPINET Vincent
M. MARTIN Jean-Armand
M. MORTIER François
M. MIRJOLET Marcel
M. PIERFITTE Maurice

PROFESSEURS EMERITES
M. BONALY Roger
M. HOFFMAN Maurice
M. SIEST Gérard

MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES
Mme FUZELLIER Marie-Claude
Mle IMBS Marie-Andrée
M. MONAL Jean-Louis
Mme POCHON Marie-France
Mme ROVEL Anne
Mme WELLMAN-ROUSSEAU Marie Monica

PROFESSEURS

M.	ASTIER Alain	Pharmacie clinique
M.	ATKINSON Jeffrey	Pharmacologie cardiovasculaire
M.	AULAGNER Gilles	Pharmacie clinique
M.	BAGREL Alain	Biochimie
M.	BLOCK Jean-Claude	Santé publique
Mme	CAPDEVILLE-ATKINSON Christine	Pharmacologie cardiovasculaire
Mme	FINANCE Chantal	Virologie, immunologie
Mme	FRIANT-MICHEL Pascale	Mathématiques, physique, audioprothèse
Mle	GALTEAU Marie-Madeleine	Biochimie clinique
M.	HENRY Max	Botanique, mycologie
M.	JOUZEAU Jean-Yves	Bioanalyse du médicament
M.	LABRUDE Pierre	Physiologie, orthopédie, maintien à domicile
Mme	LARTAUD Isabelle	Pharmacologie
Mme	LAURAIN-MATTAR Dominique	Pharmacognosie
M.	LALLOZ Lucien	Chimie organique
M.	LEROY Pierre	Chimie physique générale
M.	MAINCENT Philippe	Pharmacie galénique
M.	MARSURA Alain	Chimie thérapeutique
M.	MERLIN Jean-Louis	Biologie cellulaire oncologique
M.	NICOLAS Alain	Chimie analytique
M.	REGNOUF de VAINS Jean-Bernard	Chimie Thérapeutique
M.	RIHN Bertrand	Biochimie
Mme	SCHWARTZBROD Janine	Bactériologie, parasitologie
M.	SIMON Jean-Michel	Droit officinal, législation pharmaceutique
M.	VIGNERON Claude	Hématologie, physiologie

MAITRES DE CONFERENCES

Mme	ALBERT Monique	Bactériologie - virologie
Mme	BANAS Sandrine	Parasitologie
Mme	BENOIT Emmanuelle	Communication et santé
M.	BOISBRUN Michel	Chimie Thérapeutique
Mme	BOITEUX Catherine	Biophysique, Audioprothèse
M.	BONNEAUX François	Chimie thérapeutique
M.	CATAU Gérald	Pharmacologie
M.	CHEVIN Jean-Claude	Chimie générale et minérale
M	CLAROT Igor	Chimie analytique
Mme	COLLOMB Jocelyne	Parasitologie, conseils vétérinaires
M.	COULON Joël	Biochimie
M.	DANGIEN Bernard	Botanique, mycologie
M.	DECOLIN Dominique	Chimie analytique
M.	DUCOURNEAU Joël	Biophysique, audioprothèse, acoustique
M.	DUVAL Raphaël	Microbiologie clinique
Mme	FAIVRE Béatrice	Hématologie
M.	FERRARI Luc	Toxicologie
Mle	FONS Françoise	Biologie végétale, mycologie
M.	GANTZER Christophe	Virologie
M.	GIBAUD Stéphane	Pharmacie clinique -
Mie	HINZELIN Françoise	Mycologie, botanique
M.	HUMBERT Thierry	Chimie organique
M.	JORAND Frédéric	Santé, environnement
Mme	KEDZIEREWICZ Francine	Pharmacie galénique
Mle	LAMBERT Alexandrine	Biophysique, biomathématiques
Mme	LEININGER-MULLER Brigitte	Biochimie
Mme	LIVERTOUX Marie-Hélène	Toxicologie
Mle	MARCHAND Stéphanie	Chimie physique
Mme	MARCHAND-ARVIER Monique	Hématologie
M.	MENU Patrick	Physiologie
M.	MERLIN Christophe	Microbiologie environnementale et moléculaire
M.	NOTTER Dominique	Biologie cellulaire
Mme	PAULUS Francine	Informatique
Mme	PERDICAKIS Christine	Chimie organique
Mme	PERRIN-SARRADO Caroline	Pharmacologie
Mme	PICHON Virginie	Biophysique
Mme	SAUDER Marie-Paule	Mycologie, botanique
Mie	THILLY Nathalie	Santé publique
M.	TROCKLE Gabriel	Pharmacologie
M.	ZAIOU Mohamed	Biochimie et biologie moléculaire appliquées aux médicaments
Mme	ZINUTTI Colette	Pharmacie galénique

PROFESSEUR ASSOCIE

Mme	GRISON Geneviève	Pratique officinale

PROFESSEUR AGREGE

M.	COCHAUD Christophe	Anglais

ASSISTANTS

Mme	BEAUD Mariette	Biologie cellulaire
Mme	BERTHE Marie-Catherine	Biochimie
Mme	MOREAU Blandine	Pharmacognosie, phytothérapie
Mme	PAVIS Annie	Bactériologie

Mme	ALBERT Monique	Bactériologie - virologie
Mme	BANAS Sandrine	Parasitologie
Mme	BENOIT Emmanuelle	Communication et santé
M.	BOISBRUN Michel	Chimie Thérapeutique
Mme	BOITEUX Catherine	Biophysique, Audioprothèse
M.	BONNEAUX François	Chimie thérapeutique
M.	CATAU Gérald	Pharmacologie
M.	CHEVIN Jean-Claude	Chimie générale et minérale
M	CLAROT Igor	Chimie analytique
Mme	COLLOMB Jocelyne	Parasitologie, conseils vétérinaires
M.	COULON Joël	Biochimie
M.	DANGIEN Bernard	Botanique, mycologie
M.	DECOLIN Dominique	Chimie analytique
M.	DUCOURNEAU Joël	Biophysique, audioprothèse, acoustique
M.	DUVAL Raphaël	Microbiologie clinique
Mme	FAIVRE Béatrice	Hématologie
M.	FERRARI Luc	Toxicologie
Mie	FONS Françoise	Biologie végétale, mycologie
M.	GANTZER Christophe	Virologie
M.	GIBAUD Stéphane	Pharmacie clinique -
Mie	HINZELIN Françoise	Mycologie, botanique
M.	HUMBERT Thierry	Chimie organique
M.	JORAND Frédéric	Santé, environnement
Mme	KEDZIEREWICZ Francine	Pharmacie galénique
Mie	LAMBERT Alexandrine	Biophysique, biomathématiques
Mme	LEININGER-MULLER Brigitte	Biochimie
Mme	LIVERTOUX Marie-Hélène	Toxicologie
Mie	MARCHAND Stéphanie	Chimie physique
Mme	MARCHAND-ARVIER Monique	Hématologie
M.	MENU Patrick	Physiologie
M.	MERLIN Christophe	Microbiologie environnementale et moléculaire
M.	NOTTER Dominique	Biologie cellulaire
Mme	PAULUS Francine	Informatique
Mme	PERDICAKIS Christine	Chimie organique
Mme	PERRIN-SARRADO Caroline	Pharmacologie
Mme	PICHON Virginie	Biophysique
Mme	SAUDER Marie-Paule	Mycologie, botanique
Mie	THILLY Nathalie	Santé publique
M.	TROCKLE Gabriel	Pharmacologie
M.	ZAIOU Mohamed	Biochimie et biologie moléculaire appliquées aux médicaments
Mme	ZINUTTI Colette	Pharmacie galénique

Mme	GRISON Geneviève	Pratique officinale
M.	COCHAUD Christophe	Anglais
Mme	BEAUD Mariette	Biologie cellulaire
Mme	BERTHE Marie-Catherine	Biochimie
Mme	MOREAU Blandine	Pharmacognosie, phytothérapie
Mme	PAVIS Annie	Bactériologie

SERMENT DES APOTHICAIRES

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

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

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

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

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS LES THESES, CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier M. Jean-Claude BLOCK pour avoir accepté de présider ce travail et plus particulièrement pour m'avoir mise en contact avec mon directeur de thèse.

Je remercie tout particulièrement M. Bernard HERBETH, qui a dirigé mon travail avec toujours une grande disponibilité, des conseils appréciés et des critiques constructives.

Je remercie M. Julien GRAVOULET d'avoir proposé d'apporter ses connaissances pratiques de pharmacien d'officine pour juger mon travail et le replacer dans la réalité de ma pratique professionnelle prochaine.

***

Je tiens bien sûr à remercier ma famille, et plus particulièrement mes parents, pour leur soutien sans faille et leurs encouragements tout au long de la réalisation de cette thèse.

Je souhaite aussi remercier mon papy, qui n'aura pas pu voir ce projet terminé, mais était déjà si fier de sa petite fille. Je remercie aussi ma mamie pour ses encouragements et son intérêt pour mon travail, même si nous sommes séparées par beaucoup de kilomètres.

Je remercie aussi Hugues pour sa patience, ses corrections et conseils avisés.

Je tiens à remercier Pascaline pour tous les souvenirs communs de notre inoubliable stage hospitalier de 5ème année et du début de nos thèses respectives. Ce que nous avons commencé en même temps se finira de même.

Je remercie évidemment toutes mes amies avec qui j'ai traversé ces 6 années d'études, et plus particulièrement ma fidèle binôme Elodie sans qui j'aurais eu bien des difficultés.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 4

1ère partie : OBESITE DE L'ENFANT 5

I- DEFINITION ET EVALUATION 5
1- Définition 5
1.1- Définition française 6
1.2- Définition internationale 6
2- Evaluation 7
2.1- Courbes de croissance et IMC 7
2.2- Plis cutanés et circonférences brachiales 12
2.3- L'impédancemétrie 13
2.4- Indicateurs spécifiques de la croissance 13
II- EPIDEMIOLOGIE 14
1- Evolution de la prévalence en France 14
2- Evolution de la prévalence dans le monde 16
III- CONSTITUTION DE L'OBESITE 17
1- Rappel sur la cellule adipeuse et le stockage des graisses 17
1.1- Le tissu adipeux et les adipocytes 17
1.1.1- Le tissu adipeux blanc 17
1.1.2- Le tissu adipeux brun 20
1.2- Le développement du tissu adipeux 21
1.3- Le métabolisme des lipides 22
1.3.1- Lipogenèse 22
1.3.2- Lipolyse 24
2- Balance apports / dépenses d'énergie 25
3- Régulation physiologique du poids 28
4- Dynamique de la prise de poids 29
IV- ETIOLOGIE ET FACTEURS DE RISQUE 32
1- Etiologie de la prise de poids 32
1.1- Prédisposition génétique 32
1.2- Atteinte endocrinienne 33
1.3- Autres facteurs 34
2- Facteurs de risque 34
2.1- Influence du type d'établissement scolaire 34
2.2- Influence de l'âge d'apparition de l'obésité 35
2.3- Influence du milieu social 36
2.4- Conclusion 38
V- COMPLICATIONS 39
1- Les complications à court terme 40
1.1- Les complications métaboliques et endocriniennes 40
1.1.1- Insulino-résistance et diabète 40
1.1.2- Dyslipidémies 40
1.1.3- Hypercorticisme 40
1.1.4- Puberté précoce et troubles hormonaux 41
1.2- Les complications cardio-vasculaires 41
1.3- Les complications orthopédiques 42
1.4- Les complications respiratoires 43
1.5- Les complications digestives 43
1.6- Les complications psycho-sociales 43

BIBLIOTHEQUE
PHARMACIE
ODONTOLOGIE
NANCY

2- Les complications à long terme *45*
2.1- La persistance de l'obésité à l'âge adulte 45
2.2- Les pathologies de l'adulte 45
2.3- La surmortalité 47
2.4- L'impact psycho-social 47
VI- PHYSIOLOGIE PARTICULIERE DE L'ENFANT 49
1- La croissance staturo-pondérale *49*
1.1- Evolution de la taille et du poids : quelques chiffres 49
1.2- La croissance dans la prévention de l'obésité de l'enfant 50
2- Le rebond d'adiposité *50*
2.1- Le rebond d'adiposité 50
2.2- La précocité du rebond et risque d'obésité 50
3- L'adolescence et l'influence des hormones sexuelles *52*
3.1- Les modifications physiologiques de la composition corporelle 52
VII- LE COUT DE L'OBESITE 55
1- En France *55*
2- Dans le monde *55*

2ème partie : PREVENTION DE L'OBESITE DE l'ENFANT 57

I- DEFINITION DE LA PREVENTION 58
1- Prévention primaire *58*
2- Prévention secondaire *58*
II- LES AXES DE LA PREVENTION 59
1- Mesures diététiques *59*
1.1- Rappels sur les principaux nutriments 59
1.2- Apports Nutritionnels Conseillés chez l'enfant et l'adolescent 60
1.3- Habitudes et comportements alimentaires 62
1.3.1- Absence de petit-déjeuner et collation matinale 62
1.3.2- Déstructuration des repas et grignotage 64
1.3.3- Cas de l'adolescent 66
1.4- Recommandations nutritionnelles 68
1.4.1- Promotion de l'allaitement maternel 68
1.4.2- Diversification et apprentissage du goût 69
1.4.3- Importance du rôle des parents 72
2- Activité physique *73*
2.1- Augmentation des loisirs sédentaires au profit de l'activité physique 73
2.2- Promotion de l'activité physique 74
2.3- Activité physique et croissance 76
2.4- Activité sportive chez l'enfant 77
III- LES ACTIONS DE PREVENTION DANS LES PAYS FRANCOPHONES 78
1- Etude sur le long terme : Fleurbaix-Laventie (1992-1997), les résultats *78*
2- Au niveau national : le Programme National Nutrition Santé (PNNS) *81*
2.1- Les origines 81
2.2- Les 9 objectifs prioritaires 82
2.3- Actions 83
2.3.1- Repères nutritionnels 83
2.3.2- Les guides nutritionnels 85
2.4- Les campagnes publicitaires 86
2.5- Résultats de la campagne de 2000 86
3- Au niveau des villes : EPODE *88*
3.1- Origines 88

3.2- Objectifs ... 88
3.3- Actions ... 89
3.4- Résultats ... 89
4- Quelques programmes de prévention dans le monde ... 90
4.1- En Belgique : « Les motivés » ... 90
4.2- Au Canada : les guides de l'Agence de santé publique du Canada ... 91
IV- LES ACTIONS DE PREVENTION DANS LE RESTE DU MONDE ... 94
1- Méta-analyse Cochrane ... 94
1.1- Présentation et méthode ... 94
1.2- Description détaillée des études (cf. annexes) ... 94
1.3- Résultats ... 95
2- Analyse de l'International Life Science Institute ... 100
2.1- Présentation et méthode ... 100
2.2- Résultats ... 102
3- Synthèse et différences ... 108
3.1- Synthèse au niveau des études ... 108
3.1.1- Différence de critères de sélection ... 108
3.1.2- Durée des études et extrapolation des résultats ... 109
3.1.3- Mise en place et suivi des interventions ... 110
3.1.4- Prise de mesures ... 111
3.1.5- Données économiques ... 112
3.2- Synthèse au niveau des résultats ... 112
3.2.1- Diététique, activité physique ou les deux ? ... 112
3.2.2- Impact sur les comportements, les modes de vie ... 113
3.2.3- Impact de l'environnement ... 114
3.2.4- Différences d'efficacité ... 114
3.2.5- Biais de la prévention ... 116
3.2.6- Cibles des programmes de prévention ... 117
3.2.7- Connaissances et inefficacité ... 119
V- DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS ... 120
1- Sur les études et le protocole ... 120
1.1- Discussion ... 120
1.2- Recommandations ... 121
2- Sur la prévention et les cibles ... 122
2.1- Programmes axés sur la famille ... 122
2.2- Programmes en milieu scolaire ... 123
2.3- Considérations particulières ... 124
2.4- Rôle du pharmacien ... 125
2.4.1- Spécialiste de la santé, maillon de la chaîne de soin ... 125
2.4.2- Conseils diététiques adaptés et fiches récapitulatives ... 126
2.4.3- Orientation vers un spécialiste ... 126

CONCLUSION ... 127

ANNEXES ... 128

TABLE DES FIGURES ... 139

TABLE DES TABLEAUX ... 140

BIBLIOGRAPHIE ... 141

INTRODUCTION

Avant notre époque, dans la plupart des sociétés humaines, la prise de poids et l'accumulation de réserves de graisse ont été considérées comme des signes de santé et de prospérité. En des temps de travail harassant et de pénuries alimentaires fréquentes, parvenir à assurer un apport énergétique suffisant pour répondre aux besoins était le principal souci en matière de nutrition.

Cependant, les temps ont changé et dans les sociétés des pays industrialisés la nourriture ne manque plus et le travail est devenu nettement moins physique parce que mécanisé ou tertiarisé. Face à l'opulence alimentaire, les facultés de stockage, qui ont permis de sélectionner nos ancêtres, sont à présent devenues indésirables.

D'une part, on sait maintenant qu'un poids excessif entraîne de graves problèmes de santé à l'âge adulte, le surpoids est donc indésirable d'un point de vue médical. D'autre part, les canons de beauté véhiculés par les médias ont eux aussi bien changé et le surpoids est devenu indésirable culturellement. Nous verrons aussi que surpoids et obésité atteignent surtout les populations pauvres de nos pays et ne sont donc plus une marque de richesse et de réussite.

Bien qu'étant indésirables à de nombreux niveaux, ils sont de plus en plus présents chez les nouvelles générations. Les enfants sont plus souvent en surpoids que ne l'étaient leurs parents et de façon plus grave. Depuis plusieurs années, on soigne les maux des adultes et on essaye de les faire maigrir afin de limiter leurs problèmes de santé, mais sans beaucoup de résultats. On s'est donc tourné vers la prévention de l'obésité et plus particulièrement celle des enfants pour tenter d'enrayer le phénomène avant son installation. De nombreuses études ont été menées, mais avec quels résultats et quelles perspectives pour les actions futures ?

Prévenir l'obésité infantile implique cependant au préalable de la définir, d'évaluer sa prévalence et son évolution, d'en comprendre l'étiologie, les facteurs de risque et les complications. C'est seulement ensuite que nous nous pencherons plus précisément sur les divers moyens utilisés pour prévenir le phénomène et sur leur efficacité.

1ère partie : OBESITE DE L'ENFANT

I- Définition et évaluation

1- Définition

L'obésité correspond chez l'enfant comme chez l'adulte à un excès de masse grasse. Le diagnostic, évident au premier regard dans les cas extrêmes, se heurte en réalité à une série de difficultés. Certaines sont propres à l'enfance : lors de la croissance, la composition corporelle et avec elle la masse grasse évoluent, jusqu'à la fin de la puberté. Il n'est donc pas possible de retenir, quels que soient le critère ou la méthode utilisés, une valeur seuil unique de la naissance à la fin de la puberté.

D'autres difficultés sont communes avec l'adulte : la masse grasse n'est, en effet, pas directement accessible. Les méthodes utilisées pour la quantifier ou déterminer sa répartition sont indirectes et nécessitent une validation puis une interprétation qui tienne compte du sexe, de l'âge, de l'origine ethnique, du statut hormonal, voire des pathologies intercurrentes.

Pour définir l'obésité, il faut choisir une méthode permettant d'évaluer la masse grasse et les seuils correspondant aux degrés d'obésité. Des recommandations pour une définition de l'obésité chez l'adulte ont été proposées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), mais jusqu'à présent il n'existait pas de consensus en ce qui concerne l'enfant. [1]

1.1- Définition française

Les courbes d'Indice de Masse Corporelle (IMC) ont été diffusées par l'INSERM en 1985 sous forme de fiches individuelles, pour les garçons et pour les filles, à destination des médecins. Actuellement, elles sont présentes dans les carnets de santé des enfants français.

En France, l'obésité des enfants peut se définir par des valeurs supérieures au 97ème centile de l'IMC et/ou des plis cutanés. Les valeurs du 97ème centile de la distribution de l'IMC des enfants français correspondent approximativement aux valeurs du 85ème percentile de la distribution des enfants nord américains. Bien que basées sur des populations différentes et des rangs de centiles différents, ce sont les mêmes valeurs de l'IMC qui définissent l'obésité dans les deux pays.

1.2- Définition internationale

Le *Childhood Obesity Working Group* de *l'International Obesity TaskForce* (IOTF), groupe de travail sous l'égide de l'OMS, a élaboré une nouvelle définition. Différents points ont été retenus :

- L'IMC a été choisi pour évaluer l'adiposité car il répondait le mieux à différents critères de composition corporelle et cliniques.
- La population de référence est constituée de données recueillies dans six pays ayant des données nationales représentatives. Des courbes de centiles ont été établies à partir de cette population, séparément pour les garçons et les filles.
- Les seuils, définissant les degrés 1 et 2 de surpoids chez l'enfant, sont constitués pas les courbes de centiles de l'IMC atteignant à 18 ans les valeurs 25 et 30 kg/m² qui correspondent aux seuils des degrés 1 et 2 de surpoids chez l'adulte.

Cette nouvelle méthode présente l'avantage d'établir une continuité entre la définition de l'obésité pendant l'enfance et à l'âge adulte. De plus, les nouvelles bornes sont basées sur des données statistiques reliant l'IMC et les taux de mortalité et non sur une population de référence. [1]

2- *Evaluation*

La masse grasse peut être mesurée à partir de méthodes précises d'évaluation de la composition corporelle, mais de manière courante, elle est prédite à partir d'indicateurs anthropométriques. Nous décrirons ici les méthodes utilisées pour évaluer la masse grasse et les valeurs de référence à partir desquelles sont établies les seuils définissants l'obésité chez l'enfant dans différents pays.

Chez l'adulte, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a proposé, pour évaluer le statut pondéral, l'utilisation de l'indice de Quetelet ou indice de masse corporelle (IMC) :

Indice de Masse Corporelle = Poids (kg) / Taille ^{2} (m)

Elle a ensuite défini des classes sur la base des relations entre IMC et taux de mortalité.

Chez l'enfant, l'OMS recommande l'utilisation de courbes du poids selon la taille établies par le *National Center for Health Statistics* (NCHS), mais elles sont limitées à la tranche d'âge 0-10 ans pour les filles et 0-11.5 ans pour les garçons. Plus récemment, comme chez l'adulte, l'utilisation de l'IMC est devenue courante chez l'enfant et des courbes de référence ont été publiées dans différents pays tels que la France, les Etats-Unis ou le Royaume-Uni. [1]

Le principal problème est en fait que les pédiatres n'ont pas de normes de référence. Les enfants trop gros sont en règle générale plus grand que les autres : on les croit à tort, faute de norme de corpulence, harmonieux. [2]

2.1- Courbes de croissance et IMC

Les courbes de l'IMC selon l'âge prennent en compte simultanément les données du poids, de la taille et de l'âge, ce que ne faisaient pas les méthodes précédentes basées sur deux courbes de poids, l'une en fonction de l'âge et l'autre en fonction de la taille. Elles sont plus précises que les courbes classiques et permettent de connaître l'intervalle de temps entre deux mesures.

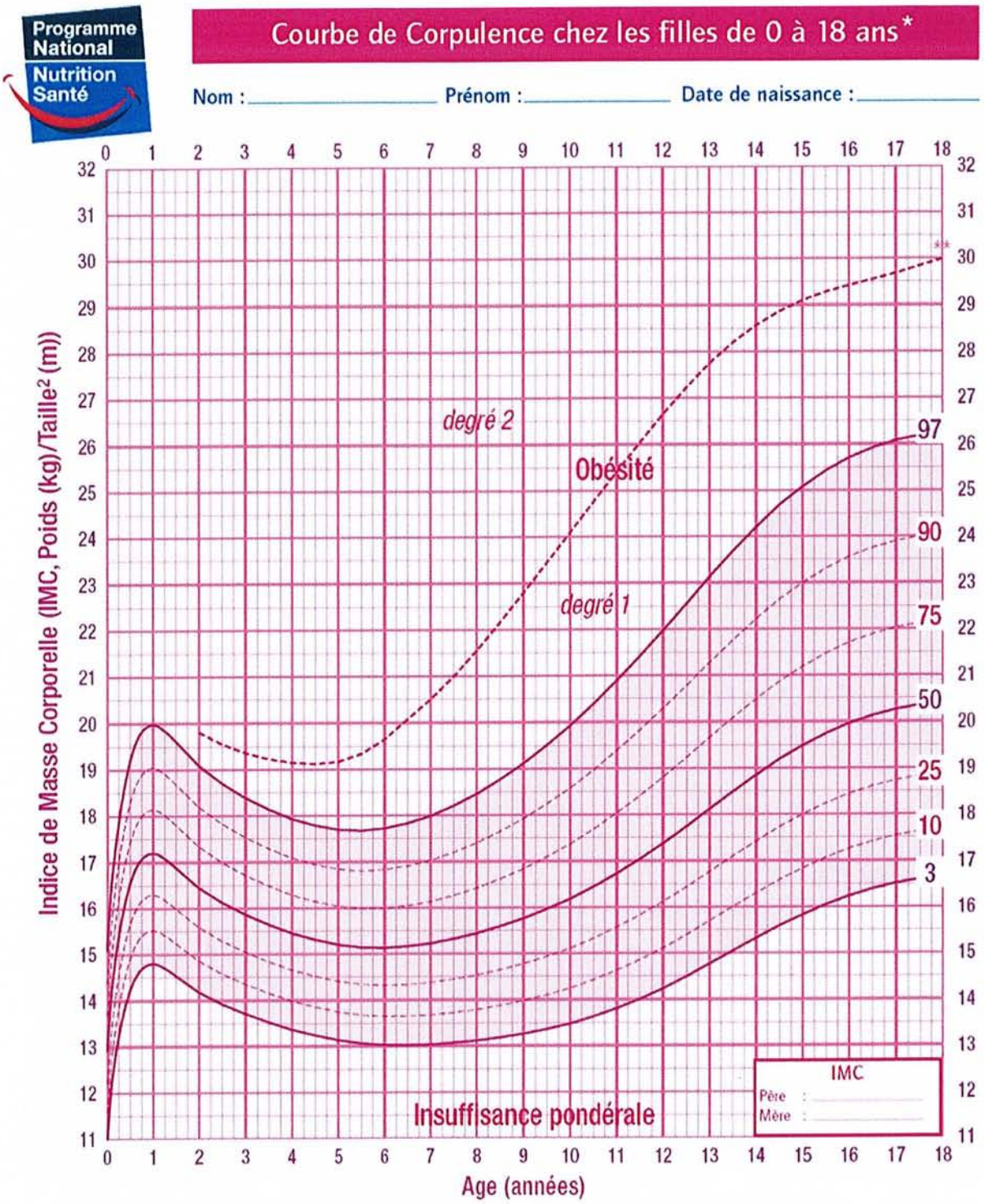


Figure 1 : Courbes d'IMC selon l'âge pour les filles de 0 à 18 ans

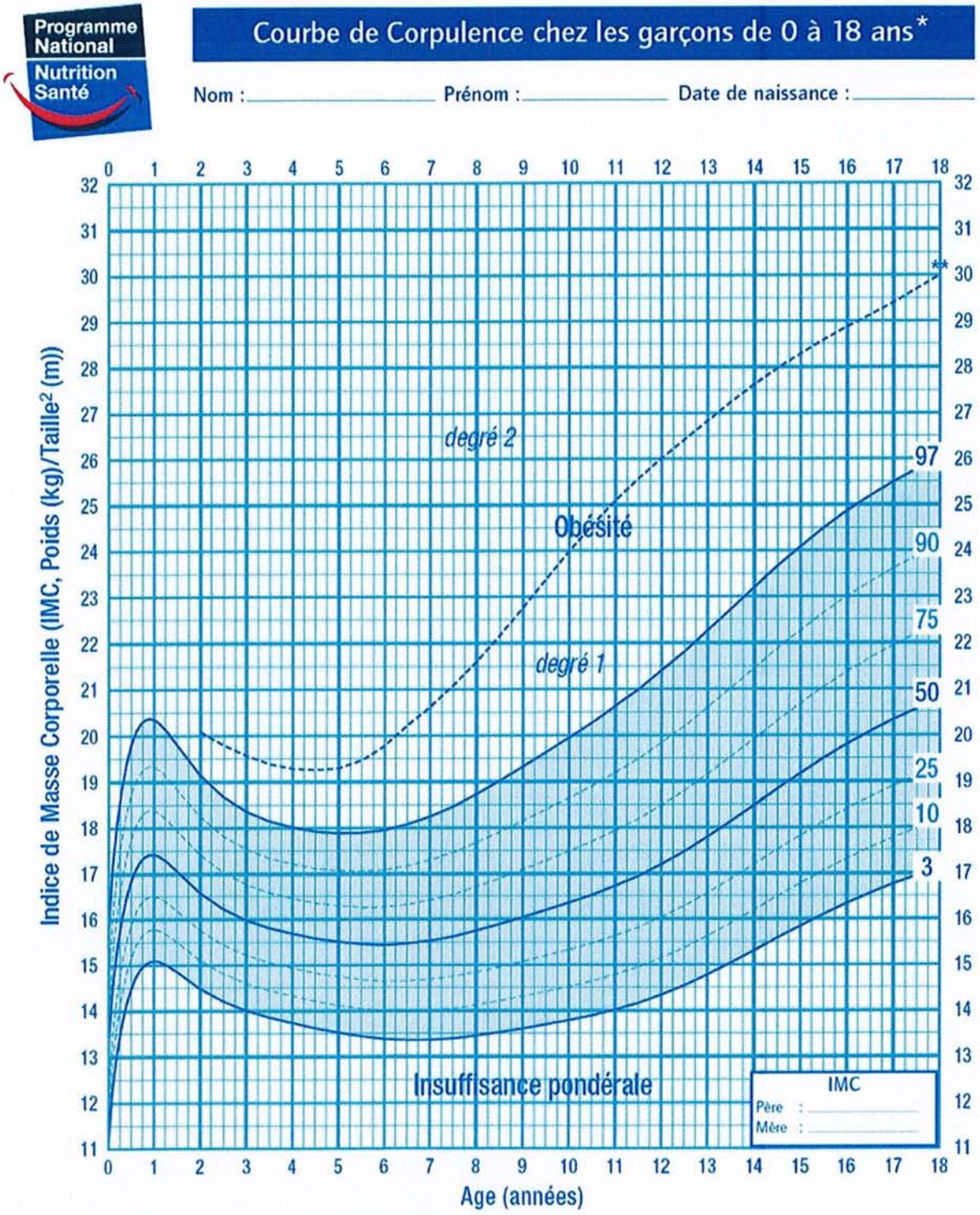


Figure 2 : Courbes d'IMC selon l'âge pour les garçons de 0 à 18 ans

Des courbes d'IMC sont maintenant incluses dans les carnets de santé français et sont valables jusqu'à l'âge de 18 ans. Au-delà, l'enfant est adulte et ce sont donc les valeurs d'IMC retenues pour les adultes qui s'appliquent. Pour l'adulte, il est établi depuis plusieurs années que, pour un IMC supérieur ou égal à 25 kg/m², l'individu est en surpoids et lorsque l'IMC est supérieur ou égal à 30 kg/m², l'individu est obèse.

En France, dans un souci de simplification clinique, le groupe d'experts réunis dans le cadre du Programme National Nutrition Santé (PNNS) a défini le 97ème percentile de l'IMC comme le seuil de l'obésité. Deux degrés d'obésité ont été distingués :
- l'obésité de degré 1 pour des IMC égaux ou supérieurs au 97ème percentile des courbes d'IMC françaises, proche du centile 25 de l'*International Obesity TaskForce* (IOTF), et donc proche de la définition du surpoids par l'IOTF ;
- l'obésité de degré 2 pour les IMC égaux ou supérieurs à la courbe qui rejoint l'IMC de 30 kg/m² à 18 ans (correspondant à la définition de l'obésité pour l'IOTF). [3]

Aussi bien sur les courbes d'IMC des carnets de santé français que sur les courbes du Programme National Nutrition Santé (PNNS), on remarque un problème de concordance au passage à l'âge adulte. En effet, sur ces courbes, à l'âge de 18 ans, le 97ème percentile correspond plus ou moins à un IMC de 26 kg/m². Un enfant de 18 ans ayant un IMC de 25 kg/m² serait situé en dessous du 97ème percentile et donc dans la norme, alors que chez l'adulte (à partir de 18 ans) 25 kg/m² correspond à un surpoids.

Un travail statistique récent offre une solution commode et fondée en termes de santé publique. 97 876 garçons et 94 851 filles issus de populations variées (Angleterre, Brésil, Hong-Kong, Pays Bas, Etats-Unis) ont été pris en considération avec des données recueillies entre leur naissance et l'âge de 25 ans. Les valeurs de références étaient un IMC à 25 kg/m² pour le surpoids et à 30 kg/m² pour l'obésité à l'âge de 18 ans, c'est-à-dire les valeurs de référence chez l'adulte.

Dans un premier temps, les auteurs ont calculé les percentiles qui, dans chaque population, correspondaient aux valeurs de 25 et 30 kg/m² à 18 ans. Ils ont ensuite calculé les valeurs correspondant à ces percentiles aux différents âges, dans les différentes populations et en ont déduit des valeurs moyennes.

Ces valeurs ne sont pas parfaitement valides sur un plan international, car il leur manque des données, notamment venues d'Asie, d'Afrique, d'Amérique du Sud en nombre suffisant. Mais il y a peu de chances que de telles informations soient accessibles dans des temps proches.

La conséquence directe de ces références est la possibilité de calculer la fraction de la population d'enfants en surpoids et obèses dans les différentes populations. [2]

Tableau 1 : Nouvelles bornes internationales de l'IMC pour définir le surpoids et l'obésité chez l'enfant entre 2 et 18 ans

	IMC 25 kg/m²		IMC 30 kg/m²	
Age (années)	**Garçons**	**Filles**	**Garçons**	**Filles**
2	18.41	18.02	20.09	19.81
3	17.89	17.56	19.57	19.36
4	17.55	17.28	19.29	19.15
5	17.42	17.15	19.30	19.17
6	17.55	17.34	19.78	19.65
7	17.92	17.75	20.63	20.51
8	18.44	18.35	21.60	21.57
9	19.10	19.07	22.77	22.81
10	19.84	19.86	24.00	24.11
11	20.55	20.74	25.10	25.42
12	21.22	21.68	26.02	26.67
13	21.91	22.58	26.84	27.76
14	22.62	23.34	27.63	28.57
15	23.29	23.94	28.30	29.11
16	23.90	24.37	28.88	29.43
17	24.46	24.70	29.41	29.69
18	**25**	**25**	**30**	**30**

[4] (cf. annexes pour la table complète)

L'IMC étant basé sur des mesures simples comme le poids et la taille, il présente d'évidents avantages pratiques. La similarité des courbes d'IMC avec les courbes des plis cutanés indique que l'évolution de l'IMC reflète bien l'évolution de la masse grasse. Elle reflète aussi l'évolution de la cellularité du tissu adipeux.

Cependant, comme toutes les méthodes basées sur le poids et la taille, l'IMC présente diverses limites : en effet, il ne prédit pas précisément la part de masse grasse et de masse maigre, ni les risques réels de développer des pathologies à l'âge adulte. Pour estimer ces paramètres, il

faudra utiliser des méthodes de composition corporelle et déterminer des critères utilisant, par exemple, des données biologiques ou génétiques. [1]

2.2- Plis cutanés et circonférences brachiales

La mesure des plis cutanés évalue l'épaisseur de la graisse sous-cutanée. Les 4 plis cutanés les plus utilisés sont mesurés en millimètre grâce à un compas de Holtain ou Harpenden sur la partie droite du corps selon la méthode de Durin (le sous-scapulaire (SS), le supra-illiaque (SI), le tricipital (TRI) et le bicipital (BI)). Le pli cutané tricipital prédit le pourcentage de masse grasse, tandis que les plis sous-scapulaire et supra-illiaque prédisent la masse grasse totale. A partir de la mesure de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée, la graisse corporelle totale est estimée, en pourcentage de masse grasse (MG), d'après la formule de Siri :

% MG = (495 / D) – 450 (D = densité corporelle)

La circonférence brachiale, seule ou ajustée, est traditionnellement utilisée comme index de malnutrition chez l'enfant. Associée au pli cutané tricipital, elle permet d'évaluer la part de la masse maigre et de la masse grasse.

La quantité de graisse corporelle est un paramètre important, mais c'est surtout sa localisation qui est associée au risque de développer des pathologies telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète, et certains cancers. Les plis mesurés au niveau du tronc sont des marqueurs de ce risque. Chez l'enfant, des études récentes ont montré que les circonférences de la taille et des hanches étaient l'une et l'autre prédictives de la graisse viscérale. Contrairement à ce que l'on avait observé chez l'adulte, le rapport des circonférences taille/hanche chez l'enfant est un mauvais prédictif de la graisse viscérale. En conséquence, l'utilisation de la circonférence de la taille seule est recommandée chez l'enfant.

2.3- L'impédancemétrie

L'impédancemétrie mesure la résistance générée par le corps à un courant alternatif. Les tissus adipeux n'étant pas conducteurs, cette résistance est proportionnelle à la quantité de matière maigre de l'organisme (muscles, os, cartilage, tendons, viscères). En déduisant la masse maigre du poids du sujet, on peut ainsi estimer la masse grasse. Mesure peu coûteuse, facile à réaliser et indolore pour le patient, elle est cependant trop peu précise, en raison du caractère indirect de son calcul, pour mesurer de faibles modifications de la composition corporelle.

2.4- Indicateurs spécifiques de la croissance

Au cours de la première année de la vie, l'IMC, comme la mesure des plis cutanés, augmente puis diminue jusqu'à l'âge de 6 ans. A cet âge, la courbe augmente à nouveau. Cette remontée de la courbe est appelée rebond d'adiposité. L'âge du rebond prédit l'adiposité à l'âge adulte : plus il est avancé, plus le risque de devenir obèse est élevé.

Le rebond d'adiposité, déterminé à partir des courbes d'IMC selon l'âge, est un paramètre qui permet d'estimer le risque de survenue de l'obésité. Chez les enfants obèses, c'est également l'indicateur d'une accélération de la croissance, tout comme l'avance de maturation.

II- Epidémiologie

Les données disponibles apportent des informations sur la prévalence et sur l'évolution de l'obésité au cours des dernières décennies. Cependant, chaque étude utilisant des définitions différentes de l'obésité infantile, il est difficile d'évaluer précisément le nombre d'enfants obèses en France ni établir des comparaisons entre différents pays, valides du point de vue de l'épidémiologie.

La comparaison entre la prévalence actuelle de l'obésité et les valeurs de référence donnent une idée de l'évolution de l'obésité, mais seules des études répétées, réalisées dans les mêmes conditions, permettent d'évaluer l'évolution réelle de l'obésité dans le temps.

1- Evolution de la prévalence en France

ÉVOLUTION DE LA PRÉVALENCE DE L'OBÉSITÉ INFANTILE DANS DEUX RÉGIONS DE FRANCE

Région	Âge de la population	Année et nombre de sujets étudiés	Critère	Prévalence
Lorraine	4 - 17 ans	en 1980: (n = 6 697)	IMC > 90ème percentile	1980 : 10 % 1990 : 11,7 %
		en 1990: (n = 5 795)	IMC > 97ème percentile	1980 : 2,5 % 1990 : 3,2 %
Centre	9 - 10 ans	en 1980: (n = 1 198)	IMC ≥ 20	1980 : 5,1 % 1996 : 12,7 %
		en 1996: (n = 662)	IMC ≥ 25	1980 : 0,4 % 1996 : 1,9 %

Figure 3 : Evolution de la prévalence de l'obésité infantile

En Lorraine, le seuil définissant l'obésité était le 97,5ème centile de la distribution de l'échantillon examiné en 1980. Il y avait donc, par définition, 2,5% d'obèses en 1980. Ce pourcentage est passé à 3,2% 10 ans plus tard, correspondant à une augmentation de 28%.
Dans le Centre-Ouest, la prévalence du surpoids chez les enfants de 10 ans est passée de 5.1% à 12.7% entre 1980 et 1996, soit une augmentation de 150% en 16 ans. En 2000, elle atteignait 16.3%.

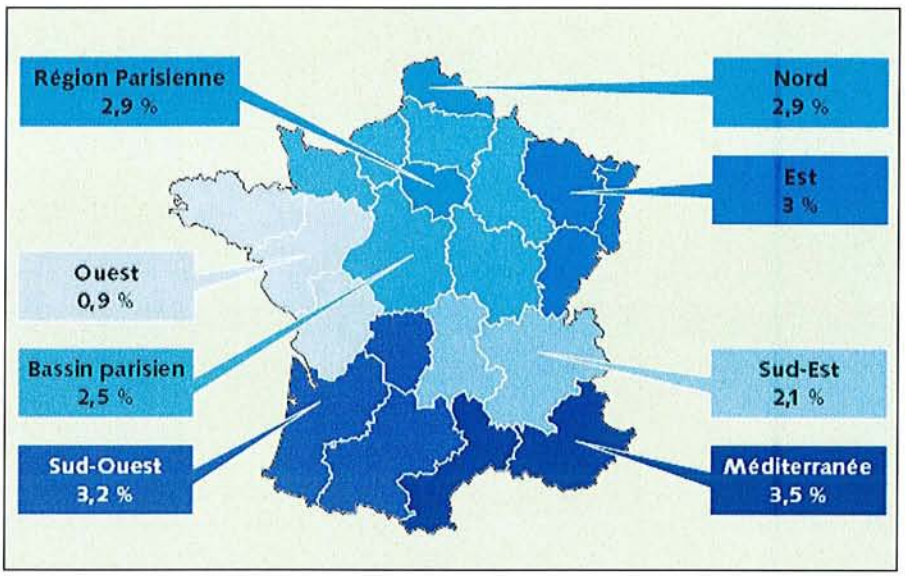


Figure 4 : Prévalence de l'obésité (iotf) des enfants de 2 à 17 ans en France (ObEpi 2000)

Selon la définition de l'IOTF, 18.1% de l'ensemble des enfants français âgés de 7 à 9 ans en 2000 présentaient un surpoids et parmi eux 3.8% étaient obèses. On a pu même observer que la prévalence des obésités augmentait beaucoup plus rapidement que la prévalence des surpoids.

Dans l'étude de la région Centre Ouest, la prévalence du surpoids ($20 \geq IMC < 25$ à 9-10 ans) est passée de 4,7 à 10,8%, montrant que le surpoids a doublé en 16 ans, par contre la prévalence des obésités ($IMC \geq 25$ à 9-10 ans) est passée de 0,4 à 1,9, c'est-à-dire qu'elle a été multipliée par 5. Il reflète sans doute une augmentation plus rapide de l'obésité parmi les sujets les plus prédisposés, mais laisse présager qu'une partie de plus en plus importante de la population sera concernée. Par ailleurs, l'augmentation de la prévalence du surpoids chez l'enfant est plus rapide que chez l'adulte, ce qui laisse prévoir une aggravation de cette épidémie chez l'adulte dans les années à venir. Aujourd'hui, 1 enfant sur 6 est touché par l'obésité, soit deux fois plus qu'il y a 10 ans. [5] [6] [1] [7] [8]

2- *Evolution de la prévalence dans le monde*

Tableau 2 : Evolution de la prévalence du surpoids chez les enfants dans le monde.

Pays	Age (ans)	Année d'étude	Nombre de sujets	Surpoids (%)	
				Filles	Garçons
Finlande	9-18	1980	3596	3,6	2,1
		1986	2503	4,3	2,1
Angleterre	10	1978-93	2335	14,4	9,5
	15		695	7,6	7,0
Japon*	10	1997	776	18,5	27,8
	15		717	15,7	20,0
Etats Unis	6-11	1971-74	2057	18,2	13,9
		1988-91	1817	22,3	22,7
Allemagne	10	1995-96	623	25,9	22,9
Italie	10	1999	678	31,4	29,6
	15		550	16,3	22,8
Hollande	10	1980	1844	6,7	4,5
	15		1656	8,6	5,8
Hong Kong*	10	1993	1284	10,1	20,3
	15		966	6,3	10,3

[9]

Au Japon, l'obésité chez l'enfant a fait un bond de 53%, en Angleterre de 65% pour certaines tranches d'âges, et aux Etats-Unis de 60% [10]. Selon les derniers chiffres publiés par le Journal of the American Medical Association (JAMA), le taux d'obésité a encore augmenté en 1999 aux Etats-Unis. Cette hausse de 5,6 % par an représente un doublement du nombre d'obèses américains depuis 1991, malgré les messages de sensibilisation et les nombreuses études dénonçant les risques pour la santé liés à l'obésité. Elle augmente, entre autres, le risque de maladies cardio-vasculaires, de cancer et de diabète. Le diabète a notamment augmenté de 76 % chez les trentenaires et de 33 % dans la population générale américaine entre 1990 et 1998.

---

* Le Japon et Hong-Kong sont les seuls pays où le pourcentage de garçons en surpoids est très supérieur au pourcentage de filles en surpoids, quelle que soit la classe d'âge étudiée. Quelques études japonaises montrent que les filles japonaises vivant en ville ont très peu de risque de devenir obèses, alors que chez les garçons le risque est réel et incite à des mesures préventives rapides.

Les pays émergents ne sont pas non plus épargnés : 60 % de la population mexicaine serait trop grosse. En Egypte, 35 % de la population est obèse, en Arabie Saoudite, 24 % des femmes sont obèses et 40 % des femmes au Koweit. [11]

III- Constitution de l'obésité

1- Rappel sur la cellule adipeuse et le stockage des graisses

La plus grande partie des réserves lipidiques du corps humain est stockée dans le tissu adipeux. Celui-ci est largement distribué dans les territoires sous-cutanés et la région intra-abdominale. Ce tissu est constitué principalement de cellules contenant les triglycérides (ou graisses de réserves) nommées adipocytes. [7]

1.1- Le tissu adipeux et les adipocytes

Il existe deux variétés d'adipocytes (ou cellules adipeuses) - les adipocytes blancs et les adipocytes bruns - et, par voie de conséquence, deux types de tissu adipeux (couramment appelé « graisse ») : le tissu adipeux blanc ou graisse blanche et le tissu adipeux brun ou graisse brune.

1.1.1- Le tissu adipeux blanc

La graisse blanche est la plus importante réserve énergétique de l'organisme.
Les adipocytes de la graisse blanche sont des cellules sphériques, d'un diamètre d'environ une centaine de micromètres voire plus. Leur cytoplasme renferme une volumineuse vacuole lipidique unique (triglycérides), entourée par une mince couronne cytoplasmique contenant un appareil de Golgi, du réticulum endoplasmique granulaire, du réticulum endoplasmique lisse et des mitochondries. Les adipocytes blancs peuvent être isolés au sein du tissu conjonctif lâche et dans la moelle osseuse ou être groupés pour constituer le tissu adipeux blanc.

Le tissu adipeux blanc représente 15 à 20 % du poids de l'adulte

Le tissu adipeux blanc est principalement localisé dans :

- le pannicule adipeux sous-cutané, diffus et régulier chez le foetus et le nouveau-né, prédominant sur la nuque et les épaules chez l'homme, sur la poitrine, les hanches, les cuisses et les fesses chez la femme ;
- les régions profondes, comme le mésentère, les épiploons, les régions rétropéritonéales ;
- les orbites, les paumes et face palmaire des doigts, les plantes et face plantaire des orteils.

Les deux premières localisations correspondent à des réserves énergétiques qui fondent lors du jeûne, alors que la troisième joue un rôle de soutien et de protection mécanique et est peu sensible au jeûne.

L'adipocyte blanc assure la synthèse, le stockage et la libération des lipides

La synthèse des lipides (ou lipogénèse) est stimulée par l'insuline. Cette synthèse s'effectue à partir de différents substrats (triglycérides d'origine alimentaire et glucose). Le stockage des lipides se fait sous forme de triglycérides.

Le tissu adipeux blanc renferme la quasi-totalité des triglycérides stockés dans l'organisme ; il représente, de ce fait, une des plus importantes réserves énergétiques de l'organisme. C'est à cette réserve que l'organisme fait appel lorsque les réserves de glucides sont épuisées (jeûne, efforts physiques, lutte contre le froid, etc.), ou inutilisables (diabète grave). L'hydrolyse des triglycérides (ou lipolyse), stimulée par les catécholamines, libère dans le sang des acides gras non estérifiés.

La lipolyse est due à l'action de deux lipases présentes dans le cytoplasme des adipocytes et qui sont activées par les catécholamines (adrénaline et noradrénaline, qu'il s'agisse des hormones médullo-surrénaliennes ou des transmetteurs venus des terminaisons sympathiques). Le récepteur béta-3-adrénergique représente le principal régulateur de la lipolyse adipocytaire aussi bien dans les adipocytes du tissu adipeux blanc que dans ceux du tissu adipeux brun. Ce récepteur de l'adrénaline et de la noradrénaline, principalement exprimé dans les adipocytes (et dans le tube digestif), diffère du récepteur béta-1 (surtout exprimé dans le coeur) et du béta-2 (essentiellement exprimé dans l'arbre bronchique). Les acides gras non estérifiés que les

adipocytes libèrent ainsi dans le sang sont utilisables par les autres cellules de l'organisme à des fins énergétiques.

L'adipocyte blanc est également une cellule sécrétrice endocrine et auto-paracrine

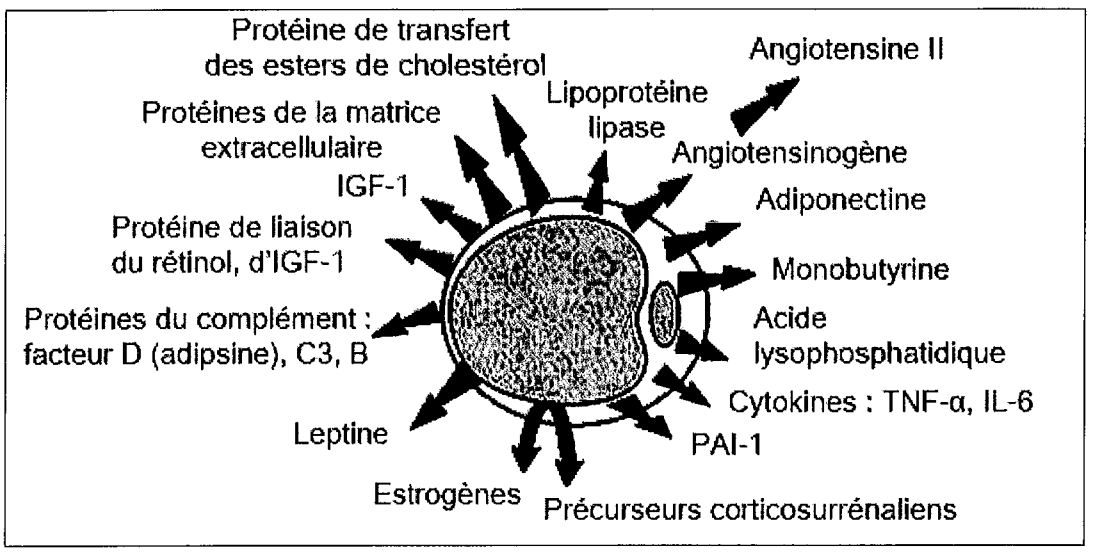


Figure 5 : Activité endocrine et paracrine de l'adipocyte

Les adipocytes, longtemps considérés comme des cellules de stockage des graisses, intervenant comme isolant thermique et mécanique, ont acquis avec la découverte de la leptine, le statut de cellules sécrétrices endocrines, capables de communiquer avec le système nerveux central. Par ailleurs, des études réalisées sur des souris atteintes d'obésité congénitale ont permis de caractériser de nouvelles protéines intervenant dans la régulation des dépenses énergétiques, en particulier au niveau des adipocytes.

L'adipocyte sécrète, au niveau de l'hypothalamus, une hormone, la leptine, produit du gène ob, qui régule l'appétit. Chez la souris, la mutation du gène ob est responsable, à l'état homozygote, d'une obésité génétique. Dans l'espèce humaine, le gène homologue du gène ob de la souris a été identifié et cloné, et, son produit la leptine (protéine hautement conservée chez les vertébrés) a été caractérisé. La leptine se comporte comme une hormone de la satiété, agissant en régulant l'appétit en fonction de la masse de tissu adipeux, par un rétro-contrôle hypothalamique. Au niveau de cette boucle régulatrice de la prise alimentaire, la leptine active la voie anorexigène (qui coupe la faim) et inhibe la voie orexigène (qui ouvre l'appétit). Par ailleurs, la

leptine jouerait un rôle dans la biologie de la reproduction (maturation sexuelle, fécondité, stérilité).

Les adipocytes sécrètent des cytokines et d'autres molécules. Les adipocytes sécrètent en particulier du TNF-alpha et aussi de l'IL-6 qui limiteraient localement l'entrée des acides gras dans le tissu adipeux. L'adipocyte sécrète également des facteurs angiogéniques (favorisant sa propre vascularisation), des prostaglandines, des oestrogènes, de l'angiotensinogène, des protéines du complément, etc... [12]

1.1.2- Le tissu adipeux brun

La graisse brune est une source de chaleur. Surtout abondante chez les mammifères hibernants, la graisse brune est néanmoins présente dans l'espèce humaine

Contrairement aux adipocytes blancs, les adipocytes bruns ont un noyau central et un cytoplasme rempli de nombreuses petites vacuoles lipidiques (la cellule est dite multiloculaire) et de mitochondries. L'oxydation des acides gras est abondante dans ces mitochondries, la consommation d'O2 est élevée et les cytochrome-oxydases y sont abondantes (ce qui donne la couleur brune à ces adipocytes).

Surtout abondante chez les mammifères hibernants (comme la marmotte), la graisse brune est néanmoins présente dans l'espèce humaine, principalement au début de la vie. Chez le foetus et le nouveau-né, elle se répartit dans la région interscapulaire, autour des gros vaisseaux (aisselles, cou), autour des reins et du coeur. Chez l'adulte, sa persistance est sujette à discussion.

Les mitochondries des adipocytes bruns contiennent une protéine découplante, la thermogénine, qui permet de dissiper l'énergie des oxydations sous forme de chaleur. La graisse brune est impliquée dans la thermogénèse sans frisson et celle induite par l'alimentation. Sa localisation habituelle au contact immédiat des principaux vaisseaux sanguins facilite la diffusion dans tout l'organisme de la chaleur qu'elle produit (calorifère naturel, source de chaleur). La vascularisation et l'innervation sympathique sont richement développées. Chaque adipocyte,

porteur de récepteurs béta3-adrénergiques, est au contact d'une terminaison sympathique noradrénergique. [13]

1.2- Le développement du tissu adipeux

Le tissu adipeux se développe par hypertrophie (augmentation de taille des adipocytes) et par hyperplasie (augmentation du nombre des adipocytes). La capacité de prolifération et de différenciation des préadipocytes (précurseurs des adipocytes) est plus importante pendant la première année de vie et diminue par la suite. Toutefois, une seconde vague proliférative a été rapportée chez les enfants dans la tranche d'âge de sept à onze ans. Habituellement, le nombre d'adipocytes augmente jusqu'à l'âge de 15 ans et cette multiplication (hyperplasie) est particulièrement importante durant la première année de la vie. Après 15 ans, on dispose ainsi normalement d'un nombre fixe d'adipocytes. Lorsqu'on grossit, on commence par remplir ses adipocytes sans en multiplier le nombre. Déjà huit fois plus gros qu'une cellule classique, un adipocyte peut grossir jusqu'à multiplier sa taille par 50 (phase hypertrophique).

L'hyperplasie du tissu adipeux blanc constatée chez le patient obèse se révèle d'autant plus importante que l'obésité s'est installée précocement, alors que l'hypertrophie apparaît comme plus importante dans les obésités apparues plus tardivement.

Au cours du développement comme au cours de la vie adulte, une augmentation de la masse adipeuse se trouve associée à un régime riche en lipides. Des études chez le rat ont montré qu'un régime isocalorique riche en acide gras saturés (qui rappelle la composition du lait maternel) favorise l'hypertrophie, alors qu'un régime riche en acides gras insaturés favorise l'hyperplasie.

L'hyperplasie installée, c'est-à-dire les adipocytes formés en excès, la masse adipeuse ne pourra alors être modulée que par le contenu en triglycérides des adipocytes qui résulte du flux d'entrée des acides gras dans l'adipocyte et du flux de sortie via la lipolyse. De tels résultats sur l'hyperplasie, phénomène quasi-irréversible, sont à rapprocher de l'influence bénéfique de l'allaitement maternel sur la prévention de l'obésité chez l'enfant de 5-6 ans si l'on se souvient :

- de la richesse en acides gras saturés de lait maternel et surtout par rapport à la composition des laits 1er âge, de la proportion nettement moindre d'acides gras polyinsaturés ω6 et,
- de la richesse en acides gras saturés du tissu adipeux blanc du nouveau-né par rapport à celui de la mère et de son enrichissement en acides gras polyinsaturés avec l'allaitement au cours des six semaines suivantes. [1]

1.3- Le métabolisme des lipides

1.3.1- Lipogenèse

C'est le processus métabolique qui consiste à fabriquer et à stocker de la graisse sous forme de triglycérides dans les adipocytes. Les précurseurs des triglycérides sont le glucose et les triglycérides des lipoprotéines circulantes.

Origine du glucose

Le glucose est un sucre naturel, de formule brute $C_6H_{12}O_6$, qui se trouve dans les aliments et qui est fabriqué par le foie à partir des oses issus de la digestion de tous les autres glucides.

Notre organisme fabrique également du glucose à partir du glycogène : la glycogénolyse couvre chaque jour 75% de nos besoins en glucose. Le glucose en excès est utilisé dans la lipogenèse. Normalement, le taux de glucose sanguin (= la glycémie), est de l'ordre de 0,8 à 1 g par litre pour un sujet à jeun.

Origine des acides gras

Les triglycérides proviennent de l'alimentation (chylomicrons) ou du foie. La digestion des aliments lipidiques entraîne, au niveau des cellules de l'intestin grêle proximal, la formation de chylomicrons, qui comportent 86% de triglycérides. Les chylomicrons passent dans la lymphe avant de rejoindre la circulation sanguine au niveau de la veine jugulaire. Ces lipoprotéines contribuent à fournir des acides gras au tissu adipeux, capable de les hydrolyser grâce à la lipoprotéine lipase (LPL), enzyme libérée dans le plasma en présence d'héparine.

D'autres lipoprotéines, les VLDL (*very low density lipoproteins* = lipoprotéines de très faible densité), sont fabriquées par le foie à partir des triglycérides endogènes. Les acides gras utilisés

par le foie sont les produits de l'hydrolyse des chylomicrons, de la lipolyse du tissu adipeux ou encore de la néosynthèse réalisée à partir du glucose, d'acides aminés ou d'éthanol.

Comme le foie ne peut pas stocker trop de triglycérides, sinon il devient gras (au delà de 5%, on parle de stéatose), les triglycérides excédentaires entrent dans les VLDL, qui les véhiculent vers les tissus utilisateurs, notamment le tissu adipeux.

Rôle de l'insuline

La transformation des sucres du repas en graisse à l'intérieur des adipocytes et leur stockage est régulée par une hormone pancréatique : l'insuline.

Le nombre de récepteurs spécifiques de l'insuline, situés sur la membrane plasmique des cellules, est variable. Ces récepteurs sont insérés ou éliminés dans la membrane. La régulation de la quantité de récepteurs est fonction de la quantité d'insuline circulante. Si celle-ci augmente, le nombre de récepteurs présents sur les membranes diminue : c'est une régulation négative.

C'est l'insuline qui favorise l'entrée du glucose dans les cellules adipeuses et musculaires, afin de ramener la glycémie à un taux normal. Les cellules possèdent en effet des transporteurs de glucose qui sont activés par l'insuline. Cette activation les conduit vers la paroi cellulaire (on appelle ce phénomène la translocation), avec laquelle ils fusionnent, pour accélérer l'entrée du glucose dans la cellule. Puis, lorsque la glycémie a diminué, ils retournent vers l'intérieur de la cellule.

Dans l'adipocyte, l'insuline favorise la synthèse du glycérol phosphate à partir du glucose. C'est sur ce glycérol phosphate que vont se fixer les acides gras libres pour former les triglycérides selon le schéma :

1 glycérol phosphate + 3 acides gras → 1 triglycéride.

1.3.2- Lipolyse

La lipolyse ou déstockage des graisses de réserve est destinée à apporter du carburant dans le sang lorsque notre organisme en manque. Ce processus biologique est très complexe et est contrôlé par différents organes. Il dépend également de la structure des adipocytes. Les organes qui influencent la lipolyse sont l'hypophyse, la thyroïde, les ovaires ou les testicules, les surrénales et le pancréas.

Deux systèmes hormonaux contrôlent la lipolyse :

- Le principal est l'adrénaline (hormone surrénalienne) : elle commande le stockage en stimulant des capteurs intra-adipocytaires appelés récepteurs alpha-adrénergiques et commande le déstockage en stimulant une autre variété de capteurs intra-adipocytaires appelés récepteurs béta-adrénergiques. Dans un adipocyte normal il y a équivalence de nombre entre les récepteurs alpha-adrénergiques et les récepteurs béta-adrénergiques. Dans certaines régions du corps, les adipocytes peuvent manquer de récepteurs béta-adrénergiques ou les perdre : il y a alors hypolipolyse ou défaillance de déstockage.

- Le deuxième système hormonal de contrôle de la lipolyse est le glucagon (hormone pancréatique, comme l'insuline) dont le fonctionnement est directement influencé par l'insuline. Lorsque la régulation de l'insuline est perturbée, celle du glucagon est obligatoirement anormale

Influence des acides gras sur la lipogenèse et la lipolyse

Le stockage des différents acides gras alimentaires dans le tissu adipeux est sélectif, et cette sélectivité s'explique en partie par celle de leur mobilisation. Celle-ci dépend de la structure moléculaire des acides gras, augmentant quand l'insaturation augmente et diminuant au contraire quand la longueur de chaîne s'accroît. La quantité mais aussi la qualité des acides gras alimentaires influence le développement des dépôts adipeux :

- les acides gras polyinsaturés limitent l'hypertrophie du tissu adipeux
- les acides gras saturés et mono-insaturés la facilitent.

L'effet des acides gras poly-insaturés s'exercerait directement au niveau de l'adipocyte (stimulation de la lipolyse, réduction de la lipogenèse) mais aussi plus globalement au niveau de

l'organisme entier en orientant l'énergie ingérée vers son utilisation plutôt que son stockage. La nature tout autant que la quantité des acides gras ingérés doit donc être prise en compte pour comprendre les relations entre acides gras alimentaires et obésité. [14]

1.4- Conclusion

Il n'est donc pas exclu que, chez le nourrisson comme chez le jeune enfant, les conditions nutritionnelles qui prévalent depuis quelques décennies puissent favoriser une augmentation du flux d'acides gras polyinsaturés ω6 dans le tissu adipeux associée à une alimentation trop riche en lipides. Une telle situation pourrait alors conduire à une formation accrue d'adipocytes par hyperplasie. L'obésité juvénile apparaîtrait ainsi comme une réponse normale de nos gènes à un environnement inadéquat et non pas une réponse anormale à un environnement satisfaisant [1].

2- Balance apports / dépenses d'énergie

La prise de poids résulte toujours d'un bilan énergétique positif, les apports étant supérieurs aux dépenses. La prise de poids est soumise à de nombreuses composantes nutritionnelles, métaboliques, génétiques, psychologiques et sociales interagissant entre elles, sur lesquelles on connaît encore peu d'éléments.

Le gain de poids est un processus évolutif et l'obésité se développe le plus souvent de façon progressive sur plusieurs années, voire plusieurs dizaines d'années, soit par un bilan énergétique faiblement positif de manière continue, soit par des épisodes répétés de bilan fortement positif sur de plus courtes périodes.

De nombreuses études suggèrent que l'augmentation de la prévalence de l'obésité est plus fortement liée aux bas niveaux d'activité physique qu'à d'importants apports énergétiques.

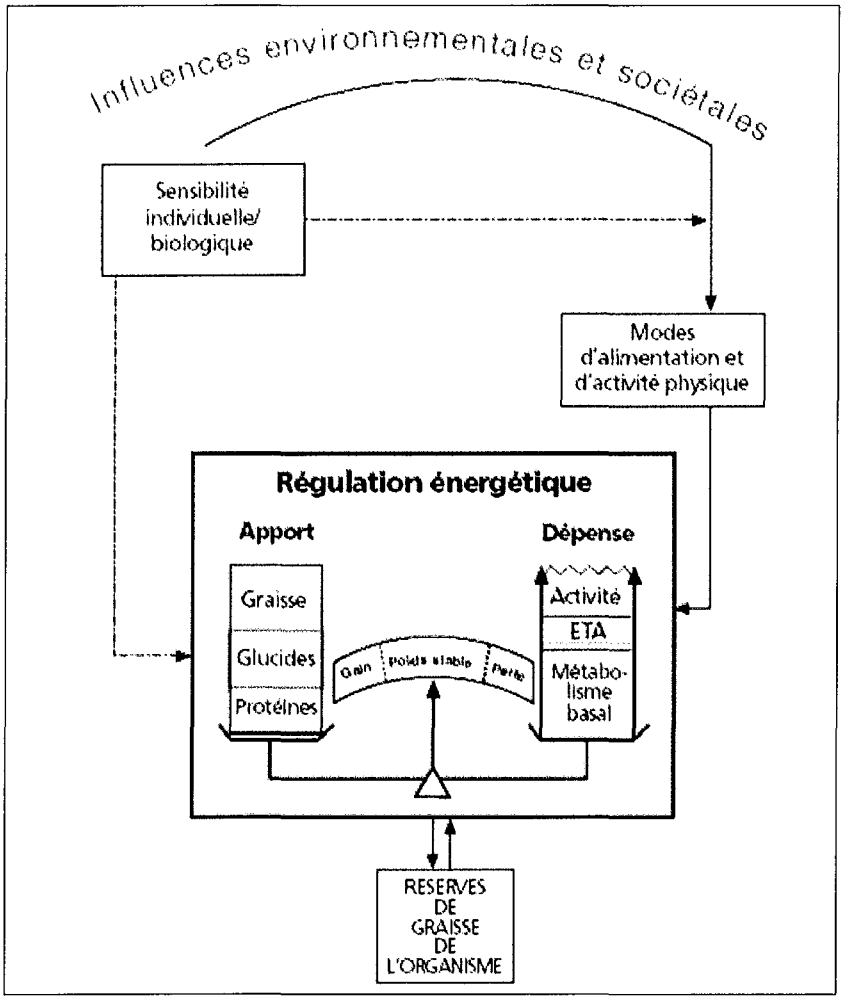


Figure 6 : Influences s'exerçant sur le bilan énergétique et la prise de poids

(ETA = Effet thermique des aliments.)

Ce diagramme montre les principes fondamentaux de l'équilibre et de la régulation énergétiques. Il y a bilan énergétique positif lorsque l'apport énergétique est supérieur à la dépense et favorise la prise de poids. A l'inverse, un bilan énergétique négatif favorise la diminution des réserves de graisse de l'organisme et la perte de poids. Le poids est régulé par une série de processus physiologiques qui ont la capacité de le maintenir dans des limites relativement étroites (poids stable). On pense que l'organisme se défend plus vigoureusement contre la dénutrition et la perte de poids qu'il ne le fait contre la surconsommation et la prise de poids.

Toutefois, des forces sociétales et environnementales importantes influent sur l'apport et la dépense énergétiques et peuvent submerger les processus physiologiques mentionnés

précédemment. La sensibilité des individus à ces forces est fonction de facteurs génétiques et biologiques tels que le sexe, l'âge et l'activité hormonale, sur lesquels on a peu ou pas d'action. On estime que les facteurs diététiques et l'activité physique sont les facteurs intermédiaires modifiables à travers lesquels les forces favorisant la prise de poids s'exercent. [15]

Apport énergétique

L'apport énergétique total représente l'ensemble de l'énergie consommée sous forme d'aliments et de boissons pouvant être métabolisés par l'organisme. Les graisses fournissent la plus forte énergie par unité de poids ; les glucides et les protéines, la plus faible. Les fibres subissent une dégradation bactérienne dans le gros intestin libérant des acides gras volatils qui sont ensuite absorbés et utilisés sous forme d'énergie. La teneur énergétique des fibres est de l'ordre de 6,3 kJ/g (1,5 kcal/g).

Dépense énergétique

Le second volet de l'équation qui permet le calcul du bilan énergétique, à savoir la dépense énergétique totale, renferme les trois principaux éléments suivants :

- le métabolisme de base ;
- la thermogenèse post-prandiale (production thermique induite par les repas) ;
- l'activité physique.

La mesure dans laquelle chaque élément contribue à la dépense énergétique totale varie en fonction de la régularité et de l'intensité de l'activité physique. Chez l'adulte sédentaire, le métabolisme basal représente près de 60% de la dépense énergétique totale, la réponse thermogène environ 10% et l'activité physique les 30% restants. Chez ceux qui exercent un travail manuel difficile, la dépense énergétique totale augmente et la proportion de la dépense due à l'activité physique peut atteindre 50%. La thermogenèse post-prandiale semble rester constante à 10%, laissant au métabolisme basal 40% de la dépense énergétique totale. Si ce dernier peut présenter des variations intrinsèques d'un individu à l'autre pour un même poids, de l'ordre de ± 25%, il est strictement contrôlé chez chaque personne. Chez un individu, la variable clef de la dépense énergétique est donc le degré d'activité physique. [15]

3- *Régulation physiologique du poids*

Des facteurs sociétaux et cognitifs peuvent dans une certaine mesure jouer un rôle dans le contrôle du poids, mais ce sont toutes sortes de processus physiologiques qui sont principalement responsables de la régulation du poids de l'organisme. Il existe une série de mécanismes qui agissent comme des signaux au niveau de l'intestin, du tissu adipeux et du cerveau et peut-être dans d'autres tissus, mécanismes qui détectent l'arrivée d'éléments nutritifs, leur distribution et leur métabolisme et/ou leur stockage. Ces mécanismes sont coordonnés dans le cerveau et entraînent des modifications au niveau de l'alimentation, de l'activité physique et du métabolisme, de façon à conserver les réserves énergétiques de l'organisme.

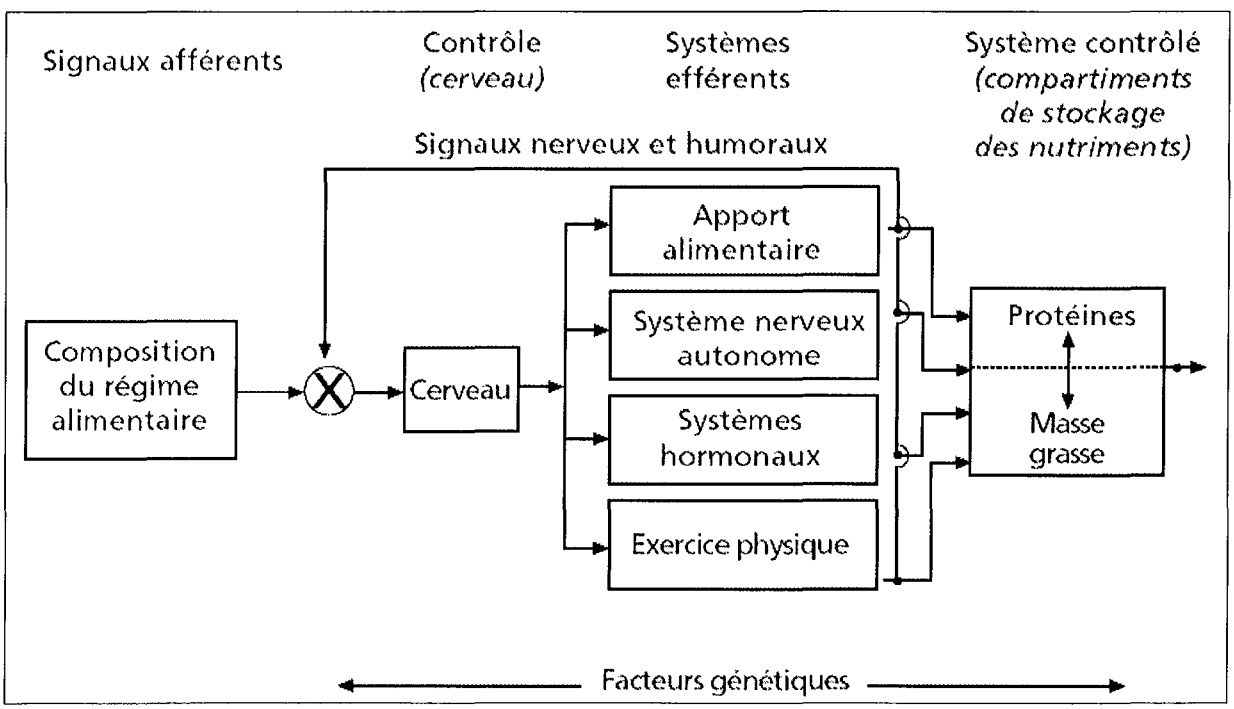


Figure 7 : Processus physiologiques en jeu dans la régulation du poids corporel

Ce diagramme montre l'interaction entre les différents mécanismes de régulation énergétique et pondérale chez l'homme. Le cerveau intègre toute une série de signaux afférents (nutritifs, métaboliques, hormonaux et nerveux) et répond en modifiant l'apport alimentaire, l'activité du système nerveux autonome, les réponses hormonales ou l'activité physique spontanée. Les différents éléments déterminent alors directement ou indirectement la proportion d'énergie alimentaire qui va être déposée sous forme de protéines plutôt que de graisse. La découverte

récente de la leptine, une hormone sécrétée par les adipocytes en fonction de leurs réserves en triglycérides et qui se fixe à des récepteurs situés dans l'hypothalamus, fournit des indications intéressantes sur les éventuels systèmes de signaux régulateurs qui entrent en jeu pour maintenir l'équilibre énergétique.

On pense que l'organisme se défend mieux contre la dénutrition et la perte de poids qu'il ne le fait contre la surconsommation et la prise de poids.

4- Dynamique de la prise de poids

Malgré la régulation physiologique importante qui s'exerce sur le poids, un bilan énergétique positif peut conduire à une prise de poids s'il perdure. Par exemple, un excès d'apport modeste mais persistant de 50 kcal (0,2 MJ) par jour entraîne en 4 ans une augmentation lente mais progressive du poids de 10 kg.

Un bilan énergétique positif chronique débute par un apport énergétique supérieur aux besoins à la suite d'une augmentation de l'apport énergétique total, d'une diminution de la dépense énergétique totale, ou d'une combinaison des deux. Un apport énergétique constamment supérieur aux besoins conduira à une prise de poids progressive.

Pour porter cet excès de poids, le corps a besoin d'une masse musculaire augmentée. L'augmentation de la masse maigre, ainsi que la demande métabolique, augmentent le métabolisme basal jusqu'à ce que la dépense d'énergie compense l'excès d'apport. Un nouvel équilibre à un poids plus élevé finit par s'installer, équilibre qui est à nouveau préservé par des mécanismes physiologiques. Ainsi, il est plus difficile de perdre le poids qui a été pris que de se retrouver dans un second cycle d'augmentation du poids s'il y a, par exemple, une baisse d'activité physique qui coïncide avec une nouvelle période de bilan énergétique positif prolongé.

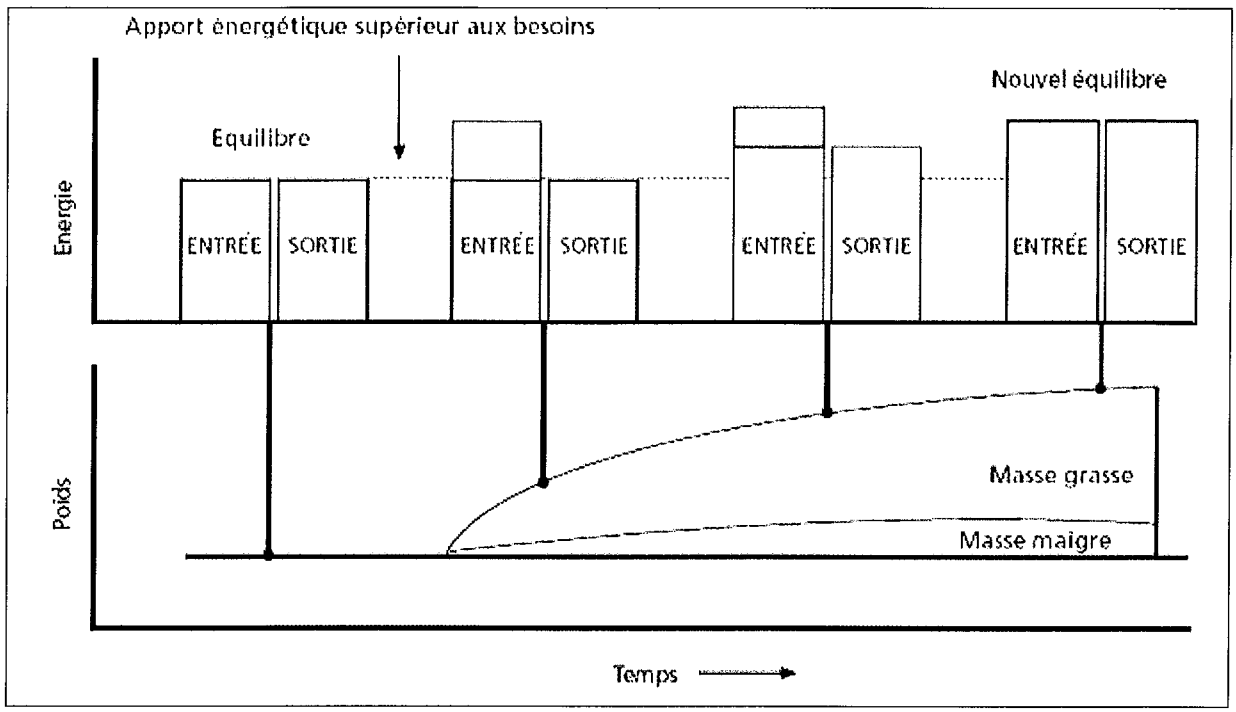


Figure 8 : Effet d'un apport énergétique supérieur aux besoins sur la dépense énergétique,

Ainsi, on peut distinguer dans le processus de prise de poids les trois phases suivantes :

- La *phase pré-obèse statique*, lorsque le sujet présente depuis longtemps un bilan énergétique et un poids constants.
- La *phase dynamique*, au cours de laquelle le sujet prend du poids par suite d'un apport énergétique supérieur à la dépense pendant une période prolongée.
- La *phase obèse statique*, lorsque le bilan énergétique est rétabli, mais pour un poids désormais plus important qu'au cours de la phase pré-obèse statique.

La phase dynamique peut durer plusieurs années et comporte souvent des fluctuations considérables du poids (prises et pertes de poids cycliques) dues aux efforts que fait consciemment l'individu pour retrouver un poids inférieur. Toutefois, en l'absence d'intervention, l'écart entre apport et dépense énergétique est progressivement gommé à cause d'une augmentation du métabolisme basal due à une masse maigre plus importante (y compris dans les tissus adipeux développés) et à une dépense physique supplémentaire imposée par le surpoids. On peut également observer une augmentation du métabolisme au repos en cas d'hyperphagie.

Une fois la phase obèse statique installée, il semble que des mécanismes de défense de ce nouveau poids se mettent en place. La meilleure illustration en est la réponse des sujets obèses à la sous-alimentation ; ils montrent un ralentissement du métabolisme lorsque l'organisme détecte la perte énergétique et une augmentation inconsciente et physiologiquement dictée de l'apport énergétique.

Plus concrètement, un surpoids de 10 kg indique un excès de réserve calorique de 70 000 kcal. L'importance de cette dernière explique pourquoi il faut tant de temps pour perdre du poids, car une réduction de 600 kcal (2,5 MJ) par jour d'un apport habituel aura besoin de plus de 100 jours d'observance pour réduire le poids de 10 kg. Dès qu'une personne a perdu 10 kg, une modification permanente dans l'apport et/ou la dépense d'énergie d'environ 300 kcal (1,25 MJ) par jour est nécessaire pour maintenir cette perte de poids, qu'il s'agisse d'une baisse d'apport par rapport à l'apport habituel, ou d'une augmentation de l'exercice, ou des deux. [15] [16]

IV- Etiologie et facteurs de risque

1- Etiologie de la prise de poids

On a vu au paragraphe précédent le mécanisme de la prise de poids, voyons à présent les facteurs physiologiques qui l'influencent.

1.1- Prédisposition génétique

La progression rapide de l'obésité chez l'enfant est liée à une modification récente de plusieurs facteurs environnementaux (alimentation, sédentarité) révélant chez de nombreux sujets une prédisposition génétique à l'obésité. La génétique de prédisposition est différente de celle qui sous-tend les maladies mendéliennes (ou monogéniques). En effet, les gènes qui sont impliqués dans l'obésité commune ne sont ni nécessaires, ni suffisants à la genèse de celle-ci. Ils sont probablement différents d'un groupe de patients à l'autre (hétérogénéité génétique). Il y a ainsi deux grandes catégories de causes génétiques d'obésité : les défauts monogéniques et les polymorphismes multigéniques. Les premiers sont à l'origine de phénomènes pathologiques. Les seconds sous-tendent des différences physiologiques entre les Hommes et n'ont, tout au contraire, rien d'anormal. Les défauts monogéniques (gènes de la leptine, du récepteur de la leptine, de la proopiomélanocortine) sont relativement insensibles à l'environnement.

Alors que les obésités monogéniques sont des maladies à part entière, l'obésité « commune » est une dérive de la physiologie révélée par l'exposition à des conditions propices. L'obésité commune ne correspond pas à des erreurs de la nature ayant endommagé le produit de gènes essentiels. Elle fait appel à une génétique de prédisposition. Aucun gène n'est à lui seul nécessaire ni suffisant. Certains gènes ou régions génomiques différant dans leur séquence d'un homme à l'autre, prédisposent certains individus à stocker plus de graisse que d'autres. Ces gènes sont naturels, leurs variations sont « normales ». Leurs allèles ont été sélectionnés dans la nuit des temps, lors de périodes où les Hommes confrontés à des conditions alimentaires difficiles et imprévisibles, devaient stocker efficacement les calories qu'ils ingéraient.

L'inconvénient actuel, sous forme d'engraissement excessif avec ses complications, vient de l'environnement moderne, auquel l'Homme ne s'était en rien préparé génétiquement. Un accès facile à des sources de calories alimentaires, une dépense énergétique effondrée par la sédentarité croissante, ont créé tout récemment des conditions nouvelles. [17]

Prédisposition familiale et génétique :

Il y a de nombreuses affections génétiques connues, telles que le syndrome de Prader-Willi et les mutations du gène de la leptine, dont le syndrome complexe comporte une obésité. Ces affections sont cependant rares, et il est improbable qu'elles pèsent dans l'étiologie de l'obésité dans la population générale.

Des études familiales d'obèses ont impliqué plus de 20 gènes, sur au moins 12 chromosomes, soulignant une influence polygénique dans le développement de l'obésité.

En outre, il a été montré que des obèses ont paradoxalement des taux élevés de leptine, hormone produite normalement par le tissu adipeux, qui agit au niveau de l'hypothalamus pour supprimer l'appétit. Cette donnée suggère que l'obésité peut être semblable au diabète de type 2, dans lequel les malades ont une insulinémie élevée mais ne peuvent y répondre.

Dans l'ensemble, la contribution génétique à la prise de poids dans les familles exposées va de 25 à 40 % avec un déterminisme génétique de dépôt intra-abdominal sélectif supérieur à 30-50 %. [16]

1.2- Atteinte endocrinienne

Elles sont rares, rendant probablement compte de moins de 1% de toutes les prises de poids dans la population.

Le syndrome de Cushing comporte une prise notable de poids et en particulier de graisse abdominale. Certaines tumeurs hypothalamiques, telles que le craniopharyngiome, sont associées au développement de l'obésité, tandis que l'hypothyroïdie peut entraîner un gain de poids en diminuant le métabolisme basal. [16]

1.3- Autres facteurs

Certains traitements médicamenteux, rarement utilisés chez les enfants, peuvent contribuer à la prise de poids, dont les corticoïdes par voie générale, les anti-dépresseurs tricycliques, le valproate, les neuroleptiques, les sulfonylurées utilisées dans le traitement du diabète, certains contraceptifs stéroïdiens. Les prises de poids sont alors principalement la conséquence du traitement d'une maladie.

2- Facteurs de risque

2.1- Influence du type d'établissement scolaire

Davantage d'obésité chez les adolescents scolarisés en ZEP et dans les filières professionnelles et technologiques

En zone d'éducation prioritaire (ZEP), 17,8 % des élèves de troisième sont en surpoids (obésité incluse), contre 15,4 % dans les autres zones. À ces âges, la distribution du surpoids (obésité exclue) est identique dans ces deux types d'établissements scolaires (12,2 % en ZEP et 12,4 % ailleurs). Mais près du tiers des adolescents scolarisés en ZEP en surpoids (obésité incluse) est obèse, alors que c'est le cas d'un sur cinq des autres adolescents de troisième. Ainsi, à ces âges, davantage que le surpoids, c'est surtout la prévalence de l'obésité qui est sensiblement plus élevée en ZEP : celle-ci s'élève ainsi à 5,6 % en ZEP contre 3 % dans les autres zones, cette différence étant d'ailleurs surtout prononcée chez les filles (6,3 % en ZEP contre 2,7 % hors ZEP).

La prévalence de l'obésité varie également avec la filière scolaire : elle est plus élevée dans les classes de troisièmes technologiques, d'insertion professionnelle ou les SEGPA (Section d'Enseignement Général et Professionnel Adapté) qu'en troisième générale, alors que le surpoids varie peu en fonction de ce contexte, comme c'est le cas pour les ZEP.

En outre, ces deux effets se cumulent. Ainsi, pour les élèves scolarisés en troisième générale dans un collège non situé en ZEP, la prévalence globale de l'obésité est égale à 2,8 % (et même 1,7 % dans l'enseignement privé) et de 5 % dans les autres filières. En ZEP, ces

prévalences s'élèvent à 5,4 % pour les classes de troisième générale et à 6,6 % pour les élèves scolarisés dans une autre filière.

2.2- Influence de l'âge d'apparition de l'obésité

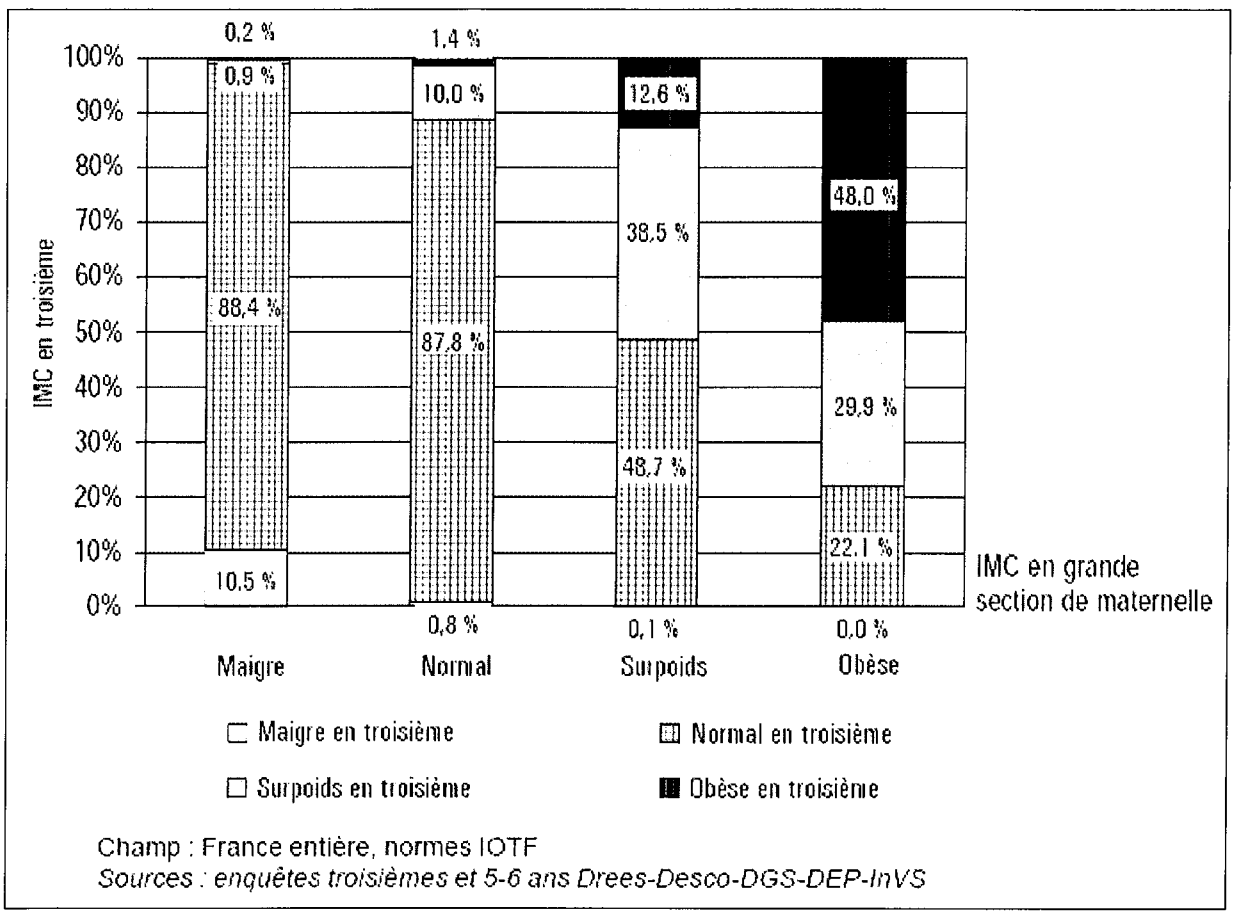


Figure 9 : Evolution du statut pondéral entre la grande section de maternelle et la troisième

Parmi les enfants qui étaient en surpoids (obésité incluse) à cinq-six ans, plus de la moitié le sont toujours en classe de troisième

Parmi les enfants qui étaient maigres à six ans, rares sont ceux qui présentent un excès de poids en troisième (1 %). C'est un peu plus fréquent pour ceux qui avaient une corpulence normale, dont 11 % ont évolué vers le surpoids (obésité incluse). Mais parmi ceux qui étaient en surpoids en grande section de maternelle, un sur deux est toujours en excès pondéral à l'adolescence : 38,5 % sont en surpoids et près de 13 % sont obèses.

Enfin sur dix enfants obèses à cinq-six ans, près de huit sont toujours en excès pondéral à l'adolescence : près d'un sur deux est resté obèse, et trois sur dix sont en surpoids. Au total, parmi les enfants qui étaient en surpoids (obésité incluse) à six ans, plus de la moitié le sont toujours à l'adolescence (57 %).

Toutefois, lorsque l'on examine l'ensemble des adolescents qui sont en surpoids (obésité incluse) en troisième, il faut noter que la majorité d'entre eux ne l'était pas à six ans (62 %). Cette proportion est un peu plus faible pour l'obésité : parmi les adolescents obèses, près de quatre sur dix présentaient une corpulence normale à six ans, près d'un tiers étant alors déjà obèse, et trois sur dix en surpoids.

2.3- Influence du milieu social

La fréquence de l'obésité apparaît surtout liée au milieu social

Ces différences semblent avant tout refléter l'impact de la catégorie socioprofessionnelle des parents, qui apparaît comme le critère le plus discriminant. Il existe en effet un gradient régulier entre les professions des parents, telles qu'elles ont été recueillies dans l'enquête, et les prévalences du surpoids (obésité incluse) et de l'obésité.

Ainsi, lorsque le père est cadre ou exerce une profession libérale, la prévalence globale du surpoids (obésité incluse) chez les adolescents de troisième est d'à peine 11 %, et celle de l'obésité inférieure à 1 %. Lorsqu'il est ouvrier non qualifié, le surpoids (obésité incluse) est deux fois plus fréquent, mais l'obésité dix fois plus. Entre ces deux extrêmes, les milieux artisans, commerçants, et chefs d'entreprise ainsi que ceux des professions intermédiaires et des employés occupent une position intermédiaire, alors que la prévalence de l'obésité est relativement élevée, proche de 5 %, chez les enfants issus des milieux des ouvriers qualifiés.

La situation est similaire lorsque l'on considère la catégorie socioprofessionnelle maternelle, avec une prévalence de l'obésité minimale lorsque la mère est cadre, et maximale lorsqu'elle est ouvrière non qualifiée.

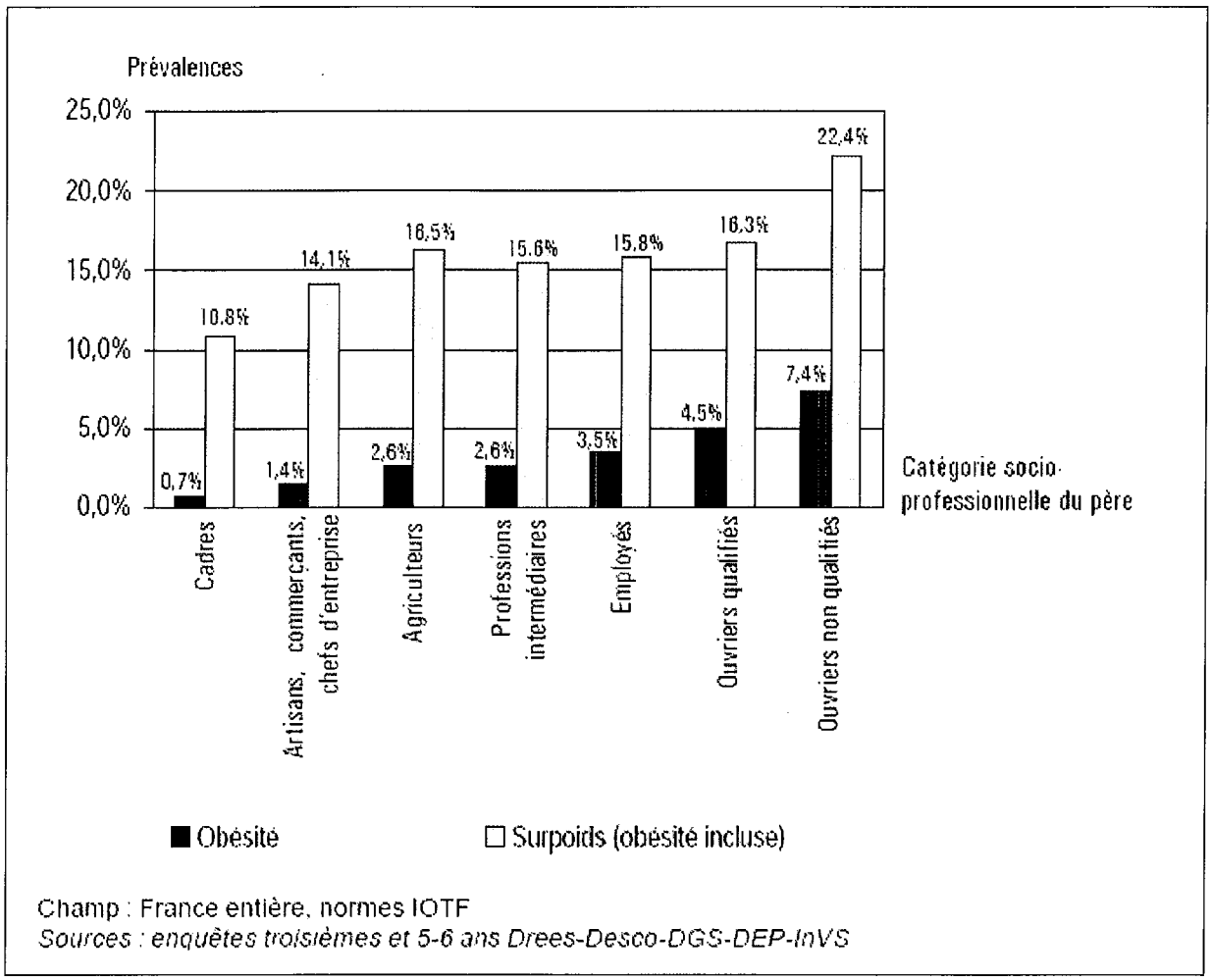


Figure 10 : Surpoids des adolescents selon la catégorie socio-professionnelle du père

Ainsi, par rapport aux enfants dont le père est cadre (ou profession libérale), c'est pour les enfants d'ouvriers non qualifiés que le risque d'obésité est le plus élevé (odds ratio = 10), ce risque décroissant ensuite lorsque le père est ouvrier qualifié (OR = 6,2), employé (OR = 4,7) ou encore s'il exerce une profession intermédiaire (OR = 3,7). Enfin, l'obésité est 1,7 fois plus fréquente dans l'enseignement public que dans l'enseignement privé.

Les différences sociales en matière de prévalence du surpoids étaient déjà présentes à la fin de l'école maternelle : dès 5-6 ans, le surpoids (obésité incluse) était presque deux fois plus fréquent chez les enfants dont le père est ouvrier que chez les enfants de père cadre. Mais les différences étaient moins marquées pour l'obésité, avec des prévalences de 1,1 % pour les enfants de pères cadres, et 3,2 % en milieu ouvrier. [18]

2.4- Conclusion

Ces études montrent l'importance non négligeable de l'environnement de l'enfant sur sa prédisposition à l'obésité. Beaucoup pensent à la génétique, alors que les cas purement génétiques sont rares. L'environnement est moins médiatisé, mais pourtant bien plus déterminant. Ainsi, le milieu social défavorisé des parents et une scolarisation de l'enfant en ZEP sont des facteurs de risque. Cela revient à dire que le risque d'obésité est dépendant du revenu des familles. Dans nos pays industrialisés, l'obésité touche plus fréquemment les classes sociales défavorisées. En outre, plus l'obésité atteint précocement un enfant, plus il a de risque de le rester. Sachant cela, il conviendra d'adapter les campagnes de prévention.

V- Complications

L'obésité est considérée par certains comme une « maladie ». On parle d'épidémie et, comme une maladie, elle entraîne plus ou moins rapidement des complications, augmentant la morbidité et la mortalité des personnes atteintes. Comme les maladies de longue durée, elle a un coût non négligeable.

Chez l'enfant et l'adolescent, les symptômes liés à l'obésité sont les suivants : problèmes psychosociaux, facteurs de risque de maladies cardio-vasculaires augmentés, anomalies du métabolisme du glucose, troubles hépatiques et gastro-intestinaux, apnée du sommeil et complications orthopédiques.

La conséquence à long terme la plus importante de l'obésité au cours de l'enfance est sa persistance à l'âge adulte, avec tous les risques qui lui sont associés. L'obésité a davantage de chances de perdurer lorsqu'elle apparaît tardivement au cours de l'enfance ou durant l'adolescence et lorsqu'elle est grave. On a également montré que le surpoids au cours de l'adolescence est associé de manière significative à la mortalité et à la morbidité à long terme.

Tableau 3 : Conséquences pour la santé de l'obésité durant l'enfance.

Prévalence forte	**Prévalence intermédiaire**	**Prévalence faible**
Croissance plus rapide Problèmes psychosociaux Persistance à l'âge adulte (pour l'obésité d'apparition tardive et l'obésité grave) Dyslipidémie	Stéatose hépatique Anomalies du métabolisme du glucose Persistance à l'âge adulte (Fonction de l'âge d'apparition et de la gravité)	Complications orthopédiques Apnée du sommeil Polycystose ovarienne Syndrome d'hypertension intracrânienne bénigne Calculs biliaires Hypertention

[15]

1- *Les complications à court terme*

1.1- Les complications métaboliques et endocriniennes

1.1.1- Insulino-résistance et diabète

Il est très courant de rencontrer une insulino-résistance lors d'une obésité infantile et ceci dès le plus jeune âge. Si le DNID est très rare, il représente un tiers de tous les nouveaux cas de diabète observés dans certaines institutions aux Etats-Unis d'Amérique. Les enfants souffrant de ces complications peuvent, à l'âge adulte, présenter une intolérance au glucose.

1.1.2- Dyslipidémies

Sur le plan lipidique, on peut constater des taux de cholestérol et de triglycérides dans les limites de la normale. Cependant, une perte de poids permet de diminuer les taux de triglycérides et de LDL-cholestérol, ce dernier étant un facteur de risque cardiovasculaire important. [5]

Devant une obésité de l'enfant, même minime, un bilan lipidique doit être demandé pour dépister une dyslipidémie associée à l'obésité. Les taux de cholestérol et de triglycérides mesurés à jeun chez l'enfant et l'adolescent obèse sont, en règle générale, dans les limites de la normale. Une hypercholestérolémie ou une hypertriglycéridémie à jeun doivent faire suspecter la coexistence de deux pathologies distinctes, majorant le risque cardio-vasculaire. [19]

1.1.3- Hypercorticisme

Un hypercorticisme, parfois franc, avec présence de vergetures pourpres, est d'autant plus fréquent que l'obésité est sévère. Une atteinte surrénalienne doit être formellement éliminée avant de conclure à un hypercorticisme fonctionnel qui disparaîtra avec la perte de poids. [5]

1.1.4- Puberté précoce et troubles hormonaux

Chez les enfants obèses, le développement pubertaire a souvent lieu plus tôt que la normale. On parle alors de puberté précoce. Ce terme fait référence au développement prématuré des caractères corporels qui se manifestent habituellement à la puberté. La puberté survient habituellement entre l'âge de 13 et 15 ans chez les garçons et entre 9 et 16 ans chez les filles. La puberté précoce chez les filles se caractérise par le début du développement sexuel avant l'âge de 8 ans, incluant l'apparition de n'importe lequel des caractères suivants : développement des seins, apparition de la pilosité axillaire ou pubienne, maturation des organes génitaux externes et début des menstruations. Chez les garçons, la puberté précoce s'entend de l'apparition de n'importe lequel des caractères sexuels suivants avant l'âge de 9 ans : grossissement des testicules et du pénis, apparition de la pilosité axillaire ou pubienne et/ou apparition de la pilosité du visage habituellement perceptible d'abord au-dessus de la lèvre supérieure. Cette puberté précoce serait reliée, en partie, à l'augmentation de la masse grasse.

Les anomalies endocriniennes comme la puberté précoce, oligo ou amenorrhée, sont plus fréquemment retrouvées chez l'adolescente obèse. Des troubles hormonaux comme une masculinisation, une acné sévère ou des troubles des règles requièrent un bilan à la recherche d'une hyperandrogénie. Une hyperplasie virilisante de surrénales, s'exprimant a minima, peut parfois ainsi être révélée tardivement. Chez le garçon obèse, il n'est pas rare de retrouver une gynécomastie et un pseudohypogénitalisme. [5]

1.2- Les complications cardio-vasculaires

On a constaté dans de nombreuses études que les chiffres tensionnels systoliques et diastoliques chez les enfants obèses au repos se situaient à la limite supérieure des valeurs de référence pour leur âge et sexe. L'hypertension artérielle essentielle authentique est rare chez l'enfant obèse. Ces chiffres tendent à se corriger avec la baisse de la corpulence. [5] et [1]

La dyslipidémie, l'hypertension et la résistance à l'insuline sont fréquemment retrouvées chez l'enfant obèse et la première semble être liée à l'accumulation abdominale de la graisse. Chez l'enfant la résistance à l'insuline est peut-être également associée à l'obésité abdominale.

Des concentrations sériques de lipides et de lipoprotéines, une tension artérielle et une insuline plasmatique élevées au cours de l'enfance perdurent chez le jeune adulte, l'obésité durant l'enfance étant un facteur prédictif important des chiffres à l'âge adulte. [15]

1.3- Les complications orthopédiques

La plus grave des complications, l'épiphysiolyse fémorale supérieure, survient aux environs de 10 ans : elle est 8 fois plus fréquente chez les enfants obèses. Dans les obésités sévères, un syndrome fémoro-patellaire est fréquent dès l'adolescence. Le constat d'une maladie d'Osgood-Schlatter ne doit pas mener à l'abandon du sport mais à bien choisir l'activité physique. [19]

Elles sont de gravité variée et regroupent :

- le *genu valgum*
- l'épiphysiolyse fémorale supérieure, qui est la plus grave de ces complications. Sa fréquence dans la population des enfants obèses est 8 fois supérieure à celle des non obèses et son âge de survenue est plus précoce.
- Le syndrome fémoro-patellaire apparaît durant l'adolescence, c'est une pathologie dont la fréquence augmente avec l'importance de l'obésité.
- La maladie d'Osgood-Schlatter ou apophysite tibiale antérieure.
- Les lombalgies qui sont le plus souvent en rapport avec un déficit musculaire et une attitude d'hyperlordose plutôt qu'à une atteinte rachidienne caractéristique.

Par les douleurs que la plupart occasionnent, elles limitent l'activité sportive, ou contre-indiquent le sport et gênent le traitement. Ces complications peuvent entraîner, à l'âge adulte, une gonarthrose quand il existe un *genu valgum* durant l'enfance et une coxarthrose lors que l'enfant a présenté une épiphysiolyse fémorale supérieure. [20]

Il est bien établi que les enfants obèses peuvent souffrir de complications orthopédiques. Les plus graves d'entre elles sont l'épiphysiolyse et la maladie de Blount (une déformation osseuse résultant d'une croissance excessive du tibia) tandis que dans les anomalies moins graves on peut citer le *genu valgum* et une prédisposition accrue aux entorses de la cheville. [15]

1.4- Les complications respiratoires

L'obésité, lorsqu'elle est très sévère, conduit à un syndrome respiratoire restrictif ; syndrome d'autant plus marqué que l'obésité est importante. Ce syndrome respiratoire est majoré lors du décubitus, ce qui oblige certains enfants obèses à dormir en position semi-assise. On constate aussi, dans les formes sévères, des apnées du sommeil. Celle-ci se traduisent par un sommeil agité, des ronflements, des pauses respiratoires, des sueurs nocturnes, des céphalées matinales, une fatigue anormale et une somnolence diurne. Plus l'obésité est importante, plus le syndrome respiratoire restrictif sera important, parfois associé à un asthme. Les épreuves fonctionnelles respiratoires feront la part entre ces deux pathologies. L'interrogatoire doit concourir à dépister des apnées du sommeil. [19]

1.5- Les complications digestives

On a rapporté des complications hépatiques chez l'enfant obèse, en particulier une stéatose hépatique caractérisée par une élévation des transaminases sériques (124). Des enzymes hépatiques anormales peuvent être associées à une lithiase biliaire, mais c'est une affection rare chez l'enfant et chez l'adolescent.

Le reflux gastro-oesophagien et les troubles de la vidange gastrique, qui touchent un petit nombre d'enfants obèses, sont peut-être une conséquence de l'élévation de la pression intra-abdominale due à l'augmentation de la masse grasse abdominale. [15]

1.6- Les complications psycho-sociales

Elles sont présentes très tôt chez la quasi-totalité des enfants et adolescents obèses. L'enfant est soumis aux moqueries de ses camarades. Il est limité dans ses activités sportives ce qui a pour conséquence de le marginaliser dès les premières années scolaires. Cet isolement se poursuit sur le plan social.

La conséquence la plus courante de l'obésité chez l'enfant dans les pays industrialisés est une mauvaise adaptation psychosociale. Les préadolescents associent le profil (ou la silhouette) de quelqu'un qui présente un surpoids à une mauvaise adaptation sociale, de mauvais résultats scolaires et une forme et une santé moins bonnes, ainsi qu'à des failles de caractère. Toutefois, rien ne permet de penser que l'obésité ait un effet marqué sur l'estime de soi des jeunes enfants.

Cependant, chez les adolescents, les études transversales montrent constamment un rapport inverse entre le poids d'une part et l'estime de soi et l'image du corps en général de l'autre. Une prise de conscience très nette de l'image du corps et de l'aspect physique se développe au cours de l'adolescence, de sorte qu'il n'est peut-être pas surprenant que les messages sociaux négatifs et omniprésents associés à l'obésité dans de nombreuses communautés, aient un impact majeur à cet âge. Le surpoids à l'adolescence peut également être associé à des problèmes sociaux et économiques ultérieurs. Une grande étude prospective effectuée aux Etats-Unis d'Amérique a montré que les femmes ayant présenté un surpoids à l'adolescence et lorsqu'elles étaient jeunes adultes avaient plus souvent un revenu familial inférieur et étaient plus souvent pauvres et moins souvent mariées que les femmes présentant diverses autres formes d'incapacités physiques chroniques à l'adolescence. [15]

2- *Les complications à long terme*

2.1- La persistance de l'obésité à l'âge adulte

La persistance à l'âge adulte est la plus grave complication de l'obésité de l'enfant. La probabilité qu'un enfant obèse le reste à l'âge adulte (valeur prédictive positive) varie de 20-50 % avant la puberté à 50-70 % après la puberté. Elle augmente avec la sévérité du critère de définition de l'obésité de l'enfant. D'autre part, la présence d'une obésité parentale accroît fortement le risque d'obésité chez le jeune enfant, alors que plus l'enfant est âgé, plus son propre degré d'obésité devient déterminant. Chez les filles, mais pas chez les garçons, la classe sociale peu élevée des parents augmente le risque d'obésité à l'âge adulte et donc probablement la probabilité de persistance d'une obésité constituée dans l'enfance. [1]

2.2- Les pathologies de l'adulte

Si l'obésité doit être considérée comme une « maladie » à part entière, elle est également un des principaux facteurs de risque d'autres maladies non transmissibles telles que le DNID et la cardiopathie coronarienne, au même titre que le tabagisme, l'hypertension artérielle et l'hypercholestérolémie.

Les problèmes de santé, non mortels mais débilitants, associés à l'obésité sont les suivants : difficultés respiratoires, problèmes ostéoarticulaires chroniques, problèmes cutanés et infécondité.

Les problèmes de santé chroniques associés à l'obésité, qui engagent davantage le pronostic vital, sont de quatre ordres :

- pathologies cardio-vasculaires, notamment hypertension, accident vasculaire cérébral et cardiopathie coronarienne ;
- affections associées à la résistance à l'insuline, par exemple DNID ;
- certains types de cancers, en particulier les cancers liés à des troubles hormonaux et les cancers du côlon ;
- la cholécystopathie.

Tableau 4 : Risque relatif des problèmes associés à l'obésité.

Grandement accru (Risque relatif bien supérieur à 3)	Modérément accru (Risque relatif compris entre 2 et 3)	Légèrement accru (Risque relatif compris entre 1 et 2)
DNID	Cardiopathie coronarienne	Cancer (cancer du sein chez la femme ménopausée, cancer de l'endomètre, cancer du côlon)
Cholécyctopathie	Hypertension	Anomalies des hormones de la reproduction
Dyslipidémie	Arthrose du genou	Polykystose ovarienne
Résistance à l'insuline	Hyperuricémie et goutte	Altération de la fécondité
Essoufflement		Douleurs lombaires dues à l'obésité
Apnéee du sommeil		Risque accru de complications au cours de l'anesthésie
		Anomalies fœtales associées à l'obésité de la mère

* toutes les valeurs du risque relatif sont des approximations

Tableau 5 : Cancers dont l'incidence rapportée est plus élevée chez les obèses.

Hormonodépendants	Gastro-intestinaux / hépatiques / rénaux
De l'endomètre	Colorectal
De l'ovaire	De la vésicule Biliaire
Du sein	Du pancréas
Du col utérin	Du foie
De la prostate	Du rein

[15]

2.3- La surmortalité

L'obésité dans l'enfance est associée à une augmentation du risque de mortalité à l'âge adulte de 50 à 80 %. La surmortalité liée à l'obésité est due aux accidents cardiovasculaires qui concernent essentiellement les obèses de type androïde. Avec l'augmentation de l'obésité, les agences européennes de sécurité alimentaire ont déclaré que, si rien n'était entrepris, la prochaine génération risquait d'avoir une espérance de vie inférieure à celle de ses parents.

Si l'obésité est associée à un risque accru de mortalité prématurée, il peut sembler paradoxal de voir augmenter les taux d'obésité dans bon nombre de pays au moment où le taux de mortalité générale est en réalité en train de baisser dans ces mêmes pays. Cependant, cette diminution du taux de mortalité générale est surtout la conséquence de la diminution des maladies cardio-vasculaires. Celle-ci est à son tour le résultat d'une baisse sensible du tabagisme et d'une amélioration de la qualité de l'alimentation (apports plus importants en fruits et légumes et apports réduits en sel, en graisses saturées et en cholestérol).

Toutefois, l'incidence du DNID progresse, et il semble que ce soit là une conséquence de l'augmentation de la prévalence de l'obésité. On ne peut expliquer totalement la progression de l'obésité par la diminution du tabagisme, qui ne semble être associée qu'à une faible augmentation du poids moyen de la population. Avec le temps, on s'attend à ce que l'IMC moyen augmente partout dans le monde, entraînant une augmentation des cas de DNID, de cholécystopathie, d'hypertension et d'arthrose. Si les chiffres du taux de mortalité générale ne reflètent pas encore ces effets, ces derniers conduiront sans aucun doute à une fréquence accrue de la morbidité débilitante et prolongée due aux maladies non transmissibles, qui nécessitent des soins de santé coûteux. [15]

2.4- L'impact psycho-social

L'obésité est très mal vue dans de nombreux pays industrialisés, à la fois parce qu'elle est perçue comme étant peu souhaitable sur le plan de l'aspect physique et à cause des failles de caractère qu'elle est censée indiquer. Même des enfants de 6 ans décrivent la silhouette d'un

enfant obèse avec des adjectifs tels que «paresseux», «sale», «stupide», «laid», «menteur» et «tricheur» plus souvent que pour d'autres caractéristiques physiques.

Les obèses doivent faire face à une forme de discrimination. L'analyse de grandes enquêtes a montré que, par rapport à leurs équivalents non obèses, les obèses ont tendance à avoir une scolarité moins longue et moins de chances d'être acceptés dans des écoles prestigieuses ou d'avoir accès à des professions prisées. En outre, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis d'Amérique, les jeunes femmes présentant un surpoids ont des revenus nettement inférieurs à ceux des femmes en bonne santé ayant un poids normal ou que des femmes présentant d'autres problèmes de santé chroniques.

Les attitudes et les stéréotypes négatifs des professionnels de la santé (y compris des médecins, des étudiants en médecine, des nutritionnistes et des infirmières) vis-à-vis de l'obésité revêtent une importance particulière. Le fait d'avoir conscience de ces attitudes négatives peut rendre les obèses peu enclins à rechercher une aide médicale. Les médecins s'intéresseront peut-être moins à la prise en charge de malades obèses, s'ils pensent que ces derniers n'ont aucune volonté et qu'il est peu probable qu'ils tirent parti des conseils qu'on leur donne. Les généralistes britanniques se sont montrés moins enclins à prescrire des hypolipémiants aux sujets présentant un surpoids (ou aux fumeurs), et ils ont explicitement indiqué que c'était là leur politique. Si jusqu'ici peu de choses ont été faites pour améliorer les attitudes et les stéréotypes, des professionnels de la santé se sont aperçus qu'une intervention d'ordre pédagogique avait permis d'obtenir une attitude plus positive des étudiants en médecine de première année vis-à-vis des obèses. [15]

VI- Physiologie particulière de l'enfant

1- La croissance staturo-pondérale

1.1- Evolution de la taille et du poids : quelques chiffres

Une augmentation de la taille au cours des dernières décennies est observée dans la plupart des pays industrialisés. Dans l'étude sur la prévalence de l'obésité en France, la taille moyenne à l'âge de 8 ans était de 1,31 m chez les garçons et 1,30 m chez les filles en 2000. Selon les références françaises vers 1960, elle était de 1,27 et 1,26 m, soit une augmentation de 4 cm chez les garçons comme chez les filles en 40 ans. Les deux études longitudinales réalisées à 30 ans d'intervalle montrent que l'augmentation de la taille relevée à l'âge de 18 ans est la conséquence d'une avance staturale acquise dès les premières années de vie.

Par ailleurs, cette augmentation s'explique uniquement par l'allongement des jambes. Les différentes données relevées dans nos enquêtes ne mettent pas en évidence de tendances concernant le poids moyen de naissance selon les époques. Chez les enfants plus âgés en revanche, on relève une augmentation du poids depuis les dernières décennies. Selon différentes études, la fréquence du surpoids défini par le 97e percentile des courbes de corpulence françaises, serait passée d'environ 3 % en 1965 à 6 % en 1980, 12 % en 1995 et 16 % en 2000 chez les enfants de 5 à 12 ans. L'âge du rebond d'adiposité est passé de 6,2 ans chez les enfants nés en 1955 à 5,6 ans chez les enfants nés en 1985 reflétant une accélération de la croissance.

Alors que les enfants sont de plus en plus grands, de plus en plus gros et ont une croissance accélérée, les apports énergétiques diminuent dans le temps, en particulier des apports lipidiques. L'alimentation du jeune enfant (6-12 mois) se caractérise par des apports très élevés en protéines et à teneur faible en lipides. Les apports élevés en protéines pourraient expliquer l'accélération des processus de croissance au début de la vie. De nombreux travaux convergent actuellement vers la conclusion qu'une croissance accélérée au début de la vie serait un facteur de risque d'obésité et de diverses pathologies à l'âge adulte. L'obésité de l'enfant est associée, comme chez l'adulte, à de nombreux risques pathologiques. [21]

1.2- La croissance dans la prévention de l'obésité de l'enfant

La croissance permet une prise en charge particulière de l'enfant en surpoids ou obèse. Alors que chez l'adulte on préconisera une diminution du poids, chez l'enfant sa seule stabilisation pourra suffire. En effet, grâce à la croissance staturale, le maintien du poids entraînera une diminution de l'IMC et donc une amélioration du surpoids. Ainsi, plus un surpoids est détecté tôt chez l'enfant, plus il sera facile de profiter de la croissance pour revenir dans la normale des courbes d'IMC.

La croissance est aussi la raison pour laquelle on ne préconisera pas de régimes très restrictifs chez l'enfant. Pendant cette période, il faut préserver des apports suffisants pour ne pas entraîner de carences (calcium, vitamines,...). Cela est obtenu avec une alimentation équilibrée et variée.

2- Le rebond d'adiposité

2.1- Le rebond d'adiposité

Au cours de la croissance, la corpulence varie de manière physiologique. En moyenne, la corpulence augmente la première année de la vie (l'enfant ne marche pas et a peu de dépenses énergétiques), puis diminue jusqu'à 6 ans, puis croît à nouveau jusqu'à la fin de la croissance. C'est le rebond d'adiposité déjà évoqué auparavant. [22]

2.2- La précocité du rebond et risque d'obésité

L'âge de survenue du rebond d'adiposité est utilisé comme marqueur prédictif du risque d'obésité. Il s'agit de l'âge auquel la courbe d'IMC est à son niveau le plus bas. Plus le rebond est précoce (avant 6 ans), plus le risque de devenir obèse est élevé. [23]

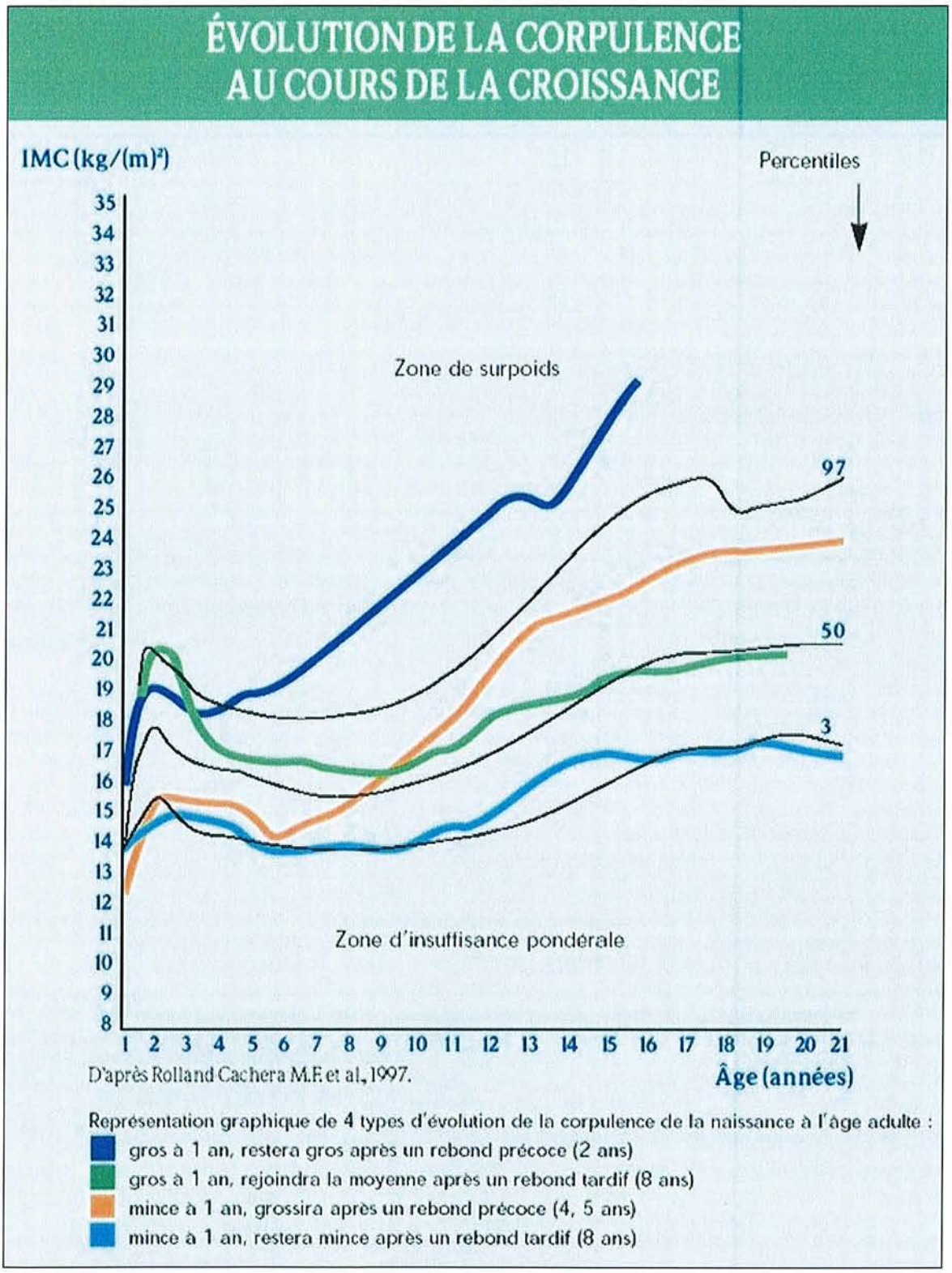


Figure 11 : Evolution de la corpulence au cours de la croissance

Le caractère transitoire des obésités au début de la vie est un élément important à prendre en compte lorsque l'on s'intéresse à l'obésité des jeunes enfants. Un rebond d'adiposité précoce a été retrouvé chez pratiquement tous les enfants obèses. L'examen des courbes d'enfants obèses, suivis en consultation pour obésité à l'hôpital Necker Enfants malades à Paris, a montré que l'âge moyen du rebond d'adiposité était de 3 ans au lieu de 6 ans chez les enfants de corpulence normale.

L'âge du rebond d'adiposité prédit aussi l'âge osseux : plus le rebond est précoce, plus l'âge osseux est avancé. Le rebond d'adiposité précoce des enfants obèses reflète l'accélération de leur croissance

Les enfants obèses présentent une avance de maturation, ils sont plus grands et ont une masse maigre plus développée. Les filles obèses ont des règles plus précoces. Seulement 1% des filles de poids normal ont des règles avant 11 ans alors qu'elles sont 26% dans un groupe ayant un poids supérieur à 120% du poids idéal. [19]

3- *L'adolescence et l'influence des hormones sexuelles*

3.1- Les modifications physiologiques de la composition corporelle

La composition corporelle varie considérablement pendant toute la croissance. Les mesures anthropométriques dans la population générale montrent que la proportion de masse grasse augmente jusqu'à l'âge de 1 an, puis diminue jusqu'à l'âge d'environ 6 ans. A cet .âge, un enfant au 10ème percentile semble franchement maigre tandis qu'un enfant au 90ème percentile peut paraître normal ou légèrement enrobé. A partir de 6-7 ans, la corpulence et la proportion de masse grasse augmentent : c'est le rebond d'adiposité. D'importantes modifications de la composition corporelle surviennent ensuite à la puberté.

Les courbes des filles et des garçons divergent alors sous l'effet d'influences hormonales propres à leurs sexes, cet écart s'accentuant pendant l'adolescence. Les résultats d'une étude longitudinale américaine ayant suivi 130 garçons et 114 filles de l'âge de 8 ans à l'âge de 23 ans rejoignent les données françaises, indiquant que la masse maigre augmente graduellement jusqu'à 19 ans chez les garçons, tandis que le gain de masse maigre s'arrête chez les filles

autour de 15 ans. En corollaire, la proportion de masse grasse s'accroît jusqu'à 19 ans chez les filles mais diminue à partir de 13 ans chez les garçons. A la puberté, les deux sexes se différencient aussi par la répartition de la masse grasse, ce qui aboutit aux silhouettes gynoïdes et androïdes caractéristiques.

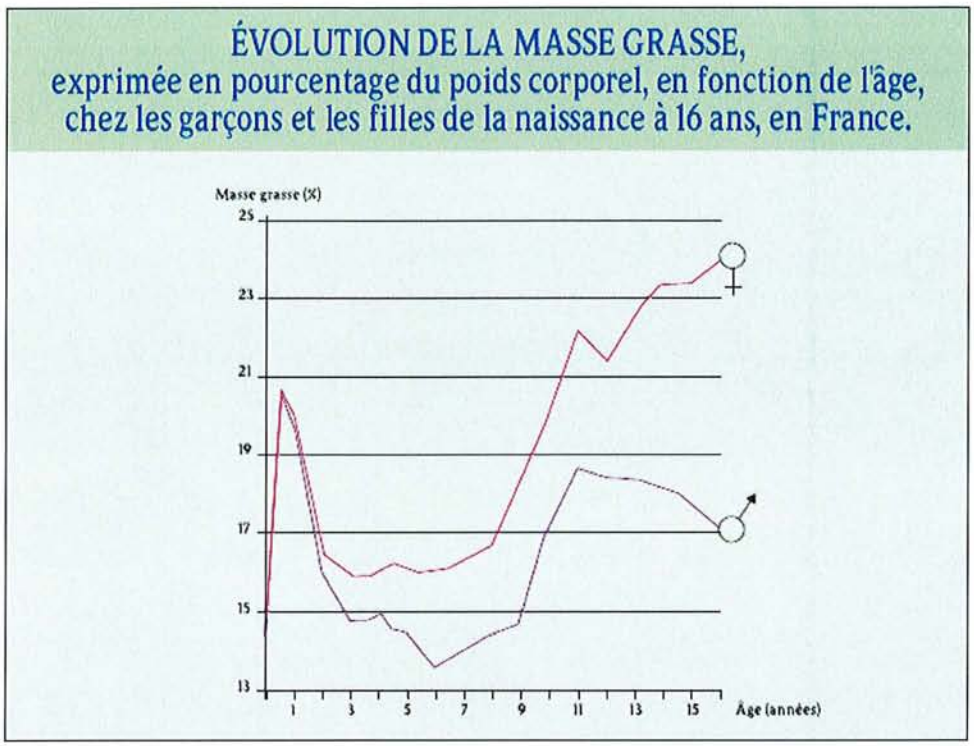


Figure 12 : Evolution de la masse grasse avec l'âge chez les garçons et les filles

[24]

On pense qu'un certain nombre de processus physiologiques contribuent à l'accumulation de graisse chez la femme. Ces dépôts graisseux seraient indispensables pour lui permettre d'assurer sa fonction de reproduction.

Les études effectuées chez l'homme et chez l'animal indiquent que chez les mammifères, les femelles montrent une forte préférence pour les glucides avant la maturation sexuelle, alors que les mâles préfèrent les protéines. Toutefois, après la maturation sexuelle, les mâles comme les femelles montrent un appétit nettement accru pour les graisses en réponse aux modifications des concentrations de stéroïdes dans les gonades. Cet appétit accru pour les graisses se produit beaucoup plus tôt et de façon plus prononcée chez les femelles.

Les femelles ont tendance à faire passer les excédents d'énergie dans l'accumulation de graisse, tandis que les mâles utilisent davantage cette énergie pour la synthèse de protéines. Ce mode d'utilisation de l'énergie, ou «répartition protido-lipidique», favorise chez la femelle le maintien d'un bilan énergétique positif et les dépôts de graisse pour deux raisons : premièrement, le stockage des graisses est beaucoup plus efficace que celui des protéines sur le plan énergétique et, deuxièmement, il conduit à abaisser le rapport masse maigre / masse grasse dans les tissus, avec pour résultat que le métabolisme énergétique au repos n'augmente pas à la même vitesse que la masse corporelle.[15]

Ainsi, la survenue de la puberté a un impact opposé chez les filles et les garçons. Alors que chez les garçons la masse grasse diminue, de 4% environ, sous l'effet d'une synergie entre testostérone et leptine, elle s'accroît chez les filles dans les mêmes proportions. Il est donc totalement injustifié d'attendre de la croissance et de la survenue de la puberté la correction spontanée d'une obésité. Chez les garçons, la modeste variation physiologique ne peut à elle seule corriger une dérive importante tandis que chez les filles, l'évolution est dévaforable dans son ensemble. En revanche, le degré de maturité intellectuelle atteint à la puberté facilite le dialogue et l'apport d'aide par le médecin. [5]

VII- Le coût de l'obésité

1- En France

En 1992, afin d'estimer le coût direct des maladies liées à l'obésité en France, on a recensé les coûts directs des soins de santé individuels, des soins hospitaliers, des consultations médicales et des médicaments dispensés pour des maladies ayant un rapport bien établi avec l'obésité [25]. Il s'agissait du DNID, de l'hypertension, de l'hyperlipidémie, de la cardiopathie coronarienne, de l'accident vasculaire cérébral, des thrombo-embolies veineuses, de l'arthrose du genou, de la cholécystopathie et de certains cancers. La proportion de ces maladies imputable à l'obésité (définie par un IMC ≥27) variait d'environ 3% pour le cancer du sein à près de 25% pour l'hypertension et l'accident vasculaire cérébral. On a estimé à près de 12 milliards de francs les coûts directs de l'obésité, soit approximativement 2% des dépenses de santé totales en 1992. Le coût de l'hypertension représentait 53% des coûts directs totaux de l'obésité.

2- Dans le monde

Fréquence des arrêts maladie de longue durée

Dans l'étude SOS effectuée en Suède, la fréquence des arrêts maladie de longue durée (supérieurs à 6 mois) était respectivement 1,4 et 2,4 fois plus élevée chez les hommes et les femmes obèses que dans la population générale suédoise. De la même façon, la fréquence des pensions d'invalidité prématurées était augmentée d'un facteur 1,5 à 2,8 chez les participants à l'étude. On a estimé que la perte de productivité totale due à l'obésité représentait environ 7% du coût total de la perte de productivité due aux arrêts-maladie et aux pensions d'invalidité en Suède.

Incapacité professionnelle prématurée

Dans une grande étude prospective finlandaise, l'obésité a été associée à un risque deux fois plus important d'incapacité professionnelle prématurée chez les hommes et à un risque multiplié par 1,5 chez les femmes. La plupart des pensions attribuées prématurément imputables à l'obésité étaient dues à des pathologies cardio-vasculaires et musculo-squelettiques. Un quart

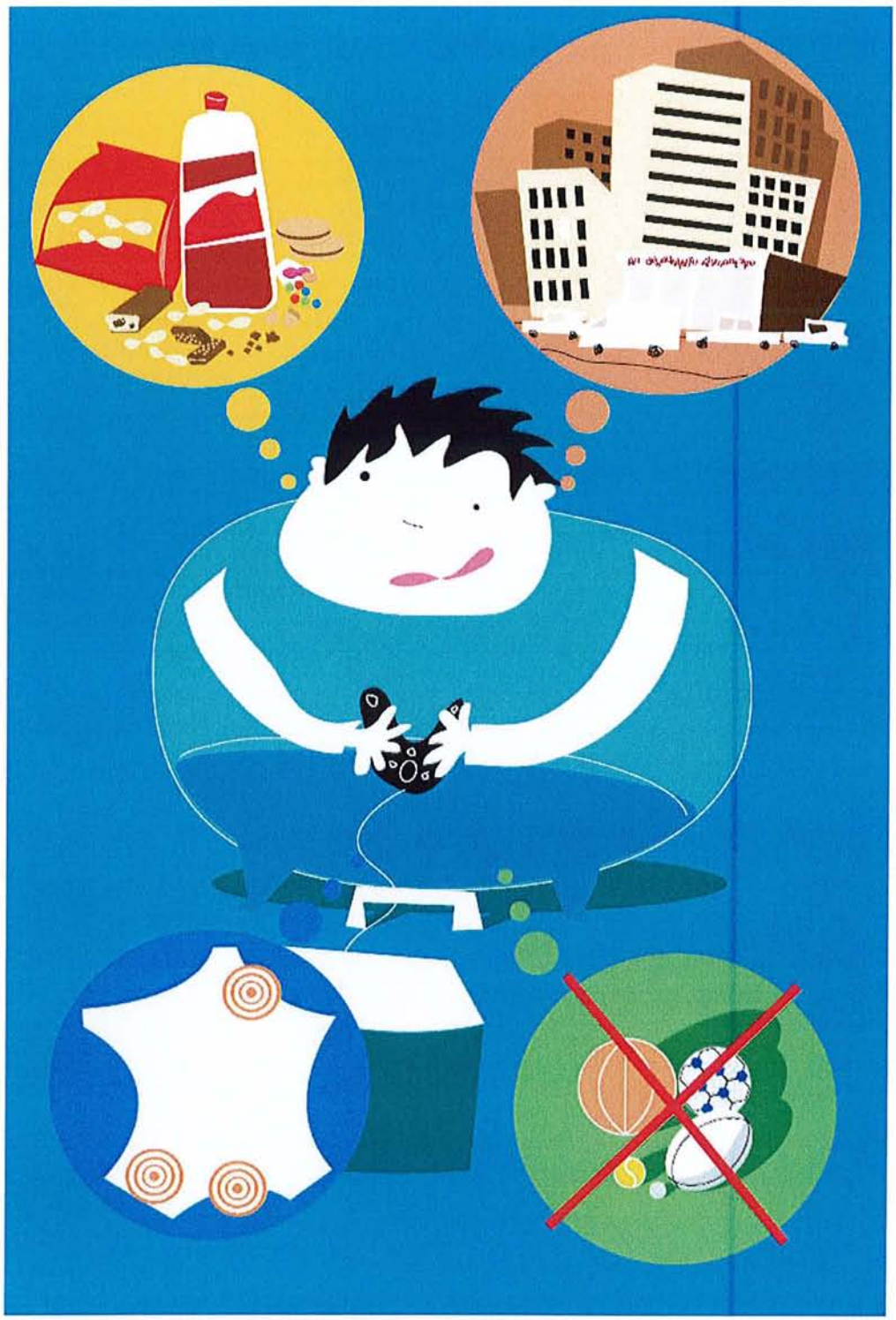
de l'ensemble des pensions d'invalidité attribuées aux femmes pour ces maladies n'étaient imputables qu'au surpoids et à l'obésité.

Des études internationales sur les coûts économiques de l'obésité ont montré qu'ils représentent 2 à 7% des coûts de santé totaux, le pourcentage variant en fonction du nombre de maladies et des catégories de coûts inclus dans l'analyse. Ces chiffres sont principalement basés sur des données transversales et doivent être considérés comme une estimation minimale du coût réel des maladies liées à l'obésité pour un certain nombre de raisons :

- Dans la plupart des études, le calcul du coût n'a été fait que pour un nombre limité de maladies liées à l'obésité.
- Dans la plupart des études, on a exclu de l'analyse certaines catégories de coût direct importantes.
- Dans la majorité des cas, seuls les coûts économiques associés à l'obésité (IMC ≥30) figurent dans l'analyse. L'inclusion des coûts associés au surpoids (IMC compris entre 25 et 29,9) augmenterait sensiblement le coût présumé parce qu'en général dans une communauté, le nombre de sujets présentant une surcharge pondérale représente 3 à 4 fois celui des obèses ; le coût économique des 99 médicaments, par exemple, a été majoré de 65% lorsqu'on a inclus la catégorie surpoids.

Bien qu'il n'y ait eu aucune étude comparable de l'impact économique de l'obésité dans les pays en développement, les coûts réels des traitements associés aux maladies non transmissibles dans ces pays dépassent très probablement ceux relevés dans les pays développés. [15]

2ème partie : PREVENTION DE L'OBESITE DE l'ENFANT



(Institut Danone, Objectif Nutrition n°73)

I- Définition de la prévention

La prévention consiste à anticiper des phénomènes risquant d'entraîner ou d'aggraver des problèmes de santé. La prévention est aussi l'ensemble des actions mises en place pour éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies ou des accidents.

1- Prévention primaire

La prévention primaire consiste à lutter, avant l'apparition de tout problème, contre des risques, en terme de conduite individuelle comme en terme d'environnement ou encore de risque sociétal.

Ce stade de la prévention concerne tous les actes destinés à diminuer l'incidence d'une maladie dans une population et donc à réduire, autant que faire se peut, les risques d'apparition de nouveaux cas. Cela concerne essentiellement l'information et l'éducation sanitaire d'une population, ainsi que la formation de tous ceux qui ont un rôle à jouer auprès de cette population.

2- Prévention secondaire

La prévention secondaire recouvre les actes destinés à diminuer la prévalence d'une maladie dans une population, donc à réduire sa durée d'évolution. Cela concerne essentiellement le repérage et le dépistage précoce.

Ce type de prévention est essentiellement destiné aux professionnels de santé (médecins et infirmières scolaires, médecins de ville, généralistes et spécialistes hospitaliers et libéraux) avec une intervention auprès des enfants dépistés. L'objectif est de permettre aux enfants de stabiliser leur corpulence ou de la réduire.

II- Les axes de la prévention

La prévention de l'obésité de l'enfant s'appuie sur deux axes principaux que sont les mesures diététiques et l'activité physique. Les recommandations ciblent soit l'un, soit l'autre, soit les deux en même temps.

1- Mesures diététiques

Les mesures diététiques tiennent une place de choix dans la prévention de l'obésité de l'enfant. Les mesures diététiques comprennent des informations sur les bases nutritionnelles de l'alimentation, car les repères alimentaires sont assez flous dans la population générale et il est utile de les préciser à nouveau. Ces informations sont suivies de recommandations nutritionnelles quantitatives et qualitatives. On cherche à promouvoir un style de vie sain.

1.1- Rappels sur les principaux nutriments

Tableau 6 : Composition et sources principales des macronutriments.

	Glucides	Lipides	Protides
Composition	- glucides simples (glucose, fructose) - glucides complexes (amidon et fibres)	Triglycérides et phospholipides composés d'AGS, AGMI, AGPI (dont AGE) ; cholestérol	Acides aminés
Sources principales	- glucides complexes : céréales, pommes de terre, riz, pain, pâtes - glucides simples + complexes : fruits et légumes - glucides simples : lait et produits sucrés	- matières grasses végétales (AGMI et AGPI) et animales (AGS) - viande, poisson, jaune d'œuf (AGS sauf poissons riches en AGE) – produits laitiers (AGS) - plats cuisinés, biscuits, pâtisseries, barres chocolatées (AGS principalement)	- viandes, poissons, œufs - produits laitiers (protéines animales) - céréales et féculents (protéines végétales).

AGS : acides gras saturés
AGMI : acides gras monoinsaturés
AGPI : acides gras polyinsaturés
AGE : acides gras essentiels (acide linoléique et l'acide alpha-linolénique)

Tableau 7 : Valeurs énergétiques et propriétés métaboliques des macronutriments.

	Glucides	Lipides	Protides
Valeur énergétique	4 kcal/g (16 kJ/g)	9 kcal/g (37 kJ/g)	4 kcal/g (17 kJ/g)
Capacité à rassasier	Intermédiaire	Faible	Elevée
Capacité à supprimer la faim	Elevée	Faible	Elevée
Contribution à l'apport énergétique quotidien	Elevée	Elevée	Faible
Valeur énergétique	Elevée	Elevée	Faible
Capacité de stockage dans l'organisme	Faible	Elevée	Faible
Voie métabolique permettant de transférer des apports excessifs dans un autre compartiment	Oui	Non	Oui
Autorégulation (capacité à stimuler sa propre oxydation après ingestion)	Excellente	Mauvaise	Excellente

1.2- Apports Nutritionnels Conseillés chez l'enfant et l'adolescent

Les besoins énergétiques d'un enfant sont très différents en fonction de son âge. Ils doublent entre 2 à 10 ans, en passant de 1000 kcal à 2000 kcal par jour. Les besoins en nutriments, en vitamines et en minéraux augmentent progressivement pour atteindre ceux d'un adulte.

Chez le nourrisson, le lait maternel peut couvrir les besoins jusqu'à 6 mois. Le lait idéal est sans nul doute celui de la mère car il est constamment adapté à ses besoins. Il existe également des laits dits "maternisés", vendus dans le commerce, et dont la composition tend vers celle du lait maternel.

A partir de 4 mois, le nourrisson peut goûter à d'autres aliments, introduits progressivement dans son alimentation. A la découverte de nouveaux goûts, de nouvelles textures et de nouvelles couleurs, c'est la période de la diversification alimentaire. A l'âge d'un an, l'enfant est initié à toutes les textures mais le développement du goût se poursuit. Il est important de

souligner que découvrir et apprécier chaque catégorie d'aliments c'est assurer à son organisme tout ce dont il a besoin.

De 4 à 12 ans, l'enfant continue d'évoluer, notamment de grandir. Ses besoins en nutriments, en vitamines et en minéraux s'élèvent progressivement pour atteindre leur apogée à l'adolescence, période caractérisée par une poussée de croissance remarquable durant laquelle le calcium va jouer un rôle particulièrement important pour assurer à l'enfant une bonne croissance. [26]

APPORTS ÉNERGÉTIQUES ET PROTÉIQUES QUOTIDIENS CONSEILLÉS CHEZ L'ADOLESCENT

	Apports énergétiques selon le poids (kcal/kg/jour)	Apports énergétiques moyens (kcal/jour)	Apports protéiques selon le poids (g/kg/jour)	Apports protéiques moyens (g/jour)
GARÇONS				
11-14 ans	60	2 500	0,9	45
15-18 ans	50	2 900	0,9	60
FILLES				
11-14 ans	47	2 200	0,8	47
15-18 ans	40	2 300	0,8	52

(Il s'agit de valeurs moyennes indicatives pour des adolescents ayant une activité physique modeste. Des données plus précises selon l'âge, le poids, l'activité physique seront fournies dans la prochaine édition des apports nutritionnels conseillés).

D'après Comité de Nutrition de la Société française de Pédiatrie.

Figure 13 : Apports énergétiques et protéiques quotidiens conseillés chez l'adolescent

Tableau 8 : Apports énergétiques conseillés pour la population française : estimation en fonction du niveau moyen d'activité usuelle.

Age	Filles		Garçons	
	Poids (kg)	ANC (kcal)	Poids (kg)	ANC (kcal)
2	11,8	1000	12,2	1100
3	14,2	1100	14,6	1200
4	16,5	1200	16,9	1300
5	18,5	1400	19	1400
6	21,2	1600	21	1700
7	24	1700	24	1900
8	27	1800	27	2000
9	30	2000	30	2100
10-18	30	2100	30	2200
	40	2400	40	2500
	50	2600	50	2800
	60	2700	60	3100
	70	2900	70	3400
			80	3700

[27]

1.3- Habitudes et comportements alimentaires

1.3.1- Absence de petit-déjeuner et collation matinale

Il est important de rappeler que la distribution de lait le matin a été instaurée en France en 1954 pour lutter contre les états de carences et de malnutrition chez les enfants (gouvernement Mendès-France). Cette pratique s'est progressivement développée dans la plupart des pays européens et étendue aux produits laitiers sous forme demi écrémée (yaourts, fromages). Plus récemment, le Ministère de l'éducation nationale a défini des orientations relatives à la collation à la fois sur le plan quantitatif et qualitatif et sur l'éventualité qu'elle puisse constituer un cadre pour des activités d'éducation nutritionnelle.

Une croyance largement répandue indique qu'il existe une hypoglycémie en fin de matinée, responsable d'une diminution de la performance scolaire, que la collation du matin permettrait de contrecarrer. En réalité, ce « coup de barre de fin de matinée » n'est qu'un moment de fatigue et n'est pas la conséquence d'une hypoglycémie. En effet, la réalisation de tests de jeûne sur 48 heures a montré chez le sujet normal une diminution progressive et faible de la

glycémie, les valeurs glycémiques restant, toutefois dans les limites de la normalité et ne créant aucun malaise.

Certaines enquêtes révèlent que 12 à 18 % des enfants scolarisés ne prennent pas de petit-déjeuner le matin avant de partir pour l'école. En réalité, ces chiffres doivent être nuancés. Les données de l'enquête INCA [28] effectuée en 1998–1999 montrent que la prise d'un petit déjeuner varie notablement en fonction de l'âge. Certes, plus de 30 % des collégiens (entre 11 et 14 ans) ne prennent pas de petit-déjeuner de façon régulière, mais seulement 7 % des enfants de maternelle (entre 3 et 5 ans) ne consomment pas de petit-déjeuner tous les jours ; or, c'est précisément aux enfants de cet âge que l'on sert une collation matinale à l'école. Dans son annexe A, la circulaire spécifiait pourtant que, « compte tenu de l'augmentation de l'incidence de l'obésité, la ou les collations doivent viser à pallier des apports insuffisants (absence de petit-déjeuner à domicile par exemple), et non pas à augmenter l'ingestion calorique au-delà des apports nutritionnels recommandés ». Elle indiquait également que « la collation du matin doit être servie au plus tard deux heures avant le déjeuner »

La collation constitue un contre-message nutritionnel puisqu'elle suggère que le nombre de prises alimentaires doit être multiplié et qu'il faut manger avant même que la sensation de faim ne soit ressentie, ce qui peut entraîner une déstructuration des rythmes alimentaires et une apparition de troubles du comportement alimentaire, notamment le grignotage. Il existe de ce fait un risque que de tels comportements soient la source d'une augmentation de l'apport calorique quotidien et constituent un facteur de risque dans la prévalence du surpoids et de l'obésité. En outre, la valeur de message de la collation liquide (lait, jus de fruit, boissons sucrées), dans le contexte de la collation telle que pratiquée actuellement, est aussi critiquable par la confusion des deux fonctions alimentation et hydratation, et par le risque d'aboutir à une désaffection pour l'eau.

De plus, la collation du matin ne semble pas systématique dans le milieu familial (selon l'enquête INCA le nombre de collations matinales est plus élevé les jours d'école que le mercredi et les jours de week-end). On peut ainsi craindre que cette institutionnalisation de la collation du matin dans le cadre scolaire n'incite certains parents, et plus tard certains enfants, à supprimer le petit déjeuner. Plus généralement, le cadre familial doit constituer le lieu pour l'apprentissage alimentaire et nutritionnel, l'école venant en complément.

Ainsi donc l'AFSSA estime que : « La collation du matin à l'école, de par sa composition, son horaire, son caractère systématique et indifférencié, n'est pas justifiée et ne constitue pas une réponse adaptée à l'absence de petit déjeuner. Le souci de pallier l'insuffisance des apports matinaux observée chez une minorité d'enfants aboutit à un déséquilibre de l'alimentation et à une modification des rythmes alimentaires de la totalité des écoliers et cette prise alimentaire supplémentaire est à l'origine d'un excès calorique qui ne peut que favoriser l'augmentation de la prévalence de l'obésité constatée depuis 30 ans chez les enfants d'âge scolaire en France ».[29]

1.3.2- Déstructuration des repas et grignotage

La déstructuration des repas est une tendance déjà à l'œuvre dans la société nord-américaine qui arrive petit à petit jusqu'à nous. Il s'agit d'un fractionnement de la prise alimentaire, d'une montée du grignotage et de la déritualisation des repas.

Deux études prennent la mesure de ces évolutions des pratiques alimentaires. Elles ont été réalisées sur le lieu de travail, à deux ans d'intervalle, sur des échantillons comparables de plus de 1000 personnes issues de la population active, avec la même méthodologie: observation directe de plateaux repas en restaurant d'entreprise et reconstitution de la journée alimentaire précédente à l'aide d'un questionnaire.

En France, la « norme sociale du repas complet » est une unité constituée de quatre catégories: entrée, plat garni, fromage, dessert. Une version simplifiée sans fromage est admise. Si plus de 62% des personnes interrogées affirment adhérer à la norme structurée du repas complet, dans la pratique, le repas complet traditionnel ne représente que 53 % des repas de midi et moins de 40% de ceux du soir, attestant d'un phénomène de simplification. Cette simplification touche plus particulièrement les habitants de Paris et des grandes villes. Les plus touchés sont les femmes, ainsi que les employés et cadres du tertiaire. En revanche ni l'âge, ni le niveau de revenu ne sont corrélés à cette pratique qui s'intensifie lorsque la durée du trajet domicile-lieu de travail augmente.

Outre la simplification des repas de midi, il a été constaté une augmentation de la prise alimentaire hors repas. La « prise alimentaire hors repas » se définit comme toute ingestion de produits solides ou liquides ayant une charge énergétique. La consommation d'un gâteau, d'un fruit, d'un jus de fruits ou encore d'un café sucré est comptabilisée comme prise alimentaire hors repas. Ces prises alimentaires hors repas peuvent être « institutionnalisées » (apéritifs, goûters, casse-croûtes, ...), ou non institutionnalisées et relever de ce que l'on désigne comme le grignotage. On observe une augmentation des prises alimentaires journalières (repas plus prises hors repas) de 4,7 à 5,3 entre 1995 et 1997 et, à l'exception de la distance domicile-lieu de travail, le profil des populations concernées par l'augmentation du nombre de prises alimentaires est le même que celui des individus simplifiant la structure du repas.

La troisième caractéristique de l'évolution récente des pratiques alimentaires est l'introduction de l'alimentation sur le lieu de travail : il ne s'agit pas ici du restaurant d'entreprise, mais du bureau lui-même. Cette tendance touche aussi bien le repas de midi que les prises alimentaires hors repas. Le repas au bureau se développe de façon plus intense dans le secteur tertiaire.

En conclusion, la simplification des repas des Français se caractérise souvent par la suppression des entrées ou des desserts, le repas se limitant au plat garni. On aboutit ainsi à une réduction des apports en crudités et en fruits, au profit de prises alimentaires hors repas (barres chocolatées ou céréalières, confiseries et viennoiseries) [30].

Ces tendances sociétales ne touchent pas uniquement les parents. Il est logique qu'elles aient des répercutions importantes sur les habitudes alimentaires de la famille et donc des enfants. Dans la plupart des familles, c'est la mère qui est chargée de la constitution des repas. Cependant, de plus en plus de femmes travaillent. Elles sont pressées le matin et « sautent » ce repas ou l'expédient et les enfants peuvent être amenés à faire de même, soit par mimétisme, soit par manque de temps. Elles n'ont pas toujours la possibilité de rentrer pour cuisiner le midi et sont souvent trop fatiguées pour se lancer dans la préparation d'un « repas complet » le soir. Pour un enfant, sensible au modèle donné par ses parents, les habitudes de sandwiches, de *fast-food*, de plats cuisinés industriels et de grignotages sont de plus en plus fréquentes. Le midi, il a parfois la possibilité de manger à la cantine et donc d'avoir un « repas complet », en revanche quand il rentre chez lui, il est souvent seul pour composer son goûter et les grignotages en attendant le repas du soir sont monnaie courante.

Environ un enfant sur trois, âgé de 9 à 11 ans, mange en dehors des repas et c'est encore pire chez les adolescents puisque 60% d'entre eux avouent se livrer à cette coupable pratique. Or, le grignotage peut avoir des conséquences redoutables s'il tend à remplacer les repas, car la prise de poids excessive est alors inévitable. Certains jeunes grignotent parce qu'ils ont faim, en attendant le repas. Mais, le grignotage est souvent une habitude prise dans la famille depuis le plus jeune âge. Si les enfants ont à leur disposition un refrigérateur rempli, ils vont y piocher naturellement. Ce peut être aussi par goût pour toutes les barres, biscuits sucrés ou salés et autres sodas. Il ne faut pas sous-estimer non plus le bien-être apporté par le grignotage. Il s'agit souvent de produits riches en sucre, et celui-ci stimule la production dans l'organisme de substances (endorphines naturelles) qui créent une sensation de plaisir. Le grignotage est une manière de se dorloter, de remplir une période d'ennui ou un vide affectif ou encore d'échapper au stress [31].

On est véritablement face à un changement de style de vie dans la population. La déstructuration des repas est aussi un marqueur de l'éclatement de la cellule familiale. Les membres de la même famille prennent de moins en moins leurs repas ensemble et encore moins sans la télévision. L'alimentation déstructurée reflète les changements relationnels et le grignotage comble le vide affectif, aide à lutter contre le stress, ...

1.3.3- Cas de l'adolescent

Il est intéressant de situer les apports nutritionnels à l'adolescence dans le cadre plus global de l'évolution des apports au cours de la vie.

Le suivi longitudinal d'une population d'enfants français de leur dixième mois de vie à leur quatorzième anniversaire et les données disponibles, chez des adultes vivant dans la même zone géographique, indiquent l'évolution suivante :

- à tout âge, les protéines représentent 15 à 17 % de l'apport énergétique total,
- entre les âges de 10 mois et de 6 ans, la part des lipides dans la ration calorique totale passe de 28 à 38 % et celle des glucides de 56 à 47%. De 6 à 14 ans, la répartition des nutriments reste la même.

C'est donc dans la petite enfance que surviennent les plus grands changements concernant la répartition lipides/glucides de la ration alimentaire (l'apport protéique restant inchangé), tandis que le profil de l'adolescent est proche de celui de l'adulte.

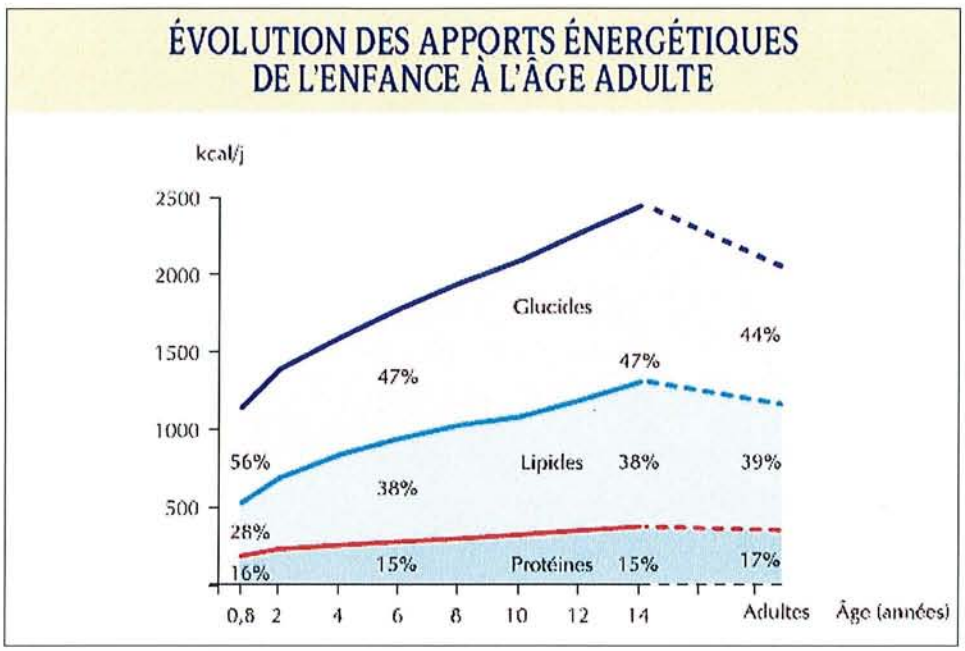


Figure 14 : Evolution des apports énergétiques de l'enfance à l'âge adulte

Les enquêtes nutritionnelles récentes menées chez les adolescents européens indiquent un apport énergétique moyen en adéquation avec les ANC. Cependant la répartition protides/lipides/glucides de la ration alimentaire des adolescents n'est pas tout à fait conforme aux recommandations nutritionnelles. Ces inadéquations semblent plutôt moins importantes qu'à l'âge adulte, mais leur impact à long terme sur la santé reste à déterminer. En particulier, aucune étude ne permet actuellement de dire si l'excès d'apport lipidique et protéique et les moindres apports glucidiques, par rapport aux apports conseillés, auront ou non des conséquences futures sur la santé. Des études de cohorte méritent donc d'être entreprises.

1.4- Recommandations nutritionnelles

1.4.1- Promotion de l'allaitement maternel

L'effet préventif d'un mode d'alimentation sur l'apparition ultérieure de maladies est difficile à mettre en évidence. Il est bien sûr impossible de réaliser des études prospectives randomisées comparant l'allaitement maternel et l'alimentation avec un lait artificiel, ce qui induit des biais de recrutement et des variables de confusion : les femmes qui allaitent sont plus volontiers issues de milieux socioculturels plus favorisés et plus à l'écoute des recommandations de santé. Les nourrissons au sein sont moins rapidement mis en collectivité que ceux nourris au lait artificiel et ainsi protégés plus longtemps des pathologies infectieuses contagieuses. Les études rétrospectives se heurtent aux biais de mémorisation concernant la durée de l'allaitement maternel et sa nature exclusive ou partielle.

Les enfants nourris au sein ont une mortalité et une morbidité plus faibles que ceux qui ne sont pas allaités. L'allaitement maternel permet de prévenir les pathologies infectieuses du jeune enfant, dans les pays en développement ou les pays industrialisés, sous réserve qu'il soit exclusif et dure plus de 3 mois. Rien ne permet de penser que cet effet protecteur se prolonge plus tard dans la vie.

Une méta-analyse incluant 69 000 enfants confirme l'existence d'un effet protecteur, mais de faible amplitude, de l'allaitement maternel vis-à-vis de l'obésité. Il est noté dans certaines études un effet-dose, le degré de protection étant corrélé à la durée de l'allaitement. La réduction du risque est de 22 % pendant l'enfance et l'adolescence par rapport aux enfants nourris avec une préparation lactée à base de lait de vache. La poursuite de cet effet bénéfique à l'âge adulte n'est pas démontrée. De nombreux facteurs pourraient intervenir dans le rôle protecteur de l'allaitement maternel : croissance staturo-pondérale moins rapide chez l'enfant au sein, apport en protéines plus faible, variations du goût, de l'odeur et de la composition du lait de femme pouvant influencer le développement du comportement alimentaire...

Cependant, les populations qui ont été nourries au sein ont en moyenne une Pression Artérielle (PA) plus basse à l'âge adulte. La teneur en acides gras polyinsaturés (AGPI) pourrait être en cause par son effet sur l'endothélium vasculaire ; en effet, une étude randomisée a montré qu'un enrichissement des préparations lactées pour nourrissons en AGPI à longues chaînes était

associé à des chiffres significativement plus bas de la TA mesurée à l'âge de 6 ans. Le faible contenu en sodium du lait de femme pourrait jouer un rôle modulateur à long terme sur la TA. Le type de lait pourrait aussi favoriser des préférences alimentaires ultérieures qui, à leur tour, seraient à l'origine de différences dans les apports de certains aliments clés au cours de l'enfance, influençant ou modulant la TA. L'observation de concentrations plasmatiques de cholestérol total et de LDL-cholestérol plus élevées chez les nourrissons au sein est probablement liée à la concentration élevée du lait maternel en cholestérol. Au cours de l'enfance et de l'adolescence, il n'existe plus de différence selon le mode d'allaitement initial, alors que la cholestérolémie est plus basse chez les adultes qui ont été nourris au sein. Tout se passe comme si des apports élevés de cholestérol à la période initiale de la vie constituaient un stimulus nutritionnel qui enclencherait une programmation de la régulation de l'activité de l'HMG-CoA réductase ou des récepteurs du LDL-cholestérol persistant à long terme.

Les bénéfices sur la santé à long terme de l'allaitement maternel constituent un argument supplémentaire pour sa promotion, dans le respect des convictions des mères [32].

1.4.2- Diversification et apprentissage du goût

Goût inné pour le sucré

Chez l'enfant nouveau-né, qui n'a encore jamais été nourri, une goutte de solution sucrée déposée sur la langue induit une mimique très caractéristique : plissement des yeux, décontraction du visage, extension de la langue qui parcourt les lèvres, et même parfois sourire. Ce réflexe gusto-facial est connu depuis plus de cent ans et a été bien décrit par Steiner dans les années 1970, puis par Matty Chiva qui a montré comment ce réflexe contribue à la relation qui s'installe entre l'enfant et son entourage. Ce réflexe est universel, on le retrouve dans toutes les cultures et chez tous les enfants, même chez des nouveau-nés qui présentent de graves malformations cérébrales (anencéphalie par exemple). Il existe donc un réflexe inné d'acceptation d'une solution sucrée. Récemment, les progrès de l'imagerie médicale ont permis de montrer que dès le troisième trimestre de la grossesse, le foetus, dont les récepteurs gustatifs sont fonctionnels, réagit à la présence de glucose dans le liquide amniotique par une augmentation de la fréquence des déglutitions et même aussi parfois, par un sourire. Le foetus ou l'enfant ressentent-ils du plaisir à l'occasion de cette perception d'un stimulus sucré ? On ne

peut pas l'affirmer de façon certaine mais les adultes qui voient un nourrisson accepter avidement un liquide sucré ne manquent pas de conclure que ce produit est agréable à l'enfant. [33]

Cependant, il faut se méfier des dérives actuelles de ce postulat. Certes l'enfant apprécie le goût sucré et il ne serait pas logique de l'en priver complètement, mais il faut aussi penser à long terme. Il est reconnu qu'habituer un petit enfant à ne boire que des boissons sucrées rendra l'acceptation de l'eau quasi impossible dans l'avenir. Or l'eau est la seule boisson indispensable et celle qui doit être consommée couramment dans la journée. De même, les sucreries, les barres chocolatées et autres friandises, ne doivent pas devenir une source de grignotage perpétuel. En effet, leur apport calorique n'est pas négligeable, alors que leur effet sur la satiété est faible. Il convient donc de surveiller la fréquence de ces apports sucrés, sans les diaboliser mais sans les banaliser non plus.

Mise en place des comportements alimentaires

La mise en place des comportements alimentaires nécessite un apprentissage qui débute dès la naissance et continue tout au long de la vie. Dans les pratiques alimentaires, l'acquis l'emporte largement sur l'inné. Cet apprentissage est chez l'homme tributaire de deux déterminismes, l'un biologique et l'autre culturel, qui interagissent pour constituer l'identité de l'individu.

Le patrimoine biologique est basé sur le patrimoine génétique commun à l'espèce (qui confère à l'homme sa condition d'omnivore) dont la variabilité fait de chacun de nous un être unique. Le patrimoine culturel est issu de l'ensemble des croyances, conduites, attitudes et pratiques mises en place par des groupes humains. Ce patrimoine est à la fois cumulatif et évolutif dans le temps et transmis par éducation et apprentissage. Il permet à chacun de se construire une identité sociale, de partager des valeurs communes au groupe et de communiquer avec autrui. Manger est un acte à la fois social et créateur d'identité. [34]

La diversification

La diversification est le passage progressif d'une alimentation exclusivement lactée à une alimentation variée. La diversification commence idéalement vers 6 mois et en tout cas jamais avant 4 mois. En effet, jusqu'à 6 mois, l'allaitement exclusif au lait maternel ou au « lait » infantile, couvre tous les alimentaire du bébé. De plus, on s'est rendu compte qu'une

diversification trop précoce (avant 4 mois) pouvait entraîner des allergies alimentaires chez tous les enfants, notamment ceux nés d'une famille prédisposée. A partir de 6 mois, le lait maternel ou infantile ne suffit plus à couvrir tous les besoins de l'enfant. Il faut donc commencer à diversifier on alimentation. A cet âge, le bébé commence à savoir mastiquer, à avaler des aliments plus solides et à mieux déglutir. Ses capacités digestives sont, elles aussi, plus développées.

La diversification est une période charnière, pas toujours facile à mettre en place, mais très importante. Le passage à d'autres aliments ne doit pas pour autant faire supprimer le lait. A cet âge, le lait doit rester la base de l'alimentation de l'enfant.

Les recommandations du Programme National Nutrition Santé (PNNS) en ce qui concerne la diversification sont les suivantes :

- Au plus tôt à partir du 5ème mois, commencer à introduire les fruits, les légumes et les pommes de terre, écrasés ou en purée, puis en morceaux à partir du 7ème mois.
- A partir du 5ème mois aussi, les viandes et poissons moulinés, mais limiter les charcuteries sauf le jambon blanc. Attention, ne pas introduire d'œuf avant le 7ème mois (risque allergique).
- Aucune matière grasse ajoutée avant le 7ème mois.
- Les farines infantiles peuvent être introduites après 6 mois et doivent être sans gluten jusqu'au 8ème mois.
- Le pain et les produits céréaliers de type pâtes fines, semoule ou riz, ne doivent pas être introduits avant le 8ème mois.
- Les légumes secs sont introduits après 1 an révolu, ainsi que le sel en très faible quantité et uniquement pour la cuisson.
- Les produits sucrés (biscuits, bombons, crèmes dessert, desserts lactés, chocolat, boissons sucrées, confiture, miel) peuvent être introduits après 6 mois mais sans urgence et sont à limiter.

Cette étape est très importante pour l'apprentissage du goût et les habitudes futures de l'enfant. On remarquera la place importante des fruits et légumes dans l'alimentation du tout petit. Les bonnes habitudes nutritionnelles se prennent dès cet âge et sont entièrement dépendantes des parents.

1.4.3- Importance du rôle des parents

Le seul moyen d'avoir une politique nutritionnelle efficace et prolongée dans le temps et d'avoir le soutien et l'investissement de la famille. On l'a vu au paragraphe précédent, les habitudes alimentaires du tout petit, puis de l'enfant, sont la responsabilité des parents. Ils ont un rôle de modèle pour l'enfant qui voudra toujours les copier, et d'eux dépend aussi la composition des repas. Si les parents ne mangent pas correctement, ils ne pourront pas obliger leur enfant à le faire. La prévention de l'obésité infantile passe donc par une sensibilisation des parents et un investissement à long terme de leur part.

L'enfant est, dès son plus jeune âge et jusqu'à l'adolescence, dépendant de ses parents vis-à-vis de son alimentation. Nourrisson, cela commence avec l'allaitement (maternel ou non), puis la différenciation alimentaire et la découverte des goûts et saveurs. Dans nos sociétés d'abondance alimentaire, la sous-nutrition est rare. Les parents ont paradoxalement plutôt peur que leurs enfants manquent de nourriture.

Il n'est pas rare non plus que l'alimentation soit la réponse des parents à une demande affective. Cette attitude, qui pourrait sembler innocente, peut engendrer des troubles alimentaires à plus long terme. Les parents, voulant faire plaisir à leurs enfants ou par facilité (pas envie de se battre à chaque repas), servent plus souvent des aliments qui plaisent à l'enfant, sans regard nutritionnel dessus. Or, les enfants ne sont pas capables d'avoir un avis critique sur la qualité nutritionnelle de ce qu'on leur donne à manger. Ils savent, bien sûr, très tôt, faire comprendre à leurs parents ce qu'ils aiment et ce qu'ils n'aiment pas. Mais cet avis n'est pas basé sur les qualités diététiques des aliments. Les parents ont donc un rôle primordial à jouer sur la découverte des goûts et des saveurs par le tout petit et sur la variété et la qualité diététique des aliments proposés quotidiennement à l'enfant puis à l'adolescent. Les habitudes alimentaires acquises pendant l'enfance persistent toute la vie et l'adolescent qui se retrouve seul, puis le jeune adulte, y reste fortement attaché.

2- *Activité physique*

Le 2ème volet de la prévention est la promotion de l'activité physique. La sédentarité est une tendance générale de nos sociétés modernes. Ces dernières décennies, l'importance du temps pris par la télévision, les jeux vidéos, Internet sur les loisirs récréatifs est en augmentation constante. De plus, les parents hésitent à laisser leurs enfants seuls dehors et préfèrent les savoir à la maison. Ainsi, les enfants sont de moins en moins actifs physiquement et ces activités sédentaires encouragent au grignotage. La prévention tente donc de promouvoir un style de vie plus actif au quotidien et des activités physiques modérées à intenses plus régulières.

2.1- Augmentation des loisirs sédentaires au profit de l'activité physique

En 2005, les enfants français entre 4 et 14 ans ont regardé la télévision quotidiennement pendant 2h11, alors que les 15-34 ans la regardaient 2h48 [35]. Ces chiffres correspondent à 15.26 h/semaine pour les 4-14 ans et 19.6 h/semaine pour les 15-34 ans. Ces chiffres peuvent être rapprochés de ceux des Etats-Unis. Les chiffres américains montrent à présent un recul du temps passé devant internet au profit du temps passé devant la télévision [36].

Etats-Unis : audience des médias chez les 13-24 ans (En nombre d'heure par semaine, juin 2003)	
Médias	**Nombre d'heures/semaine**
Internet (hors e-mail)	16.7
Télévision	13.6
Radio	12
Téléphone	7.7
Lecture personnelle (livres et magazines)	6

Figure 15 : Audience des médias chez les 13-24 ans aux Etats-Unis

Ces activités sédentaires prennent une part croissante du temps de loisir et se fait au détriment d'activité plus physiques et consommatrices d'énergie. La prévention de l'obésité prend en compte ces facteurs de société et essaye de réhabiliter l'activité physique.

2.2- Promotion de l'activité physique

Pour améliorer l'état nutritionnel, il faut certes agir sur le comportement alimentaire (correspondant aux « entrées »), mais également sur les dépenses énergétiques (correspondant aux « sorties »). Augmenter les dépenses énergétiques est un moyen d'agir sur le bilan énergétique, autre que l'alimentaire, pour réguler le poids. Ainsi il est possible de prévenir l'obésité infantile en mettant l'accent sur les bienfaits d'une activité physique régulière et quotidienne.

La dépense énergétique engendrée par l'activité physique dépend de la durée et de l'intensité de celle-ci. Dans le tableau ci-dessous sont reportées les calories dépensées par différentes activités en fonction du temps (ici, ramené à une heure).

Tableau 9 : Dépenses énergétiques liées à différents niveaux d'activité physique de la vie quotidienne.

Catégories d'activité	kcal / heure
Sommeil, repos en position allongée ou assis	60
Activités en position assise : TV, ordinateur, jeux de société ou vidéo, repas, lecture, travail de bureau, couture, transports…	90
Activités en position debout : toilette, habillage, repas, soins aux enfants, petits déplacements, travaux ménagers, cuisine, achats, vente, conduite d'engins…	120
Femmes : gymnastique, jardinage, marche, activités ménagères intenses Hommes : activités professionnelles manuelles debout et d'intensité moyenne (menuiserie, industrie chimie)	170
Hommes : jardinage, activités professionnelles d'intensité élevée (maçonnerie, réparation auto...)	200
Activités sportives (ski, tennis, course à pied, natation, cyclisme), activités professionnelles intenses (travaux forestiers, terrassement...)	>300

[27]

Les recommandations actuelles sont d'au moins 30 minutes d'activité physique modérée, type marche rapide, par jour. On entend par « marche rapide » marcher à une allure soutenue, sans entraîner d'essoufflement. Pour quelqu'un avec un niveau moyen d'entraînement, cela correspond à une vitesse de 4 à 6 km/h sur terrain plat.

L'accent est porté sur la régularité de l'activité physique. Celle-ci est essentielle pour obtenir un bénéfice sur la santé. L'idéal est d'être actif chaque jour de la semaine, 5 jours étant le minimum recommandé. De plus, l'effet de 210 minutes d'activité physique réalisées en une seule fois, par exemple le dimanche, n'est pas équivalent à celui de 30 minutes 7 fois par semaine.

Tableau 10 : Activités d'intensités différentes et leur durée quotidienne conseillée.

Intensité	Exemples d'activités	Durée quotidienne
Intensité faible	- marche lente - laver la vaisselle, faire la poussière - bricolage - arroser le jardin - pétanque, billard, bowling, tennis de table	45 minutes
Intensité modérée	- marche rapide - laver les vitres ou la voiture - passer l'aspirateur - jardinage léger, ramassage de feuilles - « aérobic », danse - vélo, natation « plaisir », aquagym, ski alpin frisbee, voile, badminton, golf	30 minutes
Intensité élevée	- marche avec dénivelés, randonnées en moyenne montagne - bêcher, déménager - jogging, VTT, natation « rapide », saut à la corde, football, basket-ball, volley-ball, sports de combat, tennis, squash, escalade	20 minutes

[23]

L'accent est mis sur la marche, car c'est l'activité plus simple et celle qui est la plus facile à pratiquer quotidiennement et au cours des périodes de loisir. Elle ne demande pas d'équipement particulier et peut être pratiquée par tous, à tout moment. Elle s'intègre facilement dans la vie de tous les jours : trajets pour aller à l'école et en revenir, pour aller faire des petites courses dans le quartier, pour promener le chien, etc...

La marche peut bien sûr être remplacée ou complétée :

- par d'autres activités physiques également d'intensité modérée, réalisées 30 minutes par jour, chaque jour de la semaine,
- par des activités physiques d'intensité plus élevée, qui pourrons alors être réalisées pendant une durée quotidienne plus courte,
- par des activités physiques d'intensité plus faibles, qui seront alors réalisées pendant une durée quotidienne plus longue.

Pour atteindre les 30 minutes quotidiennes recommandées, il est possible de les décomposer. Cependant il est souhaitable de les faire par périodes d'au moins 10 minutes. Il s'agit donc de profiter de chaque occasion de la vie quotidienne pour devenir actif.

2.3- Activité physique et croissance

L'activité physique régulière permet aux enfants de se développer harmonieusement. Dès que les petits commencent à marcher, leur composition corporelle se met à changer et leur masse grasse, importante la 1ère année, diminue au profit de la masse maigre. Les muscles de la marche se dessinent peu à peu et l'enfant grandit. L'activité physique est un besoin et un outil indispensable d'un bon développement physique chez l'enfant (adresse, agilité, réflexes...).

La particularité de l'enfant c'est qu'il grandit pour atteindre sa taille adulte à la fin de l'adolescence. C'est donc pendant l'enfance puis l'adolescence que se constitue le capital osseux et musculaire de l'adulte. Il est important que l'enfant se muscle correctement surtout pendant les périodes de poussées de croissance. Cela permet d'éviter des problèmes de mal de dos fréquents par exemple et dans lesquels le médecin conseillera de la natation.

L'activité physique régulière chez les enfants leur permet aussi de bien dormir (si pratiquée dans la journée et pas le soir avant de se coucher). Elle permet d'améliorer la concentration à l'école des plus petits et de diminuer le stress chez les plus grands. De plus, un enfant actif deviendra le plus souvent un adulte actif et les bénéfices sur la santé de l'adulte sont importants.

2.4- Activité sportive chez l'enfant

Tableau 11 : Tableau de quelques activités sportives accessibles selon l'âge.

4 mois à 3 ans	4 ans à 6-8ans	7 et 12 ans individuels	7 et 12 ans collectifs
Les bébés-nageurs	le judo	les arts martiaux	l'aviron
l'expression corporellle	la danse	l'athlétisme	le basket-ball
La gym pour bébé	le football	la danse	le football
	la gymnastique	l'équitation	le handball
	le hand-ball	l'escalade	la natation synchronisée
	le mini-tennis	l'escrime	le rugby
	la natation	la gymnastique	le tennis
	le patin à glace	la natation	le tennis de table
	le poney	le patin à glace	le volley-ball
	le vélo-cross		le water-polo
	le yoga		

Qu'il s'agisse des sports d'éveil pour les 4 mois à 3 ans, parmi lesquels l'activité aquatique et la gymnastique sont à l'honneur, ou de l'initiation aux sports pour les 4 ans à 6-8 ans qui privilégient les activités ludiques développant la tête et les muscles, le goût du sport tient toujours à la qualité de la sensibilisation aux disciplines sportives.

Pour les juniors entre 7 et 12 ans, le choix se complique... Sports individuels ou sports collectifs, l'activité physique apprend la maîtrise de soi aux turbulents, la confiance aux plus timides, l'autonomie aux renfermés, l'esprit de décision aux craintifs et, surtout, l'esprit d'équipe et d'entraide à chacun. Le sport qui conviendra le mieux à un enfant est certainement celui qu'il aura choisi et qu'il prendra plaisir à pratiquer. Ce qui est important est de lui donner le goût de la pratique sportive.

III- Les actions de prévention dans les pays francophones

1- Etude sur le long terme : Fleurbaix-Laventie (1992-1997), les résultats

Depuis 1992, les villes de Fleurbaix et Laventie (Pas de Calais) se sont prêtées à une série d'actions de prévention santé regroupées en trois études dont la première, menée de 1992 à 1997, a étudié l'impact d'une éducation nutritionnelle des enfants sur les habitudes alimentaires d'une population.

L'information nutritionnelle dans les écoles et collèges

Cette éducation nutritionnelle est enseignée en transversalité dans l'ensemble des matières. Ce n'est pas un cours supplémentaire, c'est l'intégration de la nutrition dans l'enseignement fondamental. L'objectif est d'apprendre à l'enfant à mieux connaître les aliments et l'alimentation, de la production à l'assiette en passant par la transformation et la distribution. La notion d'équilibre alimentaire a été privilégiée tout au long de l'enseignement.

L'année scolaire a été divisée en quatre périodes au cours desquelles un thème particulier était étudié : par exemple, le lait et les produits laitiers, le pain et les produits céréaliers, les corps gras ou l'étiquetage. Un programme pédagogique a été élaboré par les enseignants de Fleurbaix et de Laventie formés préalablement par des nutritionnistes.

Parallèlement, des actions éducatives étaient organisées :

- Plus de 7200 petits-déjeuners pédagogiques dans les écoles
- Des journées thématiques "produit"
- Des animations lors de déjeuners à la cantine
- Des visites pédagogiques dans des entreprises, chez des commerçants, dans des fermes...
- Une aide à l'élaboration des menus par une diététicienne en collaboration avec les gestionnaires

Une évaluation a été réalisée par l'Education Nationale après les cinq années d'information en testant les enfants de Fleurbaix et Laventie et des villes témoins sur les apprentissages nutritionnels. Sur le plan nutritionnel, des enquêtes alimentaires, de consommation et de

comportement, ont été réalisées avant et après l'éducation nutritionnelle à Fleurbaix et Laventie et dans deux villes témoins.

La participation de la population a été exceptionnelle tout au long des cinq premières années de l'étude (supérieure à 80 %).

Fleurbaix Laventie Ville Santé, ça marche !

L'un des objectifs de l'étude était de savoir si une information nutritionnelle transmise aux enfants par l'école pouvait modifier les habitudes alimentaires de toute la famille. L'évaluation de cette approche pédagogique est double : les enfants ont-ils intégré les données et si oui, celles-ci ont-elles entraîné des modifications des comportements alimentaires familiaux ?

La réponse à la première question a été évaluée par l'Education Nationale. Comparés à des enfants de villes témoins, les enfants de Fleurbaix et Laventie ont acquis de meilleures connaissances nutritionnelles.

Des habitudes de vie différentes

Mieux, cela a entraîné une modification des comportements, des habitudes alimentaires et des profils de consommations alimentaires au niveau de toute la famille.

Sur le chapitre sensible des corps gras, de grandes tendances se dessinent. La frite, aliment hautement symbolique de cette région Nord-Pas-de-Calais, a vu sa consommation diminuer dans les foyers. La proportion de familles mangeant au moins une fois par semaine des frites est passée de 55,9 à 38,8 % à Fleurbaix et Laventie et de 53,5 à 45,9 % dans les villes témoins. Dans une analyse récente, le profil des mangeurs importants de frites est associé à une alimentation globalement déséquilibrée.

Autre aliment lipidique : le beurre. Le nombre de familles consommant plus d'un paquet de 250 g de beurre par semaine est stable dans les familles témoins (49,6 en début d'étude, 52,2 % en 1997) mais a diminué à Fleurbaix et Laventie (de 55,9 à 39,7 %) au profit des matières grasses végétales. Tous ces chiffres doivent être pris avec prudence, mais semblent indiquer, sur des paramètres sensibles, une évolution dans un sens favorable.

L'information nutritionnelle permet donc d'améliorer les connaissances des enfants de Fleurbaix et de Laventie et cette amélioration des connaissances s'accompagne d'une modification de certains paramètres des comportements alimentaires allant dans le sens d'un meilleur équilibre.

Des conséquences en termes de santé

Fleurbaix et Laventie sont deux villes où l'obésité de l'enfant n'a pas augmenté entre 1992 et 2000 alors qu'elle triplait et doublait respectivement chez les jeunes garçons et filles de la région Nord – Pas de Calais durant la même période.

Et la famille ? Les études à plus long terme ont montré que les mamans de Fleurbaix et de Laventie ont pris moins de poids (IMC : 23 kg/m2) par rapport à celles de villes témoins (IMC : 24,1 kg/m2). L'éducation des enfants aurait donc profité à tous. [37]

2- *Au niveau national : le Programme National Nutrition Santé (PNNS)*

2.1- Les origines

Le Premier Ministre, dans son discours de clôture des Etats Généraux de l'Alimentation du 13 décembre 2000, a annoncé le lancement en janvier 2001 d'un Programme National Nutrition Santé (PNNS), coordonné par la Secrétaire d'Etat à la Santé et aux Handicapés, en lien avec les membres du gouvernement chargés de l'Education nationale, de l'Agriculture et de la Pêche, de la Recherche, de la Jeunesse et des Sports et de la Consommation. Il en a fixé les grandes orientations.

Le présent plan s'appuie sur les travaux du Haut Comité de Santé Publique, du Conseil National de l'Alimentation et des Directions techniques des différents ministères impliqués, en concertation avec l'Assemblée des Départements de France, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, l'Institut de Veille Sanitaire, la Caisse Nationale d'Assurance Maladie, la Fédération Nationale de la Mutualité Française, des personnalités scientifiques, des représentants de consommateurs.

Le PNNS associe l'ensemble des acteurs publics et privés impliqués dans les champs d'intervention retenus : recherche, formation, et surveillance ; actions de terrain, de promotion, de prévention et de soins ; offre alimentaire, distribution et contrôle. Le Programme National Nutrition-Santé (PNNS) a comme objectif général d'améliorer l'état de santé de l'ensemble de la population en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs qu'est la nutrition.

2.2- Les 9 objectifs prioritaires



- **Augmenter la consommation de fruits et légumes** afin de réduire le nombre de petits consommateurs* de fruits et légumes d'au moins 25 %.



- **Augmenter la consommation de calcium** afin de réduire de 25 % la population des sujets ayant des apports calciques en dessous des apports nutritionnels conseillés**, tout en réduisant de 25 % la prévalence des déficiences en vitamine D.



- **Réduire la contribution moyenne des apports lipidiques totaux** à moins de 35 % des apports énergétiques journaliers, avec une réduction d'un quart de la consommation des acides gras saturés au niveau de la moyenne de la population (moins de 35 % des apports totaux de graisses).



- **Augmenter la consommation de glucides** afin qu'ils contribuent à plus de 50 % des apports énergétiques journaliers, en favorisant la consommation des aliments sources d'amidon, en réduisant de 25 % la consommation actuelle de sucres simples, et en augmentant de 50 % la consommation de fibres.



- **Réduire l'apport d'alcool chez ceux qui consomment des boissons alcoolisées**. Cet apport ne devrait pas dépasser l'équivalent de 20 g d'alcool pur par jour (soit deux verres de vin de 10 cl ou deux bières de 25 cl ou 6 cl d'alcool fort). Cet objectif vise la population générale et se situe dans le contexte nutritionnel (contribution excessive à l'apport énergétique) ; il n'est pas orienté sur la population des sujets présentant un problème d'alcoolisme chronique, redevable d'une prise en charge spécifique.

- **Réduire de 5 % la cholestérolémie moyenne** dans la population des adultes.

- **Réduire de 10 mm de mercure la pression artérielle systolique** chez les adultes.

- **Réduire de 20 % la prévalence du surpoids et de l'obésité** (IMC>25 kg/m^2) chez les adultes et interrompre l'augmentation, particulièrement élevée au cours des dernières années, de la prévalence de l'obésité chez les enfants.



- **Augmenter l'activité physique quotidienne** par une amélioration de 25 % du pourcentage des sujets faisant l'équivalent d'au moins 1/2h de marche rapide par jour. La sédentarité étant un facteur de risque de maladies chroniques : elle doit être combattue chez l'enfant.

* Un petit consommateur de fruits et légumes est défini comme consommant quotidiennement moins d'une portion et demi de fruits et moins de deux portions de légumes (pomme de terre exclue). Les données disponibles en France actuellement font état de 55 et 64 % de petits consommateurs de fruits chez les hommes et les femmes de 45-60 ans et de respectivement 72 et 64 % de petits consommateurs de légumes.

** On estime que 42 % des hommes et 59 % des femmes de 45-60 ans ont des apports en calcium inférieurs aux ANC de 1992.

2.3- Actions

2.3.1- Repères nutritionnels

Fruits et légumes

- Au moins 5 par jour
- A chaque repas et en cas de petits creux,
- Crus, cuits, nature ou préparés,
- Frais, surgelés ou en conserve.



Pains, céréales, pommes de terre et légumes secs

- A chaque repas et selon l'appétit
- Favoriser les aliments céréaliers complets ou le pain bis.
- Privilégier la variété.



Lait et produits laitiers (yaourts, fromages)

- 3 par jour
- Privilégier la variété.
- Privilégier les fromages les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés.



Viandes et volailles, produits de la pêche et œufs

- 1 à 2 fois par jour
- En quantité inférieure à celle de l'accompagnement.
- Viandes : privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras.
- Poisson : au moins 2 fois par semaine.



Matières grasses ajoutées

- Limiter la consommation
- Privilégier les matières grasses végétales (huiles d'olive, de colza...).
- Favoriser la variété.
- Limiter les graisses d'origine animale (beurre, crème...).



Produits sucrés

- Limiter la consommation
- Attention aux boissons sucrées.
- Attention aux aliments gras et sucrés à la fois (pâtisseries, crèmes dessert, chocolat, glaces...).



Boissons

- De l'eau à volonté
- Au cours et en dehors des repas.
- Limiter les boissons sucrées (privilégier les boissons allégées).
- Boissons alcoolisées : ne pas dépasser, par jour, 2 verres de vin (de 10 cl) pour les femmes* et 3 pour les hommes. 2 verres de vin sont équivalents à 2 demis de bière ou 6 cl d'alcool fort.



** à l'exclusion des femmes enceintes auxquelles il est recommandé de s'abstenir de toute consommation d'alcool pendant la durée de la grossesse*

Sel

- Limiter la consommation
- Préférer le sel iodé.
- Ne pas resaler avant de goûter.
- Réduire l'ajout de sel dans les eaux de cuisson.
- Limiter les fromages et les charcuteries les plus salés et les produits apéritifs salés.



Activité physique

- Au moins l'équivalent d'une demi-heure de marche rapide chaque jour
- A intégrer dans la vie quotidienne (marcher, monter les escaliers, faire du vélo...)



2.3.2- Les guides nutritionnels

« La santé vient en mangeant, le guide alimentaire pour tous »	
	Lancé en septembre 2002, a été diffusé depuis à plus de trois millions d'exemplaires. Des relations presse et une campagne publicitaire ont contribué à la réussite du lancement du guide grand public, dont les ventes, via les marchands de journaux, ont été estimées à 335 000 exemplaires.
« La santé vient en bougeant, le guide nutrition pour tous »	
	Deux ans après la sortie de « La santé vient en mangeant, le guide alimentaire pour tous », ce guide a été réalisé pour aider concrètement chacun d'entre nous à trouver des moyens pratiques pour atteindre le niveau d'activité physique minimal recommandé par le PNNS : au moins l'équivalent de 30 minutes de marche rapide chaque jour. L'objectif de ce guide est de montrer que la pratique d'une activité physique est réalisable par tous. Ce guide propose donc des solutions simples, qui peuvent s'adapter à toutes les situations, à toutes les personnalités, à tous les modes de vie et à tous les âges.
« La santé vient en mangeant et en bougeant, le guide nutrition des enfants et des ados pour tous les parents »	
	L'allaitement, la découverte des goûts, la diversification de l'alimentation, l'inactivité physique, les légumes, le grignotage, les questions de poids… Il est parfois difficile d'aider son enfant dans ses apprentissages alimentaires. « La santé vient en mangeant et en bougeant » à l'attention de tous les parents répond à toutes les questions que ces derniers peuvent se poser sur l'alimentation de leur nourrisson, de leur enfant ou de leur ado et propose les repères nutritionnels les concernant. Il peut également favoriser le dialogue entre enfants et parents.
« J'aime manger, j'aime bouger »	
	Le guide nutrition pour les adolescents "J'aime manger, J'aime bouger" leur donne les clés pour bien manger, en se faisant plaisir sans se priver, et les aide à faire les bons choix en matière d'alimentation. Ce guide a été distribué au début de l'année dans les collèges, aux élèves de 5ème par les professeurs de Sciences de la Vie et de la Terre. Pour poursuivre et soutenir cet objectif, l'INPES mène jusqu'à la fin du mois de juin 2006 une campagne nationale à destination des adolescents.

[23] et [38]

2.4- Les campagnes publicitaires

Le lancement des guides nutrition, au 2ème semestre 2004, a fait l'objet d'une campagne de communication visant un public très large âgé de 15 ans et plus. Un effort particulier a été porté sur les femmes particulièrement impliquées dans la gestion de l'alimentation et de la santé familiales. Les grands parents ont également été destinataires de la campagne en tant que relais d'information auprès de leurs propres enfants et petits enfants. La campagne a eu lieu en affichage et en presse du 20 septembre à fin novembre 2004 avec une double préoccupation de puissance et d'affinité.

Les objectifs de cette campagne étaient de faire connaître les guides, valoriser leur contenu informatif et pratique et soutenir leur diffusion chez les marchands de journaux.

2.5- Résultats de la campagne de 2000

Fréquence de consommation de fruits et légumes : 54% des personnes interrogées déclarent consommer des fruits et/ou légumes entre 0 et 3 fois par jour. 35% déclarent en consommer entre 4 et 5 fois par jour. Enfin, 9% déclarent en consommer 6 fois par jour et plus.

Mémorisation assistée : 29% des individus se souviennent spontanément avoir vu / lu / entendu une campagne en faveur des fruits et légumes.

Média mémorisé de la campagne : 10% des individus se souviennent spontanément que la campagne est parue dans la presse ou en affichage.

Mémorisation assistée de la campagne presse (reconnaissance) : 24% des individus reconnaissent avoir vu la campagne presse quand on leur montre les annonces. Ce score est supérieur à la norme IFOP (20%). Il monte à 33% parmi les consommateurs moyens de fruits et légumes et à 35% parmi les gros consommateurs.

Attribution : 55% des individus qui ont reconnu la campagne presse l'attribuent à un émetteur public.

Perception de la campagne: 93% des individus ayant reconnu la campagne sont d'accord avec le fait que la campagne montre bien que les fruits et légumes protègent notre santé. Ce score est de 90% pour l'affirmation "il faut manger des fruits et légumes à chaque repas", 75% pour "les fruits et légumes sont bons pour la santé, qu'ils soient frais, en conserve ou surgelés", 80% pour "il est important de manger au moins 5 fruits et légumes par jour", et 80% pour "manger des fruits et légumes permet de se protéger contre certains maladies graves".

Implication: 63% des personnes ayant reconnu la campagne se sont senties concernées par cette campagne (58% parmi les petits consommateurs, 63% parmi les consommateurs moyens et 73% parmi les gros consommateurs).

Incitation: 52% des personnes interrogées se sont senties incitées par la campagne (38% à manger plus de fruits et légumes, 37% à consommer des fruits et légumes à chaque repas et 30% à consommer au moins 5 fruits et légumes par jour). Pour 72% de ces individus, l'incitation s'est faite surtout sur les produits frais (19% sur les produits surgelés et 17% sur les conserves). Ce score d'incitation est de 35% parmi les petits consommateurs, de 62% parmi les consommateurs moyens et 67% parmi les gros consommateurs.

Agrément: 77% des personnes interrogées déclarent que la campagne leur a plu (25% "vraiment" et "50%" assez). Ce score est beaucoup plus élevé que celui de la norme IFOP (58%). Il est de 72% parmi les petits consommateurs, 82% parmi les consommateurs moyens et 74% parmi les gros consommateurs.

Fonctionnement de la campagne: pour 89% des personnes interrogées, la campagne est claire, facile à comprendre. Elle est crédible pour 83% d'entre eux. On la remarque, elle attire l'attention pour 78% d'entre eux. Elle a appris quelque chose de nouveau pour 40% d'entre eux. Elle a trouvé le ton juste pour 73% d'entre eux.

En conclusion, la campagne presse a obtenu des scores d'impact tout à fait comparables à la plupart des campagnes CNAMTS/INPES et supérieurs aux normes IFOP. [39]

3- *Au niveau des villes : EPODE*

3.1- Origines

« Ensemble, prévenons l'obésité des enfants » est un programme de prévention santé inédit, lancé dans 10 villes, dans 10 régions en France, afin d'éviter la prise de poids excessive des enfants de 5 à 12 ans.

Les initiateurs du programme :

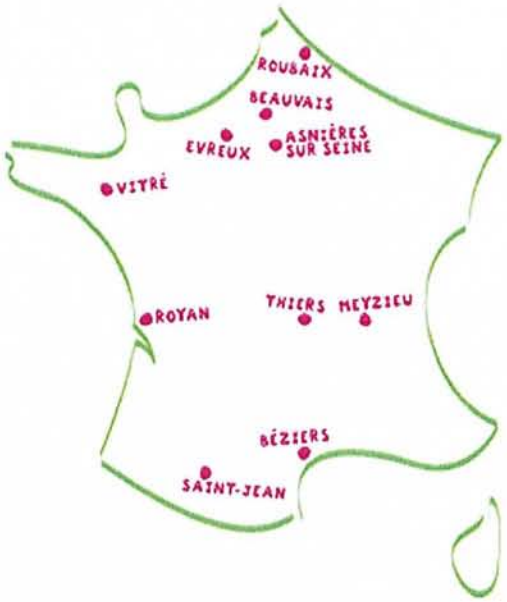
Le promoteur de ce programme est l'Observatoire des Habitudes Alimentaires et du Poids (Association Fleurbaix Laventie Ville Santé). Un Comité d'experts a été nommé pour valider les initiatives mises en place. Présidé par le Professeur Arnaud BASDEVANT, nutritionniste à l'Hôtel Dieu PARIS, il est composé des personnalités suivantes :

- Docteur Daniel BOURGOIS, médecin conseiller technique du Rectorat de LILLE,
- Docteur Jean-Michel BORYS de l'Observatoire des Habitudes Alimentaires et du Poids,
- Natalie RIGAL psychologue de la nutrition à PARIS,
- Dr Sophie TREPPOZ pédiatre à LYON, représentante de l'AFPA.

3.2- Objectifs

Un nouvel acteur de santé publique : la Ville. Etre efficace en matière de santé publique suppose de mener des actions concrètes, visibles et durables dans lesquelles l'ensemble des acteurs sont impliqués. La communication autour de ces actions facilite l'appropriation, la mobilisation et l'implication des habitants. Mener des actions de santé publique dans la ville est un facteur clé de succès et d'efficacité qui doit être renforcé par une volonté politique forte du maire et des élus locaux.

Comme en témoignent l'expérience de Fleurbaix Laventie Ville Santé et les recommandations actuelles, cette approche est primordiale et constitue un gage d'efficacité. L'échelon local est l'échelon idéal de toute campagne de prévention car sa réussite réside dans des actions concrètes, de proximité : des actions fédératrices qui mobilisent et impliquent l'ensemble des acteurs de la collectivité.



EPODE est un programme lancé dans 10 villes, dans 10 régions. Soucieuses de répondre à cet enjeu de santé publique majeur, les 10 villes pilotes EPODE se sont engagées à mettre en place des actions concrètes, au plus près de la population, pendant 5 ans grâce à la mobilisation de l'ensemble de la collectivité.

Enseignants, professionnels de santé, parents, associations, commerçants, chacun est invité à participer aux initiatives développées dans les écoles et dans la ville pour redécouvrir l'alimentation et promouvoir une plus grande activité physique des enfants.

3.3- Actions

C'est à l'échelon local, au coeur même de la ville que des actions transversales sont mises en place pendant 5 années pour mobiliser l'ensemble de la collectivité. Des actions de proximité sont menées pour et avec la population, dans la ville.

Les notions de nutrition et de diversité alimentaire sont ainsi développées pour familiariser les enfants avec les fruits et légumes dès la maternelle, favoriser la découverte pratique des aliments et leur appréciation gustative.

Les jeux « actifs » et la découverte d'activités physiques ne relevant pas nécessairement d'une pratique sportive sont également promus. [22]

3.4- Résultats

Ce programme est encore trop récent pour en avoir une évaluation.

4- Quelques programmes de prévention dans le monde

4.1- En Belgique : « Les motivés »

Trois grands axes de prévention, avec des objectifs clairs, résumés par des slogans :

- **Alimentation** : « 4 fois par jour, je me nourris. Un peu de tout, beaucoup de légumes et de fruits ! »
- **Activité physique** : « Bouger, courir, comme des ouistitis, toutes les deux heures entre amis, on se dérouille les jambes, grands et petits. »
- **Sommeil** : « 10 h par nuit, je ronfle au lit. Parce que dormir, ça nous grandit ! »

On retrouve les deux axes principaux de la prévention de l'obésité infantile que sont l'alimentation et l'activité physique. L'originalité de ce programme est l'introduction de l'axe sommeil. Il met l'accent sur les rythmes qui doivent régler les journées des enfants.

Le sommeil ne semble pas, au premier abord, lié directement à l'obésité. Les liens sont plus indirects mais néanmoins intéressants. Les enfants entre 6 et 12 ans devraient dormir environ 10h par nuit. Or, le temps passé devant la télé et les jeux vidéo ampute ce temps de sommeil et provoque un état d'excitation qui rend plus difficile l'endormissement. De plus, c'est souvent devant la télé que les enfants grignotent. On peut aussi ajouter que les enfants qui se sont couchés trop tard pour leur âge, qui auront mis du temps à s'endormir, seront fatigués le matin et auront du mal à se lever. Ces enfants fatigués, traîneront le matin et ne prendront pas un petit déjeuner adéquat avant de partir à l'école. Le lien est donc fait entre le sommeil et la sédentarité, ainsi qu'avec l'alimentation. [40]

4.2- Au Canada : les guides de l'Agence de santé publique du Canada

Le Canada est mobilisé depuis plusieurs années déjà. Les canadiens étant proches géographiquement des Etats-Unis et ayant un style de vie assez semblable, sont aussi fortement touchés par le surpoids et l'obésité. Il a été mis en place des programmes de prévention détaillés et relayés dans tous les états par L'Agence de Santé Publique du Canada. Les brochures sont accessibles à tous sur Internet, en anglais et français. Ces brochures sont extrêmement bien conçues, car elles arrivent à cibler tous les enfants (toutes les minorités sont présentes, les enfants handicapés sont représentés, ...), à donner des exemples concrets pour entraîner un changement de mode de vie au niveau des familles, même les moins favorisées.

Les brochures se concentrent plus sur la promotion de l'activité physique que sur l'alimentation. En fait, la prévention a commencé il y a quelques années à promouvoir une alimentation saine et estime que les jeunes sont maintenant au courant et que l'activité est leur nouveau défi.

Ils rappellent que :

- Les recherches montrent que plus de la moitié des enfants et des jeunes canadiens ne font pas suffisamment d'activité physique pour obtenir une croissance et un développement optimaux.
- Les jeunes Canadiennes sont moins actives que les garçons, alors qu'à peine 38 % des filles et 48 % des garçons seraient assez actifs.
- Entre 1981 et 1996, le nombre d'enfants atteints d'embonpoint a doublé et le nombre de ceux qui souffrent d'obésité a triplé.

Et l'Agence de santé publique du Canada reconnaît que la croissance rapide de l'embonpoint et de l'obésité chez les enfants et les jeunes Canadiens combinée à un faible niveau d'activité physique représente une grave menace à leur santé.

Deux guides nationaux sont publiés et diffusés :
« Guide alimentaire canadien pour manger sainement » [41]
« Guides d'activité physique canadiens pour les enfants et les jeunes » [42]
Ces guides sont complétés par une version familiale destinée à promouvoir un style de vie actif chez les parents et leurs enfants.

Les recommandations d'activité physique sont ambitieuses, pas moins de 30 minutes d'activité physique par jour associées à 30 minutes de réduction des activités sédentaires (type télévision, jeux vidéos, ...). Mais cela n'est qu'un début car tout un programme très progressif d'augmentation mensuelle du nombre de minutes consacrées à l'activité physique est planifié afin d'atteindre au bout de 5 mois le total de 90 minutes par jour consacrées à l'activité physique et 90 minutes d'inactivité en moins.

De plus, ils font la distinction entre activité physique modérée et activité physique vigoureuse dans les 30 minutes conseillées au départ. C'est une distinction là aussi ambitieuse car promouvoir un exercice fatiguant n'est pas facile et pas forcément « vendeur ». Ce n'est pas un programme facile, mais si on veut un résultat, c'est certainement nécessaire.

MOIS	AUGMENTATION quotidienne du nombre de minutes consacrées à des exercices modérés*		AUGMENTATION quotidienne du nombre de minutes consacrées à des exercices vigoureux**		Total du TEMPS SUPPLÉMENTAIRE quotidien consacré à l'activité physique (minutes)	RÉDUCTION totale du temps d'inactivité (minutes)
1er mois	Au moins 20	+	10	=	30	30
2e mois	Au moins 30	+	15	=	45	45
3e mois	Au moins 40	+	20	=	60	60
4e mois	Au moins 50	+	25	=	75	75
5e mois	Au moins 60	+	30	=	90	90

Figure 16 : Programme canadien d'augmentation de l'activité physique

Les guides se terminent par des exemples de familles qui ont choisi d'adopter un mode de vie plus actif. Les exemples sont concrets et tout le monde peut en trouver un qui lui ressemble :

- un père ou une mère célibataire travaillant à plein et ses 2 enfants,
- des parents dont les 2 enfants ne jurent que par la télé et l'ordinateur,
- une famille recomposée avec un des enfants qui n'est pas du tout intéressé par le projet,
- un enfant en surpoids qui n'ose pas sortir jouer avec les autres enfants, ...

Ils montrent bien que l'objectif n'est pas atteint facilement mais que si on s'en donne les moyens, c'est faisable et on y prend goût.

Catherine et Jean-Claude transforment leur maisonnée

Catherine et Jean-Claude s'inquiétaient du fait que leurs deux enfants veuillent toujours jouer à l'ordinateur et regarder la télévision dans leurs temps libres. Ils refusaient même d'aller dehors pour jouer ou faire du sport. Les parents étaient convaincus que leur mode de vie était loin d'être sain.

Puisqu'ils avaient un branchement à haute vitesse à l'Internet, il y avait toujours tout plein de jeunes à la maison en train de naviguer sur la cybertoile, habituellement en se gavant de grignotises. Il va sans dire que les parents n'étaient pas ravis de la situation.

Un jour, les parents ont entendu dire que les professionnels de la santé avaient lancé un appel à tous pour inciter les jeunes Canadiens à faire 30 minutes d'activité physique par jour pour être en bonne santé.

Catherine et Jean-Claude ont alors décidé de faire des changements à la maison et de sensibiliser d'autres parents à la situation. Un soir, ils se sont installés à l'ordinateur et ont visité le site de Santé Canada pour consulter le *Guide d'activité physique canadien pour les jeunes*. Ils ont demandé aux enfants de lire le *Guide* avec eux, puis Jean-Claude a éteint l'ordinateur en affirmant qu'il était temps de parler de la situation.

Il a demandé aux enfants d'évaluer leurs activités physiques quotidiennes. Les enfants lui ont expliqué en riant que tout était virtuel maintenant et que l'activité physique, c'était vraiment dépassé – une affaire de vieux!

C'est à ce moment que Jean-Claude et Catherine ont pris une décision. Ils ont annoncé aux enfants que dorénavant, ils devaient faire 30 minutes d'activité physique par jour pour avoir droit à l'ordinateur. Ils avaient le droit d'accumuler leurs minutes d'activité physique par périodes de 5 à 10 minutes au besoin, mais ils devaient prouver à leurs parents qu'ils faisaient des efforts, sinon pas d'autoroute électronique pour eux!

Les enfants étaient en état de choc. Mais Jean-Claude et Catherine étaient bien décidés à modifier les habitudes de leurs enfants et de tous les amis qui accepteraient de relever le défi avec eux. Pour les encourager, Jean-Claude a alors décidé d'installer des filets de badminton et de hockey devant la maison afin que tous les jeunes du quartier puissent en profiter.

Mais après quelques jours, les jeunes ont commencé à dire qu'ils devaient utiliser l'ordinateur pour faire leurs devoirs. Jean-Claude et Catherine n'ont pas faibli. Ils ont soutenu qu'aucun enfant n'aurait droit à l'ordinateur avant que l'objectif de la journée ne soit atteint.

Pour augmenter leur activité physique, les deux jeunes ont décidé de se rendre à l'école à pied plutôt que de prendre l'autobus, ce qui équivalait à 10 minutes d'activité à l'aller comme au retour. Mélanie s'est inscrite à des cours de natation à l'école et Olivier est devenu membre d'une équipe de soccer, ce qui leur a permis d'augmenter leur activité physique. Puis, ils ont convaincu leurs amis de se joindre à eux pour jouer au basket-ball et au hockey sur gazon après l'école. Bientôt, tous leurs amis étaient bien plus actifs qu'avant.

Les jeunes devaient prendre en note toutes les activités physiques auxquelles ils s'étaient adonnés pendant au moins 5 à 10 minutes au cours de la journée, puis prouver à leurs parents que ces efforts équivalaient à 30 minutes d'exercice avant de pouvoir allumer l'ordinateur ou la télé. Bientôt, c'était devenu une bonne habitude. Même les fins de semaine, ils incitaient leurs parents à prendre des marches et à faire du vélo avec eux. Ils ont vite découvert qu'il était possible de faire de l'exercice tout en ayant une vie normale. Au fur et à mesure que les mois filaient, il devenait de plus en plus facile de fixer de nouveaux objectifs et de poursuivre sur leur lancée.



Figure 17 : Extrait du guide familial d'activité physique pour les jeunes du Canada

[42]

IV- Les actions de prévention dans le reste du monde

1- Méta-analyse Cochrane

1.1- Présentation et méthode

La méta analyse Cochrane [43] a sélectionné selon des critères très précis, toutes les études de prévention de l'obésité de l'enfant effectuées depuis 1990 dans le monde.

Les critères de sélection étaient les suivants :

- Aucune étude antérieure à 1990,
- Enfants d'âge scolaire et pré-scolaire,
- Inclure les études « pilotes »
- Exclure les études avec d'autres buts que la prévention de l'obésité

Ces études ont été pratiquées sur des participants de moins de 18 ans, habitant en Asie, Amérique du Sud, Europe et Amérique du Nord. Après examen, 22 études ont été sélectionnées et analysées statistiquement. Parmi ces études, 10 étaient des études de longue durée (supérieure à 12 mois) et les 12 autres des études de courte durée (entre 12 semaines et 12 mois).

Toutes ces études peuvent être classées dans 3 catégories selon le type d'approche de la prévention :

- prévention par approche diététique uniquement
- prévention par l'activité physique uniquement
- prévention par des mesures diététiques associées à l'activité physique

1.2- Description détaillée des études (cf. annexes)

1.3- Résultats

Tableau 12 : Tableau synthétique des résultats des études de la méta-analyse Cochrane.

Auteurs	Nombre de participants	Age (ans)	Durée de l'étude (mois)	Ethnie	Protocole du groupe « intervention »	Protocole du groupe « contrôle »	Amélioration significative surpoids ou obésité ?
Mesures diététiques seules							
Etudes à long terme							
[44]	26	6-11	12	-	↗ fruits et légumes	↘ aliments gras et sucrés	-
[45]	644	7-11	12	-	↘ boissons sucrées	-	-
Activité physique seule							
Etudes à long terme							
[46]	292	4.5	13.5	thaïlandais	(15 min marche + 20 min aérobic) 3 fois / semaine en plus des cours de sport habituels	Cours de sport habituels	-
[47]	549	9.25	18	-	3 x 30 min par semaine	Cours de sport habituels	-
Etudes à court terme							
[48]	110	10-13	3	44% afro-américains 43% hispaniques	150 min de danse par semaine + éducation à la santé	Cours de sport habituels	↘ IMC filles
[49]	201	14-18	8	Mixité ethnique	AP 4 x par semaine + support nutritionnel et social	Cours de sport habituels	-
[50]	606	9-10	3	-	- programme PLAY* + éducation physique (EP) - PLAY seul - EP seule	Ni EP ni PLAY	-

[51]	198	8-10	6	-	↘ temps TV + 18 leçons de 30 à 50 min	Cursus normal	↘ IMC, plis cutanés et ratio taille/hanche
Association de mesures diététiques et d'activité physique							
Etudes à long terme							
[52]	1704	8-11	36	Indiens américains	leçons 45 min + ↘ lipides repas cantine + 30 min AP 3 à 5 x / sem.	-	-
[53]	338	8-11	24	caucasien	↘ énergie, graisse et sel de la cantine + 30-40 min AP 3 x par semaine	-	-
[54]	1295	11-12	18	ethnies diverses	promotion AP + modification alimentation + ↘ sédentarité	-	↘ % filles obèses
[55]	414	5-7	12	-	Education diététique + récréations actives + rappels par message-clé + famille inclue	Cursus normal	↘ masse grasse
[56]	634	7-11	12	-	Modification composition repas + AP + parents inclus	-	-
[57]	218	5-7	14	-	Cours nutritions interactifs + cours AP + implication parents + dégustations	Programme de biologie humaine + aspects non nutritionnels des aliments	-
Etudes à court terme							
[58]	38	8-10	3	Afro-américaines	Manger sainement + boire eau + ↗ AP	Intervention moins complète	-
[59]	60	8-10	3	Afro-américaines	(Mères - filles) + amélioration nutrition + ↗ AP	Intervention moins complète	-
[60]	61	8-10	3	Afro-américaines	Danse + ↘ temps TV	Intervention moins complète	-
[61]	54	8-10	3	Afro-américaines	AP diverses + nourriture saine	Intervention moins complète	-

[62]	77	2.6-5.5	3	-	↘ temps TV + ↗ lecture	Sessions sur santé et sécurité	-
[63]	40	9 mois à 3 ans	4	Indiens américains	promotion comportements alimentaires et AP	Sessions d'éducation des enfants usuelles	-
[64]	3086	6-14	6	chiliens	distributeurs d'aliments plus sains + 90 min d'AP supplémentaire + récréations actives	-	-
[65]	127	7-12	3	Afro-américaines	Modifications alimentation + AP		-

* détails des études en annexe, AP = activité physique

Tableaux de synthèse des résultats

Je considère ici comme « amélioration significative du surpoids ou de l'obésité » uniquement les cas où il y a eu une diminution statistiquement significative des paramètres d'évaluation du surpoids ou de l'obésité, à savoir : IMC, plis cutanés, masse grasse... Je ne prends pas en compte les améliorations comportementales si elles ne se sont pas traduites par une diminution de l'IMC ou un affinement des plis cutanés.

Tableau 13 : Tableau de synthèse des types de prévention et leur efficacité

Etude	Mesures diététiques	Activité physique	Diminution TV	Efficacité
[44]	+	-	-	
[45]	+	-	-	
[46]	-	+	-	
[47]	-	+	-	
[48]	-	+	-	+
[49]	-	+	-	
[50]	-	+	-	
[51]	-	+	+	+
[52]	+	+	-	
[53]	+	+	-	
[54]	+	+	-	+
[55]	+	+	-	+
[56]	+	+	-	
[57]	+	+	-	
[58]	+	+	-	
[59]	+	+	-	
[60]	+	+	+	
[61]	+	+	-	
[62]	+	+	+	
[63]	+	+	-	
[64]	+	+	-	
[65]	+	+	-	

On le voit bien dans ce tableau, toutes les études efficaces ont en commun la promotion de l'activité physique : activité seule, activité et diminution du temps de télévision, activité et diététique. Cependant les études ayant utilisé ces moyens de prévention ne sont pas toutes efficaces.

Tableau 14 : Tableau de synthèse de la taille des études et leur efficacité.

Auteur	Nombre de participant	Durée (mois)	Amélioration significative surpoids / obésité	A quel niveau ?
[44]	26	12	non	-
[45]	644	12	non	-
[46]	292	13.5	non	-
[47]	549	18	non	-
[48]	110	3	**oui**	↘ IMC filles
[49]	201	8	non	-
[50]	606	3	non	-
[51]	198	6	**oui**	↘ IMC, plis cutanés et ratio taille/hanche
[52]	1704	36	non	-
[53]	338	24	non	-
[54]	1295	18	**oui**	↘ % filles obèses
[55]	414	12	**oui**	↘ masse grasse
[56]	634	12	non	-
[57]	218	14	non	-
[58]	38	3	non	-
[59]	60	3	non	-
[60]	61	3	non	-
[61]	54	3	non	-
[62]	77	3	non	-
[63]	40	4	non	-
[64]	3086	6	non	-
[65]	127	3	non	-

Les études efficaces ont toutes été de durée variable, entre 3 mois et 18 mois. Le nombre de participants varie aussi, entre 110 et 1295. La durée et le nombre de participants ne sont donc pas à l'origine de l'efficacité des interventions.

En conclusion, parmi les études de **longue durée (10)** :

- 6 associaient une éducation diététique et l'activité physique. Sur les 6 études, 5 n'ont montré aucune différence au niveau du surpoids, une étude a montré une amélioration chez les filles mais pas chez les garçons.
- 2 études se concentraient sur l'activité physique, mais une seule semble efficace dans la prévention de l'obésité.
- 2 études étaient basées sur l'éducation nutritionnelle seule et aucune n'a semblé efficace.

Parmi les études de **courte durée (12)** :

- 4 études cherchaient à augmenter le niveau d'activité physique. 2 études ont montré une réduction du surpoids.
- 8 études associaient des conseils diététiques et l'activité physique, aucune n'a eu un impact significatif.

Les résultats de ces études indiquent que les interventions utilisées à ce jour n'ont, pour la plupart, pas eu d'impact sur le poids des enfants, à aucun degré significatif. Même la plus récente étude publiée, une intervention globale de changement des comportements, multi centriste, multifactorielle, qui a été conduite sur 3 ans, a été incapable de démontrer un changement dans le statut du poids des enfants, bien qu'elle ait montré une amélioration significative des connaissances et comportements [52].

2- *Analyse de l'International Life Science Institute*

2.1- Présentation et méthode

Cette analyse à été commisionnée par le *Weight Management in Public Health Task Force of the European Branch of the International Life Science Institute* (ILSI Europe). Sur le même principe que la méta analyse Cochrane [43], cette publication [66] a sélectionné, parmi 102 études, selon des critères d'inclusion précis, 25 études de prévention de l'obésité de l'enfant. Ces études ne sont pas toutes les mêmes que celles étudiées dans l'analyse Cochrane, car les critères d'inclusion étaient un peu différents.

L'objectif de cette analyse est d'identifier les aspects des programmes de prévention qui sont les plus susceptibles de réussir si on les exécute à grande échelle.

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- enfants en âge scolaire (6 à 19 ans)
- mesures anthropométriques de poids corporel ou d'adiposité (comme l'IMC ou les plis cutanés) au début et pendant le suivi.
- intervention sur l'alimentation, l'activité physique ou les deux.

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- étude dont le but avait une composante nutritionnelle ou d'activité physique, mais dont la cible était tellement étroitement définie qu'elle était peu susceptible d'avoir un effet sur l'obésité (par exemple, une étude qui interviendrait sur l'alimentation ou l'activité physique, mais uniquement pour prévenir l'ostéoporose ou la carie dentaire)
- étude ciblant uniquement le traitement des enfants obèses.
- étude « pilote » donc d'exploration, non conçue pour avoir des résultats significatifs statistiquement.

L'efficacité des interventions est basée sur une différence statistiquement significative, pour le groupe «intervention» par rapport au groupe «contrôle», selon soit les mesures de poids/taille (IMC), soit les plis cutanés, soit les deux.

Pour comparer les résultats, les auteurs ont utilisé les critères mis au point par Kumanyika [67], 6 critères d'action et 10 principes d'action.

Tableau 15 : Tableau de critères de comparaison de Kumanyika

01	Est-ce que l'étude s'adresse aux habitudes alimentaires, à l'activité physique et au visionnage de la télévision chez les enfants ?
02	Pour les études qui comprennent une intervention sur l'activité physique, est-ce que l'intervention considère des activités pendant ou en-dehors de l'école ?
03	Est-ce que l'intervention essaye de changer les comportements en changeant l'environnement physique, économique ou socioculturel ?
04	Est-ce que le programme est renouvelable dans le temps au niveau structurel et institutionnel avec un minimum d'apports supplémentaires ?
05	Quel est le niveau d'implication des participants, parents, enseignants et/ou d'une communauté plus vaste ?
06	Est-ce que l'intervention est un programme de prévention primaire adapté aux besoins d'une communauté locale, des écoles et/ou des familles qui sont inclues dans les populations ciblées ?
07	Dans quelle mesure l'intervention s'adresse-t-elle à des facteurs au niveau familial et individuel ?
08	Est-ce que l'intervention à de multiples points centraux et niveaux d'intervention, incluant les niveaux nationaux, régionaux et communautaires ?
09	Est-ce que l'intervention crée des liens entre les secteurs en impliquant des nombreux groupes/associations qui seraient autrement considérés comme indépendants ?
10	Est-ce que l'intervention touche tous les enfants dans la communauté ?
11	Y a-t-il possibilité d'inclure le programme dans une initiative préexistante ? Est-ce que le programme s'introduit dans des initiatives existantes ou préexistantes ?
12	Est-ce que le programme est construit à partir d'une théorie ou de preuves existantes ?

2.2- Résultats

Tableau 16 : Tableau de synthèse des résultats d'études et le détail de leur efficacité.

Auteur(s)	Type de programme	Localisation	Durée de l'étude (semaines)	Groupe d'âge ciblé (années)	Différences de genre	Ecoles (n)	Elèves avec des résultats (n)	Taille / Poids (IMC)	Plis cutanés
PROGRAMMES EFFICACES									
[68]	Diététique + Activité	Moscou, Russie	52	11-12	étude incluant uniquement les garçons	23	766	efficace selon IMC	
[69]	Activité	Adelaide, Australie	104	10		5	216	non efficace selon IMC	efficace selon la somme de 4 plis cutanés
[48]	Diététique + Activité	Californie, USA	12	10-13	efficace uniquement pour les filles	1	110	efficace selon IMC	
[54]	Diététique + Activité + TV	Massachusetts, USA	91	11-12	efficace uniquement pour les filles	10	1 295	efficace selon % obésité réduction IMC	efficace selon % obésité des plis cutanés tricipitaux
[70]	Diététique + Activité	Caroline du Nord, USA	8	8-9		12	1 274	non efficace selon IMC	efficace selon les plis cutanés (non spécifiés)
[45]	Diététique (boisson)	Sus Ouest Angleterre	156	7-11		6	644	efficace selon % surpoids et obésité non efficace selon IMC	
[64]	Diététique + Activité	Santiago, Curico et Casablanca, Chili	26	6-14	efficace uniquement pour les garçons	5	3 086	efficace selon IMC z-score, IMC et tour de taille	non efficace selon les plis cutanés (mm)
[71]	Diététique + Activité	Californie, USA	8	14-16	efficace uniquement pour les filles	4	1 130	efficace selon IMC	efficace selon plis cutanés tricipitaux et sub-scapulaires (mm)

[72]	Diététique + Activité	Crete, Grèce	156	6		40	962	efficace selon IMC	efficace selon plis cutanés supra-iliaques (mm) mais non efficace pour les 3 autres
[73]	Activité	Caroline du Nord, USA	8	11-13		5	1 140	non efficace selon IMC	efficace selon plis cutanés subscapulaires (mm)
[55]	Diététique + Activité + TV	Kiel, Allemagne	52	5-7		-	1 640		efficace selon plis cutanés tricipitaux et % MG
[51]	TV	Californie, USA	30	8-9		2	192	efficace selon IMC, tour de taille et ratio taille/hanche	efficace selon plis cutanés tricipitaux
[74]	Diététique + Activité	Californie, USA	10	9		1	109	non efficace selon IMC	efficace selon plis cutanés tricipitaux (mm)
[75]	Diététique + Activité	Californie, USA	104	11-13	efficace uniquement pour les garçons	24	26 616	efficace selon IMC	
[76]	Diététique	Rome, Italie	52	4-9		3	1 321	efficace selon % surpoids et obésité basé sur référence IMC	
[77]	Diététique + Activité	Jérusalem, Israël	104	6		16	829	efficace selon IMC	
[78]	Diététique + Activité	Australie de l'Ouest	36	10-12		30	971	non efficace selon IMC	efficace selon plis cutanés tricipitaux dans groupe FIT+SN. Non efficace selon plis cutanés sub-scapulaires

Auteur(s)	Type de programme	Localisation	Durée de l'étude (semaines)	Groupe d'âge ciblé (années)	Différences de genre	Ecoles (n)	Elèves avec des résultats (n)	Taille / Poids (IMC)	Plis cutanés
PROGRAMMES NON EFFICACES									
[68]	Diététique + Activité	Moscou, Russie	156	12-15	étude incluant uniquement les garçons	23	766	non efficace selon IMC	
[79]	Diététique + Activité	Washington DC, USA	104	9-13		9	431	non efficace selon changement index poids	non efficace selon plis cutanés tricipitaux
[52]	Diététique + Activité	Multi-centre, USA	156	8-10		41	1 704	non efficace selon IMC et % MG basé sur impédance bio-électrique	non efficace selon plis cutanés tricipitaux et sub-scapulaires (mm)
[53]	Diététique + Activité	Nebraska, USA	104	8-12		2*	223	non efficace	non efficace
[80]	Diététique + Activité	Multi-centre, USA	130	8-10		96	3 959	non efficace selon IMC	non efficace selon plis cutanés tricipitaux et sub-scapulaires (mm)
[81]	Diététique + Activité	Leeds, UK	52	7-11		10	595	non efficace selon IMC	
[47]	Activité	Californie, USA	104	9-10		7	550	non efficace selon IMC	non efficace selon somme plis tricipitaux et mollets
[82]	Diététique + Activité	New York, USA	260	9-13		37	2 474	non efficace selon changement index poids	

La comparaison entre les interventions efficaces et non efficaces, basée sur les 10 premières questions utilisées dans cette analyse, est regroupée dans le tableau suivant. Dix-sept interventions ont été cataloguées comme efficaces. Ainsi, plus de la moitié des interventions (68%) montraient des résultats statistiquement significatifs pour au moins un des sous-groupes.

Les études inefficaces ont un taux de participation (83%) plus élevé comparé aux interventions efficaces (71%), bien que la différence de soit pas statistiquement significative. Les études efficaces ont une taille moyenne d'échantillon plus élevée (2488 contre 1353) mais un nombre moyen d'écoles participantes plus faible (11 contre 32) et une durée moyenne plus courte (61 contre 133 semaines).

Finalement, la comparaison des groupes d'âge est difficile car de nombreuses études incluent des enfants d'une gamme d'âge assez large. Cependant, la comparaison des interventions montre que 65% des interventions inefficaces incluent des enfants de 8 à 10 ans. Par comparaison, seulement 35% des interventions efficaces incluent des enfants de 8-10 ans. Les comparaisons des autres classes d'âge étaient moins instructives.

Les critères d'inclusion étaient larges pour intégrer les interventions ciblant la promotion de la santé autant que la prévention de l'obésité ou des comportement liés à l'obésité. Parmi les interventions intégrées dans cette étude, 56% ont été classées comme efficaces pour réduire le surpoids, l'obésité ou les mesures d'adiposité pour au moins un des sous-groupes. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par [83] et [84] précédemment dans leurs études. Ainsi, en intégrant dans cette analyse des interventions de durée plus courte, non randomisées, et des programmes de promotion de la santé, la proportion relative des interventions efficaces n'a pas été diminuée.

Une autre limite est la difficulté à comparer des résultats qui sont rapportés de différentes façons, par exemple les mesures de taille et poids aussi bien que les mesures des plis cutanés. Les auteurs n'ont pas pu regrouper tous les résultats des études pour une estimation quantitative des effets estimés, comme dans une méta-analyse. Ainsi au lieu de créer une définition de l'efficacité basée sur des changements uniformes dans les résultats des interventions, cette analyse doit se restreindre à une comparaison dichotomique des études étant « efficaces » ou « non efficaces ».

Tableau 17 : Tableau comparatif des études efficaces et inefficaces selon les critères de Kumanyika.

Interventions comprenant :	Interventions efficaces (n=17)	Interventions non efficaces (n=8)
Diététique, activité et TV		
Intervention sur la diététique	82%	88%
Intervention sur l'activité	88% (n=16)	100%
Télévision	20% (n=15)	0
Activité :		
A l'intérieur de l'école	67% (n=15)	63%
A l'extérieur de l'école	67% (n=15)	88%
Environnement		
Intervention ciblant l'environnement physique	24%	25%
Intervention ciblant l'environnement socioculturel	100%	100%
Interventions comprenant des changements de l'environnement économique	0%	0
Durabilité		
Est-ce que l'intervention comprend la mise en place d'une structure qui peut être continuée	94% (n=16)	88%
L'intervention peut-elle être continuée à moindre coût	69% (n=16)	71%
Participation		
Participants / enfants	82%	100%
Parents	47%	57%
Professeurs	100% (n=16)	100%
Communauté plus large	6%	14%
Est-ce que la composition du programme de prévention primaire est ajustée aux besoins des :		
Familles	0%	0
Communautés	0%	0
Ecoles	18%	14% (n=7)
Dans quelle mesure l'intervention s'adresse-t-elle à des facteurs au niveau familial et individuel ?		
Niveau individuel	100%	100%
Niveau familial	41%	57% (n=7)
Dans quelle mesure l'intervention s'adresse-t-elle à des facteurs :		
Au niveau scolaire ?	100%	100%
Au niveau régional ?	0%	0%
Au niveau national ?	0%	0%
Est-ce que l'intervention crée des liens entre des secteurs qui seraient autrement séparés ?	25%	25%
Est-ce que l'intervention touche tous les enfants dans la communauté ? Taux de participation moyen	71% (n=13)	85% (n=6)
Informations additionnelles		
Nombre moyen d'élève	2488	1353
Nombre moyen d'école	12 (n=16)	32 (n=7)
Nombre moyen de semaine	61	133
Comparaison des âges		
Groupe cible entre 8 et 10 ans	35%	65%

De façon synthétique, on peut classer les différentes études selon leur type de programme et en étudier l'efficacité.

Tableau 18 : Tableau de synthèse des types de prévention et leur efficacité.

Etude	Mesures diététiques	Activité physique	Diminution TV	Efficacité
[68]	+	+	-	+
[69]		+	-	+
[48]	-	+	-	+
[54]	+	+	-	+
[70]		+	-	+
[45]	+	-	-	+
[64]	+	+	-	+
[71]	+	+	-	+
[72]	+	+	-	+
[73]	+	+	-	+
[55]	+	+	-	+
[51]	-	+	+	+
[74]	+	+	-	+
[75]	+	+	-	+
[76]	+		-	+
[77]	+	+	-	+
[78]	+	+	-	+
[68]	+	+	-	
[79]	+	+	-	
[52]	+	+	-	
[53]	+	+	-	
[80]	+	+	-	
[81]	+	+	-	
[47]	-	+	-	
[82]	+	+	-	

Etudes identiques à celles de la méta-analyse Cochrane, mais évaluation de l'efficacité différente.

NB : Les cases laissées vides sont celles pour lesquelles je n'ai pas trouvé d'information suffisamment précise sur le protocole d'intervention.

Ce tableau montre la prédominance de l'activité physique dans les programmes de prévention, mais aussi qu'on ne peut pas établir de règle d'efficacité en fonction du type de prévention. Les études ont quasiment toutes le même schéma « mesures diététiques » + « activité physique » sans avoir la même efficacité.

En conclusion, l'analyse de l'ILSI a montré que les études de prévention de l'obésité étaient majoritairement efficaces.

3- Synthèse et différences

Les deux analyses, bien que basées sur les mêmes études internationales, ont des conclusions très différentes. Les études ont été sélectionnées selon des critères d'inclusion différents. Au final, la méta-analyse Cochrane conclue que les études de prévention de l'obésité infantiles sont inefficaces, alors que pour l'analyse de l'ILSI, elles sont majoritairement efficaces.

Nous allons étudier ici, les différences et similitudes de ces deux analyses et regrouper leurs conclusions.

3.1- Synthèse au niveau des études

3.1.1- Différence de critères de sélection

Selon l'analyse Cochrane, seuls 18% des études (4/22) étaient efficaces, alors que selon l'analyse de l'ILSI les études efficaces représentaient 68% (17/25). Ces résultats sont donc parfaitement opposés. Les deux organismes qui ont réalisé ces analyses sont tous les deux des organismes internationaux à but non lucratif. A priori, ils semblent tous les deux sérieux.

Comparons les critères d'inclusions et étudions ceux qui pourraient avoir amélioré l'efficacité totale :

- On voit tout d'abord que l'analyse Cochrane a exclu toutes les études antérieures à 1990. Parmi les études efficaces de l'analyse de l'LSI, deux sont antérieures à 1990.
- D'un autre côté, l'analyse Cochrane incluait des études sur des enfants d'âge pré-scolaire. Ces études se sont révélées inefficaces et elles étaient au nombre de 3.
- Les études « pilotes » étaient incluses dans l'analyse Cochrane et pas dans celle de l'ILSI. Les 4 études « pilotes » incluses se sont révélées inefficaces.
- L'analyse Cochrane a exclu les études avec d'autres buts que la prévention de l'obésité, alors que certaines ont été choisies dans l'analyse de l'ILSI. Ces études ciblant la prévention cardiovasculaire principalement et sont au nombre de 9. parmi ces 9 études, 6 classées comme efficaces et 3 comme inefficaces.

Au vu de cette simple comparaison, on voit que ces critères influencent fortement les conclusions des deux analyses. Ainsi l'analyse Cochrane a inclus des études qui se sont

révélées inefficaces (7/22) alors que l'analyse de l'ILSI a inclus des études qui se sont majoritairement révélées efficaces (8/25 efficaces et 3/25 inefficaces). Ces critères de sélection ont donc apporté 7 études inefficaces à l'analyse Cochrane et 5 études efficaces à l'analyse de l'ILSI.

D'autre part, ces deux analyses ont en commun 10 études. Sur ces 10 études, 4 sont considérées comme efficaces et 4 autres comme inefficaces par les deux analyses. Deux études [64] et [45] sont considérées comme efficaces (selon l'IMC pour la première et selon le pourcentage de surpoids et d'obésité pour la seconde) selon l'analyse de l'ILSI uniquement. Il est quand même assez étrange que deux études identiques et donc mêmes résultats, analysés par deux organismes différents, aient une efficacité contraire. Les critères d'efficacité de l'analyse Cochrane serait-ils plus exigeants que ceux de l'ILSI ?

Cela montre l'importance du choix des critères d'inclusion sur l'issue de l'analyse, car à partir des mêmes études internationales (sauf peut-être [75] trop récente pour l'analyse Cochrane) les deux organismes sont arrivés à des résultats opposés et leurs conclusions sur le sujet sont donc différentes.

3.1.2- Durée des études et extrapolation des résultats

Entre 2000 et 2004, il y a eu très peu d'augmentation du nombre des études à long terme (3 nouvelles études), alors que le nombre des études à court terme a quadruplé passant de 3 à 12. Dans l'ensemble, on trouve peu d'études sur le long terme. La majorité des études, même récentes, sont organisées sur 3-4 mois.

La comparaison des durées moyennes des interventions montre que les études efficaces sont relativement plus courtes. Ces résultats pourraient être un biais de publication (les études non efficaces avec un suivi plus long semblant plus susceptibles d'être publiées), ou un suivi plus long pourrait en fait diminuer les résultats positifs.

Quand ces études sur quelques mois obtiennent des résultats positifs, on ne peut pas pour autant les extrapoler. Ce qui a marché sur 3 mois, ne marchera pas forcément sur 6 ou 12 mois et au delà. Une démarche sur le court terme est souvent d'un rythme soutenu pour obtenir des résultats rapidement, mais elle est aussi difficilement prolongeable dans le temps. Il n'est pas rare, que, dans des études plus longues, les résultats soient positifs les premiers

mois, puis négatifs au terme de l'intervention. Il semblerait donc que la durée nuise à l'efficacité des interventions. On peut comprendre que les participants soient capables de se mobiliser pour quelques mois, mais au bout d'un certain temps, soit le manque de résultat, soit la dureté des programmes, altère leur investissement. Les changements comportementaux ou/et alimentaires obtenus par les interventions sont donc temporaires.

Si on peut se réjouir de trouver des études efficaces sur le court terme, il ne faut pas pour autant perdre de vue que l'objectif reste le long terme et qu'il n'est pas si facile de passer de l'un à l'autre. Les conclusions positives de l'analyse de l'ILSI sont donc à modérer.

3.1.3- Mise en place et suivi des interventions

Taille de l'échantillon

Le faible nombre de participants est frappant dans quelques études. Sur les 22 études de l'analyse Cochrane, un tiers est fait sur moins de 100 participants, alors que dans l'analyse de l'ILSI, seules 3 études comptent moins de 200 participants. Cela s'explique par l'inclusion d'études pilotes dans l'analyse Cochrane. Même s'il n'est pas facile de prévoir l'efficacité lors de leur élargissement, ces études pilotes permettent de tester, sur un échantillon restreint, l'efficacité d'une méthode de prévention. C'est un passage nécessaire avant d'investir dans des programmes à plus grande échelle.

Fiabilité des résultats

Les résultats des études devraient être regardés avec prudence pour au moins deux raisons. Tout d'abord, l'impact de l'intervention a été évalué en la comparant avec ce qui s'est passé dans le groupe «contrôle». Etant donné que les enfants du groupe « contrôle » étaient tous bien conscients des buts de l'étude et étaient contrôlés pour leur taille, poids, prise alimentaire et/ou niveau d'activité physique, cette évaluation peut, elle-même, avoir eu un impact sur le mode d'alimentation et d'activité physique des enfants, dans la même direction que l'intervention. Il y a donc contamination quasi systématique du groupe « contrôle ». Ainsi, toute comparaison d'une intervention avec un tel groupe « contrôle » a tendance à en sous-estimer l'impact. Deuxièmement, comme l'erreur ci-dessus est bien connue dans les études, on a tendance à surestimer les résultats. Les deux erreurs ne se compensent pas forcément.

Le vrai problème de toutes ces interventions est donc un problème de méthode. La plupart de ces études sont peu fiables. Les interventions manquent de rigueur dans leur

organisation et les résultats obtenus sont moyennement exploitables. Comme les études sélectionnées sont semblables dans les deux analyses, la fiabilité des résultats est commune aux deux.

Ces analyses ont permis de mettre en évidence les tendances de conception des recherches et interventions. Les études les plus récentes sont des essais conduits avec plus d'attention sur l'implication des participants, les études pilotes préparatoires et les évaluations sont plus globales. Il apparaît que les interventions les plus prometteuses sont maintenant en route, mais on attend encore leurs conclusions.

3.1.4- Prise de mesures

Dans l'analyse de l'ILSI, on a étudié l'efficacité des études en fonction de l'IMC et des plis cutanés, séparément, puis ensemble quand les deux mesures étaient disponibles. Les résultats obtenus par les deux méthodes de mesure de sont pas toujours concordants. Ainsi, parmi les 25 études, 17 ont des résultats positifs selon l'IMC, les plis cutanés ou les deux. Sur les 17, 15 ont des résultats basés sur l'IMC et les plis cutanés. Parmi elles, seulement 9 ont les mêmes résultats selon les deux mesures.

Tableau 19 : Tableau comparatif de l'efficacité en fonction des plis cutanés et de l'IMC.

		Plis cutanés		**Nombre total d'études**
		inefficace	efficace	
Taille / Poids (IMC)	inefficace	5	5	10
	efficace	1	4	5
Nombre total d'études		6	9	15

Les études avec les deux types de mesures ont l'avantage d'apporter une vision plus claire de l'effet de l'intervention sur la composition corporelle. Par exemple, pour une intervention basée sur l'augmentation de l'activité physique, une diminution significative des plis cutanés peut être obtenue sans changement pour les centiles des IMC. De tels résultats peuvent être plutôt bon signe. [71] a montré une augmentation de l'IMC simultanément à une réduction de l'épaisseur des plis cutanés. Ce résultat indique que des réductions de l'adiposité peuvent être obtenues tout en maintenant ou même augmentant la masse maigre des enfants. Ainsi, quand l'activité physique est incluse, les résultats basés sur l'IMC pourraient être inappropriés à cause d'une augmentation de la masse maigre.

De ces conclusions, on tire une recommandation : la mesure systématique des plis cutanés, bien que plus contraignante à mettre en place, devrait être généralisée dans les études à venir.

3.1.5- Données économiques

Les deux analyses remarquent l'absence de données économiques dans les études. Du point de vue de la Santé Publique, le manque de donnée est très décevant. On ne dispose d'aucune information, ni sur le coût des interventions ni sur le coût de leur prolongation. Or c'est un paramètre important à prendre en compte. La prévention de l'obésité de l'enfant a pour but d'éviter que l'enfant obèse ne devienne un adulte obèse, chez lequel apparaîtra des pathologies chroniques dont le traitement est onéreux.

On peut critiquer la durée réduite des études, mais, sachant que la mise en place de telles actions est onéreuse, c'est certainement le frein principal à leur prolongation. On fait des études courtes pour tester leur efficacité et si les résultats sont positifs, on essaye de les prolonger. Cela explique la multiplication des études, toutes avec des actions différentes, des participants différents, des modalités différentes. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour mesurer le coût et les bénéfices de ces interventions. Et aussi pour évaluer le coût pour prolonger la prise en charge et pour adapter le programme aux changements de l'environnement. En fonction des données économiques, on pourra conclure sur l'intérêt ou non de poursuivre la prévention.

3.2- Synthèse au niveau des résultats

3.2.1- Diététique, activité physique ou les deux ?

Les deux analyses nous permettent maintenant de déterminer ce qui est efficace et ce qui ne l'est pas en terme de prévention.

Les 3 axes principaux des interventions sont : la diététique, l'activité physique et les deux associées. Des résultats obtenus, nous pouvons tirer la conclusion suivante :

- la diététique seule est inefficace,

- l'activité physique seule a montré une efficacité,
- l'activité physique associée à la diététique a aussi montré une efficacité,

La composante la plus efficace est sans aucun doute l'activité physique. Il existe des études efficaces avec activité seule, alors que toutes les études avec diététique seule sont inefficaces, à l'exception d'une seule.

Les interventions qui visaient à réduire le temps passé devant la télévision pour prévenir l'obésité et le surpoids, ont toutes été efficaces. La télévision représente à elle seule la sédentarité et la prise alimentaire non contrôlée. Il est donc compréhensible qu'en s'attaquant à diminuer le temps passé devant, on prévienne l'obésité.

Les deux analyses recommandent la promotion de l'activité physique. Il faut aussi exhorter les jeunes à éviter les comportements sédentaires.

3.2.2- Impact sur les comportements, les modes de vie

La majorité des interventions ont eu un impact de courte durée, en aval ou à mi-parcours (impact sur le changement des habitudes, les services de restauration scolaires), plutôt que de s'adresser aux influences environnementales (normes culturelles, changement du système organisationnel, engagement à long terme). Les conclusions tirées de ces études n'ont pas montré si les changements environnementaux obtenus durant les études ont été maintenus ultérieurement.

Les interventions qui ont ciblé des changements structuraux et environnementaux, ont produit des résultats qui étaient maintenus au niveau environnemental, mais étaient incapables de démontrer des changements renouvelables dans les comportements individuels ; alors que celles qui ont ciblé un changement des comportements individuels sans avoir d'impact au niveau de l'environnement ou du système, ont obtenu un changement des comportements individuels sans effet sur l'environnement. Peut-être les objectifs ne seront-ils atteints qu'en passant par une approche multifactorielle considérant les problèmes du système, de l'environnement et de l'organisation, ainsi que la nécessité de cibler des changements de comportement au niveau des individus et des groupes.

Aucun programme d'intervention ne s'adresse à l'environnement économique et aucun n'est adapté au niveau communautaire ou ne s'adresse aux facteurs régionaux ou nationaux. En fait, les facteurs au niveau économique, communautaire, régional ou national sont très difficiles à ajuster et il serait difficile d'évaluer l'efficacité de tout changement fait à ces niveaux.

Les deux analyses concordent sur le fait qu'il faut agir sur les comportements, sur l'environnement, afin de produire des changements durables.

3.2.3- Impact de l'environnement

Le manque d'information concernant le contexte dans lequel ces interventions ont été conduites entrave notre capacité à examiner l'impact supposé de la politique et des médias sur le succès ou non des interventions, mises au point et exécutées avec soin ou non.

Cependant, il n'est pas déraisonnable de suggérer que l'environnement obésogène de nombreux pays, dans lequels les attitudes sédentaires et la suralimentation sont soutenues de façon écrasante par un environnement sociopolitique de plus en plus complexe, est susceptible de réduire l'efficacité des interventions ciblées sur les individus. Un défi conceptuel supplémentaire est posé par notre compréhension limitée de l'interaction entre le comportement des individus et l'environnement.

3.2.4- Différences d'efficacité

Selon le genre et l'ethnie des participants :

Certains auteurs ont mentionné une différence d'efficacité en fonction du genre des participants. En effet, certaines études se sont révélées efficaces seulement chez les filles ou seulement chez les garçons. D'un autre côté, une intervention a montré une tendance à l'augmentation des IMC chez les enfants afro-américains mais pas chez les enfants caucasiens ni hispaniques. Le potentiel de différences ethniques dans les effets des interventions impose des investigations plus poussées.

Les différences par genre et ethnie pourraient être reliées à des différences de maturation qui ne sont pas mesurées de façon adéquate. Cependant, ces résultats peuvent aussi indiquer le besoin d'adapter les programmes de prévention aux besoins individuels des enfants ou en accord avec leur genre et leur ethnie.

Contrairement à ce que concluent les auteurs de l'analyse de l'ILSI, je ne pense pas qu'il soit judicieux de mettre en place des programmes à grande échelle ciblant une moitié des enfants. Pour que la prévention soit efficace, les messages doivent être simples et toucher toute la population à risque. On ne peut pas se permettre de faire du cas par cas en préventif, c'est le domaine du curatif. Il s'agit donc de trouver une méthode efficace quel que soit le genre et non l'inverse. La promotion de l'activité physique peut être faite quel que soit le genre, tout en laissant le choix de l'activité à chacun, selon ses goûts et ses capacités.

Selon le milieu social :

Le surpoids et l'obésité sont plus fréquents, dans nos pays, dans les populations de milieu social défavorisé. Certains programmes visaient spécifiquement ces populations. Ce qui différencie les populations de milieu social défavorisé des autres, c'est d'une part les moyens financiers d'accès à la nourriture saine et d'autre part le manque de connaissances diététiques.

Les deux analyses se recoupent à ce niveau, les programmes de préventions doivent être adaptés en fonction des populations-cibles. La promotion d'une alimentation diététiquement cohérente est plus délicate à promouvoir (choix des aliments accessibles). La promotion d'un style de vie actif semble plus simple, même si elle prend des formes différentes selon les milieux. On ne pourra pas demander à tous les parents de payer clubs de sport à leurs enfants, mais on peut les orienter vers des activités dans des associations de quartier. De plus, mener une vie active plutôt que sédentaire ne passe pas forcément par la pratique d'un sport, cela peut se faire en aidant à aller faire les courses dans son quartier et rapporter les paquets à pieds, aider son père à bricoler le week-end, etc. D'autant plus que les loisirs sédentaires, comme les consoles vidéo et les ordinateurs, sont coûteux. Sur ce sujet, on peut se reporter aux guides canadiens de promotion de l'activité physique.[42]

3.2.5- Biais de la prévention

Seules quelques études incluaient des résultats liés à la perte de poids, à la prévalence du sous-poids ou à l'impact spécifique sur les enfants en sous-poids. Plus d'attention devrait être portée au risque que les programmes de prévention du surpoids et de l'obésité puissent contribuer au sous-poids. Il faudrait posséder les résultats des deux extrémités de la distribution de la population pour voir l'impact du programme dans sa globalité. Une attention accrue devrait être apportée afin d'empêcher les études d'atteindre de tels résultats.

Les interventions cherchant à prévenir le surpoids ou l'obésité sont conçues de deux façons :

- la première méthode consiste simplement en la diminution globale du poids corporel en déplaçant la distribution d'IMC de la population vers la gauche. Ce faisant, bien qu'agissant effectivement sur le surpoids et l'obésité, l'intervention augmente le sous-poids et la sous-nutrition.

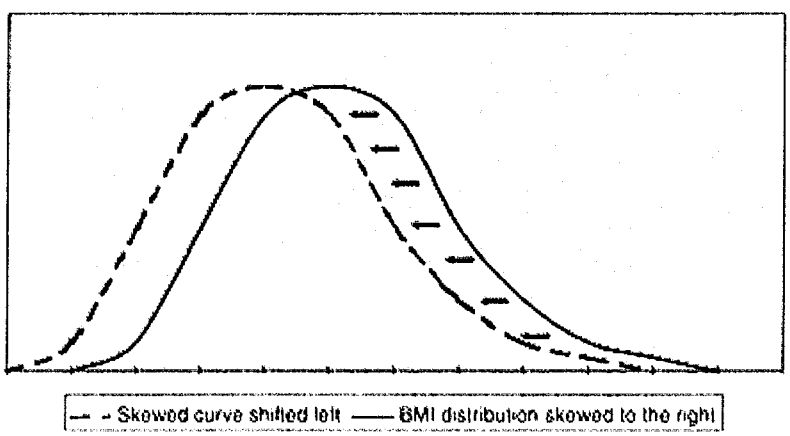


Figure 18 : Déplacement vers la gauche de la courbe d'IMC

- Une seconde méthode préviendrait l'obésité et le surpoids de façon ciblée pour s'adresser au surpoids et à l'obésité sans bouger l'ensemble de la courbe. Un tel programme identifierait et s'adresserait uniquement aux facteurs de risque qui sont spécifiquement reconnus pour causer l'obésité et le surpoids. Le but serait donc plutôt de normaliser la courbe.

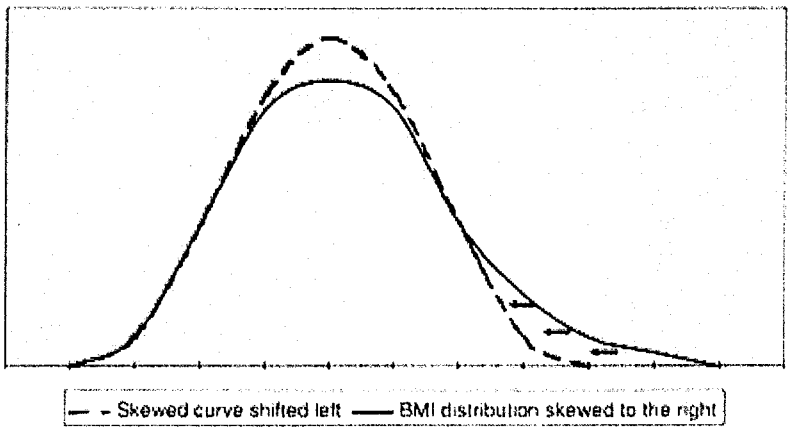


Figure 19 : Normalisation de la courbe d'IMC

Evidemment, la mise en place de programmes visant spécifiquement les facteurs de risque du surpoids et de l'obésité sont plus difficiles à concevoir.

3.2.6- Cibles des programmes de prévention

L'école

La plupart de ces interventions ont été organisées dans le cadre de l'école et incluses dans le cursus scolaire. C'est un bon moyen pour toucher un maximum d'enfant et cela permet un suivi régulier et de bonne qualité. Les formations touchent des enfants de même classe d'âge, de milieux différents, de corpulences diverses. Certains mangent à la cantine et certaines actions peuvent y être tenues de façon ludique et concrète. Cependant, tous ces enfants finissent par rentrer chez eux. Si le travail de prévention, effectué dans le cadre scolaire, n'est pas relayé dans les familles, il est plus ou moins voué à l'échec, car les enfants y passent plus de la moitié de leur temps

Les parents et familles

L'implication des parents varie d'une étude à l'autre et elle est difficile à évaluer et comparer. On ne sait pas vraiment à quel point l'implication des proches contribue à l'efficacité du programme. Cependant elle devrait être encouragée car leur support est utile pour la continuation de la plupart des programmes basés sur l'école. Bien qu'on ait des preuves suggérant que les comportements alimentaires sont modelés par les parents, peu d'interventions importantes ciblent les parents ou l'environnement familial. De plus les parents déterminent directement le style de vie d'un enfant, l'environnement et le poids

corporel en fonction de la sélection des aliments, des modes d'alimentation à la maison, la structure des repas, la réponse des enfants aux signaux de l'alimentation et les styles d'éducation des enfants. Les interventions futures doivent s'adresser à l'influence psychologique et environnementale de la maison à travers l'éducation et l'implication des parents, même dans des programmes basés sur l'école. Les résultats montrent que les interventions basées sur la famille, associant l'éducation avec des modifications comportementales sont les plus efficaces. Il faut donc réussir à responsabiliser et motiver les familles à poursuivre les efforts initiés, par exemple, à l'école. Si les changements d'habitudes alimentaires et d'activité physique sont faits au niveau familial et de façon durable, on tient là un moyen de prévenir l'obésité et le surpoids à long terme. Malheureusement, les interventions n'ont su que rarement toucher les familles et provoquer des changements durables au niveau de la cellule familiale. Il faudrait pour cela modifier les styles de vie modernes et ce n'est pas chose facile.

L'homogénéité de la population

Les interventions efficaces ont un taux de participation inférieur comparé aux interventions non efficaces. Ce résultat met en exergue le fait que les interventions efficaces sont tirées d'échantillons de participants très motivés. De plus, le nombre moyen d'école plus faible combiné avec une taille moyenne d'échantillon plus élevé indique que les interventions efficaces sont faites dans moins d'écoles, mais de plus grande taille. Ainsi la population-cible est plus susceptible d'être homogène en comparaison avec des interventions faites dans de nombreuses petites écoles. L'homogénéité du groupe cible, selon l'ethnie, les revenus, les classes sociales ou les croyances culturelles pourrait être particulièrement pertinente pour une intervention qui s'appuie énormément sur l'éducation. Il est plus difficile de développer un programme de promotion de la santé ou un programme de prévention pour un groupe hétérogène avec des convictions très variables en ce qui concerne la santé, la nutrition et l'activité physique.

La classe d'âge

Les résultats n'indiquent aucun âge idéal spécifique pour une intervention. Les résultats selon lesquels une majorité des études inefficaces incluaient des enfants entre 8 et 10 ans justifieraient des études plus approfondies.

Les deux analyses ne montrent pas d'âge préférentiel pour la prévention. Cependant il est souhaitable de s'attaquer au problème le plus tôt possible car plus un enfant est obèse tard plus il a de risque de le rester à l'âge adulte.

3.2.7- Connaissances et inefficacité

Augmentation des connaissances

Beaucoup d'études se sont soldées par un échec au niveau des paramètres de l'obésité (pas d'amélioration statistiquement significative de l'IMC ou des plis cutanés), alors même que les connaissances diététiques des participants avaient augmentées. Certains auteurs ont conclu à une efficacité partielle, mais cela montre plutôt qu'entre la théorie et la pratique, il y a parfois un fossé. Ces interventions ont réussi à toucher les enfants, à augmenter leurs connaissances, mais ont échoué à les motiver suffisamment pour que leurs comportements soient modifiés. C'est certainement la phase la plus délicate de ces interventions, d'autant plus qu'il faut obtenir des changements durables.

Modification des comportements

D'autres études ont montré que les enfants étaient plus actifs et mangeaient mieux, sans avoir non plus d'incidence significative sur les paramètres de l'obésité. Une conclusion simple pourrait être que la durée sur laquelle les interventions ont été menées est trop courte pour modifier le statut du poids. Cependant, il est vraisemblable qu'il faille plutôt reconnaître la complexité du problème et de ses déterminants, la sophistication du contenu des interventions et des méthodes de recherche requises pour pouvoir produire au final des changements solides et reproductibles. Ainsi, les améliorations comportementales obtenues au terme de ces études sont insuffisantes.

Cela montre bien les limites de ces interventions. Si les programmes n'ont pas de continuité à la maison et sur le long terme, ou s'ils ne sont pas assez intenses, ils n'ont pas d'efficacité. On arrive à une situation dans laquelle les personnes savent ce qu'il faut faire pour lutter contre l'augmentation du nombre d'enfant obèse, mais refusent ou sont incapables de changer leur mode de vie délétère qui en est la cause.

Le but des études futures devra donc être de trouver un moyen de provoquer des changements durables des modes de vie et comportements.

V- Discussions et recommandations

1- Sur les études et le protocole

1.1- Discussion

On a étudié ici tout ce qui se fait en France, dans les pays francophones et dans le monde en terme de prévention de l'obésité de l'enfant. Voyons maintenant ce que l'on peut en déduire.

En France, les actions du PNNS, pourtant très médiatisées, n'ont pas été évaluées en terme d'efficacité. Seul le projet Fleurbaix-Laventie a montré des résultats positifs et quantifiables. C'est un projet très global, intégré à tous les niveaux (écoles, famille, ville) et mis en place sur le long terme. Il ne s'agit pas de recommandations, mais bien d'actions concrètes intégrées à la vie de tous les jours. Ces actions ont permis de modifier les comportements de la population de ces 2 villes et ont eu un impact bénéfique sur l'obésité de l'enfant qui n'a pas augmenté entre 1992 et 2000. Le programme de prévention est inscrit dans un programme général de prévention des maladies cardiovasculaires et le suivi est important. C'est un projet de grande envergure et il est soutenu financièrement par de nombreux organismes. Malheureusement l'élargissement de ce programme à l'échelle du pays est difficilement réalisable, principalement pour des problèmes de coûts et de mobilisation des acteurs de la prévention. Le programme EPODE semble reprendre les grandes lignes du programme de prévention de Fleurbaix-Laventie, mais il va falloir attendre quelque années avant de pouvoir évaluer son efficacité.

En ce qui concerne les pays francophones, les programmes de prévention n'ont pas été vraiment évalués, il est donc difficile de juger leur efficacité. Cependant, de simples recommandations ne sont pas suffisantes pour obtenir des changements de comportements.

Au niveau international, les deux analyses étudiées ont montré qu'il y avait peu de programmes efficaces et encore moins sur le long terme. Au niveau méthodologique, on remarque l'importance croissante des études pilotes pour la conception de programmes plus spécifiques. Ces dernières années, la méthodologie des études de prévention s'est améliorée, ce qui laisse espérer des résultats plus fiables. Tenant compte des erreurs passées, les études visent maintenant des changements durables des comportements et modes de vie. Mais ces changements ne sont pas faciles à obtenir et les résultats à ce niveau sont plutôt décevants.

A partir de l'analyse de l'efficacité de ces études, on a dégagé des recommandations pour les interventions futures.

1.2- Recommandations

La plus forte recommandation est que toutes les interventions soient accompagnées par une conception d'évaluation soigneusement réfléchie, permettant une analyse suffisamment puissante de ce qui marche ou pas, et pour qui.

On recommande que les interventions futures prennent des mesures de la composition corporelle, comme les plis cutanés, aussi bien que la taille et le poids, pour mieux se rendre compte des changements de la composition corporelle.

En ce qui concerne la population-cible, une plus grande attention devrait être portée sur la difficulté à cibler une intervention sur un groupe hétérogène, comme cela existe dans les plus grandes écoles. Les messages de promotion de la santé devraient être ajustés de façon appropriée à l'âge, au genre et à l'ethnie.

De plus les études ciblées sur le court terme et des changements de comportement sont peu susceptibles d'influer de façon durable ou efficace sur le statut du poids des enfants et donc ne sont pas une stratégie efficace. Les praticiens doivent considérer les problèmes agissants sur la durabilité et les changements environnementaux tout en abordant simultanément un changement comportemental. Les interventions devraient modifier directement l'environnement physique ou social, comme par exemple améliorer le programme d'éducation physique ou changer la cantine de l'école. On devrait montrer plus d'attention à la durabilité à long terme, par exemple en incluant l'intervention dans le cursus scolaire.

Les interventions analysées considèrent rarement l'impact du mode de vie de plus en plus complexe, des parents et familles. Pourtant, le potentiel de changement au niveau familial en l'absence de stratégies de soutien est vraisemblablement diminué.

On recommande que les participants (familles, environnement scolaire et autres) soient inclus dans la prise de décision regardant les stratégies potentielles mises en application. Une stratégie soutenue, pour provoquer un environnement de soutien et un changement des

comportements dans l'activité physique, la sédentarité et les choix de nourriture plus saine, est susceptible d'avoir un impact plus positif que les interventions étudiées.

En ce qui concerne la prévention des effets adverses, la fréquence de distribution de l'IMC et de l'adiposité devrait être signalée pour présenter l'impact de l'intervention sur l'ensemble de la population cible et les auteurs devraient évaluer le possible impact de l'intervention sur la stigmatisation des enfants obèses ou l'augmentation des troubles du comportement alimentaire.

2- Sur la prévention et les cibles

Il existe trois types principaux de programmes de prise en charge de l'obésité destinés aux enfants — dans la famille, en milieu scolaire et dans les centres de soins de santé primaires. Ils sont analysés en détail dans les paragraphes qui suivent.

2.1- Programmes axés sur la famille

L'environnement familial étant l'une des influences les plus fortes qui s'exerce sur le risque d'obésité d'un enfant, le cadre logique de la prévention et de la prise en charge de l'obésité chez l'enfant devrait donc être les familles des enfants prédisposés. En effet, on a montré que le fait d'enseigner aux parents les règles d'une alimentation et d'un mode de vie appropriés permettait d'abaisser sensiblement la prévalence de l'obésité chez les enfants des familles participantes au cours de périodes allant de 3 mois à 3 ans, lorsqu'on les comparait avec des familles n'ayant reçu ni avis ni soutien. Les attitudes parentales, l'achat et la présentation de la nourriture, l'établissement de modèles d'alimentation et d'exercice physique, ainsi que le soutien apporté à des activités de loisirs énergiques peuvent tous avoir un effet sur les habitudes alimentaires et l'activité physique d'un enfant.

Un certain nombre d'interventions couronnées de succès indiquent le rôle important du soutien familial dans les programmes de prise en charge de l'obésité chez l'enfant. Flodmark [85] a enregistré une perte de poids plus importante ou un meilleur maintien du poids chez les enfants âgés de 10 et 11 ans traités au moyen d'une thérapie familiale, par comparaison avec ceux qui étaient traités isolément, et Wadden [86] a obtenu des résultats analogues

chez des adolescentes afro-américaines. Une analyse plus détaillée d'Epstein [44] laisse à penser que la régulation du poids est meilleure si au moins un des parents est traité en même temps que l'enfant. Lorsqu'on a comparé le fait de cibler un enfant obèse seul à celui de cibler un enfant avec l'un de ses parents, on a obtenu pour les seconds une prise de poids nettement moins importante au bout de 5 ans de suivi, qui se situait encore après 10 ans de suivi au-dessous du poids relatif (poids corrigé en fonction de la taille) auquel ils avaient débuté l'étude. En outre, les enfants de parents non obèses ont été davantage capables d'obtenir et de maintenir des réductions du poids relatif. Les résultats d'Epstein sont particulièrement importants parce qu'ils montrent qu'on a pu maintenir stable le poids relatif tout au long de l'adolescence, période à laquelle la prise de poids peut constituer un problème majeur. Pour prévenir la progression de l'obésité chez l'enfant, d'autres chercheurs ont également obtenu de meilleurs résultats avec les programmes axés sur les familles.

En ciblant les mesures de prévention de l'obésité sur la famille des enfants sensibles, on a l'avantage supplémentaire que l'ensemble des membres de la famille est susceptible d'en bénéficier. Cela permet d'accroître le soutien social et de réduire le sentiment d'isolement qui peut se développer lorsqu'un enfant est traité séparément du reste de sa famille. En outre, dans cette situation, les parents sont en mesure d'exercer un contrôle plus important au niveau de l'alimentation et des activités de l'enfant. [15]

2.2- Programmes en milieu scolaire

Un certain nombre de raisons justifient l'introduction de programmes de prévention de l'obésité dans les écoles. Une proportion importante des enfants vont à l'école (même si ce pourcentage varie d'un pays à l'autre) et une bonne partie de l'alimentation et de l'exercice que peut faire un enfant a lieu en milieu scolaire. L'école permet également d'aider à repérer les enfants qui présentent un risque d'obésité grâce à des programmes éducatifs et aux visites médicales organisées à des moments importants du développement. En outre, le début de la scolarisation correspond à une période de risque accru de prise de poids excessive, car les enfants commencent à devenir indépendants et varient leur alimentation et leurs activités en fonction de leur nouvel environnement.

Les résultats de divers programmes d'intervention scolaires ciblant les enfants et les adolescents à haut risque d'obésité indiquent qu'il est possible de les mettre en oeuvre avec

succès et d'atteindre un nombre non négligeable d'enfants chez qui la prévention de l'obésité est nécessaire. Les enfants obèses des groupes de traitement ont régulièrement montré des pourcentages de réduction du surpoids plus importants que les témoins obèses non traités. Sur 3 à 6 mois, les résultats sont modérément encourageants et sembleraient justifier des recherches supplémentaires dans ce domaine. On a souvent proposé comme moyen efficace pour améliorer le poids et l'état de santé des enfants, d'accroître l'activité physique en intégrant des programmes d'exercices réguliers dans les programmes scolaires. L'évaluation d'un projet mené pendant 2 ans dans le sud de l'Australie, où l'on a introduit une séance de 50 min d'activité physique par jour dans un certain nombre d'écoles primaires, a montré que les enfants qui avaient pris part à ce programme avaient une meilleure forme physique, étaient plus minces et avaient une tension diastolique plus basse (garçons seulement) que leurs homologues qui n'y avaient pas participé. Une étude ultérieure, dans laquelle des leçons sur la nutrition et la santé physique ont été ajoutées au programme, a également mis en évidence des améliorations au niveau des indices de bonne forme physique et de masse grasse. Des programmes analogues ont été introduits dans des écoles aux Etats-Unis d'Amérique et à Singapour, où les résultats à court terme semblent prometteurs.

Toutefois, malgré ces bons résultats, le maintien à long terme de ces programmes dans les programmes scolaires s'est avéré difficile en raison des impératifs en compétition durant le temps scolaire, de la nécessité d'une supervision par un enseignant/un adulte et des restrictions financières. [15]

2.3- Considérations particulières

Il est évident qu'il faut procéder avec prudence lorsqu'on cherche à prévenir une prise de poids excessive chez des enfants ayant un poids normal, ou à réduire la prise de poids chez des enfants déjà obèses. Lorsqu'on élabore des interventions visant à prévenir ou à traiter l'obésité chez le jeune enfant, il est impératif de prendre en considération les questions suivantes :

- Risque de malnutrition. Une alimentation suffisante étant indispensable pour assurer une croissance en bonne santé, seule une faible diminution de l'apport énergétique total est recommandée lorsque l'on conseille une telle approche.

- Risque de troubles de l'alimentation. Il importe que les interventions ne favorisent pas le type de restriction alimentaire associée au développement de troubles de l'alimentation et autres problèmes psychologiques.

- Risque d'isolement. Il est important que les enfants qui présentent une surcharge pondérale ne soient pas montrés du doigt, ni ne se sentent plus différents de leurs camarades qu'il n'est nécessaire, à la maison ou à l'école. Le message selon lequel tout le monde présente potentiellement un risque d'obésité peut constituer une aide, mais il faut également sensibiliser les familles à la nécessité d'adopter des modes de vie plus sains sans laisser à penser que le seul et unique but est de perdre du poids. [15]

2.4- Rôle du pharmacien

2.4.1- Spécialiste de la santé, maillon de la chaîne de soin

Le pharmacien ne doit pas rester passif vis-à-vis des campagnes de Santé Publique en général et plus particulièrement de la prévention de l'obésité. Il se doit de relayer les campagnes nationales de Santé Publique. C'est d'ailleurs un de ses devoirs ordinaux mentionné dans le code de déontologie : « Il (le pharmacien) doit contribuer à l'information et à l'éducation sanitaire du public (...) » [87]. Le pharmacien a évidemment tout à gagner en valorisant son rôle de conseil et de dialogue.

Le pharmacien, comme le médecin de famille, voit les parents et enfants régulièrement. On vient souvent lui demander conseil spontanément, car il a l'avantage d'être disponible, sans rendez-vous, gratuitement et c'est un professionnel de santé. Il a aussi un rôle de soutien de la motivation des patients à suivre les mesures diététiques et les objectifs d'activité physique fixés par un médecin.

Il doit aussi savoir alerter certains patients et parents de patients, avec un vocabulaire soigneusement choisi, sur des changements de corpulence et enquêter brièvement sur leur mode de vie. Il doit tenir compte au quotidien du poids des enfants dans l'analyse des ordonnances pédiatriques et cela peut être en soi un signe d'appel. Le pharmacien doit bien sûr savoir conseiller une consultation si la santé de ses patients l'alerte.

2.4.2- Conseils diététiques adaptés et fiches récapitulatives

Le pharmacien est tout à fait capable de fournir les conseils diététiques adaptés aux patients, sa formation, initiale ou continue, le lui permet. Il doit être capable de répondre précisément aux questions posées. Il doit pouvoir proposer de façon visible au public ou accessible à son équipe, des fiches conseils adaptées aux cas des patients (celles du PNNS par exemple) pour appuyer son discours. Cela permet aux patients de s'y référer plus tard si nécessaire et de pouvoir réfléchir dessus au calme.

2.4.3- Orientation vers un spécialiste

Le pharmacien ne doit en aucun cas se substituer au médecin. Il doit savoir conseiller la consultation si certains faits l'alertent ou s'il sent que son aide sera insuffisante. Il doit pouvoir indiquer le Centre de Médecine Préventive, ou des spécialistes comme des diététiciennes (sans faire de publicité).

CONCLUSION

Les chiffres mondiaux le montrent, l'obésité infantile ne cesse de croître. Cela fait pourtant plusieurs dizaines d'années que la communauté scientifique en a conscience et essaye de trouver une parade efficace. De son côté, la population générale est sensibilisée au problème régulièrement par tous les médias. Le sujet est considéré par tous comme « d'actualité ». On sait aussi que l'obésité de l'adulte entraîne de nombreuses maladies chroniques graves, invalidantes et onéreuses, ainsi qu'une mortalité précoce... Mais pourtant les améliorations concrètes se font encore attendre.

Les moyens théoriques de prévention de l'obésité infantile semblent pourtant simples : manger sainement et être actif physiquement. Cependant, les études de prévention se heurtent à ne nombreux échecs, à des efficacités partielles, à court terme uniquement. Le but visé est difficile à atteindre, car il remet en cause les avancées technologiques de nos civilisations modernes : la voiture est devenue indispensable mais l'homme a besoin de marcher, les jeux vidéos sont ludiques mais ne remplaceront jamais une pratique sportive régulière, les plats cuisinés sont très pratiques mais manger des légumes et des fruits frais quotidiennement reste nécessaire...

L'implication des parents dans cette lutte est indispensable et il est nécessaire de les responsabiliser à ce sujet. Pour enrayer durablement ce phénomène, il faut que les mentalités et les styles de vie changent, de façon durable. Le rôle du pharmacien d'officine dans cette mobilisation générale doit être une implication importante dans cette mission de santé publique. C'est au quotidien qu'il doit agir, aussi bien en suscitant des questions grâce à un affichage ou une documentation accessibles aux patients, qu'en interrogeant les patients dans le cadre d'une délivrance de médicaments.

Malheureusement, les messages de prévention sont parfois interprétés comme un retour en arrière : revenir à un mode de vie plus sain, mais aussi plus fatiguant et demandant des efforts quotidiens. Ce n'est pas très vendeur comme programme, même si les bénéfices à court et long terme sur la santé sont indéniables. Malgré tous ces efforts, ces interventions scolaires, ces campagnes nationales, l'obésité de l'enfant continue à croître et la sédentarisation de s'installer dans nos maisons et dans nos esprits. Saura-t-on réagir à temps ou la prochaine génération aura-t-elle une qualité et une espérance de vie inférieure à celle de ses parents ?

ANNEXES

Tableau 1 : Nouvelles bornes internationales de l'IMC pour définir le surpoids et l'obésité chez l'enfant entre 2 et 18 ans [4]

	IMC 25 kg/m²		IMC 30 kg/m²	
Age (années)	Garçons	Filles	Garçons	Filles
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	**25**	**25**	**30**	**30**

Descriptif des 22 interventions étudiées dans la méta-analyse Cochrane

- **Mesures diététiques seules**
  - **Etudes à long terme**

- Etude américaine sur 26 enfants et leur famille, [44] :

Les 26 enfants ont été randomisés en groupes (augmenter les fruits et légumes ou diminuer les graisses et le sucre) avec 13 enfants dans chaque. Les enfants avaient entre 6 et 11 ans avec au moins un parent obèse.

L'intervention, sous la forme d'un programme complet de contrôle du poids comportemental, a été délivrée aux parents. Le groupe « intervention » se voyait soumis à un régime comportant davantage de fruits et légumes et était comparé à un groupe « contrôle » dans lequel on diminuait les aliments très gras et très sucrés. Le groupe « contrôle » recevait donc un autre traitement plutôt que pas de traitement du tout.

A la fin des 12 mois de l'étude, les changements en pourcentage d'enfant en surpoids étaient faibles (-1.10%) dans le groupe « fruit et légumes » comme dans le groupe de réduction des graisses et sucres (-2.40%). Ces différences ne sont pas statistiquement significatives. Aucun des changements d'alimentation n'était significatif, dans aucun des groupes.

- Etude britannique sur 644 enfants, [45]

Les 644 enfants ont été randomisés par classe dans 6 écoles. Ils étaient âgés de 7 à 11 ans. L'intervention évaluait l'effet d'une réduction de la consommation de boissons sucrées chez les enfants. Chaque classe du groupe « intervention » a reçu trois sessions d'une heure (une par trimestre) apportées par un intervenant formé et avec l'aide des enseignants, à qui on demandait de réitérer ces messages dans leur cours. Ces sessions promouvaient la consommation d'eau, de jus de fruit dilués dans l'eau, la dégustation de fruits (pour établir le goût sucré naturel).

A la fin des 12 mois d'intervention, les changements d'IMC n'étaient pas significativement différents entre le groupe « intervention » et le groupe « contrôle ». On a rapporté une réduction dans la consommation de boisson sucrée sur 3 jours dans le groupe « intervention », alors qu'il y a eu une augmentation de cette consommation dans le groupe « contrôle ».

  - **Etudes à court terme**

Aucune étude correspondant à ces critères n'a été retenue.

- **Activité physique seule**
    - **Etudes à long terme**

- Etude thaïlandaise [46]

Cette étude a été faite sur 292 enfants thaïlandais au jardin d'enfants, âgés de 4.5 ans en moyenne. Les spécialistes (auteurs) ont fourni un régime spécifique d'exercices (15 minutes de marche et 20 minutes d'exercice d'aérobic) 3 fois par semaine pendant 29.6 semaines en plus des cours de sport habituels reçus par le groupe « contrôle ».

Au bout des 29.6 semaines, Mo-Suwan a trouvé une réduction de la prévalence de l'obésité chez ces enfants qui atteignait presque un niveau statistique significatif. Cependant, 6 mois plus tard, la différence de diminution de la prévalence de l'obésité dans les groupes « contrôle » et « intervention » n'est plus significative.

- Etude américaine [47]

Etude randomisée sur 549 enfants, d'âge moyen 9.25 ans. L'intervention, baptisée SPARK (*Sports, Play and Active Recreation for Kids*), était un programme d'éducation physique visant à fournir une activité physique de haut niveau pour les enfants, à raison de trois fois 30 minutes par semaine. Ces cours étaient délivrés par un spécialiste de l'éducation physique ou un professeur de sports formé. Le groupe « contrôle » suivait les cours de sports habituellement contenus dans le cursus scolaire. Des mesures de plis cutanés ont été faites, ainsi que le calcul des IMC à 6, 12 et 18 mois.

Les résultats montrent que les garçons du groupe « contrôle » avaient un IMC significativement inférieur à 6 et 12 mois, mais pas à 18 mois. Cependant les garçons du groupe dirigé par le spécialiste avaient des plis cutanés plus minces à 6 et 12 mois, mais pas à 18 mois. Les résultats des filles montrent que le groupe « contrôle » avait un IMC inférieur à chaque fois et qui devenait significatif à 18 mois. Le groupe dirigé par le professeur montrait les plus minces plis cutanés à chaque fois, mais pas de manière significative. De façon globale, peu de différence entre les groupes dirigés par le spécialiste et ceux dirigés par le professeur.

    - **Etudes à court terme**

- Etude américaine sur 12 semaines [48]

L'étude incluait 110 enfants randomisés par classe dans un groupe « contrôle » et un groupe « *Danse for Health* ». Les enfants étaient âgés de 10 à 13 ans, la mixité ethnique était de 44% d'Afro-américains et 43% d'Hispaniques. L'intervention comprenait un programme encourageant l'éducation à la santé deux fois par semaine et 50 minutes d'activité physique orientée sur la danse dans lequel les élèves recevaient 150 minutes de danse par semaine (sur trois sessions). Cela remplaçait les habituelles sessions d'activité physique reçues par le groupe « contrôle ».

Les résultats montrent une réduction significative de l'IMC entre le groupe « intervention » et le groupe « contrôle » pour les filles. Les filles montrent aussi des améliorations de leur condition physique. Les

garçons montrent une évolution semblable mais elle n'atteint pas un niveau significatif. L'observance des participants a été obtenue en les laissant choisir la musique.

- Etude américaine sur 24 semaines [49]

Cette étude comprenait 201 filles d'origines ethniques diverses. Ces filles étaient physiquement inactives et âgées de 14 à 18 ans. L'intervention était ciblée sur les filles qui avaient peu de chance de participer à des clubs après les cours et dont l'IMC était supérieur au 75ème percentile. L'intervention comprenait des facteurs personnels et comportementaux en plus d'une activité physique quatre fois par semaine, des sessions de support nutritionnel et social sur un total de 16 semaines. Le but était d'augmenter le plaisir et l'efficacité propre, aidé par des instructeurs de la communauté invités une fois par semaine à diriger des activités différentes telles que du kick-boxing, du self-défense, de l'aquagym, de l'athlétisme avec possibilité d'y retourner gratuitement. On a conseillé aux filles d'éviter de faire des régimes et d'augmenter leur consommation de fruits et légumes et de diminuer leur prise de graisse et de sucre.

A la fin de l'étude, il n'y avait pas de changement significatif entre les IMC des deux groupes. Des changements positifs dans les comportements et facteurs personnels ont été rapportés dans les écoles de l'intervention, sans pour autant qu'ils atteignent une signification statistique. La seule variable significative était une progression de l'activité physique. L'évaluation a aussi montré que les parents exprimaient un enthousiasme très fort pour ce programme et pensaient qu'il devrait se poursuivre. Ils rapportaient que leurs filles mangeaient plus sainement et faisaient plus d'activité physique et acceptaient plus leur corps. Les filles ont apprécié les sessions de nutrition et de dégustation des aliments, les instructeurs invités et le panel d'activité sportive proposé.

- Etude américaine sur 12 semaines [50]

L'intervention appelée PLAY (*Promoting Lifestyle Activity for Youth*) incluait 606 enfants randomisés par écoles, selon 4 programmes différents. Ces enfants étaient âgés de 9 à 10 ans. Les 4 programmes différents étaient : PLAY et Education Physique (EP), PLAY tout seul, Education Physique seule et contrôle (pas d'éducation physique ni de PLAY).

L'intervention PLAY comprenait 3 étapes :

- promouvoir la PLAY-attitude (1ère semaine) : marcher plus, rester moins debout ou assis, explication de l'importance de l'activité physique, rôle de modèle des adultes.
- Activités dirigées par les enseignants (3 semaines) : jeux et activités plaisantes et pouvant se pratiquer en dehors de l'école.
- Encourager les activités autodirigées (8 semaines) : les élèves doivent parvenir à effectuer 30 minutes d'activité par jour indépendamment des enseignants, en dehors de l'école.

A la fin de l'étude, les IMC ne montraient pas de différence significative entre les groupes « intervention » et le groupe « contrôle ». Cependant les filles étaient significativement plus actives dans le programme PLAY+EP que dans le programme EP seul, mais le PLAY seul n'était pas

significativement supérieur au contrôle. Les garçons n'ont pas montré de différence significative avec le groupe « contrôle » car ils étaient déjà plus actifs que les enfants de 10 ans de la région.

- Etude américaine sur 6 mois [51]

Etude sur 198 enfants randomisée entre « intervention » et « contrôle ». Les enfants étaient âgés de 8 à 10 ans. L'intervention ciblait la réduction du temps passé devant la télévision, les cassettes vidéo, les jeux vidéo. Elle consistait en l'incorporation de 18 leçons de 30 à 50 minutes dans le cursus standard. Elle incluait une auto-surveillance et une auto-évaluation des enfants du temps passé devant la télévision, les cassettes vidéo et les jeux vidéo pour les motiver à le réduire. Ceci a été suivi d'une incitation à éteindre la télévision et à adopter un quota de 7 heures par semaine. Le programme du groupe « contrôle » était le cursus normal.

A la fin de l'étude, il y avait une diminution statistiquement significative de toutes les mesures de graisse corporelle. IMC, plis cutanés et le ratio taille sur hanche étaient significativement inférieur au groupe « contrôle ». De plus, par comparaison au groupe « contrôle », les changements du groupe « intervention » étaient accompagnés par une diminution statistiquement significative du temps passé devant la télévision et du nombre de repas pris devant. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes en quant à un changement dans la prise de nourriture riche en graisse, d'activité physique modérée à vigoureuse, ni leur conditions cardio-vasculaires. Il n'est pas possible d'extrapoler ces résultats au-delà des 6 mois de l'étude.

- **Association de mesures diététiques et d'activité physique**
  - **Etudes à long terme**

- Etude américaine sur 1704 enfants [52]

L'étude faisait participer 1704 enfant de 41 écoles randomisés entre un groupe « intervention » et un groupe « contrôle ». Les enfants étaient des Indiens américains âgés entre 8 et 11 ans.

L'intervention avait 4 composants :

- changement de la prise alimentaire
- augmentation de l'activité physique
- un programme scolaire centré sur un style de vie et une alimentation saine
- un programme impliquant la famille

Le programme scolaire incluait des leçons de 45 minutes, chaque semaine pendant 12 semaines pour les 8-9 ans et pendant 8 semaines pour 10-11 ans. Ils ont fait en sorte de réduire la richesse en graisse des repas à l'école. L'activité physique proposée à l'école était de 30 minutes, 3 à 5 fois par semaine, allant d'une activité modérée à vigoureuse. Ils ont utilisé des jeux indiens américains et des récréations actives pendant les cours (2 à10 minutes chaque). L'implication de la famille incluait des

packs « action » avec des recettes à ramener chez eux, des événements familiaux comme des démonstrations de cuisine et des activités physiques à l'école.
A la fin des 3 ans d'intervention, aucune différence significative d'IMC, de plis cutanés ni de pourcentage de masse grasse n'a été trouvée. Au niveau de l'activité physique, pas de différence significative trouvée, mais on a pu noter une tendance dans la direction souhaitée. Les observations des repas scolaires ont montré une diminution des calories dues aux graisses. Les connaissances ont été améliorées dans les écoles de l'intervention durant les 3 ans de l'étude.

- Etude américaine sur 338 enfants [53]

L'étude a été réalisée sur des enfants de 8 à 11 ans de type plutôt caucasien. L'intervention avait pour but de réduire l'énergie, la graisse et le sodium des repas scolaires et des réunions formelles étaient tenues pour le personnel de cuisine 5 fois par an. Ceci était aussi renforcé par des modules d'éducation nutritionnelle. Le programme d'activité physique incluait 30 à 40 minutes d'activités, trois fois par semaine et l'accent était placé sur un style de vie avec des activités de type aérobic plutôt que des jeux de compétition.

A la fin des 2 ans, les auteurs ont trouvé que, alors qu'il y avait des changements positifs dans les habitudes ciblées, l'intervention n'avait pas eu d'impact sur l'obésité. Les résultats de pression artérielle n'étaient pas significatifs, mais les concentrations en cholestérol des HDL (*high density lipoprotein*) du sérum étaient en faveur de l'intervention. L'intervention a aussi montré des résultats statistiquement significatifs et des changements positifs dans la nourriture proposée dans les écoles de l'intervention (diminution de la valeur énergétique globale et des graisses, augmentation en sucres et fibres). L'intervention a aussi débouché sur une augmentation faible mais significative de la quantité d'activité entreprise en classe. Malheureusement, il semblerait qu'il y ait eu des compensations en dehors de l'école pour ces changements de nourriture et d'activité physique. De plus, sur 24 heures, il apparaît qu'il n'y a pas eu de différence dans les apports alimentaires entre l'intervention et le contrôle. Le groupe « intervention » était en fait moins actif en dehors de l'école que le groupe « contrôle ».

- Etude américaine sur 1295 enfants [54]

Les enfants étaient d'ethnies diverses, âgés de 11 à 12 ans, et randomisés en « intervention » et « contrôle ». Cette étude se concentrait sur la promotion de l'activité physique, des modifications de la prise alimentaire et une réduction des comportements sédentaires (avec un fort accent sur la réduction du temps passé devant la télévision), des sessions de bien-être et mise en forme.

Les premiers résultats touchaient les IMC et plis cutanés, au début de l'intervention puis à 18 mois. Les seconds résultats relataient les changements comportementaux. Parmi les garçons, il n'y avait pas de différence significative d'IMC entre le groupe « intervention » et le groupe « contrôle ». Il y a eu une plus grande rémission de l'obésité chez les filles du groupe « intervention » que chez celles du

groupe « contrôle ». L'intervention a réduit le temps passé devant la télévision chez les garçons et les filles. Parmi les filles, chaque heure de réduction de temps passé devant la télévision prédit une prévalence de l'obésité réduite. L'auteur conclut que la réduction de temps passé devant la télévision prédit un changement de l'obésité et conditionne les effets de l'intervention (chez les filles, mais pas les garçons).

- Etude allemande sur 414 enfants [55]

L'intervention initiale a eu lieu sur 414 enfants, avec 6 écoles randomisées, dans les groupes « intervention » et « contrôle ». Les enfants étaient âgés de 5 à 7 ans et recrutés dans une population générale dans laquelle 20.7% de leur classe d'âge était en surpoids ou obèse. L'intervention incorporait une éducation diététique et des récréations actives dans le cursus scolaire. Les messages-clés incitaient à manger des fruits et légumes chaque jour, à réduire les aliments très riches en graisse, à être actif au moins 1h par jour, et à diminuer le temps passé devant la télévision à moins d'une heure par jour. Les cours étaient assurés par un nutritionniste associé aux professeurs. De plus, une invention basée sur la famille et un programme de sport structuré était offerts aux familles avec un enfant en surpoids ou obèse, ainsi qu'aux familles avec un parent obèse.

Au bout de 3 mois, les connaissances et les comportements s'étaient significativement améliorés dans les écoles « intervention ». Au bout d'un an, il n'y avait aucune différence d'IMC entre les enfants des 2 groupes. Contrairement à l'IMC, les changements de masse grasse atteignaient une signification statistique en faveur du groupe « intervention ». Le pourcentage de surpoids dans ces écoles n'a pas changé. L'intervention a eu un effet positif sur les enfants en surpoids, dont la masse grasse a été atténuée par rapport aux enfants du groupe « contrôle ».

- Etude anglaise sur 634 enfants [56]

Cette étude a été réalisée sur des enfants entre 7 et 11 ans. L'intervention, baptisée APPLES (*Active Programme Promoting Lifestyle in Schools*), durait 1 an, était multidisciplinaire et mise au point pour influencer les comportements d'alimentation et d'activité physique. L'intervention ciblait l'école entière, incluant les parents, les enseignants et le personnel de la restauration. Elle était basée sur des plans d'action développés par chaque école sur la base de leurs besoins perçus. L'intervention prévoyait la formation des professeurs, la modification des repas de cantine, avec des supports pour l'éducation physique, les boutiques où les élèves achètent des friandises et les terrains de jeux.

Après 1 an, il n'y avait pas de différence, entre les enfants des deux groupes, d'IMC ni de comportement alimentaire. Cependant, les enfants du groupe «intervention» rapportaient une consommation plus important de légumes. Les comportements sédentaires étaient supérieurs chez les enfants en surpoids du groupe «intervention» que ceux du groupe «contrôle». Globalement l'estime de soi était plus importante chez les enfants obèses du groupe «intervention» que ceux du groupe «contrôle», ce qui est important pour l'inclusion d'enfants obèse dans des programmes basés sur l'école. Il n'y avait pas de différence sur les autres paramètres psychologiques (restriction

alimentaire, préférence de physique, perception de soi). L'intervention APPLES fut un succès pour produire des changements au niveau de l'école, en terme de changement de l'esprit des écoles et des attitudes des enfants. Les parents et les enseignants soutenaient l'éducation diététique et la promotion de l'activité physique.

- Etude anglaise sur 218 enfants [57]

C'était une étude randomisée de 218 enfants de 3 écoles selon 4 groupes (groupe nutrition, groupe activité physique, groupe combiné des deux et contrôle). Les enfants avaient entre 5 et 7 ans. L'intervention a eu lieu pendant 20 semaines sur 4 périodes scolaires et avait lieu dans des clubs pendant le temps de midi où des cours de nutrition interactifs et appropriés à l'âge et des cours d'activité physique étaient donnés par l'équipe de recherche, impliquant les parents. Les éléments de l'intervention comprenaient une incitation aux comportements désirés par des messages de renforcement, des dégustations d'aliments sains, des activités non compétitives et le développement des aptitudes afférentes. Le groupe «contrôle» recevait un programme éducatif qui couvrait la biologie humaine et les aspects non nutritionnels des aliments.

A la fin, aucun changement significatif au niveau du surpoids et de l'obésité n'a été montré comme résultat pour les 3 approches. Le nombre de sujet était trop faible pour une analyse statistique. Les changements significatifs rencontrés dans les connaissances et dans la prise alimentaire, allaient dans la direction voulue pour les 4 conditions, avec quelques preuves de l'amélioration de l'activité physique dans les groupes intervention. Les questionnaires de fréquence des aliments, donnés aux parents, montraient peu de changements puisqu'ils rapportaient des prises d'aliments faibles en graisse et un niveau moyen à élevé en fibres initialement.

- **Etudes à court terme**

Quatre études pilotes de type GEMS (*Girl Health Enrichment Multi-site-Study*) et quatre autres correspondaient à ces critères.

Les quatre études pilotes GEMS étaient de très bonne qualité et ciblaient toutes des préadolescentes afro-américaines âgées de 8 à 10 ans et leur famille. Elles étaient culturellement pertinentes, conduites aux USA sur 12 semaines et testaient la faisabilité du GEMS. Les pilotes ciblaient des changements des comportements alimentaires et d'activité physique et l'amélioration de l'estime de soi avec des accents différents selon chaque pilote. Les groupes « contrôle » de chaque étude se voyaient offrir une intervention moins complète (programmes d'amélioration de l'estime de soi et sensibilisation culturelle) car l'absence de traitement aurait pu nuire au recrutement et entraîner la mauvaise volonté des communautés respectives. Une méthodologie très précise a été suivie pour toutes ces études. Les auteurs de ces pilotes reconnaissent que les petits nombres de participants ont nuit à l'exploitation statistique. [88]

- GEMS n°1 : [58]

Etude sur 38 filles issues de familles aux revenus moyens. Cette étude-pilote avait pour cible : manger sainement, boire de l'eau et augmenter l'activité physique. Les filles ont participé à un camp d'été (1 intervention et 1 contrôle) pendant 4 semaines, puis des interventions par internet pendant 8 semaines. La participation au camp était importante, mais il y a eu un déclin notable dans la phase internet pour les 2 groupes.

- GEMS n°2 : [59]

L'étude portait sur 60 enfants répartis aléatoirement dans un groupe « enfant », un groupe « parent » et un groupe «contrôle». Les filles venaient de familles à faibles revenus. Le pilote était centré sur les centres communautaires et examinait les aspects psychologiques des comportements alimentaires et de l'activité physique. Les groupes « enfant » et le groupe « parent » recevaient chaque semaine des sessions parallèles de 90 minutes sur l'amélioration de la nutrition et de l'activité physique. A la fin, les filles des 2 groupes d'intervention consommaient moins de boissons sucrées. L'intervention a identifié une préférence des mères et des filles à être ensemble et les parents ont trouvé le concept de prévention de la prise de poids difficile, malgré les explications du GEMS.

- GEMS n°3 : [60]

L'étude était sur 61 filles issues de familles à faibles revenus. L'intervention était placée dans 3 centres communautaires et avait pour cible des classes de danse les jours d'école et la réduction du temps de télévision. A la fin, le groupe «intervention» passait moins de temps devant la télévision. Les auteurs se sont concentrés sur la santé holistique avec l'importance de la danse dans la culture africano-américaine plutôt que la prévention de l'obésité.

- GEMS n°4 : [61]

L'étude randomisée se faisait sur 54 filles issues de familles à faibles revenus. L'intervention proposait des clubs après l'école, qui incluaient un choix d'activités, une nourriture saine et une amélioration de l'estime de soi. Plusieurs améliorations significatives dans les pratiques alimentaires et les variables psychosociales ont été observées. Les auteurs ont remarqué que fournir des moyens de transport et téléphoner pour motiver les participants étaient bien reçu, en revanche prendre part à des randonnées de santé ne l'était pas.

- Etude américaine sur 176 enfants [62]

Cette étude a duré 12 semaines. Les résultats ont été présentés pour 77 enfants, la plupart caucasiens, âgés de 2.6 à 5.5 ans, provenant de familles à revenus moyens. L'intervention avait pour but de diminuer le temps de télévision en les encourageant à lire. C'est une partie d'un programme qui abordait l'alimentation et l'activité physique chez les préscolaires, mais seuls la réduction du temps de télévision était présentée dans cette revue. Les enfants ont reçu sept sessions d'une heure assistée

par du matériel de lecture approprié, avec des packs destinés à être emportés à domicile par les parents. Le groupe «contrôle» a reçu des sessions sur la santé et la sécurité. L'IMC fut inchangé mais les habitudes, comme le nombre d'enfants regardant la télévision plus de 2 heures par jour, étaient significativement diminuées dans le groupe «intervention», ainsi que le nombre d'heure total passé devant.

- Etude américaine sur 40 enfants [63]

Dans cette étude 40 enfants ont été randomisés pendant 16 semaines dans un groupe «intervention» et un groupe «contrôle». Les enfants avaient entre 9 mois et 3 ans, avec des enfants capables de marcher et des mères dont l'IMC était supérieur à 25.

Le pourcentage d'enfants considérés comme obèses (*weight-for-height z score WHZ>95th centile of the National US Center for Health Statistics growth charts*) était de 3% dans le groupe «intervention» et 5% dans le contrôle. L'intervention se faisait par visite des parents à domicile. Un éducateur local spécialement formé ciblait les capacités à éduquer les enfants qui permettrait de développer des comportements alimentaires et actifs pour prévenir l'obésité. Ce programme été mis au point spécifiquement pour les Indiens américains et couvert par onze sujets d'éducation des enfants. A la fin de l'étude, l'IMC des mères et la prévalence de l'obésité n'étaient pas significativement différents, l'évolution des WHZ=95 était dans la direction voulue. La valeur énergétique des repas du groupe «intervention» avait diminué alors que celle du groupe «contrôle» avait augmenté.

- Etude chilienne sur 6 mois [64]

Cette étude a été faite pour comparer l'amélioration de l'éducation nutritionnelle et l'activité physique dans des écoles maternelles. La composante diététique se concentrait sur des distributeurs d'aliments plus sains et des concours de casse-croûtes sains, associé à 90 minutes d'activité physique supplémentaire par semaine (basket-ball, volley-ball et football) pendant 6 mois et des récréations actives où les enfants étaient incités à danser sur de la musique ou à jouer au ping-pong, basket ou volley, tous les jours pendant 5 minutes, pendant les 3 derniers mois de l'intervention. Le « *Canadian Active Living Challenge* » [89] a été traduit en espagnol et a constitué une source pratique comportementale et d'activités. Il a été adapté et utilisé chaque semaine par les professeurs de sport avec les enfants de grades 1 à 8 (6 à 14 ans). Des activités additionnelles étaient promues par les profs de sport et pouvaient différer selon les écoles.

A la fin de l'étude, les IMC n'étaient pas significativement différents entre les groupes « intervention » et « contrôle ». Les garçons avaient amélioré leurs résultats au shuttle run test (test de course navette) et leurs résultats de souplesse du dos par comparaison avec les résultats initiaux et entre les groupes intervention et contrôle. Les tours de taille et le z-score de l'IMC s'étaient aussi améliorés, mais aucun n'était significativement différent entre les 2 conditions. Les filles ne montraient aucune différence de paramètres anthropométriques mais, comme les garçons, montraient des améliorations pour les mêmes tests de fitness dans le groupe «intervention» et une différence entre intervention et contrôle.

D'autre part, les auteurs ont montré que les kiosques plus diététiques n'étaient pas efficaces à cause du manque de surveillance et les écoles avaient besoin de revenus pour les soutenir.

- Etude américaine sur 12 semaines [65]

Cette étude randomisée se faisait sur 62 couples mère-fille dans un groupe «intervention» et un groupe «contrôle». Les filles étaient âgées de 7 à 12 ans et provenaient de familles citadines afro-américaines à faibles revenus. L'intervention se concentrait sur des modifications de l'alimentation et de l'activité culturellement appropriées et basées sur le programme « *Know Your Body* » [90]. Outre la mise en place de menus avec des aliments disponibles localement, l'expérience a aussi montré que la présence des parents et celle d'une équipe neutre sur le site étaient indispensables.

A la fin des 12 semaines, les résultats n'ont pas montré de différence entre les mères de l'intervention et du contrôle. La seule variable comparable pour les filles était le pourcentage de graisse dans les calories du jour, qui était significativement inférieur pour le groupe «intervention». Les graisses saturées et le cholestérol n'étaient pas significativement différents.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Courbes d'IMC selon l'âge pour les filles de 0 à 18 ans 8
Figure 2 : Courbes d'IMC selon l'âge pour les garçons de 0 à 18 ans 9
Figure 3 : Evolution de la prévalence de l'obésité infantile 14
Figure 4 : Prévalence de l'obésité (iotf) des enfants de 2 à 17 ans en France (ObEpi 2000) 15
Figure 5 : Activité endocrine et paracrine de l'adipocyte 19
Figure 6 : Influences s'exerçant sur le bilan énergétique et la prise de poids 26
Figure 7 : Processus physiologiques en jeu dans la régulation du poids corporel 28
Figure 8 : Effet d'un apport énergétique supérieur aux besoins sur la dépense énergétique, ... 30
Figure 9 : Evolution du statut pondéral entre la grande section de maternelle et la troisième 35
Figure 10 : Surpoids des adolescents selon la catégorie socio-professionnelle du père 37
Figure 11 : Evolution de la corpulence au cours de la croissance 51
Figure 12 : Evolution de la masse grasse avec l'âge chez les garçons et les filles 53
Figure 13 : Apports énergétiques et protéiques quotidiens conseillés chez l'adolescent 61
Figure 14 : Evolution des apports énergétiques de l'enfance à l'âge adulte 67
Figure 15 : Audience des médias chez les 13-24 ans aux Etats-Unis 73
Figure 16 : Programme canadien d'augmentation de l'activité physique 92
Figure 17 : Extrait du guide familial d'activité physique pour les jeunes du Canada 93
Figure 18 : Déplacement vers la gauche de la courbe d'IMC 116
Figure 19 : Normalisation de la courbe d'IMC 117

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nouvelles bornes internationales de l'IMC pour définir le surpoids et l'obésité chez l'enfant entre 2 et 18 ans 11
Tableau 2 : Evolution de la prévalence du surpoids chez les enfants dans le monde. 16
Tableau 3 : Conséquences pour la santé de l'obésité durant l'enfance. 39
Tableau 4 : Risque relatif des problèmes associés à l'obésité. 46
Tableau 5 : Cancers dont l'incidence rapportée est plus élevée chez les obèses. 46
Tableau 6 : Composition et sources principales des macronutriments. 59
Tableau 7 : Valeurs énergétiques et propriétés métaboliques des macronutriments. 60
Tableau 8 : Apports énergétiques conseillés pour la population française : estimation en fonction du niveau moyen d'activité usuelle. 62
Tableau 9 : Dépenses énergétiques liées à différents niveaux d'activité physique de la vie quotidienne. 74
Tableau 10 : Activités d'intensités différentes et leur durée quotidienne conseillée. 75
Tableau 11 : Tableau de quelques activités sportives accessibles selon l'âge. 77
Tableau 12 : Tableau synthétique des résultats des études de la méta-analyse Cochrane. 95
Tableau 13 : Tableau de synthèse des types de prévention et leur efficacité 98
Tableau 14 : Tableau de synthèse de la taille des études et leur efficacité. 99
Tableau 15 : Tableau de critères de comparaison de Kumanyika 101
Tableau 16 : Tableau de synthèse des résultats d'études et le détail de leur efficacité. 102
Tableau 17 : Tableau comparatif des études efficaces et inefficaces selon les critères de Kumanyika. 106
Tableau 18 : Tableau de synthèse des types de prévention et leur efficacité. 107
Tableau 19 : Tableau comparatif de l'efficacité en fonction des plis cutanés et de l'IMC. 111

BIBLIOGRAPHIE

1 INSERM (2000) *Obésité, dépistage et prévention chez l'enfant*, Paris, 325 p

2 P. BOUGNERES (2002) «Diagnostic : enfin des références pour les pédiatres.», *Médecine clinique pour les pédiatres* (1):45-6

3 ANAES (2003) «Prise en charge de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent.»,

4 T. COLE, M. BELLIZZI, K. FLEGAL et W. DIETZ (2000) «Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey.», *British Medical Journal* 320 (7244):1240-3

5 M. FRELUT et J. NAVARRO (2000) «Obésité de l'enfant.», *La Presse Médicale* (29):572-7

6 AFPA (2005) *Dossier de presse : 2ème journée nationale de dépistage de l'obésité infantile "parce qu'au début, ça ne se voit pas"* 18 p

7 INSERM (2003) *Santé des enfants et des adolescents*, Paris, 187 p

8 B.D. LAUZON et M.-A. CHARLES (2004) «Obésité de l'enfant : rôle des facteurs socio-économiques.», *Objectif Nutrition* 73

9 M. BELLIZZI, G. HORGAN, M. GUILLAUME et W. DIETZ (2002) «Prevalence of childhood and adolescent overweight and obesity in asian and european countries.», *Obesity in Childhood and Adolescent* (49):23-35

10 T. KURTH et E. COLL. (2002) «Body Mass Index and the Risk of Stroke in Men.», *Arch. Intern. Med.* 162 (22):2557-62
http://www.e-sante.be/magazine/article.asp?idArticle=3096&idRubrique=270

11 A.H. MOKDAD, M.K. SERDULA, W.H. DIETZ, et al. (1999) «The Spread of the Obesity Epidemic in the United States, 1991-1998.», *JAMA* 282 (16):1519-22
http://www.doctissimo.fr/html/sante/mag_2000/mag1124/dossier/sa_3030_epidemie_02.htm

12 J. POIRIER, J. ANDRE et M. CATALA (*juillet 2006*) «Chapitre 4 - Les tissus conjonctifs. Les tissus adipeux.» Service d'Histologie-Embryologie du CHU Pitié-Salpêtrière
http://www.chups.jussieu.fr/polys/histo/histoP1/POLY.Chp.4.4.html#ID-95.

13 C. PITIE-SALPETRIERE «Chapitre 4 - Les tissus conjonctifs. Les tissus adipeux.»
http://www.chups.jussieu.fr/polys/histo/histoP1/POLY.Chp.4.4.html#ID-95.

14 PHILIPPE (2000) «ObNet.».

15 OMS (2003) *Obésité : Prévention et prise en charge de l'obésité mondiale*, Genève, 284 p

16 C. HASLETT, E.R. CHILVERS, J.A.A. HUNTER et N.A. BOON (2002) *DAVIDSON Médecine interne, Principes et pratiques*, p.526-31

17 P. BOUGNERES, C.L. STUNFF et C. VAISSE (2002) «Génétique de l'obésité.», *Médecine clinique pour les pédiatres* (1):47-51

18 DRESS (2004) «Surpoids et obésité chez les adolescents scolarisés en classe de troisième.», *Etudes et résultats* (283):

19 D. CASSUTO et M. FRELUT (1999) «Dossier : Obésité de l'enfant.», *Objectif Nutrition* 48

20 M. WABITSCH (2000) «Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome.», *Eur J Pediatr* 159 (suppl.1):S8-S13

21 M. ROLLAND-CACHERA (2004) «Morphologie et alimentation de l'enfant : évolution au cours des décennies.», *Cahiers de nutrition et de diététique* 39 (3):

22 EPODE (2006) «Ensemble prévenons l'obésité des enfants.» http://www.epode.fr/.

23 PNNS (2005) «Programme National Nutrition Santé.» http://www.mangerbouger.fr/index2.php.

24 J.-P. GIRARDET (2000) «Evolution staturo-pondérale de la composition corporelle à l'adolescence.», *Objectif Nutrition* Hors Série 11-4

25 E. LÉVY (1995) «The economic cost of obesity: the French situation.», *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 19 (11):788-92

26 DANONE (*20 juin 2006*) «Enfant : bien se nourrir pour bien grandir.» http://www.danone.com/wps/portal/jump/DanoneEtVous.Encyclo.VosGuides.

27 AFSSA (*juin 2006*) «Les apports conseillés en énergie.» http://www.afssa.fr/ouvrage/fiche_apports_en_%E9nergie.html.

28 J. VOLATIER (2000) *Enquête INCA individuelle et nationale sur les consommations alimentaires.* p http://www.afssa.fr/ftp/afssa/basedoc/Inca-r%C3%A9sum%C3%A9.pdf

29 AFSSA (2004) «AVIS de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à la collation matinale à l'école.» http://www.afssa.fr/ftp/afssa/nut2003sa0281.pdf.

30 J.-P. POULAIN (2001) *Evolutions récentes des pratiques alimentaires* p

31 S. COULOMB (2001, *16 juin 2006*) «Halte au grignotage.» http://www.e-sante.fr/magazine/article.asp?idArticle=4870&idRubrique=18.

32 D. TURCK (2005) *Nutrition des premiers mois de la vie et santé à l'âge adulte*, DANONE p

33 AFSSA (2004) *Glucides et santé : état des lieux, évaluation et recommandations*, Maisons-Alfort, 167 p

34 M. CHIVA (2000) «Adolescence et comportements alimentaires.», *Objectif Nutrition Hors Série* 42-4

35 (2005, *06 juillet 2006*) «Médiamat annuel 2005.» Médiamétrie http://www.mediametrie.fr/resultats.php?rubrique=tv&resultat_id=219.

36 (*5 juillet 2006*) «Chiffres-clés jeunes internautes américains.» Le Journal du Net http://www.journaldunet.com/cc/01_internautes/inter_enf_us.shtml.

37 E. ESCHWEGE et P. DUCIMETIERE (*02 juillet 2006*) «Fleurbaix Laventie Ville Santé 1992-2007 » Observatoire des habitudes alimentaires et du poids http://www.villesante.com/flvs/index.html.

38 PNNS (2006) «T-otop.» http://www.t-otop.fr/index.html.

39 INPES (2001) «Post-test de la campagne de promotion des fruits et légumes diffusée dans la presse.»,

40 BELGIQUE «Les motivés.» http://www.motives.be/

41 SANTECANADA (2006) «Alimentation et nutrition.» http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/index_f.html.

42 SANTECANADA (2006) «Agence de Santé Publique du Canada, unité de l'activité physique.» http://www.phac-aspc.gc.ca/pau-uap/condition-physique/index.html.

43 C. SUMMERBELL, E. WATERS, L. EDMUNDS, et al. (2005) «Interventions for preventing obesity in children.», *The Cochrane Database of Systematic Reviews* (3): http://www.thecochranelibrary.com

44 L. EPSTEIN, C. GORDY et H. RAYNOR (2001) «Increasing fruit and vegetable intake and decreasing fat and sugar intake infamillies at risk for childhood obesity.», *Obesity Research* 9 (3):171-8

45 J. JAMES, P. THOMAS et D. KERR (2004) «Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial.», *BMJ* 328 (7450):22

46 L. MO-SUWAN, S. PONGPRAPAI et C. JUNJANA (1998) «Effect of controlled trial of a school-based exercice program on the obesity indexes of pre-school children.», *American Journal of Clinical Nutrition* 68 (5):1006-111

47 J. SALLIS, T. MCKENZIE et J. ALCARAZ (1993) «Project SPARK. Effect of physical education on adiposity in children.», *Annals of the New York Academy of Sciences* 699 (1):127-36

48 R. FLORES (1995) «Improving fitness in African American and Hispanic Adolescents.», *Public Health Reports* 110 (2):189-93

49 D. NEUMARK-SZTAINER, M. STORY et P. HANNAN (2003) «New Moves: a school-based obesity prevention programme for adolescent girls.», *Preventive Medicine* 37 (1):41-51

50 R. PANGRAZI, A. BEIGHLE et T. VEHIGE (2003) «Impact of Promoting Livestyle Activity for Youth (PLAY) on children's physical activty.», *J Sch Health* 73 (8):317-21

51 T. ROBINSON (1999) «Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial.», *JAMA* 282 (16):1561-7

52 B. CABALLERO, T. CLAY et S. DAVIS (2003) «Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian schoolchildren.», *American Journal of Clinical Nutrition* 78 (5):1030-8

53 J. DONNELLY, D. JACOBSEN et J. WHATLEY (1996) «Nutrition and physical activity program to attenuate obesity and promote physical and metabolic fitness in elementary schoolchildren.», *Obesity Research* 4 (3):229-43

54 S. GORTMAKER, K. PETERSON et J. WIECHA (1999) «Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth.», *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 153 (4):409-18

55 M. MÜLLER, I. ASBECK, M. MAST, et al. (2001) «Prevention of obesity - more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS).», *IInternational Journal of Obesity* 25 (Suppl.1):S66-74

56 P. SAHOTA, M. RUDOLF et R. DIXEY (2001) «Randomized controlles trial of primary school based intervention to reduce risk factors of obesity.», *BMJ* 323 (7320):1029-32

57 J. WARREN, C. HENRY, H. LIGHTOWLER et S. BRADSHAW (2003) «Evaluation of a pilot school programme aimed at the prevention of obesity in children.», *Health Promotion International* 18 (4):287-96

58 T. BARANOWSKI, J. BARANOWSKI et K. CULLEN (2003) «The Fun, Food and Fitness Project (FFFP): the baylor GEMS pilot study.», *Ethn Dis* 13 (suppl.1):S30-9

59 B. BEECH, R. KLESGES et S. KUMANYIKA (2003) «Child-and-parent-targeted interventions: the Memphis GEMS pilot study.», *Ethn Dis* 13 (suppl.1):S40-53

60 T. ROBINSON, J. KILLEN et H. KRAEMER (2003) «Danse and reducing television viewing to prevent weight gain in African-American girls: the Stanford GEMS pilot study.», *Ethn Dis* 13 (suppl.1):S65-77

61 M. STORY, N. SHERWOOD et J. HIMES (2003) «An after-school obesity prevention program for African-American girls: the Minnesota GEMS pilot study.», 13 (suppl.1):S54-64

62 B. DENNISON, T. RUSSO et P. BURDICK (2004) «An intervention to reduce television viewing by preschool children.», *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 158 (2):170-6

63 J. HARVEY-BERINO et J. ROUKE (2003) «Obesity prevention in preschool Native-American children: a pilot study using home visiting.», *Obesity Research* 11 (5):606-11

64 J. KAIN, R. UAUY, ALBALA et F. VIO (2004) «School-based obesity preventon in Chilean primary school children: methodology and evaluation of a controlled study.», *International Journal of Obesity* 28 (4):483-93

65 M. STROLLEY et M. FITZGIBBON (1997) «Effects od an obesity prevention program on the eating behaviour of African American mothers and daughters.», *Health Education and Behaviour* 24 (2):152-64

66 C.M. DOAK, T.L.S. VISSCHER, C.M. RENDERS et J.C. SEIDELL (2006) «The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes.», *Obesity reviews* 7 (11):111-36

67 S. KUMANYIKA, R. JEFFERY, A. MORABIA et C. RITENBAUGH (2002) «Obesity prevention : the case for action.», *Int J Obes Ralat Metab Disord* 26 (3):425-36

68 A. ALEXANDROV (1992) «Primary prevention of cardiovascular disease: 3-year intervention results in boys of 12 years of age.», *Prev Med* 21 (1):53-62

69 J. DWYER (2002) «Maintenance of lightweight correlates with decreased cardiovascular risk factors in early adolescence.», *J Adolesc Health* 31 (2):117-24

70 J. HARRELL (1996) «Effects of a school-based intervention to reduce cardiovascular disease risk factors in elementary-school children: the Cardiovascular Health In Children (CHIC) study.», *J Pediatr* 128 (6):797-805

71 J. KILLEN, M. TELCH, T. ROBINSON et N. MACCOBY (1988) «Cadiovascular disease risk reduction for tenth graders. A multiple-factor school-based approach.», *JAMA* 260 (12):1728-33

72 Y. MANIOS (1999) «Evaluation of a health and nutrition education program in primary school children of Crete over three-year period.», *Prev Med* 28 (2):149-59

73 R. MCMURRAY, J. HARRELL et S. BANGDIWALA (2002) «A school-based intervention can reduce body fat and blood pressure in young adolescents.», *J Adolesc Health* 31 (2):125-32

74 D. RODGERS, S. JOHNSON, J. TSCHANN, et al. (2001, *13 juin 2006*) «The evaluation of a school-based obesity program.» Balboa Publishing Corporation http://www.just-for-kids.org/links.htm.

75 J. SALLIS, T. MCKENZIE, T. CONWAY et J. ELDER (2003) «Environnemental interventions for eating and physical activity. A randomized controlled trial in middle schools.», *Am J Prev Med* 24 (3):209-17

76 A. SIMONETTI.D'ARCA, G. TARSITANI, M. CAIRELLA et V. SIANI (1986) «Prevention of obesity in elementary and nursery school children.», *Public Health* 100 (3):166-73

77 D. TAMIR, A. FEURSTEIN, S. BRUNNER, et al. (1990) «Primary prevention of cardiovascular disease in childhood: changes in serum total cholesterol, high density lipoprotein, ad body mass index after 2 years of intervention in Jerusalem school-children age 7-9 years.», *Prev Med* 19 (1):22-30

78 R. VANDONGEN, D. JENNER, C. THOMPSON et A. TAGGART (1995) «A controlled evaluation of a fitness and nutrition intervention program on cardiovascular health in 10- to 12-year-old children.», *Prev Med* 24 (1):9-22

79 P. BUSH, A. ZUCKERMAN, P. THEISS et V. TAGGART (1989) «Cardiovascular risk factor prevention in black schoolchildren: two-year results of the "Know Your Body" program.», *Am J Epidemiol* (129):466-82

80 R. LEUPKER, C. PERRY et S. MCKINLAY (1996) «Outcomes of a field trial improve children's dietary patterns an physical activity. The Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. CATCH collaborative group.», *JAMA* 275 (10):768-76

81 P. SAHOTA, M. RUDOLF et R. DIXEY (2001) «Evaluation of implementation and effect of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity.», *BMJ* 323 (7320):1027-9

82 H. WALTER, A. HOFMAN, R. VAUGHAN et E. WYNDER (1988) «Modification of risk factors for coronary heart disease. Five-year results of a school-based intervention trial.», *N Eng J Med* 318 (17):1093-100

83 K. CAMPBELL, E. WATERS, S. O'MEARA et C. SUMMERBELL (2001) «Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review.», *Obes Rev* 2 (3):149-57 http://www.cochrane.org/index.htm

84 W. HARDEMAN, S. GRIFFIN, M. JOHNSOTN et A. KINMONTH (2000) «Interventions to prevent weight gain: a systematic review of psychological models and behaviour change methods.», *Int J Obes Ralat Metab Disord* 24 (2):131-43

85 C. FLODMARK, T. OHLSSON, O. RYDEN et T. SVEGER (1993) «Prevention of progression to sevvere obesity in a group of obese school children treated with family therapy.», *Pediatrics* 91 (5):880-4

86 T. WADDEN, A. STUNKARD et L. RICH (1990) «Obesity in black adolescent girls: a controlled clinical trial of treatment by diet, behavior modification, and parental support.», *Pediatrics* 85 (3):345-52

87 (2006) *Code de la santé publique*, Dalloz 2770 p

88 J. ROCHON, R. KLESGES et M. STORY (2003) «Common design elements of the Girls health Enrichment Multi-site-Studies (GEMS).», *Ethn Dis* 13 (suppl.1):S6-14

89 «Canadian Active Living Challenge.» http://collections.ic.gc.ca/child/docs/00000004.htm.

90 (*14 juin 2006*) «Know Your Body.» Kendall / Hunt Publishing Company http://www.kendallhunt.com/kyb.

FACULTÉ DE PHARMACIE UNIVERSITÉ Henri Poincaré - NANCY 1

BIBLIOTHÈQUE PHARMACIE ODONTOLOGIE NANCY

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 5 septembre 2006

DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présenté par : **Sophie PRADEL**

Sujet :

Prévention de l'obésité de l'enfant

Jury :

Président : M. Jean-Claude BLOCK

Juges : M. Bernard HERBETH
M. Julien GRAVOULET

Vu,

Nancy, le 7 juillet 2006

Le Président du Jury — **M. Jean-Claude BLOCK** professeur

Le Directeur de thèse — **M. Bernard HERBETH** pharmacien chercheur

Vu et approuvé,

Nancy, le 07 juillet 2006

Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'Université Henri Poincaré – Nancy 1,

UNIVERSITE HENRI POINCARE NANCY 1 - FACULTE de PHARMACIE -

Chantal FINANCE

Vu,

Nancy, le 21 août 2006

Le Président de l'Université Henri Poincaré – Nancy 1,

UNIVERSITE HENRI POINCARE NANCY 1 PRESIDENT

Jean-Pierre FINANCE

N° d'enregistrement : 2566

N° d'identification : PH Nancy 06 n°41

TITRE :

PRÉVENTION DE L'OBÉSITÉ DE L'ENFANT

Thèse soutenue le 5 septembre 2006

Par : Sophie PRADEL

RÉSUMÉ :

L'obésité de l'enfant est un sujet d'actualité de part son importance croissante dans nos sociétés. Les chiffres sont alarmants, les impacts sur la santé importants et les coûts non négligeables. Tous ces éléments en font un objectif prioritaire de Santé Publique.

L'enfance et l'adolescence sont des périodes de grands bouleversements physiologiques, mais aussi des périodes marquées par une dépendance vis-à-vis des parents. L'obésité de l'enfant se constitue dans un contexte particulier, différent de celui de l'adulte, mais déterminant néanmoins de façon importante la santé du futur adulte. Un enfant, puis un adolescent obèse, engendrera la plupart du temps une obésité à l'âge adulte.

Les campagnes de prévention de l'obésité sont de plus en plus nombreuses dans notre pays. Quelles sont leurs cibles ? Quels sont leurs moyens de communication ?

En outre, depuis plusieurs années, la prévention de l'obésité de l'enfant a été la cible d'interventions variées dans les écoles. Quels ont été les résultats de ces interventions ? Quel type d'intervention serait efficace pour prévenir l'obésité de l'enfant ?

MOTS-CLÉS : obésité, enfant, prévention, diététique, activité physique

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
M. Bernard HERBETH	INSERM U525 Rue Lionnois NANCY	**Expérimentale** ☐ **Bibliographique** ☐ **Thème** ☐

Thèmes : **1- Sciences fondamentales** **2- Hygiène**
3- Médicaments **4- Alimentation - Nutrition**
5- Biologie **6- Pratique professionnelle**