

**THESE  
POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 28 octobre 2015  
Par Melle. Camille HEMBERT**

---

**L'obésité de l'enfant :  
Comment la définir ?  
Comment la prévenir ?**

---

**Membres du jury :**

**Président : Monsieur Jean-Louis Cazin**

Professeur de Pharmacologie et Pharmacie Clinique à la Faculté de Pharmacie (Université de Lille II), Docteur ès Sciences Pharmaceutiques, Directeur du Centre de Pharmacologie et Pharmacie clinique en cancérologie au Centre Oscar Lambret de Lille (Centre de Lutte Contre le Cancer de la Région Nord Pas-de-Calais), Conseiller ordinal élu à l'Ordre National des Pharmaciens section H

**Assesseur : Madame Malika Balduyck**

Maître de Conférences - Praticien hospitalier, Faculté de Pharmacie de Lille.

**Membre extérieur : Madame Anne Baron**

Docteur en Pharmacie, Mons en Baroeul



## Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille



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

☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64

### Université Lille 2 – Droit et Santé

Président :  
Vice- présidents :

Professeur Xavier VANDENDRIESSCHE  
Professeur Alain DUROCHER  
Professeur Régis BORDET  
Professeur Eric KERCKHOVE  
Professeur Eric BOULANGER  
Professeur Frédéric LOBEZ  
Professeur Damien CUNY  
Professeur Benoit DEPREZ  
Professeur Murielle GARCIN  
Monsieur Pierre RAVAUX  
Monsieur Larbi AIT-HENNANI  
Monsieur Antoine HENRY

Directeur Général des Services :

Monsieur Pierre-Marie ROBERT

### Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques

Doyen :  
Vice-Doyen, 1<sup>er</sup> assesseur :  
Assesseur en charge de la pédagogie  
Assesseur en charge de la recherche  
Assesseur délégué à la scolarité  
Assesseur délégué en charge des  
relations internationales  
Assesseur délégué en charge de la vie étudiante

Professeur Damien CUNY  
Professeur Bertrand DECAUDIN  
Dr. Annie Standaert  
Pr. Patricia Melnyk  
Dr. Christophe Bochu  
  
Pr. Philippe Chavatte  
M. Thomas Morgenroth

Chef des services administratifs :

Monsieur Cyrille PORTA

### Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
Mme	CAPRON	Monique	Immunologie
M.	DECAUDIN	Bertrand	Pharmacie Galénique
M.	DINE	Thierry	Pharmacie clinique
M.	DUBREUIL	Luc	Bactériologie
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie
M.	DUTHILLEUL	Patrick	Hématologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie
M.	LUYCKX	Michel	Pharmacie clinique
M.	ODOU	Pascal	Pharmacie Galénique
M.	DEPREUX	Patrick	Chimie Organique (ICPAL)

## Liste des Professeurs des Universités

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Physique
M.	BERTHELOT	Pascal	Chimie Thérapeutique 1
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie – Pharmacie clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	Chimie Thérapeutique 2
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences végétales et fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Physique
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie Générale
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie Générale
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences végétales et fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie
Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie Industrielle
M.	GESQUIERE	Jean-Claude	Chimie Organique
M.	GOOSSENS	Jean François	Chimie Analytique
Mme	GRAS	Hélène	Chimie Thérapeutique 3
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie Cellulaire
M.	LUC	Gerald	Physiologie
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie thérapeutique 2
Mme	MUHR – TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PAUMELLE-LESTRELIN	Réjane	Biologie Cellulaire
Mme	PERROY – MAILLOLS	Anne Catherine	Droit et déontologie pharmaceutique
Mme	ROMOND	Marie Bénédicte	Bactériologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHÉRAERT	Eric	Droit et déontologie pharmaceutique
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie Industrielle
M.	STAELS	Bart	Biologie Cellulaire
M	TARTAR	André	Chimie Organique
M.	VACCHER	Claude	Chimie Analytique
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie organique
M.	MILLET	Régis	Chimie Thérapeutique (ICPAL)

## Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

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

## Liste des Maîtres de Conférences

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	AGOURIDAS	Laurence	Chimie thérapeutique 2
Mme	ALIOUAT	Cécile Marie	Parasitologie (90%)
M.	ANTHERIEU	Sébastien	Toxicologie
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
Mme	BANTUBUNGI	Kadiombo	Biologie cellulaire

Mme	BARTHELEMY	Christine	Pharmacie Galénique
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie
M	BELARBI	Karim	Pharmacologie
M.	BERTHET	Jérôme	Physique
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle
M.	BOCHU	Christophe	Physique
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
Mme	CACHERA	Claude	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON	Sandrine	Biologie cellulaire (80%)
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie (80%)
Mme	CHARTON	Julie	Chimie Organique (80%)
M	CHEVALIER	Dany	Toxicologie
M.	COCHELARD	Dominique	Biomathématiques
Mme	DANEL	Cécile	Chimie Analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie (80%)
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire
M.	FARCE	Amaury	Chimie Thérapeutique 2
Mme	FLIPO	Marion	Chimie Organique
Mme	FOULON	Catherine	Chimie Analytique
M.	GELEZ	Philippe	Biomathématiques
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
Mme	HAMOUDI	Chérifa Mounira	Pharmacotechnie industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
Mme	HOUSSIN-THUILLIER	Pascale	Hématologie
M.	KAMBIA	Kpakpaga Nicolas	Pharmacologie
M.	KARROUT	Youness	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique 1
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie Analytique
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie Analytique
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre Arthur	Sciences végétales et fongiques
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle
Mme	NEUT	Christel	Bactériologie
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques
Mme	RIVIERE	Céline	Pharmacognosie
Mme	ROGER	Nadine	Immunologie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques
M.	YOUS	Saïd	Chimie Thérapeutique 1
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

M.	FURMAN	Christophe	Pharmacobiochimie (ICPAL)
Mme	GOOSSENS	Laurence	Chimie Organique (ICPAL)

### Professeurs Agrégés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	MAYES	Martine	Anglais
M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et déontologie pharmaceutique

### Professeurs Certifiés

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

### Professeur Associé - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	DHANANI	Alban	Droit et déontologie pharmaceutique

### Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BERTOUX	Elisabeth	Pharmacie Clinique - Biomathématiques
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques
M.	FIEVET	Pierre	Information Médicale
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacie Clinique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacie Clinique
M.	WATRELOS	Michel	Droit et déontologie pharmaceutique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

### AHU

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	DROUET	Maryline	Pharmacie Galénique
Mme	GENAY	Stéphanie	Pharmacie Galénique

## ***Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille***

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX  
Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64  
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

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

# Remerciements

**A Monsieur Cazin**, pour avoir accepté d'encadrer cette thèse, pour le temps que vous y avez consacré et vos nombreux conseils.

**A Madame Balduyck**, pour l'honneur que vous me faites en acceptant de participer au jury de cette thèse.

**A Madame Baron et Madame Dourlens**, pour votre accueil, votre disponibilité. Vous êtes des modèles pour ce métier de pharmacien d'officine dont je m'inspire chaque jour.

*Au Docteur Mounet*, pédiatre référent au Centre Marc Sautelet de Villeneuve d'Ascq, qui a accepté de me recevoir et répondu à mes questions.

**A mes parents**, pour m'avoir offert ces études, pour toutes les valeurs que vous m'avez transmises, un grand merci.

*A Lise et Thibaut*, pour avoir toujours cru en moi.

*A mes grands-parents, mon beau-frère, ma belle-sœur, ma tata, mes neveux*, pour tous ces week-ends en famille ressourçants.

*A Elise et Marie-Calixte*, pour votre amitié si précieuse.

*A Magalie*, pour ton amitié et ta grande aide pour la réalisation de cette thèse.

*A tous les copains* rencontrés lors de ces six années de fac', Antoine, Manu, Pauline, Marion, Marie, Marine ... On s'est bien marrés !

*A l'équipe de la pharmacie de Sainghin-en-Weppes*, mon grand coup de cœur.

*A mon Fifou*, pour tous les jours de retard qu'aura pris cette thèse grâce à toi.

# Sommaire

Introduction .....	11
1 L'OBESITE DE L'ENFANT.....	12
1.1 Définition .....	12
1.1.1 Evaluation de l'adiposité .....	12
1.1.1.1 Par imagerie médicale.....	12
1.1.1.2 Par des indicateurs anthropométriques .....	12
1.1.1.2.1 Mesure des périmètres et plis cutanés.....	12
1.1.1.2.2 Mesure du poids et de la taille et courbes staturo-pondérales.....	13
1.1.1.2.3 Indice de masse corporelle .....	14
1.1.2 Courbes de corpulence de référence et seuils définissant l'obésité.....	15
1.1.2.1 Référence française .....	15
1.1.2.2 Référence de l'IOTF .....	15
1.1.2.3 Référence de l'OMS).....	16
1.1.3 En résumé : définition de l'obésité de l'enfant .....	17
1.2 Epidémiologie.....	18
1.2.1 Dans le monde .....	18
1.2.2 En Europe .....	20
1.2.2.1 Prévalence selon la situation géographique .....	21
1.2.2.2 Prévalence dans le temps .....	22
1.2.2.3 Prévalence selon l'âge et le sexe .....	22
1.2.3 En France .....	22
1.2.3.1 Les enquêtes épidémiologiques .....	22
1.2.3.2 Evolution de la prévalence dans le temps .....	23
1.2.3.3 Prévalence selon l'âge .....	24
1.2.3.4 Prévalence selon le niveau de vie .....	24
1.2.3.5 Prévalence selon la région .....	24
1.2.4 Et qu'en est-il chez l'adulte ?.....	25
1.3 Physiopathologie .....	26
1.3.1 Le tissu adipeux .....	26
1.3.1.1 Le tissu adipeux blanc .....	26
1.3.1.1.1 Structure.....	26
1.3.1.1.2 Adipogénèse.....	26
1.3.1.1.3 Fonction.....	27
1.3.1.2 Le tissu adipeux brun .....	28

1.3.1.2.1	Structure.....	28
1.3.1.2.2	Fonction.....	28
1.3.2	Rappels sur le métabolisme énergétique .....	28
1.3.2.1	Schéma général du métabolisme énergétique .....	29
1.3.2.2	Métabolisme glucidique.....	30
1.3.2.3	Métabolisme lipidique .....	31
1.3.2.4	Métabolisme protéique .....	32
1.3.2.5	Régulation du métabolisme .....	32
1.3.3	Le contrôle du poids .....	34
1.3.3.1	Le bilan énergétique .....	34
1.3.3.2	Les apports alimentaires.....	36
1.3.3.2.1	Les apports nutritionnels conseillés.....	36
1.3.3.2.2	Le contrôle de la prise alimentaire.....	38
1.3.3.3	L'activité physique .....	40
1.3.3.3.1	Définition .....	40
1.3.3.3.2	Effets physiologiques .....	41
1.3.3.3.3	Recommandations de l'OMS.....	42
1.3.4	Comment et pourquoi un enfant devient obèse.....	43
1.3.4.1	Mécanisme de constitution de l'obésité .....	43
1.3.4.2	Facteurs de risque d'obésité .....	44
1.3.4.2.1	Facteurs alimentaires.....	44
1.3.4.2.2	Sédentarité et manque d'activité physique .....	47
1.3.4.2.3	Facteurs génétiques .....	49
1.4	Conséquences de l'obésité infantile sur la santé .....	53
1.4.1	Conséquences somatiques.....	53
1.4.1.1	Persistance de l'obésité à l'âge adulte .....	53
1.4.1.2	Les complications métaboliques et vasculaires .....	54
1.4.1.2.1	Syndrome métabolique chez l'enfant obèse .....	54
1.4.1.2.2	Diabète de type 2 chez l'enfant obèse .....	55
1.4.1.2.3	Complications cardiovasculaires de l'enfant obèse .....	55
1.4.1.2.4	Conséquences à long terme .....	56
1.4.1.3	Les complications orthopédiques .....	56
1.4.1.4	Les complications respiratoires .....	57
1.4.1.5	Les conséquences endocriniennes.....	57
1.4.1.6	Autres conséquences somatiques .....	58
1.4.2	Conséquences psychologiques.....	58
1.5	Dépistage, diagnostic et prise en charge de l'obésité infantile.....	60

1.5.1	Dépistage et diagnostic .....	60
1.5.1.1	Suivi de la corpulence .....	60
1.5.1.2	Evaluation de la dynamique des courbes de corpulence.....	61
1.5.1.3	Diagnostic.....	61
1.5.1.4	Quels objectifs ?.....	62
1.5.1.5	Quels moyens ?.....	62
1.5.1.5.1	Premier recours.....	62
1.5.1.5.2	Deuxième recours .....	63
1.5.1.5.3	Troisième recours.....	65
2	Prévention de l'obésité .....	67
2.1	Définitions .....	67
2.1.1	Prévention .....	67
2.1.1.1	Prévention selon l'OMS : centrée sur le stade de la maladie .....	67
2.1.1.2	Prévention selon R.S. Gordon : centrée sur la population cible .....	67
2.1.1.3	Vers une prévention participative .....	68
2.1.2	Santé, éducation pour la santé et éducation thérapeutique .....	68
2.1.2.1	Santé .....	68
2.1.2.2	Education pour la santé .....	69
2.1.2.3	Education thérapeutique .....	69
2.2	Stratégie française en prévention .....	70
2.2.1	Organisation du système de santé français .....	70
2.2.1.1	Rôle l'Etat au niveau central .....	70
2.2.1.2	Rôle du gouvernement .....	70
2.2.1.3	Au niveau territorial.....	70
2.2.2	Politique de santé publique.....	71
2.2.2.1	Loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004.....	71
2.2.2.2	Loi HPST du 21 juillet 2009 .....	71
2.2.2.3	Loi santé 2015 .....	72
2.2.2.4	Quelques acteurs .....	72
2.2.2.5	Le pharmacien : un professionnel de santé acteur de la prévention .....	73
2.3	Le Programme National Nutrition Santé .....	74
2.3.1	Le PNNS : qu'est-ce-que c'est ? .....	74
2.3.2	Quels objectifs ? .....	75
2.3.3	Quelles actions et quels outils?.....	76
2.3.3.1	Le logo PNNS .....	76
2.3.3.2	Les repères de consommation du PNNS .....	77

2.3.3.3	Les guides alimentaires du PNNS .....	79
2.3.3.4	Le site internet www.mangerbouger.fr .....	80
2.3.3.5	Les chartes d'engagements volontaires de progrès nutritionnel .....	81
2.3.3.6	Les réseaux de prévention et de prise en charge de l'obésité pédiatrique (RéPPOP).....	83
2.3.4	Quelles réglementations ? .....	83
2.3.4.1	Messages sanitaires sur les publicités .....	83
2.3.4.2	Etiquetage nutritionnel .....	84
2.3.4.3	Allégations nutritionnelles .....	86
2.3.4.4	Distributeurs automatiques et collations .....	87
2.3.5	Quels résultats?.....	87
2.4	Rôle du pharmacien dans la prévention de l'obésité infantile.....	89
2.4.1	Plusieurs missions.....	89
2.4.1.1	Informer/Eduquer .....	89
2.4.1.1.1	Les messages à transmettre .....	89
2.4.1.1.2	Les outils.....	91
2.4.1.2	Dépister/Orienter/Ecouter .....	93
2.4.2	Mon expérience à l'officine.....	94
2.4.2.1	Constat de départ .....	94
2.4.2.2	Mise en place d'une journée de prévention .....	94
2.4.2.2.1	Méthodologie.....	94
2.4.2.2.2	En pratique .....	97
2.4.2.2.3	Discussion.....	100
2.4.3	Perspectives.....	100
2.4.3.1	Prévisions épidémiologiques .....	100
2.4.3.2	PNNS 2011-2015, et après ? .....	101
2.4.3.3	Actualités dans le Nord-Pas de Calais .....	101
	Conclusion .....	103
	Bibliographie .....	104
	Liste des figures.....	110
	Liste des tableaux.....	111
	Annexes.....	112

## Introduction

*« Obésité : l'Europe va être confrontée à une crise immense d'ici 2030 » annonce l'OMS lors de son dernier congrès sur l'obésité en mai 2015.*

*« Sumo baby boom » : l'explosion des bébés sumos au Royaume-Uni fait la une du quotidien britannique The Sun en juin 2014.*

*Avril 2015, Michelle Obama fête les 5 ans de sa campagne contre l'obésité « Let's move » aux Etats-Unis.*

*En France, Mysimba®, nouveau médicament anti-obésité approuvé par l'agence européenne du médicament en décembre 2014, inquiète le monde médical.*

L'obésité est au cœur de notre actualité. En effet, sa prévalence, en particulier l'obésité infantile, augmente rapidement depuis quelques dizaines d'années aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en voie de développement. L'augmentation est telle que l'Organisation Mondiale de la Santé considère depuis 1998, l'obésité comme un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale. En France, la prévalence de l'obésité infantile a plus que doublé depuis les années 1980. Cette évolution est d'autant plus préoccupante sachant que les enfants et adolescents obèses risquent de rester obèses et de développer des maladies cardiovasculaires à un âge plus précoce. L'épidémie d'obésité actuelle annonce une explosion des cas de comorbidités dans les années à venir.

Les traitements de l'obésité s'avèrent difficiles, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte. Il est donc important de concentrer les efforts sur la prévention de l'obésité de l'enfant.

En France, une politique nutritionnelle de Santé publique a été mise en place en 2000 avec le lancement du Plan National Nutrition Santé dont l'un des objectifs nutritionnels prioritaires est « de réduire de 20 % la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adultes et interrompre l'augmentation de l'obésité chez les enfants ».

Intéressée par les campagnes de santé publique et par la promotion de la santé, j'ai choisi ce sujet pour chercher comment en tant que pharmacien d'officine, je pouvais participer à cette campagne prioritaire « la prévention de l'obésité infantile ».

# 1 L'OBESITE DE L'ENFANT

## 1.1 Définition

L'obésité correspond à une accumulation anormale ou excessive de masse grasse (ou adiposité) pouvant avoir un effet néfaste pour la santé. <sup>1 2</sup>

La définition de l'obésité repose sur le choix d'une méthode permettant **d'évaluer la masse grasse**. Il faut ensuite **établir des seuils** et enfin vérifier que les sujets définis par ces seuils ont un risque plus élevé de développer certaines pathologies.

### 1.1.1 Evaluation de l'adiposité

Pour évaluer la masse grasse, il existe des techniques précises d'imagerie médicale ainsi que des méthodes basées sur des mesures anthropométriques.

#### 1.1.1.1 Par imagerie médicale

L'**absorptiométrie biphotonique à rayons X** (ou Dual X-ray absorptiometry ou DEXA) est une technique d'imagerie médicale qui consiste à balayer l'ensemble du corps avec un faisceau de rayons X émis à deux niveaux d'énergies différents. Le rapport des atténuations de ces deux rayonnements est fonction de la composition de la matière traversée. La DEXA permet ainsi, par traitement informatique des mesures physiques, de séparer trois compartiments: la masse grasse, la masse maigre et le contenu minéral osseux.

La **Résonance Magnétique Nucléaire** est utilisée pour mesurer l'adiposité grâce à une technique d'imagerie médicale appliquant son principe: l'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique nucléaire).<sup>3</sup> Le sujet est placé dans un fort champ magnétique. L'intensité de l'image est due aux propriétés des protons des différents tissus. Les signaux du tissu adipeux le rendent particulièrement plus distinct des tissus plus riches en eau.

En pratique, ces techniques ne sont pas adaptées pour suivre l'évolution de la masse grasse chez l'enfant. Elles sont intéressantes dans le cadre de la recherche médicale.

#### 1.1.1.2 Par des indicateurs anthropométriques

##### 1.1.1.2.1 Mesure des périmètres et plis cutanés

###### • Mesure des périmètres :

Le *périmètre abdominal* (ou tour de taille) est une mesure pratique et simple qui constitue un indicateur approximatif de la masse grasse intra abdominale. Il se mesure sur un enfant debout, à mi-distance entre la dernière côte et la crête iliaque ou au niveau du périmètre abdominal le plus petit.

La Haute Autorité de Santé (HAS) recommande de mesurer le périmètre abdominal et de le rapporter à la taille pour évaluer la répartition de la masse grasse.<sup>2</sup> Si le rapport tour de taille/taille est supérieur à 0,5, l'enfant présente un excès de graisse abdominale.

Le *périmètre brachial* est aussi un indicateur de la masse grasse (mais il est plus utilisé pour évaluer la dénutrition). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié un standard de croissance du périmètre brachial en fonction de l'âge et du sexe.<sup>4</sup>

• **Mesure des plis cutanés :**

La mesure des plis cutanés permet d'évaluer l'épaisseur de la graisse sous-cutanée. Cette technique utilise un compas type Harpenden ou Lange permettant de mesurer un pli cutané en mm. Il existe 4 principaux sites de mesure du pli cutané :

- Le pli tricipital à la face postérieure du bras
- Le pli sous-scapulaire au niveau des épaules
- Le pli bicipital à la face antérieure du bras
- Le pli supra-iliaque au niveau abdominal



*Figure 1 Sites de mesure du pli cutané*<sup>5</sup>

La technique consiste à saisir fermement un pli entre le pouce et l'index en prenant soin d'inclure le tissu sous-cutané et d'exclure le tissu musculaire. La mesure doit être réalisée par un opérateur entraîné (coefficient de variation < 5%).

On peut exploiter les résultats de différentes façons. La première consiste à additionner les différentes mesures et utiliser la somme comme un indice d'adiposité qu'il suffit de suivre pour constater un amaigrissement. La deuxième utilisation consiste à calculer la masse grasse grâce à des équations intégrant la mesure des plis cutanés, l'âge, le sexe, l'ethnie. Cependant, la marge d'erreur est importante. Enfin, l'OMS a publié des standards de croissance des plis sous-scapulaires et tricipitaux.<sup>4</sup>

1.1.1.2.2 **Mesure du poids et de la taille et courbes staturo-pondérales**

Pour évaluer l'adiposité, on peut utiliser les indicateurs poids et taille que l'on va interpréter à l'aide de courbes staturo-pondérales présentes dans le carnet de santé : courbe du poids selon l'âge et courbe de la taille selon l'âge. (voir annexe 1) Ces courbes sont issues de l'étude séquentielle de la croissance du Centre Internationale de l'Enfance/Inserm conduite par le professeur Sempé. Elles ont été établies à partir d'une population d'enfants nés vers 1955 dans les quartiers sud de Paris et de la banlieue avoisinante, suivie longitudinalement de la naissance à 20 ans.

Le diagnostic d'obésité doit être suspecté chez l'enfant lorsque le poids croît plus rapidement que la taille. Les courbes staturo-pondérales sont donc le premier outil dont dispose le clinicien pour évaluer la corpulence.

Lecture des courbes staturo-pondérales <sup>6</sup>:

Chaque graphique présente une zone blanche sur fond vert. Cette zone est séparée en 2 bandes pré-dessinées : la plus large, limitée par 2 lignes continues (3<sup>ème</sup> et 97<sup>ème</sup> centiles) contient la plus étroite, limitée par 2 lignes pointillées (25<sup>ème</sup> et 75<sup>ème</sup> centiles). La ligne non tracée qui court au centre de ces 2 bandes représente, pour chaque âge, la valeur moyenne observée chez les enfants français.

**Ces courbes de centiles permettent ainsi de déterminer le rang de l'enfant par rapport aux autres enfants d'âge et de sexe similaires.** Par exemple, si le poids d'un enfant se situe dans le 85<sup>ème</sup> centile, 85 enfants sur 100 sont moins lourds que lui tandis que 15 enfants sur 100 le sont davantage.

Ces courbes staturo-pondérales présentent une grande limite : elles ne tiennent pas en compte simultanément les trois variables, à savoir, la taille, le poids et l'âge.

#### 1.1.1.2.3 Indice de masse corporelle<sup>1</sup>

L'indice de masse corporelle (IMC) appelé aussi indice de Quetelet ou Body Mass Index est calculé à partir des mesures du poids et de la taille. C'est le rapport entre le poids (en kg) et la taille (en m) au carré :

$$\text{IMC} = \text{Poids} / \text{Taille}^2$$

*Exemple : pour une personne de 1,64 m et 56 kg,  $\text{IMC} = 56 / 1,64^2 = 20,8 \text{ kg/m}^2$*

Chez l'adulte, des repères simples permettent de poser les diagnostics suivants en fonction de la valeur de l'IMC :

- $\text{IMC} < 18$  = insuffisance pondérale
- $18 < \text{IMC} < 25$  = corpulence normale
- $25 < \text{IMC} < 30$  = surpoids
- $30 < \text{IMC} < 35$  = obésité modérée
- $35 < \text{IMC} < 40$  = obésité sévère
- $\text{IMC} > 40$  = obésité morbide

Chez l'enfant, l'adiposité varie au fil des années de façon physiologique. **Pour évaluer le niveau d'adiposité d'un enfant, il faut donc utiliser une courbe, permettant de reporter son IMC en fonction de son âge, qu'on appelle courbe de corpulence.**

Contrairement aux courbes staturo-pondérales, les courbes de corpulence prennent en compte trois variables : le poids, la taille et l'âge. **L'IMC est reconnu comme étant actuellement le meilleur reflet clinique de l'adiposité**, c'est-à-dire la masse grasse. En effet, cet indice présente de nombreux avantages : il est établi à partir de mesures simples (poids/taille) recueillies en pratique courante. On peut le calculer facilement à l'aide d'une calculatrice ou avec les disques fournis par le ministère de la santé.

Il existe différentes courbes de corpulence de référence.

## 1.1.2 Courbes de corpulence de référence et seuils définissant l'obésité

### 1.1.2.1 Référence française<sup>17</sup> (voir annexe 2)

Les courbes de corpulence de référence française ont été établies en 1982 par le Docteur Rolland-Cachera à partir de la même population que celle qui a servi à établir les courbes staturo-pondérales. Elles ont été révisées en 1991 et figurent dans le carnet de santé depuis 1995. Elles ont été tracées par le calcul des différents centiles (du 3<sup>ème</sup> au 97<sup>ème</sup> centile). Elles permettent de définir différentes zones caractérisant le statut pondéral d'un enfant depuis la naissance jusqu'à l'âge de 20 ans :

- **Zone d'insuffisance pondérale : IMC au-dessous de la courbe du 3<sup>ème</sup> centile**
- **Zone de normalité : IMC entre la courbe du 3<sup>ème</sup> et du 97<sup>ème</sup> centile**
- **Zone de surpoids : IMC au-dessus de la courbe du 97<sup>ème</sup> centile**

Il faut noter que les courbes de corpulence françaises permettent de définir le surpoids mais ne comportent pas de seuil permettant de distinguer parmi les enfants en surpoids, ceux qui présentent une obésité.

### 1.1.2.2 Référence de l'IOTF<sup>18</sup> (voir annexe 3)

En 2000, l'IOFT (International Obesity Taste Force), groupe de travail international sur l'obésité, a élaboré une nouvelle définition de l'obésité chez l'enfant : la définition internationale de l'obésité infantile.

*Pourquoi une définition internationale ?* En raison de leur importance pour la santé publique, les tendances de l'obésité infantiles doivent être étroitement surveillées. Cependant, ces tendances sont difficiles à évaluer ou à comparer car il existe un grand nombre de définition de l'obésité.

*Méthode :* Les IMC d'enfants de 6 pays (Brésil, Pays-Bas, Grande-Bretagne, Hong-Kong, Singapour et Etats-Unis) ayant réalisés des études nationales représentatives ont été recueillis et forment ainsi une population de référence. Pour chaque population, les courbes de centiles (du 2<sup>ème</sup> au 98<sup>ème</sup>) ont été construites. Le centile qui à l'âge de 18 ans passe par un IMC = 25 (centile IOFT-C25) et le centile qui l'âge de 18 ans passe par un IMC = 30 (centile IOFT-C30) ont été sélectionnés. Ces courbes de centiles représentent les valeurs seuils de surpoids et d'obésité, comme chez l'adulte. Puis, la courbe moyenne des 6 échantillons du centile IOFT-C25 et la courbe moyenne des 6 échantillons du centile IOFT-C30 ont été établies pour donner la courbe de corpulence de référence.

*Définition internationale :* Internationalement, **le surpoids (dont obésité) est défini lorsque l'IMC est au-dessus du centile IOTF-C25** (c'est-à-dire le centile dont l'IMC atteint la valeur de 25 kg/m<sup>2</sup> à 18 ans).

**L'obésité est définie lorsque l'IMC est au-dessus du centile IOTF-C30** (c'est-à-dire le centile dont l'IMC atteint la valeur de 30kg/m<sup>2</sup> à 18 ans).

## **On parle de surpoids (non obèse) entre le centile IOTF-C25 et le centile IOFT-C30.**

*Avantages:* Cette méthode assure une continuité entre les définitions de l'obésité de l'enfant et de l'adulte. En effet, elle utilise le même indice (IMC) et se réfère aux mêmes seuils (25 et 30 kg/m<sup>2</sup>).

Les seuils IOFT sont destinés essentiellement à évaluer la prévalence de l'obésité dans les études épidémiologiques. L'utilisation de cette définition permet de faire des comparaisons entre différentes études et différents pays.

### **1.1.2.3 Référence de l'OMS<sup>9</sup> (voir annexe 4)**

En avril 2006, l'Organisation Mondiale de la Santé a publié de nouveaux standards permettant d'évaluer la croissance de la naissance à l'âge de 5 ans. Ces standards ont été basés sur une approche permettant de décrire comment les enfants doivent croître lorsqu'ils sont allaités, indemnes de maladie et élevés dans de bonnes conditions d'hygiène. Cette approche permet ainsi d'élaborer un standard, par opposition à une référence qui décrit la croissance d'enfants en un endroit donné pendant une période donnée.

*Méthode :* L'étude s'est déroulée entre 1997 et 2003 dans 6 pays géographiquement très divers : Brésil, Etats-Unis, Ghana, Inde, Norvège et Oman. Les populations étudiées vivaient dans des conditions socioéconomiques favorables à la croissance. Les enfants ont été suivis de la naissance à 5 ans. Les centiles des indices poids, taille, IMC selon âge ont été calculés pour les filles et les garçons âgés de 0 à 5 ans. Les nouveaux standards de 2006 ne couvrant que la tranche d'âge 0-5 ans, il était indispensable de les étendre à des enfants plus âgés dans un projet à long terme. En attendant, sa réalisation, les références poids, taille, IMC selon âge ont été complétés en 2007 à partir des données de référence NCHS. Ainsi, les courbes de croissance de 0 à 19 ans ont été obtenues. Ces courbes sont constituées de deux segments (0 à 5 ans et > à 5 ans).

*Définition selon l'OMS :*

Chez l'adulte, l'OMS recommande d'utiliser l'IMC. Le surpoids est défini par un IMC > 25kg/m<sup>2</sup> et l'obésité par un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>.

La définition chez l'enfant est plus complexe : les critères de valeurs seuils recommandés pour déterminer le surpoids et l'obésité diffèrent selon l'âge.

**De la naissance à 2 ans :** On utilise la courbe standard poids selon la taille. On parle de surpoids quand un enfant est situé au-dessus du 97<sup>ème</sup> centile et d'obésité au-dessus du 99,9<sup>ème</sup> centile.

**De 2 ans à 5 ans :** on utilise la courbe standard IMC selon l'âge. On parle de surpoids quand un enfant est situé au-dessus du 97<sup>ème</sup> centile et d'obésité au-dessus du 99,9<sup>ème</sup> centile.

**De 5 ans à 19 ans :** on utilise la courbe standard IMC selon l'âge. On parle de surpoids quand un enfant est situé au-dessus du 85<sup>ème</sup> centile et d'obésité au-dessus du 97<sup>ème</sup> centile.

L'association internationale de pédiatrie a officiellement recommandé l'utilisation des standards de l'OMS qu'elle décrit comme un outil efficace pour détecter à la fois la sous nutrition et l'obésité. Depuis la publication des standards de croissance de l'OMS, de nombreux pays les ont déjà adoptés.

### 1.1.3 En résumé : définition de l'obésité de l'enfant

L'obésité correspond à un excès de masse grasse pouvant avoir des conséquences néfastes pour la santé.

Le pourcentage de masse grasse étant variable au cours de la croissance, l'interprétation du niveau d'adiposité doit se faire en tenant compte de l'âge de l'enfant. Il existe diverses références définissant des seuils d'obésité.

Référence	Niveau d'adiposité	Seuils	Courbe de référence
<b>Française 1991</b>	<b>Surpoids</b>	> 97 <sup>ème</sup> centile	IMC selon âge <i>Annexe 2</i>
<b>Internationale IOTF 2000</b>	<b>Surpoids</b>	> centile IOFT C-25	IMC selon âge <i>Annexe 3</i>
	<b>Obésité</b>	> centile IOFT C-30	
<b>OMS 2006</b>		<i>De 0 à 2ans :</i> > 97 <sup>ème</sup> centile	Poids selon taille
	<b>Surpoids</b>	<i>De 2 à 5ans :</i> > 97 <sup>ème</sup> centile	IMC selon âge <i>Annexe 4</i>
		<i>De 5 à 19 ans :</i> > 85 <sup>ème</sup> centile	IMC selon âge
		<i>De 0 à 2ans :</i> > 99,9 <sup>ème</sup> centile	Poids selon taille
	<b>Obésité</b>	<i>De 2 à 5ans :</i> > 99,9 <sup>ème</sup> centile	IMC selon âge <i>Annexe 4</i>
		<i>De 5 à 19ans :</i> > 97 <sup>ème</sup> centile	IMC selon âge

*Tableau 1 Différentes définitions de l'obésité*

En France, on utilise le plus souvent les courbes de référence française et les seuils de l'IOTF.

## 1.2 Épidémiologie

### 1.2.1 Dans le monde <sup>10</sup>

L'étude et la compréhension des circonstances de l'obésité infantile sur le plan mondial est difficile. Il existe, en effet, un nombre important d'enquêtes épidémiologiques qui n'utilisent pas forcément la même définition de l'obésité. Mais, analyser l'épidémiologie mondiale est indispensable dans la lutte contre l'obésité car elle permet d'émettre des suppositions quant à ses causes et son évolution et de mettre en place des moyens de prévention adaptés.

L'IOTF a collecté les résultats des différentes nations et a publié un rapport interprétant les tendances mondiales de l'obésité infantile.

**La prévalence de l'obésité s'est accrue à rythme alarmant. On estime qu'en 2010 le monde comptait plus de 42 millions d'enfants en surpoids. Près de 35 millions de ces enfants vivent dans des pays en voie de développement.** <sup>11</sup>

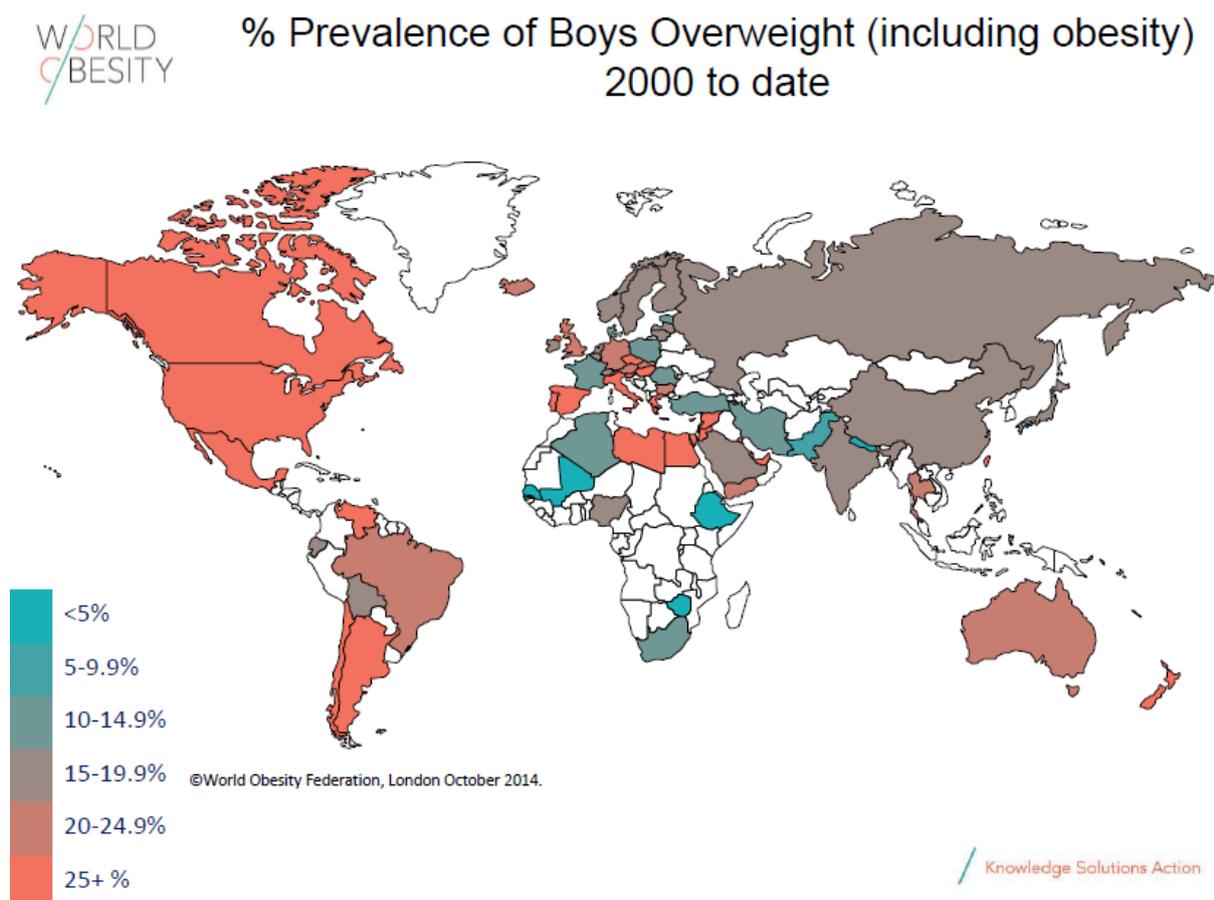


Figure 2 Prévalence du surpoids chez les garçons de 2000 à aujourd'hui dans le monde <sup>11</sup>

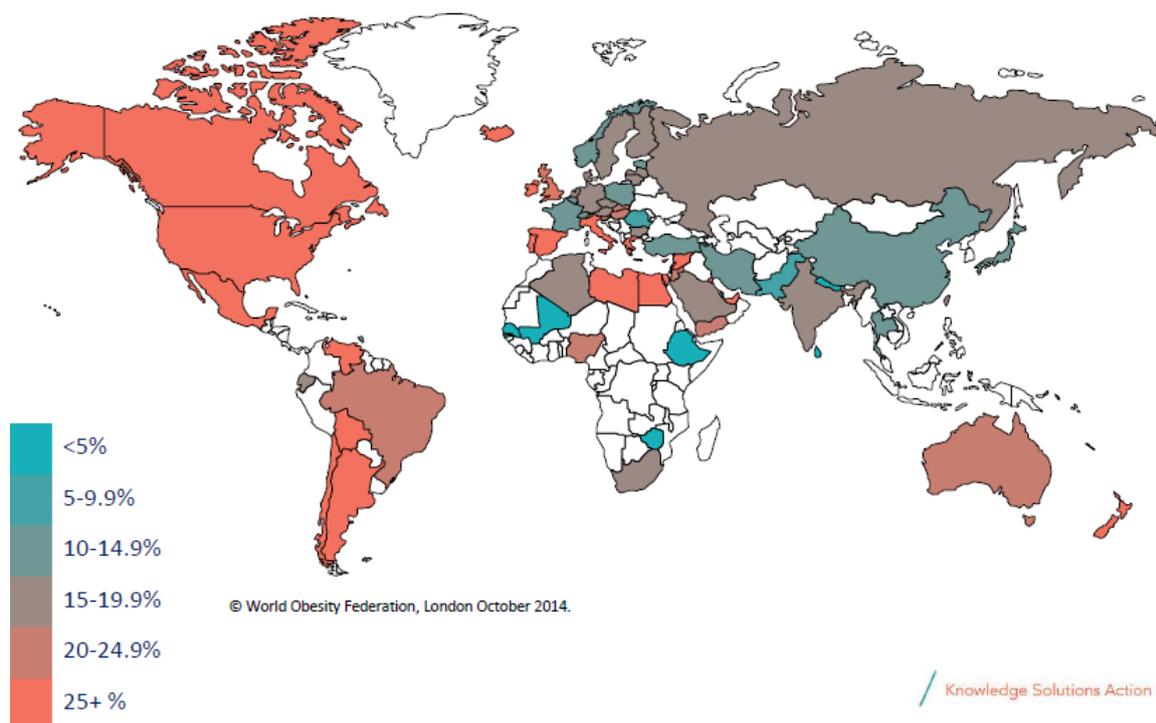


Figure 3 Prévalence du surpoids chez les filles de 2000 à aujourd'hui dans le monde <sup>11</sup>

**1<sup>er</sup> constat : l'obésité mondiale est inégalement répartie**

La prévalence mondiale du surpoids (incluant l'obésité) est estimée à 10 % et celle de l'obésité entre 2 et 3 %. Cette moyenne cache plusieurs niveaux de prévalence :

- Prévalence < 10 % : en Afrique et en Asie
- Prévalence > 20 % : en Amérique et en Europe

**2<sup>ème</sup> constat : le taux d'enfants en surpoids augmente rapidement**

La prévalence du surpoids chez les enfants continue d'augmenter dans les pays développés et dans les pays en voie de développement mais à des vitesses et des conditions différentes. Les pays de l'Amérique du nord et les pays européens, qui ont le taux d'enfants obèses le plus élevé, ont montré une augmentation de la prévalence de l'obésité plus rapide qu'au Brésil ou en Chine.

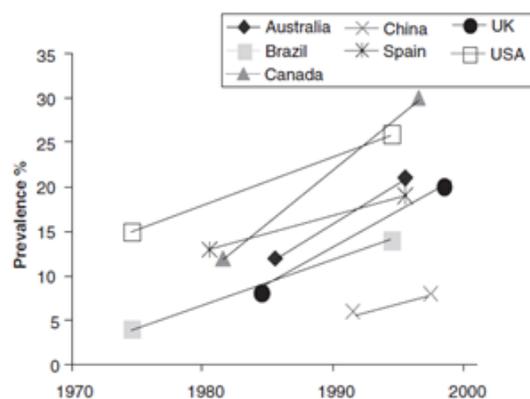
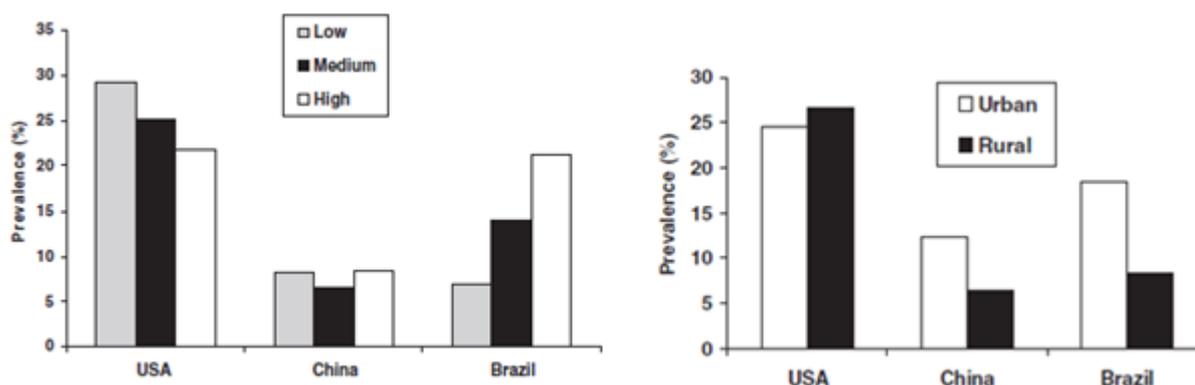


Figure 4 Augmentation de la prévalence du surpoids dans le temps <sup>9</sup>

**3<sup>ème</sup> constat : le surpoids est important chez les pauvres dans les pays riches et chez les riches dans les pays pauvres**

Dans les pays industrialisés, ce sont les enfants grandissant dans des conditions socio-économiques défavorables qui ont un risque plus élevé d'être concernés par le surpoids. Au contraire, les pays en voie de développement montrent une prévalence nettement plus importante dans les familles aux plus hauts revenus et une prévalence plus élevée dans les zones urbaines par rapport aux zones rurales. Un certain nombre de ces pays, en pleine transition socio-économique, connaissent un basculement des problèmes de dénutrition vers la surnutrition. Par exemple, au Brésil entre 1974 et 1997, la prévalence du surpoids chez les 6-17 ans a plus que triplé (augmentant de 4,1 % à 13,9 %) pendant que la prévalence de l'insuffisance pondérale a diminué de 14,8 % à 8,6 %. Il n'y a que la Russie qui présente une tendance inverse par rapport aux autres pays en voie de développement : la prévalence du surpoids passe de 15,6 % à 9 % entre 1992 et 1998, période pendant laquelle le pays a souffert de sévères difficultés socio-économiques.



*Figure 5 Prévalence du surpoids en fonction du niveau de vie et du lieu d'habitation <sup>9</sup>*

### **1.2.2 En Europe**

Depuis les années 90, on observe une hausse particulièrement marquée de la prévalence du surpoids et l'obésité en Europe. L'IOTF estime qu'un enfant sur cinq en Europe est en surpoids. Chaque année, on compte 400 000 enfants en surpoids supplémentaires, s'ajoutant aux 14 millions déjà en surpoids dont 3 millions obèses.

A travers les études de l'IOTF et de l'OMS, j'ai tenté d'analyser les tendances de l'obésité infantile au niveau européen.

### 1.2.2.1 Prévalence selon la situation géographique <sup>10 12 13 14</sup>

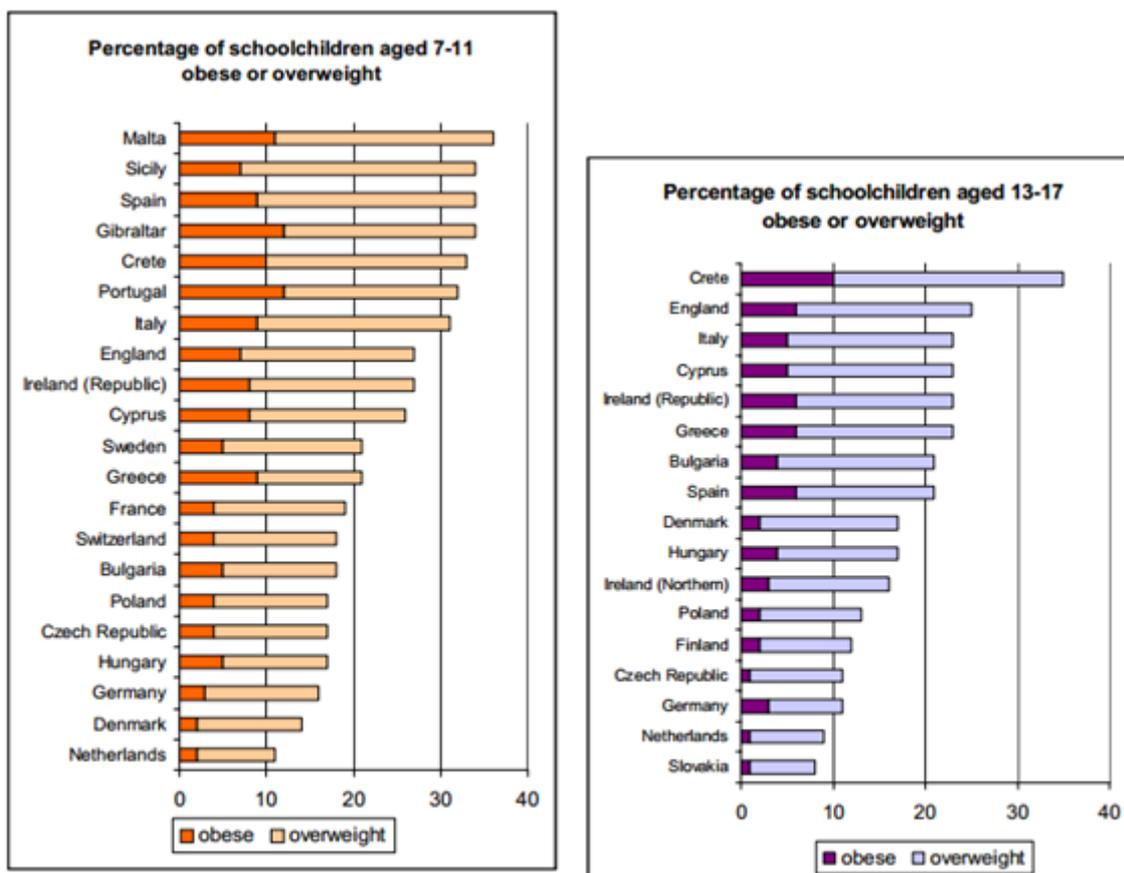


Figure 6 Prévalence du surpoids dans différents pays européens chez les enfants âgés de 7 à 11 ans et 13 à 17 ans <sup>14</sup>

On peut distinguer 2 tendances géographiques à l'obésité.

**Le surpoids est généralement plus faible dans les pays de l'Europe de l'Est et de l'Europe centrale** : Russie 16 % d'enfants en surpoids, Lituanie 16%, Ukraine 10%, Slovaquie 10%. Ces pays ont, en effet, souffert de récession pendant la période de transition économique et politique suivant la chute du bloc soviétique. Ceci est particulièrement vérifié en Russie, après les années 90, la prévalence du surpoids a baissé et celle des enfants dénutris a augmenté.

La deuxième tendance s'observe dans les **Etats de l'Europe du Sud et particulièrement sur le pourtour méditerranéen où les taux de surpoids infantile sont les plus élevés** par rapport aux Etats du Nord : Malte 37% ; Sicile 34% ; Espagne 33% ; Crète 32% contre France 17% ; Danemark 13% ; Pays-Bas 11%.

**En moyenne, on recense 20 à 40 % d'enfants en surpoids en Europe du Sud contre 10 à 20% en Europe du Nord.** Pour expliquer ce gradient nord/sud, différentes hypothèses ont été émises : il existerait des dispositions génétiques au surpoids. Aussi, interviennent les facteurs environnementaux : en raison du climat plus chaud la dépense énergétique liée à la thermogénèse serait plus faible et la sédentarité plus importante. Cependant, ces hypothèses ne sont pas suffisantes pour expliquer cette épidémie de surpoids selon un

gradient nord/sud. De plus, ce gradient ne se vérifie pas partout : au Royaume-Uni (nord de l'Europe) la prévalence est élevée (27%).

Quant à la place de la France au niveau européen, on peut dire qu'elle fait figure de bon élève au même titre que le Danemark, les Pays-Bas.

### 1.2.2.2 Prévalence dans le temps <sup>13 12 14</sup>

#### La prévalence du surpoids et de l'obésité de l'enfant a accéléré rapidement.

Ce graphique de l'IOTF illustre les taux de surpoids en hausse de 7 pays européens. Les Etats-Unis sont inclus en tant que référence pour montrer qu'il existe un décalage d'une dizaine d'années du début de l'épidémie de l'obésité entre les Etats-Unis et les pays européens. Dans les années 70, on comptait une augmentation annuelle de la prévalence de 0,2 %. Elle augmente à 0,6 % dans les années 80, à 0,8 % en 90 pour atteindre 2% en 2000, ce qui témoigne d'une épidémie en marche.

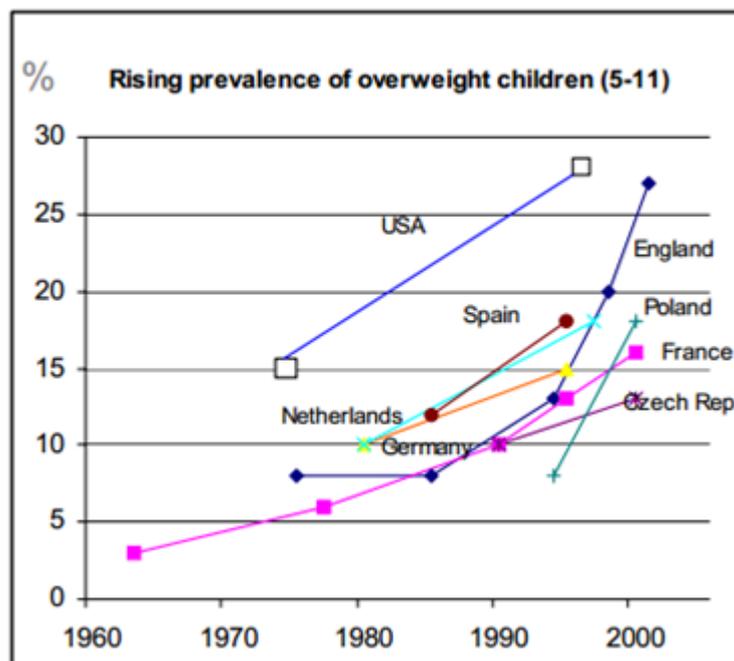


Figure 7 Evolution de la prévalence du surpoids dans le temps <sup>14</sup>

### 1.2.2.3 Prévalence selon l'âge et le sexe <sup>12</sup>

Il existe peu d'éléments démontrant une différence significative de l'obésité selon l'âge. Une étude de l'OMS (2001/2005) indique une tendance des filles de 15 ans à avoir des taux de surpoids plus faibles que les filles de 11 ans.

Selon cette même étude, les taux de surpoids sont plus élevés chez les garçons que chez les filles dans presque tous les pays européens à tous les âges. A 11 ans le taux moyen est de 16% pour les garçons contre 12 % chez les filles. La différence persiste à 13 ans : 15 % des garçons contre 10 % de filles étaient en surpoids.

## 1.2.3 En France

### 1.2.3.1 Les enquêtes épidémiologiques <sup>15</sup>

La prévalence du surpoids et de l'obésité infantile en France a été estimée dans différentes études : INCA, ObEpi, DRESS/Education nationale/InVS. Les résultats de ces enquêtes figurent dans le tableau ci-dessous.

	Année	Age	n	Surpoids (excluant obésité)	Obésité
<b>INCA 1</b>	1998-99	3-14 ans	1 018	<b>11,6 %</b>	<b>3,5 %</b>
<b>DRESS/Educ natio/InVS</b>	1999-00	5-6 ans	29 896	<b>10,4 %</b>	<b>3,6 %</b>
<b>ObEpi</b>	2000	2-17 ans	6 084	<b>10,9 %</b>	<b>2,4 %</b>
<b>InVS</b>	2000	7-9 ans	1 582	<b>14,3 %</b>	<b>3,8 %</b>
<b>DRESS/Educ natio/InVS</b>	2000-01	14-15 ans	6 590	<b>12,4 %</b>	<b>3,3 %</b>
<b>DRESS/Educ natio/InVS</b>	2001-02	10-11 ans	8 500	<b>15,8 %</b>	<b>4,1 %</b>
<b>INCA 2</b>	2005-07	3-14 ans	1 030	<b>11,6 %</b>	<b>2,9 %</b>

*Tableau 2 Résultats des enquêtes épidémiologiques réalisées en France <sup>15</sup>*

Les **enquêtes INCA** (Individuelle et Nationale sur les Consommations Alimentaires) ont été menées par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. Elles portent sur des données rapportées par interrogatoire d'un échantillon représentatif des foyers français (hors DOM-TOM). Elles intègrent divers variables : démographiques, anthropométriques, géographiques, socio-économiques. INCA 1 a été menée entre 1998 et 1999, INCA 2 entre 2005 et 2007. INCA 3 a débuté en février 2014 et est toujours en cours.

Depuis 1997, à l'initiative du laboratoire Roche, l'**étude ObEpi** analyse tous les 3 ans la prévalence du surpoids et de l'obésité en France. Cette enquête nationale est conduite sous la direction d'un comité scientifique indépendant. Les études utilisent des données recueillies par interrogatoire d'un échantillon représentatif des foyers français (hors DOM-TOM).

Les **enquêtes DRESS/Education nationale/InVS** sont réalisées en milieu scolaire auprès des élèves des grandes sections de maternelles, des classes de CM2 et des classes de 3<sup>ème</sup>. Le champ de l'enquête couvre l'ensemble des établissements publics et privés de la France métropolitaine et des DOM-TOM.

**L'IOTF estime selon les dernières études (2006-2007) que 13,1 % des garçons français sont en surpoids dont 2,7 % obèses et 14,9 % des filles françaises sont en surpoids dont 2,9 % obèses.**

### **1.2.3.2 Evolution de la prévalence dans le temps <sup>15 16</sup>**

En France, nous ne disposons pas d'estimations nationales des taux d'obésité inférieures aux années 90 mais un certain nombre de données régionales étaient disponibles et ont été rassemblées puis extrapolées.

La prévalence du surpoids chez les enfants âgés de 5 à 12 ans était de 3 % dans les années 60 puis a augmenté à 6-8 % dans les années 80, puis 10-12 % dans les années 90 jusqu'à atteindre 13-15 % dans les années 2000. On assiste donc à une augmentation franche du

nombre d'enfants en surpoids. **Depuis les années 60, la prévalence a été multipliée par 4-5.**

Si l'on compare les tendances évolutives entre la France et les Etats-Unis, au quadruplement de l'obésité noté en France entre 1960 et 2000, correspond un triplement aux Etats-Unis entre 1971 et 1999. **Les taux d'enfants obèses restent nettement inférieurs dans notre pays mais le rythme de progression est aussi important en France qu'aux Etats-Unis.** Cependant, on observe **depuis les années 2000, une tendance à la stabilisation des taux en France**, peut-être le fruit de la politique de prévention.

### 1.2.3.3 Prévalence selon l'âge <sup>15</sup>

**L'excès de poids apparaît précocement** : 14 % des enfants de 5-6 ans étaient déjà en surpoids ou obèses en 1999-2000. Chiffre à peine inférieur à l'estimation chez les adolescents de 14-15 ans de 15,7 % obtenue en 2000-2001 témoignant d'une épidémie en marche.

### 1.2.3.4 Prévalence selon le niveau de vie <sup>15 17 18</sup>

Le statut socio-économique est un facteur significativement et inversement corrélé à la prévalence de l'obésité dans notre pays. **Plus le niveau de vie est modeste, plus le risque d'obésité est élevé** (comme on l'avait expliqué dans les pays industrialisés).

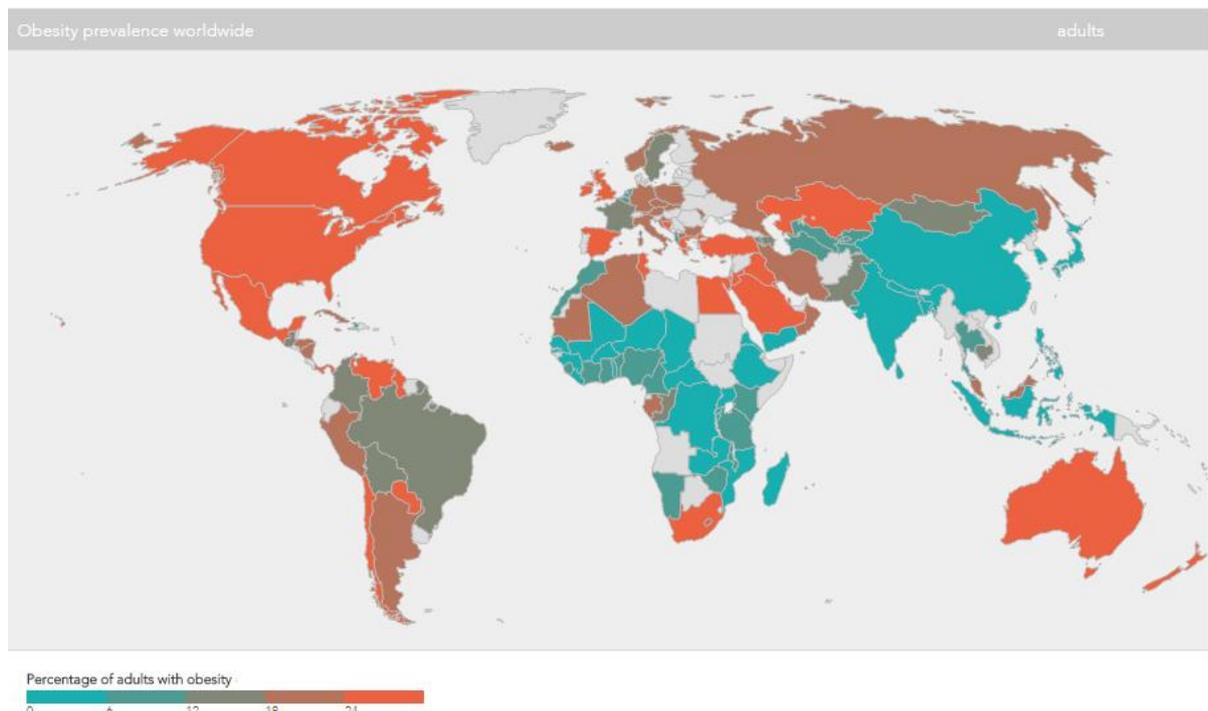
Ce facteur est vérifié dans toutes les enquêtes. Dans l'étude ObEpi, la prévalence du surpoids de l'enfant variait de 11 % lorsque le revenu mensuel du foyer par unité de consommation dépassait 1500 euros par mois à 17,5 % pour les foyers disposant de moins de 300 euros. Dans l'enquête DRESS/Education nationale/InVS effectuée en CM2, 12,8 % des enfants de cadres étaient en surpoids contre 27,2 % des enfants d'ouvriers non qualifiés. En 2009, une étude publiée dans l'obesity journal a montré que **le niveau d'éducation du chef de famille est le facteur le plus corrélé au risque de surpoids** par rapport à sa situation professionnelle et son niveau de vie de famille. Cette conclusion suggère que le niveau d'éducation des parents est plus susceptible d'influencer les connaissances sur la nutrition, l'hygiène de vie.

### 1.2.3.5 Prévalence selon la région <sup>15 19</sup>

Il existe en France métropolitaine des variations régionales de la prévalence de l'obésité infantile. Le Nord, l'Est et le bassin parisien sont chez l'enfant comme chez l'adulte des régions à forte prévalence alors que les estimations sont plus faibles pour l'Ouest et le Sud-Ouest. Par exemple, dans l'enquête ObEpi 2000, 11 % des enfants étaient en surpoids dans l'Ouest contre 16 % dans le Nord.

Ces différences régionales peuvent s'expliquer en partie par des différences dans le niveau de vie moyen de la population mais d'autres facteurs interviennent probablement, liés aux particularités régionales du mode de vie ainsi qu'aux différences de susceptibilité génétique.

## 1.2.4 Et qu'en est-il chez l'adulte ?



*Figure 8 Prévalence du surpoids chez les adultes de 2000 à aujourd'hui dans le monde <sup>11</sup>*

D'après les estimations de l'OMS en 2014, environ 39 % de la population adulte mondiale étaient en surpoids : **plus de 1,9 milliard d'adultes en surpoids dont plus de 600 millions obèses**. Le nombre de cas d'obésité a plus que doublé depuis 1980. Environ 34,4 millions d'adultes meurent chaque année faute du surpoids et de l'obésité.

D'après l'étude ObEpi 2012, **32,3 % des français adultes étaient en surpoids et 15 % présentaient une obésité**.

## 1.3 Physiopathologie

Dans ce chapitre, nous allons essayer d'expliquer comment un enfant devient obèse. Pour cela, nous allons commencer par des rappels sur le tissu adipeux et le métabolisme énergétique, puis décrire comment l'organisme contrôle le poids et les facteurs intervenant dans ce contrôle (apports alimentaires et dépense physique). Enfin, nous verrons quels sont les facteurs de risque d'obésité.

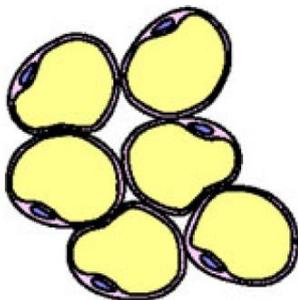
### 1.3.1 Le tissu adipeux<sup>20 21 22 23</sup>

Nous avons défini l'obésité comme un excès d'adiposité. Qu'est-ce que le tissu adipeux, quel est son rôle ?

Le tissu adipeux est un organe richement vascularisé et innervé constitué de différents types cellulaires, adipocytes blancs, bruns, monocytes, macrophages, assurant des fonctions physiologiques multiples. Deux tissus adipeux coexistent, définis en premier par leur couleur : le **tissu adipeux blanc**, largement prédominant, et le **tissu adipeux brun**. De nombreuses caractéristiques les différencient dont la plus importante est leur rôle : le tissu adipeux blanc joue un rôle de stockage et a des fonctions sécrétrices alors que le tissu adipeux brun joue un rôle dans la thermogénèse.

#### 1.3.1.1 Le tissu adipeux blanc

##### 1.3.1.1.1 Structure



Le tissu adipeux blanc est composé en grande partie par les adipocytes (ou cellules adipeuses) blancs. L'adipocyte blanc se présente comme une cellule contenant une grosse gouttelette lipidique unique qui occupe la quasi-totalité du volume cellulaire avec en périphérie le cytoplasme et le noyau.

*Figure 9 Schéma d'un adipocyte blanc<sup>22</sup>*

##### 1.3.1.1.2 Adipogénèse

Les adipocytes proviennent de **cellules souches d'origine mésodermique**. Globalement, plusieurs aspects de l'adipogénèse se résument à une cascade d'expression génique régulée par un petit nombre de facteurs de transcription. Les 2 familles de facteurs de transcription identifiés comme jouant un rôle majeur dans la différenciation des adipocytes sont les **peroxysomes proliferator activited receptor  $\gamma$  (PPAR  $\gamma$ )** puis les **CCAAT/enhancer binding proteins (C/EBP)  $\alpha$ ,  $\delta$ ,  $\beta$** . Chez l'homme, comme chez l'animal, des anomalies de fonctionnement de ces 2 familles de facteurs de transcription sont associées à des situations de maigreur ou d'obésité.

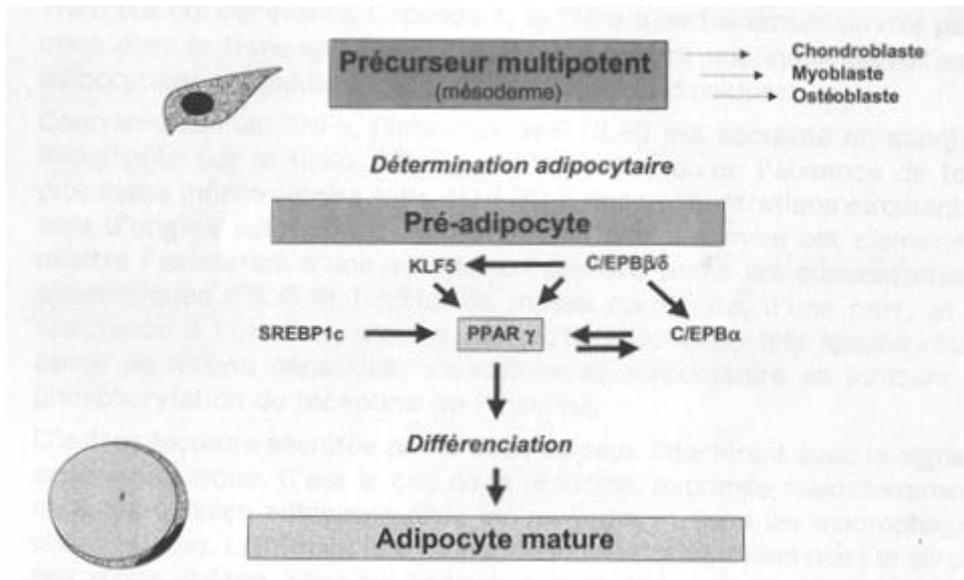


Figure 10 Schéma de l'adipogénèse <sup>23</sup>

### Régulation

De nombreux **facteurs extracellulaires**, en partie produits par le tissu adipeux lui-même (insuline, cytokine, glucocorticoïde, facteur de croissance, acides gras) et **des facteurs exogènes influencent les diverses étapes de l'adipogénèse**. Les acides gras l'influencent dès la vie intra-utérine par le biais des PPAR  $\gamma$ . Un lien de causalité apparaît entre les lipides consommés et la cellularité du tissu adipeux, d'où de nombreuses questions sur la qualité et la quantité des acides gras présents dans les laits infantiles et l'impact de l'alimentation de la mère sur le risque d'obésité.

Le développement normal ou pathologique du tissu adipeux dépend donc de l'influence de multiples signaux intrinsèques et extrinsèques. La connaissance précise des mécanismes moléculaires contrôlant l'adipogénèse pourrait déboucher sur la conception de nouvelles stratégies thérapeutiques de l'obésité.

#### 1.3.1.1.3 Fonction

Les adipocytes blancs sont très largement dominants et leur principale fonction est le stockage des triglycérides. Ils sécrètent également de nombreuses substances qui ont des rôles paracrines, autocrines ou endocrines, intervenant dans le contrôle de la prise alimentaire, dans l'homéostasie glucidique, la thermogénèse.

### Fonction de stockage

L'adipocyte synthétise des triglycérides à partir triglycérides d'origine alimentaire et du glucose. **Le tissu adipeux blanc renferme la presque totalité des triglycérides de l'organisme, c'est la forme de stockage des lipides**. L'organisme fait appel à cette réserve énergétique lorsque les réserves de glucides sont épuisées. La lipase, enzyme présente dans le cytoplasme des adipocytes, permet la lipolyse des triglycérides, libérant ainsi dans le sang des acides gras, utilisés par les autres cellules à des fins énergétiques.

## Fonction sécrétoire

L'adipocyte blanc synthétise et sécrète dans le sang une hormone : **la leptine**. Elle agit sur des récepteurs présents sur des neurones de l'hypothalamus pour y activer la voie anorexigène et inhiber la voie orexigène. C'est **une hormone de satiété** agissant en régulant l'appétit en fonction de la masse du tissu adipeux. Il existe des mutations de la leptine et/ou de son récepteur à l'origine d'obésités sévères et précoces chez l'enfant.

L'adipocyte blanc produit une autre molécule ayant un effet bénéfique sur le métabolisme glucidique. Il s'agit d'une adipokine (cytokine sécrétée par le tissu adipeux) portant le nom d'**adiponectine**. Elle **améliore la sensibilité à l'insuline, diminue la néoglucogénèse et exerce un effet anti-athérogène**.

Le tissu adipeux blanc sécrète d'autres cytokines, celles-ci, impliquées dans la survenue de la **résistance à l'insuline** : **TNF $\alpha$ , IL-6 et la résistine**.

### 1.3.1.2 Le tissu adipeux brun

Le tissu adipeux brun joue un rôle vital en période néonatale, par son rôle dans la thermogénèse, car l'enfant est exposé à un environnement frais par rapport aux 37°C maintenus in utero. Sa masse maximale est atteinte à la naissance.

#### 1.3.1.2.1 Structure

Formé plus précocement que le tissu adipeux blanc, l'adipocyte brun est une cellule contenant un noyau central et un cytoplasme rempli de nombreuses petites vacuoles lipidiques et surtout de nombreuses mitochondries.



La graisse brune est abondante chez les mammifères hibernants. Dans l'espèce humaine, elle est présente chez le nouveau-né au niveau de l'axe vertébral, les joues, les reins et le cœur.

*Figure 11 Répartition de la graisse brune chez le nouveau-né<sup>22</sup>*

#### 1.3.1.2.2 Fonction

**La fonction de la graisse brune est de produire de la chaleur** (pouvoir thermogénique) et de maintenir une température centrale à 37°C. La présence de protéines de découplage de la phosphorylation oxydative au sein des nombreuses mitochondries permet la production de chaleur.

## 1.3.2 Rappels sur le métabolisme énergétique<sup>24 25</sup>

L'alimentation fournit des nutriments à l'organisme qui servent à produire des structures cellulaires et qui sont sources d'énergie métabolique. Les nutriments sont divisés en six catégories bien définies. Les nutriments majeurs, **glucides, lipides, protéines et eau**, constituent la plus grande partie de ce que nous consommons. Les **vitamines** et les

**minéraux** sont tout aussi essentiels à une bonne santé mais ils ne sont nécessaires qu'en petites quantités.

Le **métabolisme** est un terme général qui désigne l'ensemble des réactions chimiques nécessaires au maintien de la vie. Il comprend le **catabolisme**, c'est-à-dire, la dégradation des substances complexes en substances simples et l'**anabolisme**, c'est-à-dire, la synthèse de grosses molécules à partir des petites. Au cours du catabolisme, l'énergie est libérée et captée en vue de la **production d'ATP**, la molécule riche en énergie qui alimente toutes les activités cellulaires, y compris les réactions cataboliques.

Les nutriments ne subissent pas tous le même traitement dans les cellules de l'organisme. Les glucides sont dégradés pour la production d'ATP immédiate alors que les lipides servent à la constitution des réserves. Chaque organe a des besoins métaboliques qui lui sont propres. C'est pourquoi, l'assimilation des nutriments nécessite une **coopération des différents organes** (principalement intestin, foie, muscle, cerveau et tissu adipeux), se traduisant par des échanges métaboliques via la circulation générale.

### 1.3.2.1 Schéma général du métabolisme énergétique

Les différents aliments sont dégradés dans l'intestin sous forme d'éléments simples qui sont absorbés et dégradés par des voies métaboliques conduisant à la **synthèse d'acétyl-CoA**. Ce composé est ensuite oxydé dans le **cycle de Krebs** pour fournir des coenzymes réduits (NADH et FADH<sub>2</sub>). Ces derniers sont immédiatement oxydés dans la **chaîne respiratoire mitochondriale** avec production d'énergie sous forme d'ATP. Les nutriments en excès constituent les réserves énergétiques.

Le pouvoir énergétique des nutriments, c'est-à-dire le nombre de calories libérées par 1 gramme de nutriments, est de 9kcal/g pour les lipides et 4 kcal/g pour les glucides et protéines. La calorie correspond à la quantité d'énergie nécessaire pour élever la température d'un gramme d'eau de 1°C. (1 kcal = 1000 cal, 1 cal = 4,19 J)

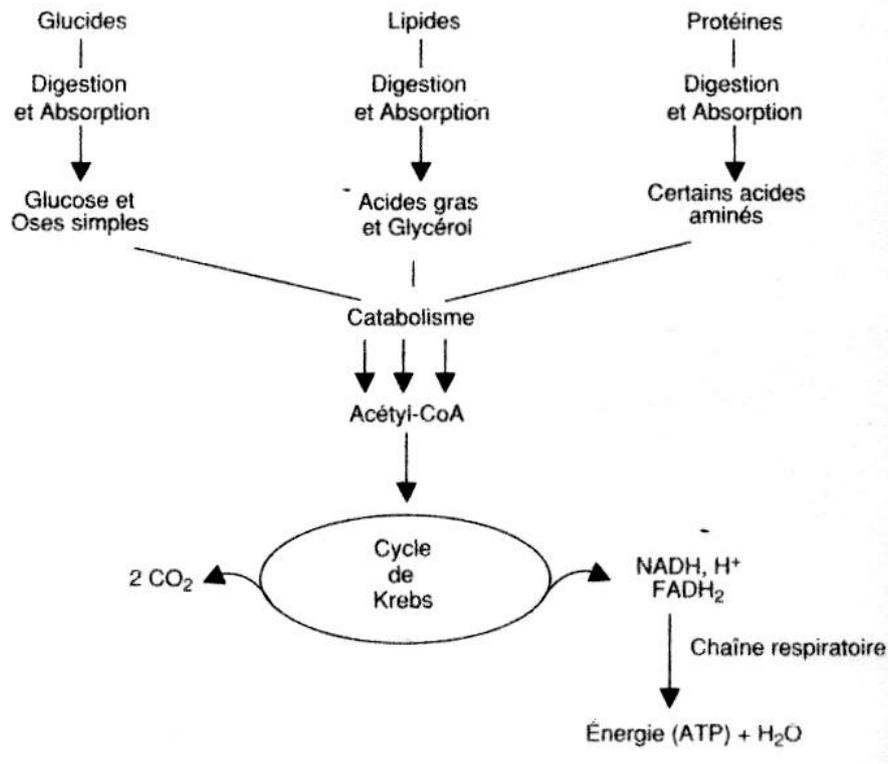


Figure 12 Schéma général du catabolisme des macro nutriments <sup>24</sup>

### 1.3.2.2 Métabolisme glucidique

Les glucides sont apportés par l'alimentation sous forme de polysaccharides (amidon, glycogène), de disaccharides (saccharose) ou monosaccharides. Les mécanismes de digestion permettent leur absorption sous forme d'hexoses, principalement le glucose mais aussi fructose et galactose, puis ils sont transportés via la circulation générale jusqu'aux tissus utilisateurs. Parmi eux, le foie joue un rôle primordial en maintenant l'homéostasie glucidique et en palliant l'apport discontinu des aliments. Source d'énergie immédiate, le glucose est le substrat énergétique privilégié des tissus musculaires, cérébraux et des hématies.

#### La glycolyse :

Cette voie de métabolisme permet d'**obtenir de l'ATP à partir du glucose**. Elle commence dans le cytoplasme par la dégradation du glucose en acide pyruvique. En absence d'oxygène (dans les muscles et hématies), l'acide pyruvique est transformé en acide lactique. L'énergie résultante est de 2 molécules d'ATP pour 1 molécule de glucose dégradée. En présence d'oxygène, l'acide pyruvique pénètre dans la mitochondrie pour être transformé en acétyl-CoA qui entre dans le cycle de Krebs puis la chaîne respiratoire. L'énergie résultante est de 37 molécules d'ATP pour 1 molécule de glucose.

### **La néoglucogenèse :**

Cette voie de métabolisme permet de **synthétiser le glucose** à partir de l'acide lactique ou du glycérol (obtenu des triglycérides) ou des acides aminés glucoformateurs dans le foie et les reins.

La glycolyse et la néoglucogenèse sont régulées par des hormones (insuline et glucagon principalement, glucocorticoïdes, hormones thyroïdiennes) qui agissent sur les enzymes clés intervenant dans ces 2 voies.

### **Le glycogène :**

Le glycogène est la principale **forme de réserve en glucose** de l'organisme. Il est principalement stocké dans le muscle et aussi dans le foie.

La dégradation du glycogène (glycogénolyse) s'effectue sous l'influence d'hormones ou d'adrénaline qui induisent la synthèse d'AMP cyclique. Après une cascade de phosphorylation, se produit une hydrolyse des liaisons  $\alpha$  (1-4) du glycogène avec libération de glucose. La synthèse du glycogène (glycogénogenèse) se fait à partir du glucose-6-phosphate avec formation de liaisons glucosidiques  $\alpha$  (1-4). La glycogénolyse et la glycogénogenèse sont contrôlées par l'AMPc et l'adrénaline.

### **1.3.2.3 Métabolisme lipidique**

Les lipides sont des constituants indispensables pour l'organisme étant donné les différentes fonctions qu'ils assurent. On peut distinguer :

- les lipides de structure : ce sont les phospholipides, composants de base des membranes cellulaires ;
- les lipides de réserve : essentiellement localisés au niveau du tissu adipeux, ce sont les triglycérides ;
- les lipides ayant une activité biologique : c'est le cas des hormones stéroïdes.

Les lipides sont apportés par l'alimentation principalement sous forme de triglycérides (95 à 98%) ou de phospholipides ou d'ester de cholestérol. Pour être absorbés, les triglycérides sont hydrolysés en acides gras et glycérol.

Le glycérol et les acides gras courts rejoignent directement la circulation générale. Ils sont captés par le foie, les muscles et le tissu adipeux.

Les acides gras longs sont estérifiés en triglycérides dans l'entérocyte. Triglycérides et cholestérol gagnent la circulation générale dans des chylomicrons. Des lipoprotéine-lipases associées à l'endothélium capillaire musculaire et adipeux hydrolysent une partie des triglycérides contenus dans les chylomicrons. Les acides gras ainsi libérés sont captés par le muscle et seront oxydés à des fins énergétiques, ou captés par le tissu adipeux pour être stockés sous forme de triglycérides.

### ***La $\beta$ -oxydation :***

La  $\beta$ -oxydation est une **oxydation des acides gras libérant une grande quantité d'énergie**. Elle commence par l'activation des acides gras dans le cytoplasme sous forme d'acyl-CoA qui sont transférés dans les mitochondries. Puis, il y a libération successive d'acétyl-CoA à partir des extrémités carboxyliques des acyl-CoA qui sont progressivement dégradés par chainon de 2 carbones. Les molécules d'acétyl-CoA rentrent dans le cycle de Krebs puis dans chaîne respiratoire pour fournir de l'ATP. Par exemple, l'oxydation de l'acide palmitique (C16) libère 8 molécules d'acétyl-CoA soit 129 ATP.

Cependant, le cycle de Krebs est saturable : accumulation des acétyl-CoA qui se condensent en corps cétoniques.

### ***Les triglycérides :***

Les acides gras circulant peuvent également être captés par le tissu adipeux et stockés sous forme de triglycérides. La synthèse des triglycérides nécessite des acides gras et du glycérol-3-phosphate, obtenu à partir du glucose.

La dégradation des triglycérides est catalysée par une lipase hormonosensible et libèrent des acides gras et du glycérol. L'insuline inhibe cette lipase contrairement à l'adrénaline et le glucagon.

#### **1.3.2.4 Métabolisme protéique**

Les protéines apportées par l'alimentation sont absorbées sous forme d'acides aminés ou de petits peptides. Ils sont ensuite transportés aux tissus par la circulation générale. Environ 50% des acides aminés absorbés sont captés par les cellules hépatiques. Ils servent à la synthèse des protéines tissulaires et des protéines qui seront exportées dans la circulation. Il n'existe pas de forme de réserve des acides aminés, tout excès sera catabolisé : l'azote est éliminé par les voies urinaires et le squelette carboné s'oriente vers les voies de catabolisme énergétique via le cycle de Krebs.

Les acides aminés ne servent à la production d'ATP qu'en cas de surabondance de protéines ou pénurie de glucides et de lipides.

#### **1.3.2.5 Régulation du métabolisme**

Les substrats énergétiques ont un triple rôle. Le premier consiste à **satisfaire les besoins cellulaires immédiats en énergie** par leur oxydation. Le deuxième est de **participer à la reconstitution des réserves énergétiques** en glucide sous forme de glycogène et en lipide sous forme de triglycérides. Enfin, le troisième rôle concerne le **stockage des nutriments excédentaires** sous forme de triglycérides adipocytaires.

Pour exécuter ces différentes tâches, le métabolisme doit s'adapter à l'apport alimentaire qui est discontinu chez l'homme. En effet, l'organisme humain utilise en permanence des substrats pour maintenir ses fonctions vitales alors que l'apport de substrats exogènes est périodique. Ainsi, au cours du nyctémère, l'organisme est soumis

successivement à des phases d'assimilation (phase post-prandiale) et des phases de jeûne (phase inter-prandiale).

### **Le métabolisme post-prandial**

Le métabolisme post-prandial est **lié à l'augmentation de l'insulinémie**.

Les *glucides alimentaires* servent à l'élaboration des **réserves en glycogène** dans le foie et les muscles. Quand les possibilités de stockage sont saturées, le foie met en réserve l'énergie en excès sous forme d'acide gras et de triglycérides via la **lipogenèse** à partir de l'acétyl-CoA, mais cette voie est mineure chez l'homme. Une fraction de ces lipides est stockée sur place, le reste est exporté par les lipoprotéines.

L'*absorption entérocytaire des lipides* alimentaires sert à la **constitution des réserves énergétiques du tissu adipeux**. Les acides gras sont soit captés directement par l'adipocyte, soit captés après un passage hépatique puis transformés en triglycérides qui seront mis en réserve. Une partie des lipides absorbés est directement **oxydée** dans divers organes (muscles) à des fins énergétiques.

L'*absorption des peptides et des acides aminés* issus des protéines alimentaires assure le **renouvellement de la masse protéique**. Le surplus est métabolisé au niveau hépatique.

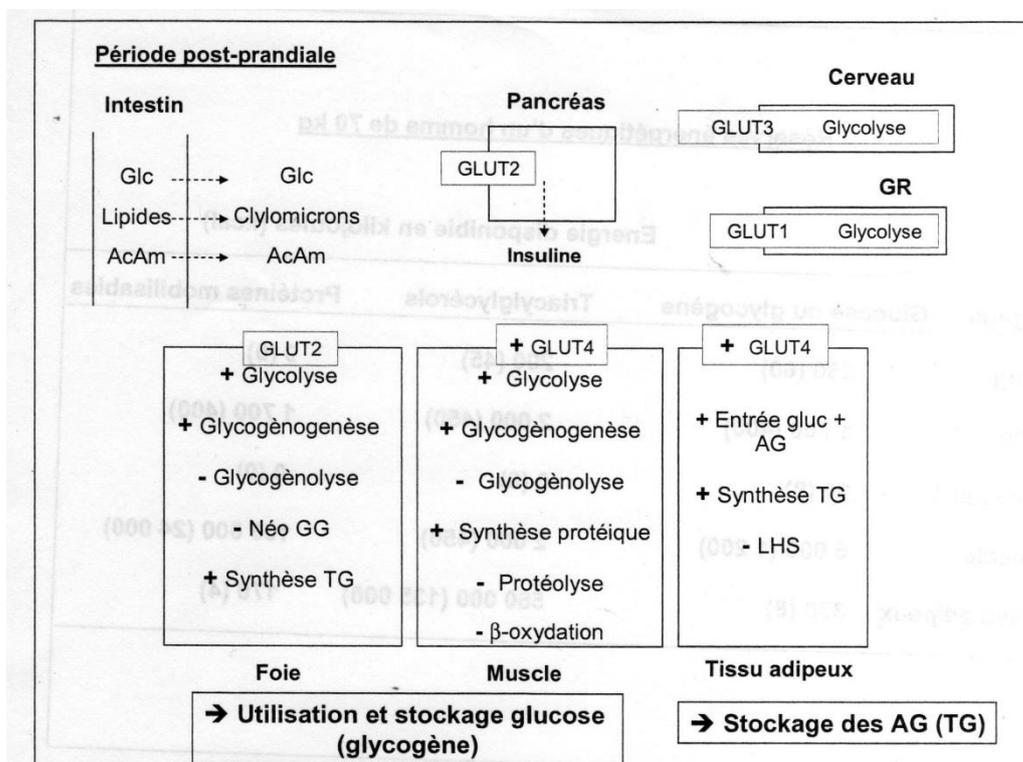


Figure 13 Schéma du métabolisme en période post prandiale <sup>25</sup>

## Le métabolisme inter-prandial

A la fin de la période d'assimilation, la synthèse de glycogène, triglycérides et protéines s'interrompt par épuisement des substrats et manque d'énergie. **Le taux d'insuline baisse.**

L'organisme puise d'abord dans les réserves hépatiques en glycogène grâce à la **glycogénolyse**. Puis si le jeûne se prolonge, l'organisme favorise les voies productrices de glucose : libération des triglycérides du tissu adipeux par la **lipolyse**. On obtient du glycérol qui permet l'obtention de glucose par la **néoglucogenèse** et des acides gras dont une partie est libérée pour subir une  **$\beta$ -oxydation** dans les tissus.

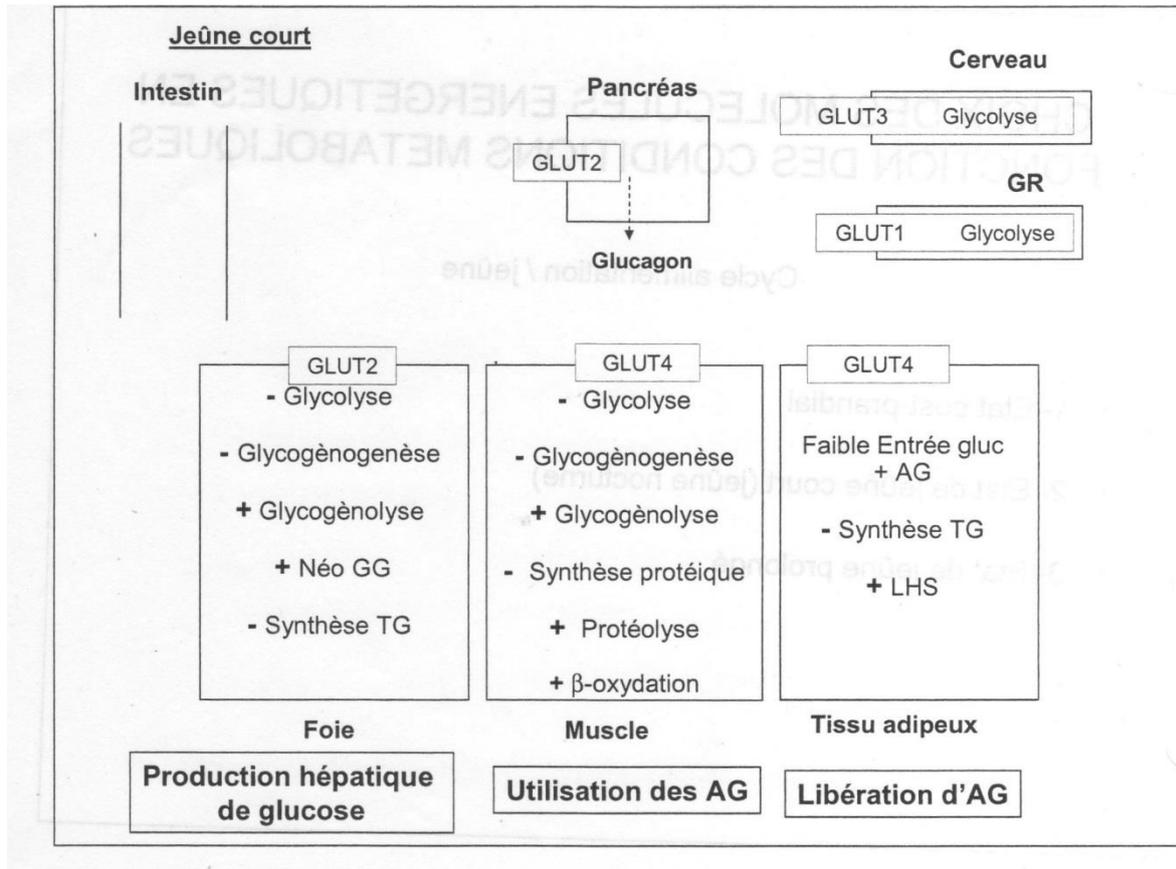


Figure 14 Schéma du métabolisme en période inter prandiale <sup>25</sup>

### 1.3.3 Le contrôle du poids

#### 1.3.3.1 Le bilan énergétique <sup>21 24</sup>

La stabilité du poids corporel dépend du bilan énergétique. Il existe, en effet, un équilibre dynamique entre l'apport et la dépense d'énergie, c'est le bilan énergétique :

**apports énergétiques de l'alimentation = dépenses énergétiques de l'organisme totales.**

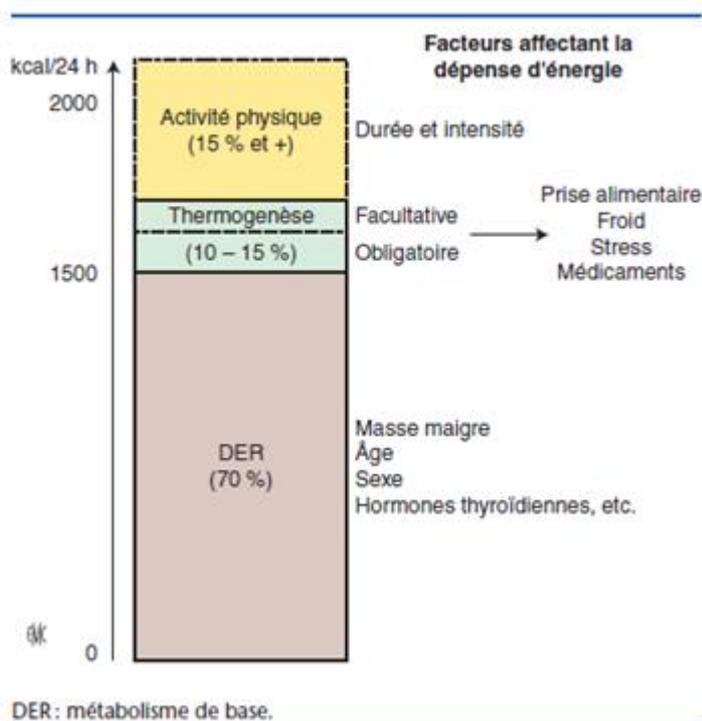
L'apport énergétique correspond à l'énergie dégagée par l'oxydation des nutriments, c'est à dire lors de la glycolyse, le cycle de Krebs, la chaîne respiratoire. La dépense

énergétique correspond à l'énergie consommée par l'organisme pour assurer ses activités. Elle regroupe 3 composantes : la dépense énergétique de repos ou métabolisme de base, la dépense énergétique liée à la thermogénèse et la dépense énergétique liée à l'activité physique.

Lorsque les apports sont égaux aux dépenses, le bilan est dit équilibré, le poids reste stable chez l'adulte et la croissance staturo-pondérale est normale chez l'enfant. **L'obésité, quant à elle, résulte d'un déséquilibre du bilan énergétique** avec une balance calorique positive. Les apports sont trop importants par rapport aux dépenses ou les dépenses insuffisantes par rapport aux apports.

### **Le métabolisme de base ou dépense énergétique de repos :**

Il correspond à l'énergie dépensée par un individu éveillé au repos en thermoneutralité, c'est-à-dire, **la consommation d'énergie pour assurer les fonctions vitales** de l'organisme telles que la respiration, le maintien des battements cardiaques, la fonction



rénale. Il se mesure en kJ/h. Cette composante représente environ **70% des dépenses quotidiennes de l'organisme**. Il existe une grande variabilité interindividuelle du métabolisme de base expliquée, en partie, par l'âge, le sexe, la surface corporelle, l'état hormonal (thyroxine++). Les enfants et adolescents consomment beaucoup d'énergie pour assurer leur croissance, ils présentent un métabolisme basal relativement élevé.

*Figure 15 Schéma des dépenses énergétiques de l'organisme <sup>21</sup>*

### **La thermogénèse :**

Elle représente **le coût énergétique induit par la consommation des aliments et par la régulation de la température corporelle**. La consommation d'aliments nécessite l'utilisation d'énergie pour assurer leur absorption, transformation et stockage. Ces réactions libèrent de la chaleur qui réchauffe le tissu et le sang. La température corporelle résulte de l'équilibre entre la production et la déperdition de chaleur. Elle est régulée par l'hypothalamus qui maintient une température corporelle entre 35,5 et 37,8°C. Dans les

conditions usuelles de la vie, la thermogénèse représente **10 à 15% des dépenses quotidiennes de l'organisme**.

#### ***La dépense énergétique liée à l'activité physique :***

Elle constitue le dernier facteur de fluctuation des dépenses énergétiques et est **très variable** d'un individu à un autre. C'est le principal facteur qui permet de moduler la dépense énergétique totale et que l'individu contrôle. Cette dépense représente **15 à 50% des dépenses énergétiques quotidiennes de l'organisme**, selon que l'individu est stable ou présente une activité physique intense.

#### ***Régulation de la balance énergétique :***

Un système de régulation de la balance énergétique permet le maintien d'une croissance staturo-pondérale régulière chez l'enfant et d'un poids stable chez l'adulte et cela malgré les fluctuations quotidiennes des apports et dépenses énergétiques. Le terme de pondéostat est attribué à l'ensemble des processus métaboliques qui régulent les fluctuations de la balance énergétique dans le but de maintenir le poids à une valeur de référence propre à l'individu. Son rôle est donc d'assurer un ajustement précis des apports au niveau des dépenses énergétiques en corrigeant les écarts que produisent les circonstances extérieures. Ainsi, une augmentation des dépenses énergétiques (activité physique accrue, accélération de la croissance) tend à être compensée par une augmentation des apports (stimulation de l'appétit) et un excès ou une réduction des apports énergétiques par une augmentation ou une diminution des dépenses. Chaque individu sain a donc une valeur pondérale de référence qui lui est propre. Chez l'enfant, il s'agit d'une courbe de croissance pondérale qui suit le même couloir. Chez l'adulte, il s'agit d'un poids de référence qui reste le même sur une période de plusieurs mois à plusieurs années. Cette valeur de référence, probablement génétiquement établie, est soumise à des facteurs environnementaux qui peuvent la faire varier.

D'après ce bilan énergétique, on retient que **pour contrôler le poids, il faut agir sur les apports énergétiques c'est-à-dire les apports alimentaires** et sur la dépense énergétique c'est-à-dire **l'activité physique**.

### **1.3.3.2 Les apports alimentaires**

Dans ce paragraphe, je vais vous présenter quels sont les apports nutritionnels conseillés (ANC) chez l'enfant et comment l'enfant est capable de contrôler ses apports alimentaires.

#### **1.3.3.2.1 Les apports nutritionnels conseillés <sup>24 26</sup>**

En raison de la modification des habitudes alimentaires, de la diversification importante de l'alimentation, de l'augmentation de la prévalence de l'obésité, il s'est avéré nécessaire de pouvoir se référer à des apports alimentaires quantitatifs et qualitatifs

recommandés résultant d'un consensus scientifique. Ces recommandations ont été établies par l'AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments) en 2001.

### **Définition :**

Le concept d'ANC s'inscrit dans une démarche de santé publique, il est destiné à une population et non pas à un individu. L'ANC est égal au besoin nutritionnel moyen, mesuré pour un groupe d'individus, auquel sont ajoutés 2 écarts-types représentant 15% de la moyenne, marge de sécurité statistique pour prendre en compte la variabilité interindividuelle et permettre de couvrir les besoins de la plus grande partie de la population, soit 97,5 % des individus. **L'ANC est donc égal à 130% du besoin nutritionnel moyen.**

Le besoin nutritionnel exprime une quantité de nutriments qui doit être ingérée pour assurer l'entretien, le fonctionnement métabolique d'un individu en bonne santé.

**Les ANC ne sont pas des normes, ce sont des repères.**

### **ANC chez l'enfant :**

Chez l'enfant, la croissance et le développement impliquent des besoins nutritionnels particuliers. Ces besoins et les ANC qui en découlent ne sont pas simples à déterminer pour différentes raisons. La première est la variabilité de la vitesse de croissance selon l'âge. La deuxième raison est la grande variabilité de l'âge auquel se déclenche la puberté.

**Le plus important à retenir est la répartition des macronutriments dans l'apport alimentaire :**

	<3ans	>3ans
<b>Protéines</b>	10%	10%
<b>Lipides</b>	45-50%	30%
<b>Glucides</b>	40-45%	50-60%

*Tableau 3 Répartition recommandée des macronutriments dans l'apport alimentaire <sup>26</sup>*

### **ANC en protéines :**

<b>Naissance</b>	2,6 g/kg/j
<b>1-2 ans</b>	1 g/kg/j
<b>2-3 ans</b>	0,9/kg/j
<b>Adolescents</b>	0,9/kg/j

*Tableau 4 ANC en protéines <sup>26</sup>*

### **ANC en lipides :**

Compte tenu des besoins nutritionnels élevés en énergie pendant les premières années de la vie, il n'y a pas lieu de restreindre les apports lipidiques chez le nourrisson et le jeune enfant. Ce n'est qu'à partir de 3 ans que les besoins seront réduits. Les lipides de

l'alimentation doivent assurer les besoins en acides gras essentiels, limiter les graisses saturées et limiter l'apport en cholestérol à 300 mg/j.

#### 1.3.3.2.2 Le contrôle de la prise alimentaire <sup>23</sup>

##### ***Par le Système Nerveux Central***

Chez les mammifères, la balance énergétique est contrôlée par le SNC et en particulier par l'hypothalamus. Ce dernier est informé sur l'état des stocks énergétiques par des signaux périphériques circulants, il intègre ces informations et module les effecteurs de la prise alimentaire permettant au final l'équilibrage de la balance énergétique.

##### *☞ les signaux périphériques*

Plusieurs hormones renseignent le cerveau sur l'état des stocks énergétiques. Les principales sont la leptine, l'insuline et la ghréline. Elles sont sécrétées par les tissus périphériques.

La **leptine** est une protéine synthétisée par les adipocytes. C'est la principale hormone impliquée dans le contrôle de la prise alimentaire. Sa production et sa concentration plasmatique sont corrélées à la quantité de tissu adipeux et reflètent donc l'état des réserves. Elle agit au niveau de l'hypothalamus par l'intermédiaire de son récepteur spécifique, Lep-R, appartenant à la famille des récepteurs aux cytokines. La fixation de la leptine à son récepteur induit une inhibition de l'appétit.

Chez le sujet obèse, la concentration plasmatique en leptine est supérieure à celle des sujets de poids normaux. Cependant, l'appétit des obèses n'est pas inhibé, il existe une résistance à la leptine.

L'**insuline** a, comme la leptine, une action anorexigène, bien que son effet soit moindre. L'existence de nombreux récepteurs à l'insuline au niveau de l'hypothalamus suggère une action coordonnée des deux hormones.

La **ghréline** est sécrétée par la paroi gastrique. Sa sécrétion augmente en période de jeûne et est interrompue après un repas. Elle a un puissant pouvoir orexigène. Elle agit au niveau de l'hypothalamus par l'intermédiaire de son récepteur spécifique GHS-R exprimé sur les mêmes neurones que ceux exprimant les récepteurs à la leptine. Elle a donc une action antagoniste à la leptine.

##### *☞ neurones hypothalamiques intégrant les signaux périphériques*

Les différents signaux périphériques décrits précédemment agissent au niveau de l'hypothalamus au niveau du noyau arqué. Ce dernier contient 2 types de populations neuronales responsables de la transformation du signal hormonal venant de la périphérie en signal nerveux : les **neurones à POMC/CART** (proopiomélanocortine/cocaïne and amphetamine regulated transcript) produisent 2 peptides inhibant la prise alimentaire ; les **neurones à NPY/AGRP** (neuropeptid Y/agouty-related peptid) ont une fonction orexigène.

Les **neurotransmetteurs monoamines** exercent sans conteste un effet sur l'appétit. Cependant, les rôles respectifs de ces neuromédiateurs dans le contrôle de prise alimentaire sont complexes.

Une diminution de dopamine par déplétion pharmacologique entraîne une diminution majeure de la prise alimentaire. Mais, l'interprétation de ce résultat est compliquée par la variabilité de l'effet de la dopamine selon les régions cérébrales concernées.

La noradrénaline entraîne une augmentation de l'appétit.

La sérotonine entraîne une diminution de la prise alimentaire alors que des antagonistes de la sérotonine ont l'effet inverse.

Le **système endocannabinoïde** joue un rôle important dans le contrôle de la prise alimentaire. Les endocannabinoïdes synthétisés à partir de l'acide arachidonique agissent sur des récepteurs spécifiques CB1 et CB2. Ils ont une action orexigène.

#### ☞ *systèmes effecteurs*

La régulation de la prise alimentaire par les systèmes effecteurs peut théoriquement agir sur deux axes : l'initiation et la fin du repas régulant ainsi la quantité consommée au cours des repas et leur fréquence.

La ghréline joue un rôle essentiel dans l'initiation des repas, en plus des facteurs environnementaux (horaire, accès aux aliments...) Un pic de sécrétion de ghréline est décrit chez l'homme avant chaque repas, suivi d'une chute rapide dès le début du repas.

La fin du repas est un processus biologiquement contrôlé grâce à des neurones situés dans le tronc cérébral. Ces neurones intègrent des signaux chimiques et mécaniques satiétogènes provenant du tractus digestif (notamment la cholécystokinine).

#### ***Adaptation de la prise alimentaire*** <sup>27</sup>

Dès son plus jeune âge, l'enfant sait adapter sa consommation à la densité calorique des aliments. De la même manière, il sait mieux que les adultes réguler sa consommation en fonction des signaux biologiques de faim et de satiété. Ce que les enfants consomment au cours du repas dépend de ce qu'ils ont consommé avant : contrairement aux adultes, leur appétit ne se trouve pas stimulé par ce que contient leur assiette. Les enfants se démarquent des adultes également sur le plan de la régulation entre les repas. D'une journée à l'autre, les variations des apports énergétiques d'enfants âgés entre 2 et 5 ans sont peu importantes. Mais la grande majorité des enfants présente selon les jours une variation très importante d'un repas à l'autre. Ceci signifie par exemple que s'ils ont beaucoup déjeuné, ils goûteront moins. Cependant, cet ajustement naturel tend à disparaître avec l'âge par les facteurs extérieurs qui conditionnent la prise alimentaire (heure de repas fixe, quantité d'aliments fixe). A savoir, qu'il existe de grandes différences interindividuelles quant à cette faculté à ajuster la prise alimentaire.

Parmi les facteurs impliqués dans la régulation de la prise alimentaire, la densité énergétique semble jouer un rôle prépondérant. En effet, plus un aliment est dense en énergie, meilleure est sa palatabilité (caractéristique de la texture des aliments qui est agréable au palais) et plus faible est son pouvoir satiétogène. Le volume du repas devrait diminuer lorsque la densité énergétique des aliments est élevée, de façon à ne pas déséquilibrer le bilan énergétique. Mais, le sujet a tendance à maintenir constant le volume des aliments quelle que soit leur densité énergétique.

	Protéines	Glucides	Lipides
Rassasiement	+++	++	+/-
Suppression de la faim	+++	+++	+/-
Apports énergétiques (kcal/g)	4	4	9
% des apports énergétiques quotidiens	+	++	+++
Capacité de stockage	+/-	+	+++

Tableau 5 Caractéristiques des macronutriments <sup>28</sup>

**Les lipides, qui apportent 9kcal/g, jouent un rôle déterminant dans l'élévation de la densité énergétique.** Ils améliorent la palatabilité des aliments, par leurs effets sur la texture et la saveur. Leur pouvoir satiétogène est plus faible que celui des glucides et des protéines. La dépense énergétique associée à leur utilisation (absorption intestinale, transformation, stockage) est faible.

### 1.3.3.3 L'activité physique

Le deuxième point de contrôle de la balance énergétique est l'activité physique. Elle fait partie intégrante de la vie de l'enfant. Sa pratique régulière et adaptée est impliquée dans le développement psychomoteur de l'enfant, la maturation osseuse mais aussi l'équilibre de la balance énergétique.

#### 1.3.3.3.1 Définition <sup>29</sup>

L'activité physique est définie par tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques qui entraîne une **augmentation de la dépense énergétique au-dessus de la dépense énergétique de repos.**

Elle ne résume donc pas à la simple pratique d'une activité sportive mais va inclure chez l'enfant l'activité physique de la vie quotidienne (trajet domicile/école, activité physique sur le temps scolaire) et les activités de loisirs encadrées (club de sport, centre de loisirs) ou non encadrées (activités pendant les vacances scolaires, aires de jeux, jardin).

L'activité physique va évoluer au cours de la croissance parallèlement au développement psychomoteur de l'enfant. Si elle est spontanée et intermittente chez le jeune enfant, elle devient à l'adolescence plus organisée et laisse place à des objectifs de condition physique et de performance.

L'activité physique pratiquée de manière appropriée **présente divers bienfaits** chez les jeunes. Elle les aide à :

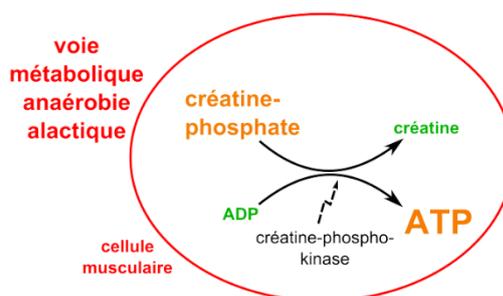
- développer un appareil locomoteur sain (os, muscle, articulation)
- développer un appareil cardiovasculaire sain (cœur et poumon)
- développer l'appareil neuromusculaire (coordination et contrôle des mouvements)
- garder un poids approprié (augmentation des dépenses énergétiques)
- à leur développement social (confiance en eux, occasion de s'exprimer)
- à surmonter anxiété et dépression (bien être psychologique)
- à adopter plus volontiers des comportements sains (éviter la consommation de tabac, alcool, drogue)

### 1.3.3.3.2 Effets physiologiques <sup>30 31</sup>

La base de l'activité physique est la **contraction musculaire**. Elle résulte de la transformation d'énergie chimique en énergie mécanique par glissement des filaments de protéines contractiles, l'actine et la myosine. L'énergie chimique est fournie par l'hydrolyse d'ATP sous l'influence de l'activité ATPasique de la tête de myosine.

Les substrats énergétiques fournissant l'ATP sont stockés dans le muscle, le foie et les adipocytes. Leur niveau d'utilisation et le choix du type de substrat dépendent du type d'activité musculaire. On distingue les activités physiques très courtes et intenses qui sollicitent principalement le métabolisme anaérobie et les activités prolongées qui mettent en jeu le métabolisme aérobie. La sollicitation des différentes sources d'énergie dépend des conditions de l'effort, de son intensité, de sa durée et de l'état initial du stock des différents substrats.

Le **métabolisme anaérobie alactique**, qui consiste à utiliser exclusivement les sources en phosphagènes intramusculaires, est la seule source de substrat pour les efforts intenses d'une durée inférieure à quelques dizaines de secondes.



*Figure 16 Le métabolisme anaérobie alactique <sup>31</sup>*

Lorsque l'effort dépasse cette durée d'une dizaine de seconde, le muscle met en action le **métabolisme anaérobie lactique**. Cette voie utilise comme substrat le glucose et le glycogène pour aboutir à la formation acide lactique avec production énergie (glycolyse + glycogénolyse).

Les efforts plus prolongés utilisent essentiellement le **métabolisme aérobie** : les substrats glucidiques et lipidiques couvrent la majorité des dépenses (glycolyse + néoglucogenèse +  $\beta$  oxydation).

	Lieu	Oxygène requis	Substrats utilisés	Délai (secondes)	Puissance (kcal/min)	Réserve (kcal)
<b>Voie anaérobie alactique</b>	Cytoplasme	Non	ATP, CP	Nul	100	5
<b>Voie anérobie lactique</b>	Cytoplasme	Non	Glycogène, glucose	10	50	25
<b>Voie aérobie</b>	Mitochondries	Oui	Glucose, acides gras, acides aminé	30-60	25	50 000

*Tableau 6 Différentes voies du métabolisme musculaire <sup>31</sup>*

Cette explication de l'utilisation des substrats énergétiques pendant l'exercice physique permet de comprendre en quoi l'activité physique est un élément clé de la balance énergétique.

#### 1.3.3.3 Recommandations de l'OMS <sup>29</sup>

L'OMS recommande pour la pratique de l'activité physique chez les jeunes âgés de 5 à 17ans :

- un minimum de **60 minutes par jour d'activité physique d'intensité modérée ou élevée** (sous forme de sport, de jeux ou d'activités de la vie quotidienne). Ces activités doivent être réalisées en plus des activités quotidiennes de la vie de faible intensité et de celles inférieures à 10 min.

- incorporation **3 fois par semaine d'activités d'intensité soutenue**, notamment celles qui renforcent le système musculaire, l'état osseux, la capacité cardiorespiratoire, sous forme de séances ayant une **durée minimale de 20 min**.

Ces recommandations s'appliquent à tous les enfants en bonne santé ayant de 5 à 17 ans, sous réserve de contre-indication médicale spécifique.

Activité légère (< 3 MET)	Activité modérée (3 à 6 MET)	Activité intense (> 6 MET)
Marcher lentement	Marcher rapidement	Courir, marche sportive
Nage lente	Nage normale	Nage de compétition
Pédaler à vélo sans faire d'effort	Faire du vélo à allure moyenne	Faire du vélo à vive allure

MET = équivalent métabolique

*Tableau 7 Tableau d'équivalence pour les différents niveaux d'activité <sup>29</sup>*

## 1.3.4 Comment et pourquoi un enfant devient obèse

### 1.3.4.1 Mécanisme de constitution de l'obésité <sup>28 23</sup>

On a vu précédemment que la prise de poids résulte d'une balance énergétique positive, c'est-à-dire lorsque les apports alimentaires sont supérieurs aux dépenses énergétiques. Ce sont principalement les glucides et les lipides qui participent à la balance énergétique. Le devenir d'un repas en glucides et lipides peut être schématisé de la façon suivante.

Lorsque la quantité ingérée est inférieure ou égale aux besoins énergétiques, la totalité des nutriments est oxydée et rien n'est stocké.

Lorsqu'en revanche, la quantité ingérée dépasse les besoins, les glucides sont oxydés en priorité (glycolyse) puis les nutriments excédentaires sont mis en réserve. Les glucides en excès sont stockés au sein du glycogène hépatique et musculaire dont le volume de stockage est limité. Les lipides ne commencent à être oxydés que lorsque la totalité des glucides a été utilisée. Les lipides non oxydés sont mis en réserve sous forme de triglycérides en quantité presque illimitée dans les adipocytes. Ces derniers sont issus d'une cellule souche qui se différencie en adipocyte en cas de besoin. En pratique, la cellule adipeuse se charge en triglycérides jusqu'à atteindre une taille critique : c'est l'**hypertrophie**. Au-delà, la cellule adipeuse recrute un nouveau pré-adipocyte. Le nombre d'adipocyte peut ainsi augmenter proportionnellement à la quantité de lipides mis en réserve : c'est l'**hyperplasie**. Une fois différenciée, les adipocytes ne retournent pas au stade de précurseurs, la perte de masse grasse correspond à une diminution de la taille des adipocytes et non de leur nombre. L'hyperplasie est irréversible.

Ainsi, on comprend que les glucides ingérés contribuent indirectement à la prise de poids. Des apports excessifs de glucides sont responsables indirectement de l'augmentation du tissu adipeux. En effet, leur quantité abondante permet d'assurer la plus grande partie voire la totalité des besoins énergétiques, ce qui conduit les lipides ingérés à être mis en réserve dans les adipocytes, puisqu'ils ne servent plus à fournir l'énergie.

L'obésité passe par plusieurs phases. Lors de **la phase de constitution de l'obésité**, le déséquilibre entre les entrées et les sorties est net : la balance énergétique est positive. Durant cette phase, la courbe d'IMC de l'enfant croise les courbes de référence vers le haut.

La phase dynamique de prise de poids de l'obésité est suivie **d'une phase de maintien** du poids et de nouvel équilibre. Si cette phase est facilement identifiable chez l'adulte, chez l'enfant cela est moins évident. Il faut se référer aux courbes de corpulence : l'enfant continue de grandir et grossir de manière harmonieuse mais sa courbe d'IMC reste élevée et devient parallèle aux courbes de référence.

La phase d'équilibre nouvellement acquise peut être modifiée dans un sens ou l'autre : **phase de fluctuation**. Plus d'activité physique entrainera une évolution descendante de la courbe d'IMC, des apports alimentaires plus denses en énergie, une évolution ascendante.

A présent, nous allons nous intéresser aux causes de la prise de poids de l'enfant.

#### 1.3.4.2 Facteurs de risque d'obésité <sup>2</sup>

Bien que résultant d'un déséquilibre de la balance énergétique, l'étiologie du surpoids et de l'obésité est complexe et multifactorielle. Il existe une prédisposition au surpoids d'origine génétique, modulée par une éventuelle influence épigénétique. La HAS a énuméré, dans ses recommandations quant au surpoids et à l'obésité commune de l'enfant et des adolescents, les facteurs associés au risque de surpoids et d'obésité de l'enfant :

#### FACTEURS ASSOCIES AU RISQUE DE SURPOIDS ET D'OBESITE DE L'ENFANT ET DE L'ADOLESCENT

- surpoids et obésité parentale notamment de la mère au début de la grossesse ;
- grossesse : prise de poids excessive, tabagisme maternel, diabète maternel quel que soit son type ;
- excès ou défaut de croissance fœtale (macrosomie/hypotrophie) ;
- rebond d'adiposité précoce ;
- difficultés socio-économiques des parents et cadre de vie défavorable ;
- manque d'activité physique et sédentarité ;
- manque de sommeil ;
- attitudes inadaptées de l'entourage par rapport à l'alimentation (restrictives ou trop permissives) ;
- facteurs psychopathologiques : dépression chez les filles, hyperphagie boulimique
- négligences ou abus physiques ou abus sexuels dans l'enfance ou d'adolescence ;
- handicap (moteur ou mental).

Plus rarement, l'obésité est liée à une maladie génétique ou endocrinienne. Elle est alors associée à d'autres signes. Il s'agit d'obésité secondaire.

Nous allons détailler les causes majeures de l'obésité infantile.

##### 1.3.4.2.1 Facteurs alimentaires

#### **Habitudes alimentaires** <sup>28</sup>

L'alimentation moderne est souvent qualifiée de déstructurée ou anarchique, car elle est associée aux évolutions suivantes : simplification de la forme des repas et nette

diminution des repas ternaires (entrée, plat, dessert), développement de l'alimentation hors-repas et de la restauration collective, fractionnement de la prise alimentaire, «repas sautés», consommation accrue de produits riches en sucres et/ou en lipides. Peut-on incriminer cette alimentation moderne en tant que cause de l'épidémie d'obésité actuelle ?

L'enquête sur les habitudes de consommation alimentaire INCA2 révèle que l'alimentation du jeune enfant (6-12 mois) se caractérise par des apports très élevés en protéines (en moyenne 4 fois supérieurs aux ANC), par une teneur faible en lipides (seulement 28%) et des apports modérés en énergie, conséquence de la baisse des apports en lipides.

Chez les enfants de 3 à 17 ans, l'alimentation se répartit en 46,6 % de glucides, 38 % de lipides et 15,4 % de protéines. Au sein des lipides, les acides gras saturés correspondent à 46,8 % de la consommation de lipides totales. (Rappel ANC pour les enfants de plus de trois ans : 60 % de glucides, 30 % de lipides et 10 % de protéines).

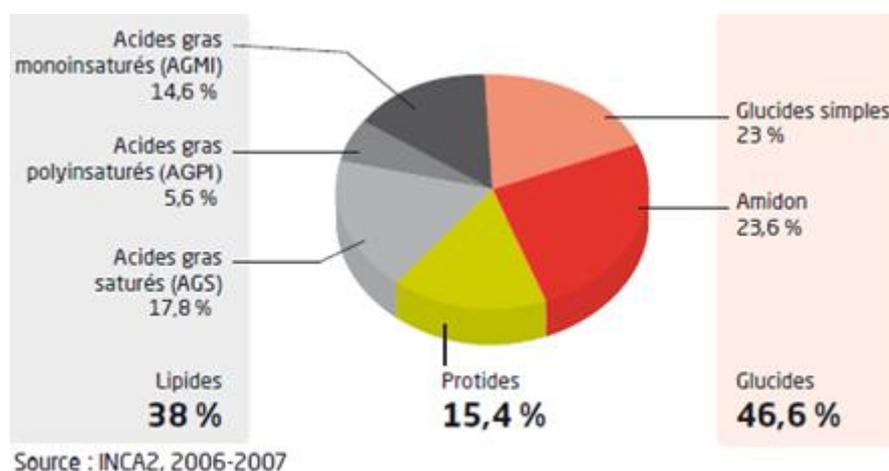


Figure 17 Répartition des apports énergétiques chez les enfants et adolescents (3-17 ans) <sup>32</sup>

On constate ainsi que la répartition des macronutriments dans l'alimentation des enfants ne répond pas aux ANC : glucides simples, protéines, et acides gras saturés en excès. On peut expliquer ces excès par la surconsommation d'aliments riches en glucides et acides gras saturés (viennoiseries, pâtisseries, sodas).

Chez les enfants et adolescents en surpoids, les principaux déséquilibres observés dans l'alimentation sont dus à une consommation excessive d'aliments à haute densité énergétique, c'est-à-dire riche en lipides. La palatabilité accrue par la présence des lipides, la médiocre appréciation de cette teneur en lipides par les adolescents, la disponibilité et la publicité qui entourent ces aliments sont autant de raisons à leur consommation. L'absence de petit-déjeuner est fréquente chez les enfants en surpoids. Les glucides consommés en excès, notamment sous forme de sucreries ou de boissons, sont une autre cause évidente du déséquilibre des rations.

## Rebond d'adiposité<sup>33</sup>

Au cours de la croissance, la corpulence varie de manière physiologique. En moyenne, elle augmente la première année de la vie, puis diminue jusqu'à l'âge de 6 ans et croît à nouveau jusqu'à la fin de la croissance. La remontée de la courbe de l'IMC, observée en moyenne à l'âge de 6 ans, est appelée rebond d'adiposité.

Les études montrent que l'âge au rebond d'adiposité est corrélé au taux d'adiposité à l'âge adulte : **un rebond d'adiposité précoce (avant 6 ans) est un facteur de risque d'obésité à l'âge adulte**. C'est aussi un bon indicateur pour déterminer l'origine temporelle de l'obésité et ainsi en déterminer une cause.

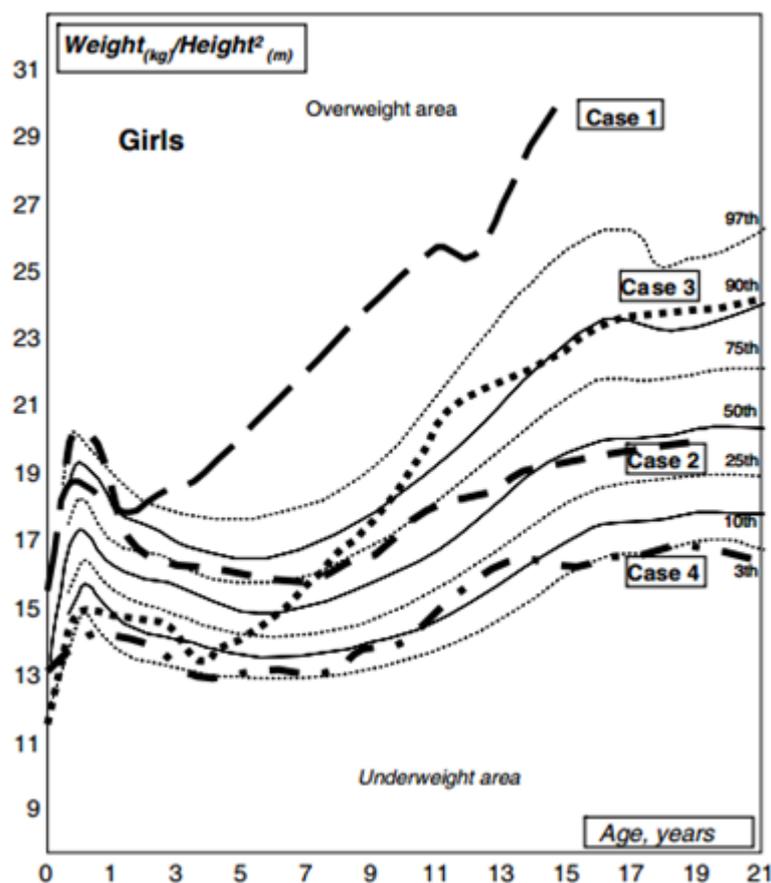


Figure 18 Illustration du rebond d'adiposité et de ses conséquences<sup>33</sup>

Cas n°1 : enfant en surpoids à un an restant en surpoids après un rebond précoce à 2 ans

Cas n°2 : enfant en surpoids à un an dont le poids se normalise après un rebond tardif à 8 ans

Cas n°3 : enfant de corpulence normale à un an qui se retrouve en surpoids après un rebond précoce à 4 ans

Cas n°4 : enfant de corpulence normale à un an restant stable après un rebond tardif à 8 ans

La consommation trop importante de protéines observée chez les enfants pourrait être une cause du rebond d'adiposité trop précoce.

## Facteurs socioéconomiques<sup>34</sup>

On a vu précédemment que la prévalence du surpoids et de l'obésité augmentait dans les milieux plus défavorisés. Cette constatation se vérifie aussi sur la qualité nutritionnelle de l'alimentation. Différentes études (DRESS, INCA2, ANSES) confirment, **pour les enfants et adolescents des milieux les plus défavorisés, une qualité nutritionnelle de l'alimentation plus faible** (25% d'entre eux ont une alimentation satisfaisante sur le plan nutritionnel, contre 40% dans les milieux les plus aisés) et une moindre diversité alimentaire, même si les différences observées restent limitées. On constate une consommation plus

faible de fruits et légumes, une consommation plus élevée de boissons sucrées mais une moindre consommation de sucreries (bonbon, gâteaux...). **Le niveau d'études des parents** apparaît comme un facteur déterminant de la qualité de l'alimentation. Ainsi, à revenus équivalents, la qualité nutritionnelle augmente avec le niveau d'études des parents.

Toutefois, concernant le surpoids et l'obésité, l'étude INCA2 montre peu de différence d'apport calorique selon le niveau socioéconomique. Cela suggère le rôle majeur du faible niveau d'activité physique et de la sédentarité dans le surpoids et l'obésité dans les milieux défavorisés.

### ***Allaitement maternel***<sup>2</sup>

L'analyse des différentes études par la HAS suggère que l'allaitement maternel aurait **un effet protecteur vis-à-vis du surpoids et l'obésité de l'enfant** mais de faible importance.

### ***Influence de la publicité***<sup>35</sup>

De nombreuses études ont montré l'influence des messages publicitaires sur le comportement alimentaire, en particulier celui des enfants. Ces derniers sont en effet soumis à une pression importante : en moyenne un enfant de 6-12 ans passe deux heures par jour devant la télévision, 70 % des publicités pour les enfants sont des publicités pour des produits alimentaires et 70 % d'entre-elles concernent des produits sucrés ou des bonbons. De nouveaux moyens, internet, téléphones portables, ont permis de multiplier les messages, d'en faire accroître le caractère intrusif de cette communication.

L'emprise des messages commence très tôt. Une étude américaine a montré que **dès 2 ans, un enfant emmené au supermarché est capable d'induire un achat par ses parents dans 50 % des cas**. Avant même de savoir lire, les enfants reconnaissent les sigles des marques qui conditionnent leurs préférences alimentaires.

Face à l'épidémie d'obésité qui a joué le rôle révélateur de l'impact d'une communication délétère sur les enfants et adolescents, des réactions de deux ordres ont eu lieu : des actions de prévention de santé publique et des mesures législatives (que nous détaillerons plus tard).

#### 1.3.4.2.2 **Sédentarité et manque d'activité physique**<sup>36</sup>

Chez l'enfant et l'adolescent comme chez l'adulte, l'activité physique a un effet bénéfique sur plusieurs aspects de la santé physique. Or, selon les résultats des enquêtes menées dans différents pays, y compris en France, **la proportion de jeunes dont l'activité physique n'atteint pas le niveau recommandé par les experts est importante**. Le niveau d'activité physique des enfants et des adolescents dans les pays industrialisés diminue. L'augmentation rapide du surpoids chez l'enfant s'est accompagnée d'une augmentation des temps d'activités de loisirs sédentaires tels les jeux vidéo, télévision, internet. La télévision est la principale cause d'inactivité chez la plupart des enfants et adolescents des pays développés et est en lien avec la prévalence de l'obésité.

### ***Lien entre activité physique et surpoids***

Plusieurs études ont démontré le lien entre sédentarité et masse grasse, confirmant la **relation entre la sédentarité et l'obésité** chez les jeunes. De plus, il existe une **relation inverse entre la pratique d'activité physique et l'obésité**. Cette association inverse entre l'activité physique et l'obésité est plus fortement démontrée avec l'intensité de l'activité physique qu'avec la quantité totale d'activité physique.

La **sédentarité** se définit comme « un état dans lequel les mouvements sont réduits au minimum, et la dépense énergétique est proche du métabolisme énergétique de repos ». Elle correspond à des comportements physiquement passifs, tels que regarder la télévision ou des vidéos, jouer à la console, travailler sur ordinateur, téléphoner assis, lire, etc.

L'**inactivité physique** représente davantage une absence d'activité et elle est souvent évaluée par l'absence d'activité physique dans la vie quotidienne et dans les loisirs.

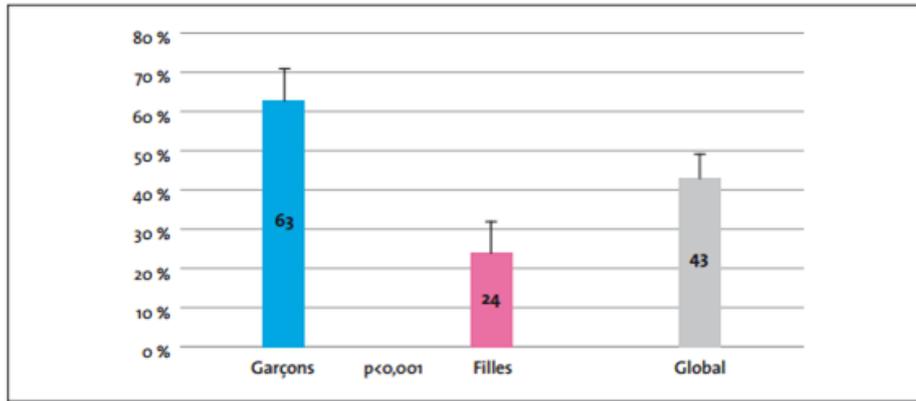
### ***Evolution de l'activité et des conditions physiques***

Nous n'avons que peu de données sur l'évolution réelle du niveau d'activité physique des enfants et des adolescents au cours de ces dernières décennies. Différents éléments suggèrent fortement une diminution de celui-ci :

- les données de consommation alimentaire depuis 1930 indiquent une réduction des apports énergétiques sans qu'il n'y ait eu diminution, de la masse corporelle. Cela indique une diminution de la dépense énergétique totale et donc celle liée à l'activité physique ;
- on peut affirmer que les loisirs inactifs (télévision, jeux vidéo, ordinateur, internet) ont augmenté de façon majeure et interfèrent avec les habitudes de vie des jeunes, en particulier avec leur activité physique ;
- enfin, plusieurs études indiquent que les performances physiques des enfants et adolescents, en particulier leur capacité aérobie ont diminué.

### ***Données récentes de l'activité et des conditions physiques***

Les données disponibles, relativement homogènes d'un pays à l'autre, convergent pour démontrer que nombre d'adolescents ont adopté un style de vie sédentaire. D'une façon générale, quels que soient l'âge et le pays, le niveau d'activité physique des garçons est plus élevé que celui des filles. En Europe, la majorité des enfants en bas âge accumule l'équivalent de 30 minutes d'activité physique modérée par jour, puis l'activité physique décline avec l'âge. Un grand nombre de jeunes ne pratiquent pas aujourd'hui l'équivalent de deux à trois séances de 20 minutes d'activité physique d'intensité modérée ou intense par semaine, recommandé par l'OMS.



Source : Afssa, Étude INCA 2, 2006-07.

**Figure 19** Proportion d'adolescents de 15 à 17 ans pratiquant une activité physique favorable à la santé <sup>32</sup>

Un adolescent sur deux ou trois passe plus de trois heures par jour devant un écran. Près de la moitié des filles et un tiers des garçons ne font pas d'activité physique structurée en dehors des cours obligatoires de sport à l'école.

#### 1.3.4.2.3 Facteurs génétiques

De nombreux travaux suggèrent que la composante génétique de l'obésité est importante et, pour certains, prépondérante par rapport aux effets de l'environnement. Le nombre de gènes candidats pour l'obésité est en augmentation croissante : de moins de dix au début des années 90 à plus de 250 actuellement. Mais, en dehors de cas rares, l'effet individuel de chacun de ces gènes reste modeste. Dans la majorité des cas, **l'obésité est probablement une maladie oligogénique ou polygénique, et l'expression de ces gènes est elle-même modulée par de multiples autres gènes régulateurs associés aux facteurs environnementaux.**

L'obésité est classée, d'un point de vue de génétique clinique, en trois catégories : les obésités dites communes, dans lesquelles interviennent plusieurs gènes de susceptibilité ; les obésités associées à une atteinte monogénique ; et les syndromes rares dans lesquels l'obésité est l'un des éléments d'un tableau complexe.

#### **Hérédité** <sup>21</sup>

Le caractère héréditaire de l'obésité commune a été confirmé et se situe entre 25 et 55 % dans les études familiales, 50 à 80 % chez les jumeaux et 10 à 30 % chez les enfants adoptés. Le caractère familial de l'obésité est donc bien établi et il est d'autant plus important que l'obésité est majeure : si un des parents présente une obésité morbide (IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>), les risques d'obésité pour la descendance est multiplié par cinq, alors que pour une obésité sévère (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>), le risque est deux à quatre fois plus élevé.

Les formes communes d'obésité résultent de **l'interaction de plusieurs gènes, entre eux, et avec des facteurs environnementaux de prédisposition et les modes de vie** (suralimentation, sédentarité, stress).

L'étude génétique de l'obésité commune repose sur l'analyse de variations de l'ADN génomique situées au sein ou proches de gènes candidats et vise à déterminer s'il existe une association entre un allèle d'un gène et l'obésité. A ce jour, un grand nombre de gènes et de polymorphismes ont été testés. Ces gènes sont notamment impliqués dans le contrôle de la prise alimentaire, la dépense énergétique et le métabolisme des lipides et des glucides. Pour un même polymorphisme, **les effets rapportés sont parfois incertains, voire discordants, et témoignent de la complexité de l'obésité**. Si ces gènes ne semblent pas jouer un rôle prépondérant dans le développement de l'obésité, certains variants génétiques sont associés à différents phénotypes d'obésité comme la précocité, l'aggravation au cours du temps, les complications métaboliques et cardiovasculaires associées, les caractéristiques du comportement alimentaire, la corpulence, en interaction avec le degré d'activité physique. Chaque allèle d'obésité peut être associé à un phénotype différent selon le groupe ethnique ou les facteurs environnementaux. Le tableau ci-dessous présente les gènes les plus étudiés.

Symbole	Nom du gène	Locus
<i>Prise alimentaire</i>		
LEP	Leptine	7q31
LEP-R	Récepteur à la leptine	1p31
<i>Métabolisme énergétique</i>		
UCP2	Protéine découplante de type 2	11q13
UCP3	Protéine découplante de type 3	11q13
<i>Métabolisme du tissu adipeux</i>		
TNF	Tumor necrosis factor	6p21.3
PPAR $\gamma$	Peroxisome proliferative activated receptor $\gamma$	3p25

**Tableau 8 Gènes impliqués dans le mécanisme d'obésité commune** <sup>38</sup>

Le développement d'outils de criblage moléculaire de plus en plus performants, tout comme une meilleure connaissance du polymorphisme génétique, ont permis l'exploration du génome de familles de patients atteints d'obésité commune. L'objectif est ici d'étudier l'ensemble du génome de famille de sujets obèses, sans a priori sur la fonction de ces gènes, et ainsi d'identifier les gènes connus ou inconnus qui prédisposent à l'obésité. Cette stratégie a permis la **mise en évidence de plusieurs localisations chromosomique liées à l'obésité**. Certaines de ces régions ont été confirmées dans des populations différentes : la région 2p21 jouerait un rôle dans la variabilité des taux de leptine, la région du chromosome 10 serait liée à l'obésité. Au moins une soixantaine d'autres régions chromosomiques a été liée à différents phénotypes. Il faut maintenant identifier les gènes de ces régions expliquant l'obésité et rechercher les mutations en cause dans le développement de la maladie.

De nouvelles stratégies sont actuellement développées dans l'étude de l'obésité commune. En particulier, **l'étude de l'expression d'un grand nombre de gènes dans différents tissus et dans différentes conditions**, qui permettrait de préciser l'impact de l'environnement nutritionnel et des modifications comportementales.

En conclusion, il faut retenir que dans l'obésité commune, les effets individuels des gènes sont faibles mais des facteurs environnementaux sont en interaction avec ces gènes. Pour la prise en charge du patient, il ne s'agit pas de rechercher uniquement des indices génétiques mais bien de combiner des paramètres multiples de l'individu, son histoire clinique, son environnement.

### ***Obésité monogénique*** <sup>38</sup>

Les obésités monogéniques sont rares chez l'homme. La mutation d'un seul gène permet le développement de l'obésité sévère en association avec des symptômes endocriniens qui orientent vers une étiologie rare. L'identification des protéines codées par ces gènes et l'analyse de leurs fonctions ont permis d'élucider des aspects majeurs de la régulation de l'appétit par le système nerveux central.

L'exemple le plus étudié est l'identification de la leptine, hormone synthétisée par les adipocytes et qui module l'appétit par son action sur les centres régulateurs de l'hypothalamus. Sa mutation homozygote entraîne le phénotype Ob/Ob, une obésité majeure avec infertilité.

La mutation du récepteur central à la leptine, OB-R, a des conséquences pathologiques proches, une obésité sévère précoce avec atteinte hypothalamohypophysaire et hypogonadisme.

La voie des mélanocortines est également impliquée dans la régulation de la prise alimentaire. La pro-opiomélanocortine (POMC) est le précurseur de peptides biologiquement actifs : l'alpha melanocyte stimulating hormone ( $\alpha$ -MSH), l'adrenocorticotrope hormone (ACTH), la  $\beta$  endorphine. Les mutations de POMC (homozygotes ou hétérozygotes) sont associées à des obésités sévères précoces avec insuffisance corticotrope, et de façon inconstante altération de la pigmentation des cheveux et de la peau et hypothyroïdie modérée.

Gène muté	Rôle	Symptômes associés à l'obésité
Leptine et son récepteur	Reconnaissance par le SNC de la masse grasse	Hypogonadisme Déficit somatotrope
PCSK1 (prohormone convertase 1)	Défaut de maturation de la POMC et de l'insuline	Hyper-pro-insulinémie Hypercorticisme hypogonadisme
POMC	Absence de précurseur de l'ACTH, de l' $\alpha$ -MSH	Insuffisance corticotrope
MC4R (récepteur à la mélanocortine)	Fixation des ligands du MC4R	Aucun
S1M1	Facteur de transcription	Hyperphagie
BDNF (facteur neurotrophique dérivé du cerveau)	Régulation, développement, survie, différenciation des neurones	Hyperphagie Altération des fonctions cognitives
NTRK2	Récepteur Trk2 du facteur BDNF	Hyperphagie Altération des fonctions cognitives

*Tableau 9 Gènes impliqués dans les obésités monogéniques* <sup>38</sup>

### **Obésités syndromiques** <sup>20</sup>

Le terme d'obésité syndromique est appliqué aux syndromes dont l'obésité est l'un des nombreux symptômes, d'ordre endocrinien, neurosensoriel, comportemental et de développement. Les progrès des études moléculaires ont permis d'identifier quelques gènes impliqués dans ces maladies, mais ils expliquent de façon incomplète la grande hétérogénéité phénotypique les caractérisant. Citons quelques obésités syndromiques.

Parmi les syndromes les plus connus, le **syndrome de Prader-Willi**, est l'une des plus fréquentes maladies génétiques liées à l'obésité. Cette pathologie est reconnue comme une maladie à transmission autosomique dominante. Elle se caractérise par : une hypotonie néonatale ; une hyperphagie et impulsivité alimentaire sévère ; des troubles du comportement ; des traits dysmorphiques ; un retard mental ; une obésité progressive ; un hypogonadisme. La cause la plus commune du syndrome de Prader-Willi est la suppression d'une région chromosomique située sur le chromosome 15.

D'autres formes d'obésité syndromique ont été décrites : le syndrome de Bardet-Biedl ; le syndrome d'Alström ; l'ostéodystrophie héréditaire d'Albright.

## 1.4 Conséquences de l'obésité infantile sur la santé

On observe des conséquences somatiques et psychosociales de l'obésité chez les enfants. Les conséquences somatiques de l'obésité ont rarement une expression clinique chez l'enfant. Elles ne justifient aucun examen complémentaire à titre systématique. En revanche, les conséquences psychosociales sont fréquentes et demandent donc une attention particulière.

### 1.4.1 Conséquences somatiques

Bien que les conséquences somatiques de l'obésité aient rarement une expression clinique pendant l'enfance, ces conséquences à l'âge adulte sont sérieuses. Non seulement parce que l'obésité persiste dans de nombreux, mais également parce que certaines des complications qui s'expriment cliniquement à l'âge adulte se constituent dès l'enfance.

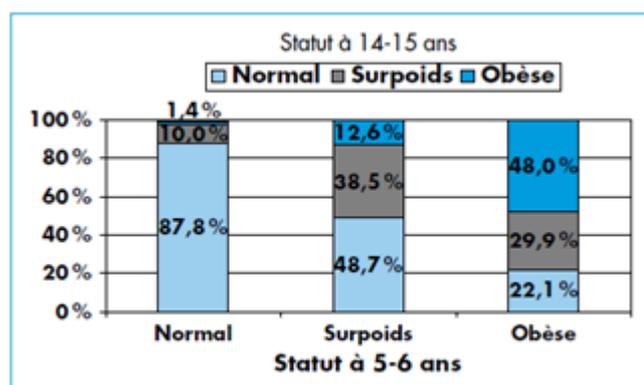
#### 1.4.1.1 Persistance de l'obésité à l'âge adulte <sup>15</sup>

Un enfant obèse devient-il un adulte obèse ? Il s'agit de l'une des questions clés. Elle conditionne la justification de la prise en charge précoce des enfants obèses et de la politique de prévention de l'obésité.

Une étude américaine a montré qu'il existe une corrélation des IMC entre l'enfance et l'âge adulte. **Plus on avance en âge, plus le risque que l'obésité persiste à l'âge adulte est important.** Les variations d'IMC pendant et après la puberté peuvent avoir d'importantes répercussions : **la puberté se révèle être une période critique dans le développement de l'obésité de l'adulte.**

Ces données sont confirmées par l'expertise collective de l'Inserm de 2000 : la probabilité de persistance de l'obésité à l'âge adulte variait de 20 à 50 % pour les enfants examinés avant la puberté et de 50 à 70 % pour les adolescents.

Les résultats des enquêtes épidémiologiques françaises estiment que parmi les enfants en surpoids et les enfants obèses à l'âge de 5-6 ans, respectivement 51 % et 78 % d'entre eux le sont encore à 14-15 ans. **Le risque d'obésité à l'âge adulte augmente avec le degré d'obésité.**



Enquête Education Nationale/DRESS/INVS 2000-1.

Figure 20 Statut pondéral à 14-15 ans en fonction du statut pondéral à 5-6 ans <sup>15</sup>

Même si ces études ont montré que la grande majorité des adultes obèses ne l'avait pas été dans l'enfance, on comprend que l'obésité précoce est une situation préoccupante affectant le pronostic pondéral à l'adolescence et à l'âge adulte.

### 1.4.1.2 Les complications métaboliques et vasculaires

Certaines complications métaboliques et vasculaires se construisent silencieusement, dès l'enfance, constituant des complications cardiovasculaires responsables d'une mortalité plus précoce et accrue chez les adultes obèses.

#### 1.4.1.2.1 Syndrome métabolique chez l'enfant obèse <sup>39 40</sup>

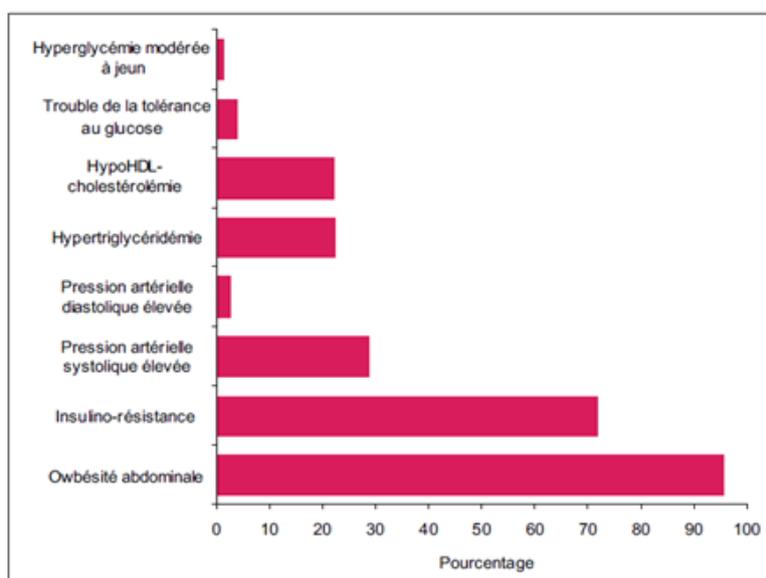
**Le syndrome métabolique se définit par l'association chez un même individu de plusieurs anomalies métaboliques prédisposant à l'apparition de maladies cardiovasculaires et du diabète de type 2.** Les facteurs de risques associés sont classiquement l'obésité abdominale, une pression artérielle élevée, les dyslipidémies (hypertriglycéridémie et hypo-HDL-cholestérolémie) et les troubles de tolérance au glucose. L'insulino-résistance peut être incluse dans la définition de ce syndrome qui prend alors le nom de syndrome d'insulino-résistance.

Si chez l'adulte, il existe des normes simples permettant de repérer ces facteurs de risque vasculaire, ce n'est pas le cas chez l'enfant en raison de la variation avec l'âge, le sexe, la puberté, la taille, des seuils de définition pour l'hypertension artérielle, l'obésité et la dyslipidémie.

Le syndrome métabolique est présent chez l'enfant. Au Québec, 11,5 % des 9-16 ans présentent un syndrome d'insulino-résistance. Chez les adolescents américains, le syndrome métabolique est retrouvé chez près de 39 % des obèses et augmente avec la sévérité de l'obésité. En Europe, la situation n'est pas différente puisqu'un tiers d'enfants obèses présente un syndrome d'insulino-résistance en Grande-Bretagne.

Différentes études ont été réalisées afin d'estimer la fréquence des complications métaboliques associées à l'obésité. Voici leurs résultats :

**Figure 21** Fréquence des critères du syndrome métabolique chez des enfants en surpoids ou obèses <sup>40</sup>



Les conséquences métaboliques les plus retrouvées chez l'enfant obèses sont :

- **l'insulino-résistance** : elle est fréquente, atteint plus de la moitié des enfants mais inutile à rechercher en pratique courante car ne nécessite aucune mesure thérapeutique particulière ;

- **l'intolérance au glucose** : beaucoup moins fréquente. Elle se définit comme chez l'adulte par une glycémie à jeun inférieure à 1,26 g/L et une glycémie 2h après ingestion de glucose supérieure à 1,4 g/L et inférieure à 2 g/L au cours d'une hyperglycémie provoquée par voie orale ;

- **la dyslipidémie** : s'observe chez un enfant obèse sur 5. La fréquence et la gravité de ces troubles sont fonction du degré de la surcharge pondérale ;

- **l'hypertension artérielle** : les pressions artérielles systoliques et diastoliques sont souvent plus élevées chez l'enfant obèse, mais elles dépassent rarement les limites physiologiques.

#### 1.4.1.2.2 Diabète de type 2 chez l'enfant obèse <sup>40</sup>

Auparavant, le diabète de type 2 était considéré comme une maladie de l'adulte et du sujet âgé et comme une pathologie qui se constituait pendant de longues années. Chez l'enfant, il était tout à fait exceptionnel, seuls les enfants à forte prédisposition génétique (ethnique) et qui étaient obèses développaient la maladie. Mais cela a été reconsidéré suite à **l'émergence du diabète de type 2 chez les adolescents**. Depuis quelques années est apparue aux Etats-Unis, puis dans d'autres pays, la notion de diabète de type 2. Il a clairement été établi un lien entre l'apparition de cette pathologie à cet âge et l'augmentation de la prévalence de l'obésité. En France, il existe également des cas de diabète de type 2. Des données estiment qu'entre 1993 et 1998, 2,1 % des diabètes diagnostiqués étaient de type 2 chez les enfants puis 5,2 % entre 2001 et 2003.

Ces chiffres sont alarmants. En effet, le diabète de type 2 chez le sujet jeune a des conséquences dramatiques car les risques de microangiopathie et de complications cardiovasculaires vont apparaître précocement. L'espérance de vie de ces enfants et adolescents sera donc raccourcie de quelques années.

D'un point de vue physiopathologique, le diabète de type 2 de l'adolescent obèse se caractérise par une insulino-résistance marquée, compensée par une hypersécrétion d'insuline, suivie par une diminution rapide et sévère de la sécrétion d'insuline.

#### 1.4.1.2.3 Complications cardiovasculaires de l'enfant obèse <sup>41</sup>

Des travaux récents montrent que l'obésité de l'enfant n'est pas un simple facteur de risque cardiovasculaire à long terme mais une véritable maladie vasculaire qui commence dès l'enfance. Une étude longitudinale effectuée sur une durée de plus de 50 ans avait montré que l'obésité à l'adolescence multipliait les risques de mortalité par maladies coronariennes ou par accident vasculaire cérébral. Cela suggère **que les lésions vasculaires se constituent dès l'enfance chez l'obèse**. L'existence d'anomalies artérielles associées à l'obésité de l'enfant a été confirmée : mise en évidence de troubles de la mécanique artérielle et de la fonction endothéliale qui sont les premières manifestations de **l'athérosclérose**.

La mise en évidence de complications artérielles chez l'enfant obèse est particulièrement préoccupante, car à l'épidémie d'obésité infantile pourrait succéder une recrudescence de maladies cardiovasculaires au cours des prochaines décennies.

#### 1.4.1.2.4 Conséquences à long terme <sup>40</sup>

**Un enfant obèse présente un risque accru de développer des complications métaboliques sévères à l'âge adulte.** Lors d'une étude sur le syndrome métabolique de l'adulte, il a été suggéré qu'une obésité remontant à l'enfance était plus délétère qu'une constituée à l'âge adulte. On retrouve dans les complications métaboliques retrouvées à l'âge adulte, celles citées précédemment : diabète, hypertension artérielle, dyslipidémie. Toutes les données laissent penser que l'existence d'une obésité durant l'enfance augmente le risque de survenue d'un accident cardiovasculaire à l'âge adulte, et cela indépendamment de la persistance de la surcharge pondérale.

#### 1.4.1.3 Les complications orthopédiques <sup>39 42</sup>

Elles sont la conséquence du retentissement d'un poids excessif sur les articulations. Elles sont associées à une moins bonne qualité de vie et entravent la mobilité de ces enfants.

Un **genu valgum** est fréquemment constaté à l'examen clinique. Il s'agit en fait d'une attitude des membres inférieurs consécutive à l'écartement de ces derniers dû à la largeur des cuisses, que d'un véritable genu valgum osseux. En général, il ne nécessite pas de traitement orthopédique.

Pour favoriser la perte de poids, il est fortement conseillé que ces enfants en surpoids aient une activité physique régulière. Ceci pose des problèmes. **Les traumatismes, lombalgies, gonalgies sont plus fréquentes**, car l'activité physique chez ces enfants demande beaucoup d'énergie et surcharge l'appareil locomoteur. Le traitement de ces traumatismes repose sur une diminution des activités sportives, ce qui n'est pas souhaitable sur ce terrain. Il faut trouver des compromis et les aider avec des antalgiques et anti-inflammatoires si besoin.

Plus rare, mais justifiant une intervention chirurgicale en urgence, **une épiphysiolyse de la hanche** peut se manifester. Il s'agit d'un déplacement de l'épiphyse du fémur par rapport au col vers le bas et en arrière. C'est une affection qui touche plus particulièrement l'adolescent obèse mais qui maintenant se décrit chez l'enfant de moins de 10 ans en surpoids important. Elle se manifeste par des douleurs chroniques de la hanche et du genou qui entraînent une boiterie à la fatigue. L'examen clinique montre une limitation de la rotation interne du membre inférieur et se confirme par radioscopie. L'importance du déplacement est directement liée au retard diagnostique, le dépistage est donc essentiel pour un traitement moins difficile et moins à risque (de nécrose et coxarthrose précoce).

**Un défaut de minéralisation osseuse** est observé chez les enfants obèses pouvant avoir des effets néfastes avec risque accru de fractures. En effet, ce défaut concerne l'ensemble du squelette, os longs et vertèbres en particulier, et s'accompagne d'une diminution du diamètre et de la surface de l'os cortical ce qui contribue à fragiliser l'os. Le maintien d'apport en calcium suffisant et l'activité physique augmentant la masse musculaire contribuent à diminuer le risque de fractures chez les enfants en surpoids.

#### 1.4.1.4 Les complications respiratoires <sup>39 43</sup>

L'**asthme**, notamment asthme d'effort, est plus fréquent chez l'enfant obèse, environ deux fois plus que chez les enfants minces. Dans la mesure où la mauvaise tolérance de l'effort physique est une plainte fréquente de l'enfant obèse, il faut toujours rechercher une maladie asthmatique révélée par l'effort avant d'attribuer ces difficultés à la simple surcharge pondérale. Une fois dépisté, l'asthme devra être efficacement traité pour faciliter l'application des consignes thérapeutiques portant sur l'augmentation de l'activité physique.

Le **syndrome d'apnées du sommeil** est le trouble respiratoire nocturne le plus fréquent en pédiatrie. Il concerne 2 à 3 % des enfants dans la population générale et jusqu'à 20 % des enfants obèses. Ces derniers ont ainsi 4,5 fois plus de risque de développer un syndrome d'apnées du sommeil et cela d'autant plus que leur obésité est sévère. La cause principale est une hypertrophie des végétations et des amygdales. Ce syndrome est dépisté principalement à l'interrogatoire. Devant l'existence de signes évocateurs, un examen ORL à la recherche d'une hypertrophie des amygdales et une polysomnographie du sommeil sont à réaliser.

Signes évocateurs du syndrome d'apnées du sommeil à rechercher systématiquement chez l'enfant obèse <sup>43</sup>	
La nuit	Le jour
Ronflement	Hyperactivité, agressivité, agitation
Pauses respiratoires, reprises inspiratoires bruyantes	Troubles de l'attention
Respiration buccale (oreiller mouillé de salive)	Infléchissement scolaire
Position anormale de sommeil (tête en hyperextension)	Réapparition des siestes, somnolence
Sueurs	Réveils difficiles, céphalées matinales
Sommeil agité, cauchemars, réveils fréquents	
Enurésie	

Il existe un lien entre le syndrome d'apnées du sommeil et les anomalies métaboliques décrites dans l'obésité. De plus, le manque de sommeil est un facteur de risque de prise de poids.

Il est donc indispensable d'évaluer le sommeil chez tout enfant obèse pour dépister un éventuel syndrome d'apnées du sommeil et permettre une prise en charge optimale diminuant les complications et améliorant ainsi la qualité de vie de l'enfant obèse.

#### 1.4.1.5 Les conséquences endocriniennes <sup>39</sup>

**Chez les filles obèses, la puberté est avancée** (apparition des caractères sexuels secondaires avant 10 ans) dans 10 à 20 % des cas. On peut observer également un hirsutisme en lien avec un syndrome des ovaires polykystiques (rares chez l'adolescente obèse) et des troubles des règles.

**Chez les garçons obèses**, l'âge de la puberté est peu ou non influencé par l'obésité. En revanche, il n'est pas rare de constater un **pseudohypogénitalisme**, se traduisant par une

verge enfouie dans la masse grasseuse hypogastrique, source de complexes et d'inquiétudes. L'**adipogynécomastie**, accumulation de graisse au niveau de la région mammaire simulant le développement des seins, conduit également à une gêne physique majeure.

#### 1.4.1.6 Autres conséquences somatiques <sup>39</sup>

Les **complications cutanées** sont fréquentes et motivent souvent de nombreuses interrogations. Il s'agit principalement de vergetures, hirsutisme et hypersudation source d'infections mycosiques.

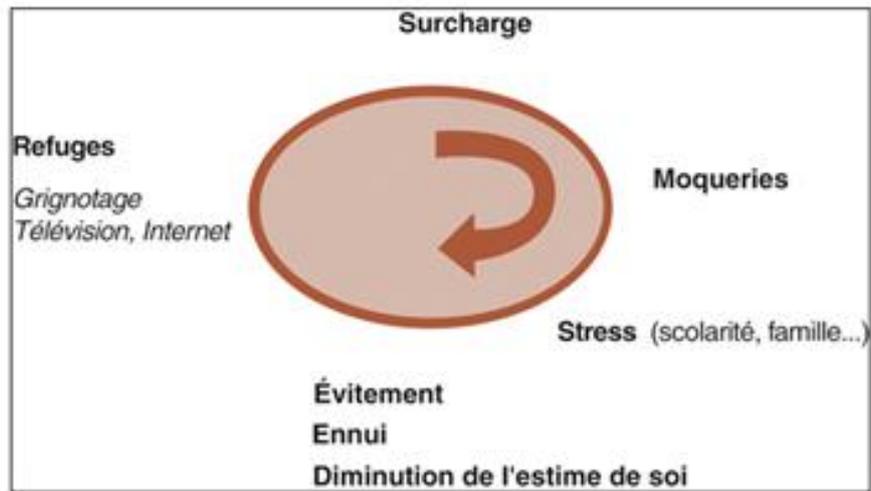
Une **stéatose hépatique** est observée chez 10 à 20 % des enfants obèses s'exprimant par une élévation modérée des transaminases. Son évolution est presque toujours bénigne.

#### 1.4.2 Conséquences psychologiques <sup>44</sup>

Les conséquences psychologiques de l'obésité diffèrent selon la gravité de l'obésité, le moment de sa survenue et bien évidemment l'environnement et la particularité du sujet.

Jusqu'à réservées aux adultes, les représentations sur les enfants obèses se répandent de plus en plus : familles peu vigilantes, défavorisées, enfants manquant de dynamisme, solitaires, jouant excessivement aux jeux vidéo... Cette **stigmatisation** est difficile à vivre pour l'enfant. Que ce soit au moment de son entrée en collectivité ou au sein même de sa fratrie, l'enfant obèse s'expose au regard des autres. Il doit donc trouver sa manière d'endurer les moqueries et dévalorisations.

Au travers du regard de l'autre peut naître un véritable **cercle vicieux**. La stigmatisation de l'obésité peut provoquer un isolement et des conduites d'évitement intenses, allant parfois jusqu'à la déscolarisation. Durant ces périodes de solitude, l'ennui, la culpabilité, la mauvaise estime de soi, mènent à la recherche de compensations et moyens d'évasion : grignotage et augmentation de l'utilisation de la télévision et des jeux vidéo qui augmentent la prise de poids.



*Figure 22 Le cercle vicieux des conséquences de l'obésité <sup>20</sup>*

L'enfant et l'adolescent obèses sont soumis à des **angoisses** diverses, comme tout autre enfant ou adolescent malade notamment des angoisses corporelles. Elles ne sont pas systématiques mais fréquentes. Certains jeunes obèses peuvent accorder une image positive de leur corps. Un enfant obèse n'est pas forcément mal dans sa peau. A l'adolescence, le corps en surpoids peut, par exemple, permettre de se faire respecter mais aussi de se protéger de toute forme de séduction. Et au contraire certains adolescents se voient freiner du fait d'une image de leurs corps déformé, anormal, féminisé chez le garçon ou masculinisé chez la fille. Les symptômes tels que verge enfouie, adipogynécomastie ou hirsutisme et dysménorrhée peuvent être douloureusement vécus.

L'échec scolaire est très fréquent chez les enfants obèses : risque multiplié par quatre. L'expertise publiée par l'INSERM en 2000 a souligné que la stigmatisation est le fléau de l'obésité : compréhensible mais non acceptable de la part des enfants, elle est inadmissible de la part des adultes.

## 1.5 Dépistage, diagnostic et prise en charge de l'obésité infantile

### 1.5.1 Dépistage et diagnostic

#### 1.5.1.1 Suivi de la corpulence <sup>2 45</sup>

La HAS recommande de surveiller l'IMC systématiquement chez tous les enfants et les adolescents quels que soient leur âge, leur corpulence apparente et le motif de la consultation. Il est recommandé d'être particulièrement attentif aux enfants présentant des facteurs de risque précoces de surpoids et d'obésité. La fréquence recommandée pour effectuer les mesures est la suivante :

- de la naissance à 2 ans : au minimum 3 fois par an ;
- après l'âge de 2 ans : au minimum 2 fois par an.

L'IMC s'interprétant grâce aux courbes de corpulence, il est recommandé de :

- peser, mesurer l'enfant et calculer l'IMC
- tracer les 3 courbes : courbe de corpulence ; courbe de taille ; courbe de poids.

Pour aider à dépister les cas de surpoids, le ministère de la Santé a diffusé les courbes de corpulence du Plan National Nutrition Santé, courbes adaptées à la pratique clinique. On retrouve sur ces courbes les seuils de la définition française (97<sup>ème</sup> centile) et de la définition internationale de l'obésité (IOFT-25 et IOFT-30).

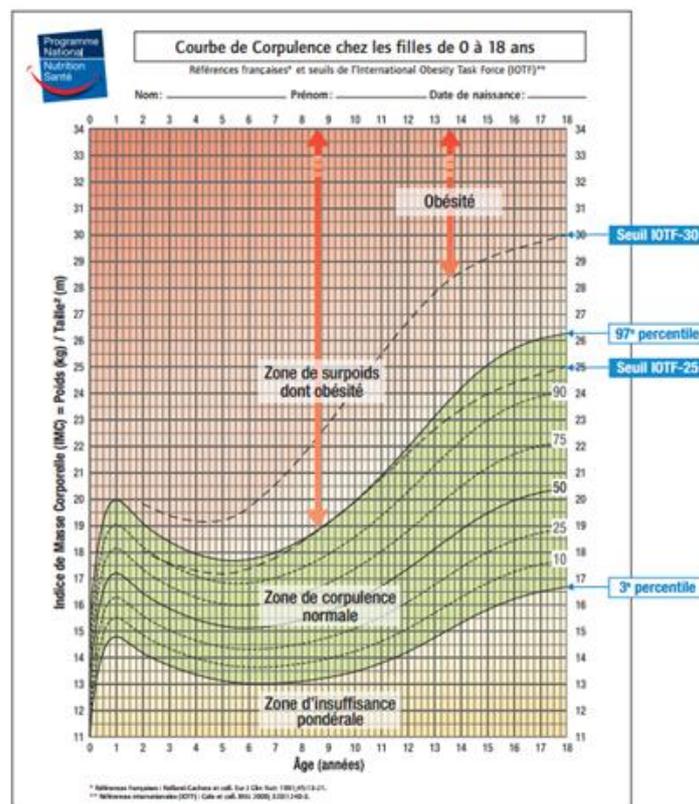


Figure 23 Courbe de corpulence du PNNS adaptée à la pratique clinique <sup>45</sup>

### 1.5.1.2 Evaluation de la dynamique des courbes de corpulence

Comme pour toute courbe de croissance, c'est surtout sa dynamique qui a le plus d'intérêt. Au cours de la croissance, la corpulence varie de manière physiologique. En moyenne, elle augmente la première année de vie, puis diminue jusqu'à 6 ans, puis croît à nouveau jusqu'à la fin de la croissance.

Il est recommandé d'être vigilant aux **signes d'alertes** qui sont associés à un risque plus élevé de développer un surpoids et une obésité:

- **ascension continue de la courbe depuis la naissance ;**
- **rebond d'adiposité précoce ;**
- **changement rapide de couloir vers le haut.**

La HAS a établi un algorithme du dépistage du surpoids et de l'obésité prenant en compte toutes ces recommandations. (*voir annexe 5*)

### 1.5.1.3 Diagnostic

Lors de l'annonce du diagnostic, le médecin doit prendre en compte le contexte familial, social, environnemental et culturel de l'enfant pour appréhender l'accès aux soins et la motivation. Il faut expliquer, rassurer, dédramatiser, déculpabiliser. La courbe d'IMC doit être utilisée comme outil pédagogique.

Le médecin traitant de l'enfant devra réaliser une évaluation initiale comportant :

- **un examen clinique** : reconstitution de l'historique de l'obésité, recherche des signes évocateurs d'une pathologie endocrinienne ou d'une obésité syndromique, recherche des signes de complications somatiques et psychologiques ;
- **des examens complémentaires** : un bilan est recommandé chez un enfant en surpoids avec antécédent familial de diabète ou de dyslipidémie (exploration des anomalies lipidiques, glycémie à jeun, transaminases ;
- **un entretien de compréhension** : exploration du contexte socio-économique, des connaissances, représentations, ressentis de l'enfant et de sa famille, appréciation de la motivation.

## 1.5.2. Prise en charge thérapeutique <sup>2</sup>

**Le traitement de l'obésité doit permettre le recouvrement de la santé, définie par l'OMS comme un état de bien-être physique et moral.** La réduction de la masse grasse accumulée en excès implique un retour à l'équilibre entre activité physique et consommation d'énergie. Néanmoins, la question est beaucoup plus complexe qu'un simple retour à l'équilibre de la balance énergétique. Il s'agit, d'une part, de faire sortir l'enfant ou l'adolescent du cercle vicieux évoqué précédemment, d'autre part, de combattre un terrain

génétique favorable. Plus l'enfant est obèse, plus les handicaps physiques et psychologiques sont pénibles et la reprise d'une vie équilibrée difficile.

La prise en charge recommandée de l'obésité doit prendre en compte les principes de l'éducation thérapeutique du patient, à savoir, aider le patient à acquérir ou maintenir les connaissances et compétences dont il a besoin pour gérer au mieux sa vie avec une maladie chronique. Elle comprend plusieurs domaines d'intervention **avec pour objectif final la modification des comportements**. Cette prise en charge prend en compte l'alimentation, l'activité physique, la lutte contre la sédentarité, l'équilibre des rythmes de vie, les aspects psychologiques et socio-économiques.

L'adhésion et l'implication de l'enfant ou de l'adolescent et de sa famille à la prise en charge proposée est indispensable, avec une prise en compte des spécificités de certaines familles, notamment celles des milieux modestes.

#### 1.5.1.4 Quels objectifs ?

Indépendamment de la motivation du patient et de ses parents, il ne faut pas retarder la prise en charge d'une obésité dans l'espoir qu'elle s'arrange spontanément après ou pendant la puberté. Plus une obésité est ancienne et installée, plus les succès thérapeutiques sont faibles : tout enfant de plus de 3 ans dont l'IMC est supérieur au 97<sup>ème</sup> centile des courbes de référence, et donc par définition en surpoids, devrait bénéficier d'une analyse de la situation et d'une prise en charge.

**L'objectif de soin est l'amélioration de la qualité de vie physique, mentale et sociale et la prévention des complications. Cette prise en charge doit s'inscrire dans la durée.**

**L'objectif recommandé par la HAS est de ralentir la progression de la courbe de corpulence :**

- chez l'enfant en cours de croissance : stabiliser le poids ou ralentir la prise de poids pendant que la croissance se poursuit ;
- chez l'adolescent en fin de croissance : stabiliser le poids ou en perdre très progressivement

**La perte de poids n'est pas un objectif prioritaire chez l'enfant et l'adolescent en surpoids ou obèse** sauf dans le cadre de surpoids avec comorbidités sévères.

Il est fondamental d'expliquer ces objectifs à l'enfant et à sa famille : si les objectifs sont mal compris et donc perçus comme irréalisables, il sera décevant pour l'enfant et sa famille de ne pas réussir à les atteindre et même conduire à un abandon.

#### 1.5.1.5 Quels moyens ?

##### 1.5.1.5.1 Premier recours

En première intention, l'enfant sera pris en charge par son médecin traitant voire avec d'autres professionnels de proximité. Il doit être accompagné sur le plan diététique, en activité physique et sur le plan psychologique.

L'**accompagnement diététique** est nécessaire mais n'est pas suffisant à lui seul et doit s'intégrer à la prise en charge globale. Le plus souvent les seules mesures nécessaires s'avèrent être un retour à une alimentation plus équilibrée ou aux proportions de taille adaptée à l'enfant. Pour cela, il faut proposer d'utiliser les repères nutritionnels du Plan National Nutrition Santé (que nous détaillerons dans la deuxième partie) qui sont valables également pour les enfants en surpoids. Le but de l'accompagnement diététique est d'obtenir un changement durable dans les habitudes alimentaires de l'enfant ou de l'adolescent et de son entourage. L'appui d'un diététicien peut être indispensable dans certains cas. **Les régimes à visée amaigrissante, quelle qu'en soit la nature, ne sont pas recommandés car ils sont nocifs et inefficaces à long terme.**

Le but de l'**accompagnement en activité physique** est d'augmenter l'activité physique et de réduire la sédentarité en tenant compte des possibilités de l'enfant (âge, sexe, niveau de surpoids, capacités physiques, motivation...) et des facteurs extrinsèques (possibilités familiales, environnement...)

L'**accompagnement psychologique** quant à lui aura pour objectifs d'évaluer et renforcer la motivation, soutenir et déculpabiliser, une formulation positive des objectifs, le renforcement des compétences parentales.

#### 1.5.1.5.2 Deuxième recours

En deuxième intention, si échec du premier recours ou dans un contexte plus difficile, une prise en charge pluridisciplinaire à l'échelle du territoire coordonnée par le médecin traitant sera proposée.

Le médecin peut orienter l'enfant et sa famille dans un service de pédiatrie où ils bénéficieront d'un suivi pluridisciplinaire par **une équipe spécialisée** (médecin, diététicien, kinésithérapeute, pédopsychiatre...) avec un rythme plus soutenu (mensuel en général). Des programmes d'éducation thérapeutique, une activité physique adaptée seront proposés.

Dans certains cas, le médecin ou l'équipe spécialisée peut recommander à l'enfant un **séjour thérapeutique en établissement de soins de suite et de réadaptation (SRR)** sous forme de séjour court (<2 mois). Ces établissements prennent en charge les enfants nécessitant une hospitalisation thérapeutique. Ces structures sanitaires permettent d'offrir aux enfants et adolescents une prise en charge multiprofessionnelle associée à une scolarité.

L'objectif du séjour est de permettre une modification comportementale durable qui aura pour conséquence une diminution de la corpulence tout en favorisant le soutien et l'accompagnement des parents tout au long de l'hospitalisation. L'indication d'un séjour dépend de l'analyse préalable de chaque cas et de la définition d'un projet thérapeutique (médical, psychologique, scolaire, social et éducatif) qui varie selon la durée du séjour. L'admission en institution nécessite la constitution d'un dossier d'admission. Elle repose sur l'indication posée par le médecin qui suit l'enfant. Elle est en règle générale soumise à l'accord préalable du médecin conseil de l'organisme d'assurance maladie.

Le Nord-Pas de Calais dispose de plusieurs établissements de SRR prenant en charge l'obésité de l'enfant et l'adolescent : Centre Marc Sautelet de Villeneuve d'Ascq ; l'Adapt Nord à Cambrai et l'hôpital maritime de Zuydcoote.

***Entretien avec le Docteur Mounet, pédiatre référent au Centre Marc Sautelet de Villeneuve d'Ascq :***

J'ai souhaité visiter un établissement de SRR pour mieux comprendre le déroulement d'un séjour et pour partager mon expérience dans ma pratique officinale. Le Docteur Mounet a accepté de me recevoir et de me donner quelques explications. Voici un résumé des informations que j'ai pu obtenir.

Le Centre Marc Sautelet comprend une unité de douze places au maximum qui a été créée en 2009. Cette unité accueille des enfants, de la métropole lilloise, scolarisés dans un niveau de classe allant du CM2 à la troisième pour un séjour de 12 à 15 semaines.

Pour être intégré à une session, l'enfant doit avoir été suivi dans un premier temps par un médecin spécialisé en obésité infantile (par le service de l'hôpital Jeanne de Flandres de Lille en général) qui adresse un courrier au Docteur Mounet. Ensuite, il est impératif que l'enfant et sa famille viennent en consultation de pré-admission et participent à une journée découverte.

Le séjour se présente sous forme d'une hospitalisation de semaine, du lundi matin au vendredi après-midi avec retour au domicile le week-end. Les enfants sont scolarisés le matin au Centre pour les élèves du primaire et dans les collèges partenaires de Villeneuve d'Ascq pour les collégiens. Un programme pluridisciplinaire est proposé tous les après-midi. L'enfant bénéficie d'un suivi médical, de séances diététiques, d'activités physiques adaptées (marche, escalade), de kinésithérapie, d'un soutien psychologique, de la participation à des ateliers diverses (relaxation, cuisine, esthétique). Lors des ateliers diététiques, l'enfant apprend à se réapproprier les sensations de faim, de satiété. Les messages clés sont de manger sainement et de bouger plus. Un régime normocalorique est donné à l'enfant qui en général va perdre du poids lors son séjour. Les séances de soutien psychologique ont lieu en individuel ou en groupe.

Une séance réservée aux parents est obligatoire le vendredi de 14 à 16h. Elle est animée en alternance par le médecin, la diététicienne et le psychologue. Le but est d'aider les enfants à pouvoir reproduire les règles qu'ils ont apprises au Centre à la maison avec le soutien de leurs parents.

A la sortie de l'enfant, le suivi est repris par le médecin adresseur en alternance avec l'équipe du Centre Marc Sautelet. Des consultations trimestrielles y sont organisées.

Les erreurs majeures constatées expliquant l'obésité de ces enfants sont la sédentarité, la surconsommation de chips, barres chocolatées, sodas... dans un contexte familial difficile.

### 1.5.1.5.3 Troisième recours

En troisième intention, en cas d'échec du deuxième recours ou dans le cas d'obésité avec comorbidités sévères ou syndromique, une prise en charge organisée à l'échelle régionale et coordonnée par le médecin et une équipe spécialisée doit être mise en place.

L'enfant bénéficie d'un suivi multidisciplinaire mensuel avec participation à des programmes d'éducation thérapeutique, si besoin des séjours prolongés en SSR.

#### **Traitement médicamenteux de l'obésité <sup>46</sup> :**

Aucun médicament n'a actuellement d'autorisation de mise sur le marché dans l'indication du surpoids et de l'obésité de l'enfant. Le traitement médicamenteux de l'obésité de l'adulte (Xénical<sup>®</sup>) n'a pas d'indication dans la prise en charge de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent. Son utilisation n'est pas recommandée sauf dans des cas très particuliers et par des équipes spécialisées en 3<sup>ème</sup> recours.

Les options thérapeutiques sont limitées. Dans les dernières décennies, seules 3 molécules ont été commercialisées avec l'indication « perte de poids » : orlistat, rimonabant et sibutramine.

Le rimonabant (Acomplia<sup>®</sup>) est un antagoniste sélectif du récepteur cannabinoïde de type 1 (CB1) produisant un effet anorexigène. Il a été retiré du marché en 2008 à cause de ses effets indésirables psychiatriques.

Le sibutramine (Sibutral<sup>®</sup>) est un inhibiteur non sélectif de la recapture de l'adrénaline, noradrénaline et sérotonine renforçant la satiété et augmentant les dépenses énergétiques de l'organisme. Commercialisé en 2001, il a été retiré du marché en 2010 à cause de ses effets indésirables cardiovasculaires.

L'orlistat (Xenical<sup>®</sup>, Alli<sup>®</sup>) est un inhibiteur puissant, spécifique et d'action prolongée des lipases gastro-intestinales. Il exerce son activité thérapeutique dans la lumière de l'estomac et de l'intestin grêle. L'enzyme inactivée ne peut donc plus hydrolyser les triglycérides d'origine alimentaire en acides gras libres et monoglycérides absorbables. Le Xenical<sup>®</sup> reste autorisé sur le marché malgré des risques d'atteinte hépatique grave en Europe et aux Etats-Unis. Des études ont été réalisées chez des enfants de plus de 12 ans et chez les adolescents sous orlistat aux Etats-Unis et au Royaume-Uni. L'orlistat semble apporter une modeste perte de poids, 2,5 à 6 kg, avec des effets indésirables gastro-intestinaux (liées à la présence de graisses dans l'intestin), gênants chez certains patients.

Un nouveau médicament va peut-être arriver sur le marché en Europe : le Mysimba<sup>®</sup>. Il s'agit d'une association de naltrexone (antagoniste aux opiacées) et de bupropion (inhibiteur sélectif de la recapture de l'adrénaline et noradrénaline). Mysimba<sup>®</sup> est indiqué comme adjuvant à un traitement diététique et une augmentation de l'activité physique chez l'adulte

(>18 ans) avec un IMC >30 ou un IMC>27 avec comorbidités associées. L'agence européenne du médicament s'est prononcée favorable en décembre 2014 à sa commercialisation dans le contrôle du poids chez le patient adulte. En France, l'ANSM a voté contre cet avis jugeant que la sécurité d'utilisation n'est pas suffisamment établie : incertitudes quant aux effets indésirables d'ordre neuropsychiatriques et cardiovasculaires.

***Traitements chirurgicaux :***

La chirurgie n'a pas d'indication dans la prise en charge de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent. Son utilisation n'est pas recommandée. Dans des cas d'obésités extrêmement sévères avec complications majeures, une indication chirurgicale peut être demandée en 3<sup>ème</sup> recours dans un centre hautement spécialisé.

## 2 Prévention de l'obésité

Le surpoids, l'obésité et les maladies cardiovasculaires qui les accompagnent sont dans une grande mesure évitables. La prévention constitue le meilleur moyen d'enrayer l'épidémie d'obésité de l'enfant car les traitements courants visent à mettre le problème sous contrôle plutôt que d'assurer une guérison. La promotion d'une alimentation saine et de la pratique régulière d'une activité physique est un facteur important dans la lutte contre l'obésité de l'enfant. Les parents, l'école, les Etats, l'OMS et le secteur privé ont un rôle à jouer.

### 2.1 Définitions

#### 2.1.1 Prévention<sup>47 48</sup>

##### 2.1.1.1 Prévention selon l'OMS : centrée sur le stade de la maladie

En 1948, l'OMS définit la prévention comme l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps. L'OMS distingue 3 niveaux de prévention, primaire, secondaire et tertiaire, qui correspondent à des états successifs de la maladie.

La **prévention primaire** est l'ensemble des actes visant à diminuer l'incidence d'une maladie dans une population et donc à réduire, autant que possible, les risques d'apparition de nouveaux cas. Elle intervient avant l'apparition de la maladie.

*Exemple : prévention individuelle (alimentation, hygiène, activité physique, vaccination) et prévention collective (distribution eau potable, élimination des déchets)*

La **prévention secondaire** a pour but de diminuer la prévalence d'une maladie dans une population. Ce stade de prévention recouvre les actes destinés à agir au tout début de l'apparition du trouble et de la pathologie afin de s'opposer à son évolution. Le dépistage, le diagnostic et le traitement prescrit en vue d'éviter la progression de la maladie sont des composants de la prévention secondaire.

*Exemple : dépistage VIH, problèmes cardiaques*

La **prévention tertiaire** intervient à un stade où le but est de diminuer la prévalence des incapacités chroniques ou des récives dans une population et de réduire les complications, invalidités ou rechutes consécutives à la maladie. Il s'agit d'amoindrir les effets et séquelles d'une pathologie ou de son traitement.

##### 2.1.1.2 Prévention selon R.S. Gordon : centrée sur la population cible

La définition de l'OMS est dirigée contre les risques et non orientée positivement vers la santé, elle est adaptée à des problèmes sanitaires majeurs représentés par des

pathologies aiguës et des accidents. Elle n'est plus adaptée à des pathologies chroniques, d'étiologie multifactorielle et pour lesquelles le comportement de l'individu intervient.

En 1982, R.S. Gordon (du National Institutes of Health) propose une classification de **la prévention qui fait référence à une population, cible** des actions mises en œuvre. Ainsi, il distingue : la prévention universelle, la prévention sélective et la prévention ciblée.

La **prévention universelle** est destinée à l'ensemble de la population quel que soit son état de santé. Elle insiste notamment sur les grandes règles d'hygiène.

*Exemple : campagne de sensibilisation sur divers thèmes de santé*

La **prévention sélective** s'adresse à des sous-groupes de population spécifiques en fonction des risques auxquels ils sont exposés : travailleurs du bâtiment, jeunes femmes...

*Exemple : promotion ceinture sécurité, promotion de la contraception*

La **prévention ciblée** est non seulement fonction de sous-groupes de la population mais aussi fonction de l'existence de facteurs de risque spécifiques.

### 2.1.1.3 Vers une prévention participative

La prévention selon Gordon reste encore proposée sans nécessité de participation de l'individu ou de la population. Cela conduit à proposer une autre classification, dérivée de la précédente mais **centrée sur la participation de l'individu ou de la population cible**. Celle-ci est d'ailleurs d'une importance majeure dans la prévention des affections chroniques.

La prévention universelle, inchangée dans sa cible, devient ici **l'éducation pour la santé**.

La prévention orientée correspond au champ classique de la prévention des maladies et repose sur des mesures extérieures et sur l'apprentissage de chacun à la gestion de ses propres risques.

La prévention ciblée s'adresse aux malades pour leur apprendre à gérer leur affection et son traitement : elle correspond à **l'éducation thérapeutique**.

**La prévention est donc l'ensemble des mesures prises pour éviter la survenue d'un accident ou d'une maladie, mais c'est aussi tout ce que font un individu ou un groupe, informés et responsabilisés, pour maintenir ou améliorer leur santé : la prévention est la gestion de son capital santé.**

## 2.1.2 Santé, éducation pour la santé et éducation thérapeutique

### 2.1.2.1 Santé <sup>49</sup>

La santé a été définie par l'OMS en 1946 comme un **état complet de bien-être physique, mental et social**, et ne consiste pas seulement à une absence de maladie ou d'infirmité. La définition n'a pas changé depuis.

### **2.1.2.2 Education pour la santé <sup>50</sup>**

L'éducation pour la santé comprend toutes les activités visant intentionnellement l'accroissement des connaissances en matière de santé et le développement d'aptitudes influençant positivement la santé des individus et des groupes. Elle s'inscrit dans le cadre de la promotion de la santé.

L'OMS indique que l'éducation pour la santé est la composante des soins de santé qui vise à encourager l'adoption de comportements favorables à la santé. Elle aide les individus à analyser leur propre comportement et à voir comment ce comportement influence leur état de santé. On les encourage à faire leurs propres choix pour une vie plus saine.

### **2.1.2.3 Education thérapeutique <sup>50</sup>**

En 1998, un groupe de travail de l'OMS-Europe a proposé la définition suivante (reprise aujourd'hui par la HAS) :

L'éducation thérapeutique du patient vise à aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique. Elle fait partie intégrante et de façon permanente de la prise en charge du patient. Elle comprend des activités organisées, y compris un soutien psychosocial, conçues pour rendre les patients conscients et informés de leur maladie, des soins, de l'organisation et des procédures hospitalières, et des comportements liés à la santé et à la maladie. Ceci a pour but de les aider (ainsi que leurs familles) à comprendre leur maladie et leur traitement, collaborer ensemble et assumer leurs responsabilités dans leur propre prise en charge, dans le but de les aider à maintenir et améliorer leur qualité de vie.

## 2.2 Stratégie française en prévention

### 2.2.1 Organisation du système de santé français <sup>51</sup>

En France, le système de santé reste largement piloté par les pouvoirs publics. Les compétences de l'Etat en matière de santé publique et dans la régulation de l'offre de soins sont réparties au niveau central et au niveau local.

#### 2.2.1.1 Rôle l'Etat au niveau central

Garant de l'amélioration de l'état de santé de la population, l'Etat joue un rôle primordial dans la planification et l'organisation de l'offre de soins. Il assume un large éventail de responsabilités, parmi lesquelles :

- définition des politiques générales de santé publique sur la prévention, la veille sanitaire ainsi que la lutte contre les maladies et les dépendances.
- organisation et supervision de l'ensemble du système de santé
- formation des professionnels de santé
- soutien financier des établissements de santé
- encadrement et tutelle des organismes d'assurance maladie.

#### 2.2.1.2 Rôle du gouvernement

Au niveau national, le Ministère en charge des affaires sociales et de la santé participe à la gestion de l'offre de soins. Il intervient par le biais de quatre directions administratives : DGS (Direction Générale de Santé), DGOS (Direction Générale de l'Offre de Soins), DSS (Direction de la Sécurité Sociale) et DGCS (Direction Générale de la Cohésion Sociale). La DGS est en charge des politiques de santé publique, de veille et de sécurité sanitaire.

Le Ministère élabore les programmes nationaux de santé publique. Les objectifs sont fixés tous les 5 ans. Il précise les principaux plans d'action qu'il entend mettre en œuvre. Le Parlement examine, amende et vote la loi définissant les objectifs de santé publique.

#### 2.2.1.3 Au niveau territorial

Depuis plusieurs années, l'organisation et la gestion du système de santé tendent à se décentraliser. Davantage de responsabilités sont distribuées au niveau territorial et plus particulièrement à l'échelon régional. Avant l'entrée en vigueur de la loi HPST en 2010, les ARH (Agences Régionales de l'Hospitalisation), les Drass (Direction régionales et des affaires sanitaires et sociales) et les Ddass (départementales) assuraient la mise en œuvre des politiques de santé au niveau local.

Depuis 2010, ces structures ont été remplacées par les ARS (Agences Régionale de Santé) qui constituent le pivot de l'organisation et de la gestion du système de santé au niveau régional. Les ARS sont au nombre de 26, une par région en France métropolitaine et

quatre en outre-mer. Elles rassemblent l'ensemble des acteurs du système de santé et les acteurs médico-sociaux d'une région donnée. Les objectifs sont de 3 ordres : assurer une meilleure coordination des soins ; veiller à une gestion plus cohérente des ressources ; garantir un accès aux soins plus équilibré pour l'ensemble de la population. Les ARS engagent des actions importantes et attendues par l'ensemble des citoyens, destinées à améliorer la santé de la population et à accroître l'efficacité du système de santé : elles développent des actions de santé publique mieux ciblées et adaptées aux besoins de chaque région.

## 2.2.2 Politique de santé publique

### 2.2.2.1 Loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004 <sup>51 52</sup>

Cette loi dévoile deux objectifs prioritaires concernant l'état de santé de la population : **réduire les taux de mortalité et morbidité évitables et réduire les inégalités de santé**. Pour cela, il est nécessaire de développer l'organisation de la prévention en fonction des groupes de population. La loi répond à la règle des 5 « R » :

- **responsabilité** : l'Etat est garant de la protection de la santé de la population. Il définit la politique de santé tous les 5 ans selon des objectifs pluriannuels ;
- **résultats** : le gouvernement rend compte tous les 5 ans de l'impact de sa politique sur l'état de santé de la population ;
- **rationalisation** : les structures sont clarifiées et simplifiées ;
- **régionalisation** : la région est définie comme niveau optimal de planification des actions ;
- **réseau** : la politique des principaux acteurs de la prévention de la santé publique est coordonnée par les ARH.

Dans la loi de 2004, les objectifs pluriannuels de la politique de l'Etat sont au nombre de cent (par exemple, réduire la consommation d'alcool par habitant de 20%, réduire de 20% le nombre d'adultes obèses...) Pour atteindre ces objectifs, **la loi prévoit des plans stratégiques pluriannuels** (plan cancer, plan violence, plan santé-environnement). **Le Programme National Nutrition-Santé (PNNS) mis en place dès 2001 a été repris.**

### 2.2.2.2 Loi HPST du 21 juillet 2009 <sup>53</sup>

La loi Hôpital-Patients-Santé-Territoire est basée sur 4 axes :

- modernisation des établissements de santé
- amélioration de l'accès à des soins de qualité
- organisation territoriale du système de santé
- **prévention et santé publique.**

Ce dernier axe, porté par la DGS, vise les maladies chroniques et les cancers : la prévention de leurs principaux facteurs de risque (alcool, tabac) ainsi que celle de leurs complications par l'éducation thérapeutique du patient. **L'éducation thérapeutique est déclarée priorité nationale.** Elle est désormais reconnue comme faisant partie intégrante de la prise en charge du patient.

En matière de nutrition, **la loi fait de la prévention de l'obésité et du surpoids une priorité de la politique de santé publique.**

Enfin, la loi HPST crée les ARS.

### 2.2.2.3 Loi santé 2015 <sup>54</sup>

Le projet de loi santé présenté en Conseil des ministres le 15 octobre 2014 s'inscrit dans le prolongement de la stratégie nationale de santé lancée par le gouvernement dès 2013.

Cette loi s'organise autour de 3 exigences :

- **renforcer la prévention**
- faciliter la santé au quotidien
- innover pour garantir l'excellence du système de santé

Le projet de loi donne priorité à la prévention. Le gouvernement a choisi de s'attaquer aux principaux risques pour la santé : tabac, alcool, obésité, diabète. Pour cela, la loi prévoit la désignation d'un médecin traitant pour les enfants pour prévenir au mieux l'obésité, les troubles de l'apprentissage, d'améliorer l'information nutritionnelle (la loi rendra les étiquettes des produits plus compréhensibles), de protéger les jeunes contre les ravages de l'alcool, de lutter activement contre le tabagisme et de favoriser les stratégies de prévention innovantes.

La prévention, qui concerne tous les ministères, va se doter d'un Institut national de prévention, de veille et d'intervention en santé publique issu de la fusion de l'INPES et de l'InVS (Institut national de Veille Sanitaire). La prévention sera au cœur du 3<sup>ème</sup> plan cancer. L'éducation à la santé sera renforcée.

### 2.2.2.4 Quelques acteurs <sup>51 55</sup>

**Le Haut conseil de la santé publique (HCSP)** a pour mission de fournir aux pouvoirs publics, en liaison avec les agences sanitaires, l'expertise nécessaire à la gestion des risques sanitaires, à la conception et évaluation des stratégies des politiques de prévention. Il contribue à la définition des objectifs pluriannuels et évalue tous les 5 ans la réalisation des objectifs de la politique de santé.

**L'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES)**, est chargé de mettre en œuvre les politiques de prévention et d'éducation pour la santé fixées par le gouvernement. Ses principales missions consistent à :

- mettre en œuvre les programmes de prévention
- exercer une fonction d'expertise et de conseil
- assurer le développement de l'éducation pour la santé
- gérer les situations d'urgence
- constituer un réseau national documentaire sur tous les sujets relatifs à la prévention et promotion de la santé
- émettre des avis et des recommandations.

Elle conçoit et met en œuvre de nombreuses campagnes de prévention.

**L'assurance maladie**, au-delà de ses missions de service public de protection sociale, joue un rôle en matière de prévention. Elle mène par exemple la campagne de vaccination contre la grippe saisonnière. Elle met à disposition des professionnels de santé des outils de prévention.

#### 2.2.2.5 Le pharmacien : un professionnel de santé acteur de la prévention<sup>56</sup>

La loi HPST a donné de nouvelles perspectives aux missions et au rôle du pharmacien d'officine, elle le positionne comme un acteur important du système de santé.

L'article L. 5125-1-1 A du Code de la santé publique<sup>57</sup> définit les missions du pharmacien d'officine. Ainsi le pharmacien, contribue aux soins de premier recours, définis comme : **la prévention, le dépistage, le diagnostic, le traitement et le suivi des patients** ; la dispensation et l'administration des médicaments, produits et dispositifs médicaux, ainsi que le conseil pharmaceutique ; **l'orientation dans le système de soins et le secteur médico-social ; l'éducation pour la santé**. Le pharmacien a également pour mission de **participer à la coopération entre professionnels de santé**, il peut participer à **l'éducation thérapeutique** et aux actions d'accompagnement de patients.

L'article R. 4235-2 du Code de la santé publique<sup>58</sup> précise également que le pharmacien doit contribuer à **l'information et à l'éducation du public en matière sanitaire et sociale**.

A travers cette réglementation, on comprend que le pharmacien d'officine est un professionnel de santé qui doit s'impliquer dans la prévention et l'éducation pour la santé. Les pharmaciens disposent en effet de nombreux atouts pour intervenir dans ce domaine : leur proximité, leur accessibilité et leur disponibilité, leur connaissance globale du patient (contexte familial et socioprofessionnel, historique médicamenteux), une relation de confiance instaurée avec le patient, leur formation scientifique.

La loi HPST a offert la possibilité aux pharmaciens d'officine de mener des actions d'éducation pour la santé, de prévention et de dépistage.

## 2.3 Le Programme National Nutrition Santé

### 2.3.1 Le PNNS : qu'est-ce-que c'est ? <sup>59 60 61 62</sup>

Le PNNS, lancé en 2001, est une politique nutritionnelle de santé publique ayant pour 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. Il s'adresse à tous, adultes et enfants, de toutes conditions dans toutes les régions de France.

Ce programme, élaboré tous les 5 ans, définit les objectifs de la politique nutritionnelle du gouvernement et prévoit les actions à mettre en œuvre afin de favoriser :

- l'éducation, l'information et l'orientation de la population, notamment par le biais de recommandations en matière de nutrition et sur l'activité physique ;
- la création d'un environnement favorable au respect des recommandations nutritionnelles ;
- la prévention, le dépistage et la prise en charge des troubles nutritionnels dans le système de santé ;
- la mise en place d'un système de surveillance de l'état nutritionnel de la population ;
- le développement de la formation et de la recherche en nutrition humaine.

**Multisectoriel**, le PNNS cherche à associer et à s'appuyer sur tous les acteurs concernés : l'ensemble des ministères (santé, jeunesse et sports, agriculture, éducation nationale...), les agences sanitaires (INPES, InVS, ANSM, ANSES), les experts scientifiques (INSERM), les associations de consommateurs, d'obèses...

Il s'articule entre le **niveau national** et le **niveau loco-régional**. Au niveau national, le PNNS assure la coordination et le suivi des actions mises en œuvre, il fournit un support scientifique par la conception d'outils. Au niveau régional, les ARS entreprennent les actions de santé publique définies dans le cadre du PNNS. Les actions sont orientées vers différentes cibles : population générale, groupe à risque, professionnels de santé, professionnels de l'éducation, monde associatif ...

Toutes les actions et mesures du PNNS reposent sur un ensemble de **grands principes** : le respect du plaisir, de la convivialité et de la gastronomie ; une approche positive, fortement orientée vers la promotion des facteurs de protection sans proscrire la consommation d'un quelconque aliment ou boisson ; le développement de messages adaptés au mode de vie ; la cohérence et synergie des actions ; le cadre scientifique.

Brièvement, le premier programme (PNNS1 2001-2005) a établi **un cadre de référence cohérent et de nombreux outils** servant de support à de multiples actions. La deuxième phase (PNNS 2006-2010) a eu pour but **la consolidation et l'amplification** des actions entreprises lors de la première phase. Actuellement, le PNNS (PNNS3 2011-2015) vise à **réduire les inégalités sociales de santé** dans le champ de la nutrition.

### 2.3.2 Quels objectifs ? <sup>62</sup>

Les objectifs nutritionnels de santé publique sont fixés par le Haut conseil de santé publique. Ils structurent les orientations stratégiques et servent de base pour définir les actions prévues pour le PNNS.

Pour le PNNS3 (2011-2015), ces objectifs nutritionnels ont été regroupés selon quatre axes et doivent être atteints en 5 ans. Je détaille plus particulièrement ceux concernant les enfants et adolescents.

#### ● Réduire le surpoids et l'obésité dans la population

☞ stabiliser la prévalence de l'obésité et réduire le surpoids chez les adultes

☞ diminuer la prévalence de l'obésité et du surpoids chez les enfants et les adolescents

Diminuer de 15 % en moyenne la prévalence globale de surpoids et d'obésité chez les 3-17 ans ;

Diminuer de 15 % au moins la prévalence de surpoids et d'obésité des 3-17 ans issus de milieux défavorisés.

#### ● Augmenter l'activité physique et diminuer la sédentarité à tous les âges

☞ augmenter l'activité physique chez les adultes

☞ augmenter l'activité physique et lutter contre la sédentarité chez les enfants et adolescents

Atteindre au moins 50 % d'enfants et adolescents ayant une activité physique d'intensité élevée 3 fois par semaine pendant au moins une heure ;

Diminuer de 10 % au moins le temps moyen journalier passé par les enfants et adolescents devant un écran.

#### ● Améliorer les pratiques alimentaires et les apports nutritionnels, notamment chez les populations à risque

☞ augmenter la consommation de fruits et légumes

Augmenter chez les enfants et les adolescents de 3 à 17 ans, la consommation de fruits et légumes, de sorte que :

- 50 % au moins consomment 3,5 fruits et légumes par jour

- 25 % au moins consomment 5 fruits et légumes par jour.

☞ réduire la consommation de sel

Diminuer la consommation moyenne de sel dans la population pour atteindre 6,5 g/jour chez les enfants.

☞ **améliorer la répartition des macronutriments dans les apports énergétiques**

Chez les enfants :

- ramener la contribution moyenne des lipides totaux au sein des apports énergétiques à 36,5 % ;
- ramener la part moyenne des acides gras saturés au sein des apports en lipides totaux à 37 % ;
- augmenter la part des apports en glucides complexes et en fibres et diminuer la part des apports en glucides simples issus des produits sucrés dans l'apport énergétique total ;
- réduire de 25 % au moins la proportion d'enfants consommant plus d'un demi-verre de boissons sucrées par jour.

☞ **augmenter les apports en calcium dans les groupes à risque**

Diminuer de 10 % au moins la proportion d'adolescents ayant des apports en calcium alimentaire inférieurs au besoin nutritionnel moyen.

☞ **lutter contre les carences en fer chez les femmes en situation de pauvreté**

☞ **améliorer le statut en folates des femmes en âge de procréer**

☞ **promouvoir l'allaitement maternel.**

● **Réduire la prévalence des pathologies nutritionnelles**

☞ **réduire la prévalence des troubles du comportement alimentaire chez les adolescents**

☞ **réduire le pourcentage de personnes âgées dénutries vivant à domicile ou en institution**

☞ **réduire de 20 % au moins le pourcentage de malades hospitalisés dénutris.**

### **2.3.3 Quelles actions et quels outils?**

#### **2.3.3.1 Le logo PNNS <sup>63</sup>**

Le logo PNNS a été créé en octobre 2001 afin d'identifier toutes les actions, mesures, messages et outils issus du programme.

Le logo est un visuel qui :



- **garantit la validité et la fiabilité des messages** sur la nutrition sur les documents qui en sont porteurs ;
- contribue à assurer **la cohérence** globale des informations portant sur la nutrition ;
- renforce la **notoriété** de l'action.

L'attribution du logo nécessite la présentation d'un dossier à l'INPES qui doit être conforme au cahier des charges.

*Figure 24 Le logo PNNS <sup>63</sup>*

### 2.3.3.2 Les repères de consommation du PNNS <sup>59</sup>

Dans un premier temps, le PNNS a dû traduire les objectifs nutritionnels de santé publique en recommandations accessibles par la population générale. Pour cela, des repères de consommation ont été élaborés. Ces repères de consommation ne font pas référence à des nutriments (glucides, lipides, protéines...) mais directement à des aliments (pain, fruits, viande...) et à l'activité physique. Ils sont au nombre de neuf : 8 repères sur les aliments et 1 repère sur l'activité physique. Ils fournissent à la fois des informations quantitatives mais aussi qualitatives. Ces repères de consommation sont valables pour tous et constituent les références fondamentales et uniques pour toutes les actions : ils sont la base du PNNS.

#### **Les repères de consommation adaptés pour tous les enfants et adolescents :**

##### **Fruits et légumes : au moins 5 par jour**

- A chaque repas et en cas de petit creux
- Crus, cuits, nature ou préparés
- Frais, surgelés, ou en conserve
- Fruit pressé ou un demi-verre de jus de fruits « sans sucre ajouté » : au petit déjeuner ou au goûter

##### **Les féculents : à chaque repas et selon l'appétit**

- Privilégier la variété : pain, riz, pâtes, semoule, blé, pommes de terre, lentilles, haricots, etc.
- Préférer les céréales de petit-déjeuner peu sucrées, en limitant les formes très sucrées (céréales chocolatées, au miel) ou particulièrement grasses et sucrées (céréales fourrées)

##### **Les produits laitiers : 3 ou 4 par jour**

- Jouer sur la variété
- Privilégier les produits nature et les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés : lait, yaourt, fromage blanc, etc.

## **Viande, œuf, poisson : 1 à 2 fois par jour en alternant**

- En quantité inférieure à l'accompagnement
- Si 2 fois par jour, donner de plus petites portions à chaque repas
- Privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras
- Limiter les formes frites et panées
- Poisson : au moins 2 fois par semaine

## **Les matières grasses : limiter la consommation**

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

## **Les produits sucrés : limiter la consommation**

- Attention aux boissons sucrées (sirops, sodas, boissons sucrées à base de fruits et nectar) et aux bonbons
- Attention aux aliments gras et sucrés (pâtisseries, viennoiseries, crèmes dessert, chocolat, glaces...)

## **Boisson : de l'eau à volonté**

- L'eau est la seule boisson recommandée en cours et en dehors des repas
- Limiter les boissons sucrées
- Pas de boissons alcoolisées

## **Sel : Limiter la consommation**

- Préférer le sel iodé et éventuellement fluoré
- Ne pas resaler avant de goûter
- Réduire l'ajout de sel en cuisinant et dans les eaux de cuisson
- Limiter la consommation de produits gras et salés : charcuteries, produits apéritifs salés

## **Activité physique : Au moins l'équivalent d'une heure de marche rapide chaque jour**

- A intégrer dans la vie quotidienne : marche, vélo, rollers, jeux extérieurs, sports collectifs ou individuels...
- Limiter l'inactivité et les activités sédentaires (télévision, console de jeux ou ordinateur...)

Ces repères ont été largement diffusés grâce :

- à des **brochures** « Recommandations sur l'alimentation et l'activité physique pour les enfants et les adolescents » et les **guides alimentaires** (que je détaillerai dans le paragraphe suivant)
- des **fiches conseils** qui ont été élaborées pour répondre aux interrogations sur la façon de mettre en pratique au quotidien les repères: « Au moins 5 fruits et légumes par jour sans effort », « Les féculents, un plaisir à chaque repas »...
- des **affiches** : « La santé vient en mangeant, vos repères de consommation », « Bouger c'est la santé »
- des **campagnes nationales de communication** : en 2001, une première campagne médiatique de promotion de la consommation des fruits et légumes est lancée. Un autre repère de consommation fait l'objet d'une nouvelle campagne chaque année. Ces campagnes exploitent plusieurs supports : affiche, presse, TV avec notamment la diffusion de petits films visant à intégrer les repères de consommation par la population.

### 2.3.3.3 Les guides alimentaires du PNNS <sup>59 64</sup>

L'objectif de la politique de santé nutritionnelle est de faire évoluer les comportements alimentaires des Français dans le sens de recommandations du PNNS. C'est pourquoi, des documents de référence, les guides alimentaires, ont été mis à disposition du public, permettant à chacun de disposer d'une information simple, pratique, avec des repères de consommation concrets et des recommandations faciles à s'approprier. Ces guides ont été diffusés massivement entre 2002 et 2004 et peuvent être commandés ou téléchargés sur le site de l'INPES.

Chacun des guides « grand public » fait l'objet d'un livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé, dont le rôle et la responsabilité nécessitent une compréhension approfondies des messages transmis. Ils aident à répondre aux interrogations des patients grâce à la présentation de cas concrets.



Figure 25 Les guides de nutrition du PNNS <sup>64</sup>

### **Le guide « Nutrition des enfants et ados pour tous les parents » :**

Ce guide propose d'aider les parents à répondre aux questions liées à l'alimentation de leurs enfants. Trois périodes sont prises en considération : la petite enfance (de la naissance à 3 ans), l'enfance (de 3 à 11 ans) et l'adolescence.

Des questions concrètes sont abordées, allaitement, diversification, refus des fruits et légumes, auxquelles des réponses simples et pratiques sont proposées.

### **Le guide « Nutrition pour les ados » :**

Ce guide est destiné aux adolescents (niveau collège) et cherche à les sensibiliser à l'importance de l'alimentation et de l'activité physique, en jouant moins sur la santé que sur la forme physique, la convivialité et l'image de soi. Les principaux repères du PNNS sont déclinés de manière très pratique, avec des astuces et des recettes-minutes ; des portraits.

### **Le guide « La santé vient en bougeant »:**

Ce guide propose des moyens faciles et pratiques pour atteindre la quantité d'activité physique recommandée par le PNNS.

### **Le livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé du « Guide pour les parents d'enfants de 0 à 18 ans »**

Ce guide a pour but de sensibiliser les professionnels de santé à leur rôle éducatif dans le domaine de la nutrition. Il rappelle le fondement scientifique des objectifs du PNNS. Il a pour vocation d'apporter des éléments de réponse et de dialogue avec les patients.

#### **2.3.3.4 Le site internet [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) <sup>59</sup>**

Géré par l'INPES, le site [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr) a été créé en 2004 avec pour objectif la valorisation de l'utilisation d'internet comme vecteur d'information sur la nutrition : les recommandations du PNNS sont mises à la portée de tous. Ce site met à disposition de nombreuses ressources avec un portail « grand public » et un portail « pour les pros ». Il évolue en permanence. En 2012, une campagne a été menée pour renforcer la notoriété du site et de ses services.

En plus de mettre en avant **les repères de consommation**, de nombreux outils sont disponibles, voici quelques exemples.

#### **La Fabrique à menus <sup>65</sup>:**

Cet outil, développé par l'INPES, permet à tous de créer des menus variés et équilibrés. Conçue autour des 8 repères clés nécessaires à un bon équilibre alimentaire, la Fabrique à menus propose de façon très pratique des menus, des recettes et les listes de courses associées pour conjuguer équilibre nutritionnel et plaisir. Ce service est disponible gratuitement sur le site [mangerbouger.fr](http://mangerbouger.fr).

Les menus proposés répondent aux besoins d'un adulte « moyen » (2000 kcal/jour), aux ANC publiés pour la France (50 % de glucides, 35 % de lipides et 15 % de protéines) et avec une bonne répartition des groupes aliments en quantité et en fréquence.

Des options sont disponibles pour personnaliser les menus : nombre de personnes, nombre de repas, nombre de plats, temps de préparation. Des outils complémentaires permettent de faciliter au maximum la préparation des repas : recettes détaillées, listes de courses disponibles sur smartphone.

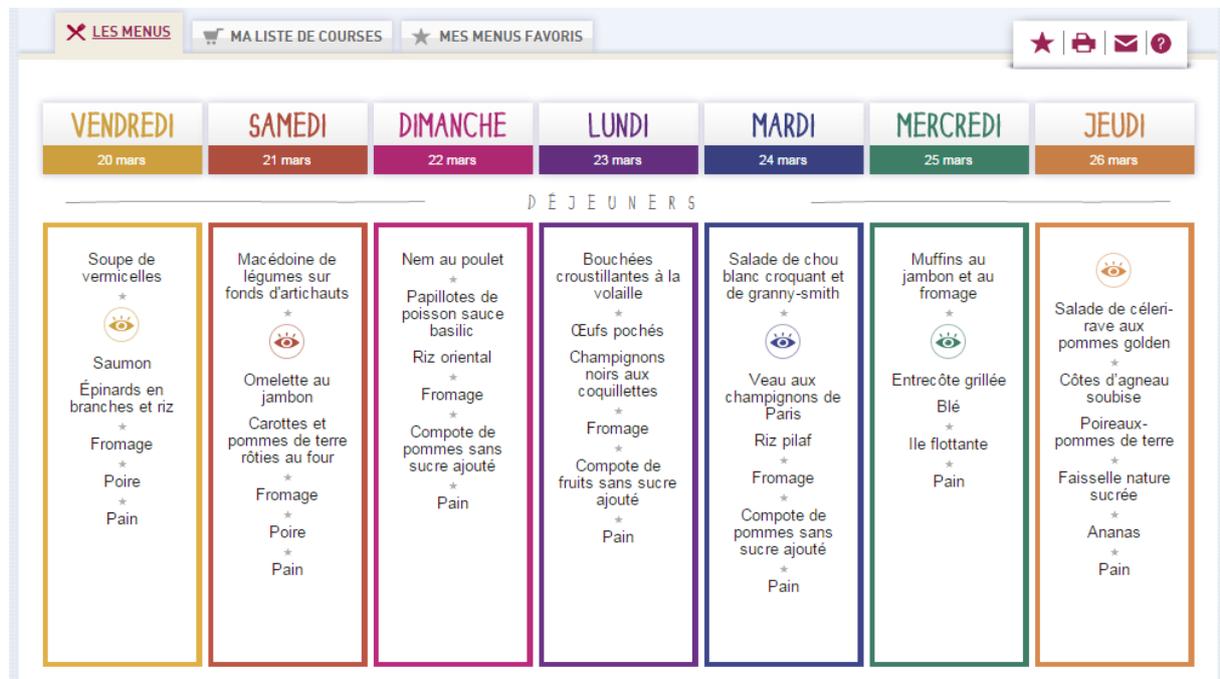


Figure 26 La Fabrique à menus : des idées de repas équilibrés <sup>65</sup>

La Fabrique à menus peut également se présenter **comme un outil pour le professionnel de santé** : en quelques clics, on peut montrer aux patients des menus variés et équilibrés pour toute la semaine.

#### Le service « bouger près de chez vous » :

Visite de la ville à pied, journée d'initiation sportive, randonnées..., ce service recense depuis 2014 les « bons plans » de proximité pour être plus actif. Participatif, les internautes peuvent aussi bien proposer une idée qu'en trouver une. Cet espace est en effet ouvert à la contribution directe des particuliers, mais aussi des municipalités, des associations locales, qui en quelques clics et gratuitement, peuvent référencer toutes les actions qui encouragent la pratique d'activités physiques et sportives.

#### 2.3.3.5 Les chartes d'engagements volontaires de progrès nutritionnel <sup>59 66</sup>

Le PNNS encourage les entreprises du secteur alimentaire à signer des chartes d'engagements volontaires de progrès nutritionnel sur la base d'objectifs précis, chiffrés, datés et contrôlables.

La charte d'engagements volontaires de progrès nutritionnel est la validation par les pouvoirs publics d'engagements volontaires pris par une entreprise du champ alimentaire portant principalement sur **l'amélioration de la qualité nutritionnelle** de produits alimentaires qu'elle met sur le marché.

Les engagements pris doivent contribuer à l'atteinte des objectifs du PNNS : diminution du sel, des sucres, des graisses, des acides gras saturés, augmentation des fibres ou des glucides complexes. Les engagements peuvent également porter sur des aspects liés à la demande des consommateurs : une meilleure accessibilité aux fruits et légumes, une organisation des lieux de vente favorisant les aliments dont le PNNS encourage la consommation.

L'information des consommateurs sur les engagements de progrès nutritionnel est possible dès la validation de la charte par la mention « engagé dans une démarche de progrès nutritionnel encouragée par l'Etat (PNNS) ».

En 2014, 36 chartes ont été signées (Taillefine, Saint Hubert, Findus, Prince, Herta...).

*Par exemple, la charte d'engagement de progrès nutritionnel signée par Prince de LU en 2013 comporte plusieurs engagements <sup>67</sup> :*

- **Réduction de la teneur en lipides** de 10,2 % sur près de 100 % des produits Prince ;
- **Réduction de la teneur en acides gras saturés** de 30,7 % sur près de 100 % des produits Prince ;
- **Utilisation du blé complet** avec un objectif de 15 % de farine complète pour aboutir à une augmentation de la teneur en fibres de l'ordre de 20 à 40 %.
- Prince, marque du groupe Kraft Foods France S.A.S participe au financement d'actions de promotion de l'activité physique et de l'éducation alimentaire et soutient des programmes destinés aux populations précaires.



**Figure 27 Charte d'engagements volontaires de progrès nutritionnel signalé sur un emballage de Prince de LU <sup>66</sup>**

### 2.3.3.6 Les réseaux de prévention et de prise en charge de l'obésité pédiatrique (RéPPOP)<sup>68</sup>

Dans le cadre du PNNS, le ministère de la santé a initié dès 2003 la création de réseaux ville-hôpital de prévention et de prise en charge de l'obésité pédiatrique appelés RéPPOP. Il s'agit de réseaux de soins proposant une prise en charge multidisciplinaire par des professionnels de la santé et de l'enfance libéraux ou hospitaliers. Leur population cible est l'enfant et l'adolescent de 2 à 18 ans et leur famille.

Les RéPPOP assurent la coordination territoriale des soins, ils agissent selon 3 axes : la prévention de l'obésité ; le dépistage précoce ; la prise en charge multidisciplinaire, personnalisée et de proximité.

Les RéPPOP proposent l'organisation de la formation initiale et continue des partenaires du réseau. Ils s'assurent la cohérence entre les actions de prévention, dépistage et prise en charge proposées. Ils élaborent et diffusent des outils d'aide à la prise en charge. Ils aident à l'orientation des patients au sein du réseau. Un parcours de soins coordonné est proposé à l'enfant et sa famille.

Il existe actuellement 10 RéPPOP en France réunis au sein d'une coordination nationale. Actuellement le Nord-Pas de Calais ne dispose pas d'un tel réseau.

## 2.3.4 Quelles réglementations ?

### 2.3.4.1 Messages sanitaires sur les publicités<sup>69 70</sup>

Depuis février 2007, la loi française impose aux marques de produits alimentaires d'introduire une information à caractère sanitaire dans leurs publicités et autres outils de communication (article L. 2133-1 loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique<sup>71</sup>). A défaut de l'apposition de ce message sanitaire, l'annonceur devra s'acquitter d'une taxe dont le montant sera reversé à l'INPES pour mener des actions d'éducation nutritionnelle.

Il s'agit d'une mesure d'éducation nutritionnelle qui vise à sensibiliser le public en général, notamment les enfants, et à faire connaître les repères essentiels en matière de nutrition. Elle contribue à la lutte contre les pathologies associées à une mauvaise alimentation et à prévenir l'obésité.

Les messages sanitaires sont les suivants :

- « **Pour votre santé, mangez au moins cinq fruits et légumes par jour** » ;
- « **Pour votre santé, pratiquez une activité physique régulière** » ;
- « **Pour votre santé, évitez de manger trop gras, trop sucré, trop salé** » ;
- « **Pour votre santé, évitez de grignoter entre les repas** ».

Ces quatre messages doivent apparaître en alternance et de manière proportionnelle. De plus, les chaînes de télévision se sont engagées à inclure le message sanitaire sous forme orale et visuelle pour les publicités visées par la mesure et diffusées aux heures d'écoute privilégiées des jeunes enfants. Ainsi, tous les enfants, même ceux qui ne savent pas lire, entendront les messages sanitaires et pourront les comprendre.

Les produits concernés par cette loi sont **les aliments et boissons dans lesquels il y a ajout de sucre, de sel ou d'édulcorants et les aliments manufacturés**. A l'inverse, certains produits en sont dispensés : le thé, le café, les tisanes, la chicorée, les jus de fruits et le lait (si ces produits sont sans ajout de sel, sucre ou d'édulcorant de synthèse) ; les produits bruts tels que les fruits et légumes, œufs, épices et aromates ; les produits justes découpés ou hachés (viande fraîche ou poisson), congelés ou surgelés et/ou mis en conserve sans aucun ajout.

*Figure 28 Incorporation du message sanitaire « Pour votre santé, évitez de grignoter entre les repas » dans une publicité en faveur d'une boisson Oasis, boisson à base de jus concentrés, riche en sucres.*



Une étude de l'INPES sur l'impact des messages sanitaires apposés sur les publicités alimentaires réalisée auprès d'enfants, adolescents et adultes<sup>72</sup> montre **une bonne reconnaissance des messages et un impact favorable sur les comportements alimentaires**. En effet, 87 % des Français accueillent favorablement les messages sanitaires insérés dans les publicités alimentaires, 71 % d'entre eux les ont mémorisés en quelques mois. 79 % pensent que c'est un bon moyen de sensibiliser les personnes à l'importance d'une alimentation équilibrée. Les messages sanitaires sont considérés comme très clairs et très faciles à comprendre. Cependant, **quelques confusions apparaissent** entre le message sanitaire et le produit promu. En effet, alors que le message sanitaire apposé sur la publicité est choisi de façon aléatoire, une majorité de français pense l'inverse, c'est-à-dire que le message sanitaire serait adapté au produit promu. Ainsi, des erreurs de compréhension apparaissent : par exemple, sur des français interrogés sur une publicité concernant un yaourt aux fruits avec le message « pour votre santé, mangez au moins 5 fruits et légumes par jour », 44 % pensent à tort que ce yaourt fournit une portion de fruits pour la journée.

#### 2.3.4.2 Etiquetage nutritionnel <sup>73 74</sup>

L'étiquetage nutritionnel des denrées comprend toutes les informations apposées sur l'emballage d'un produit relatives à son contenu en énergie et en nutriment. Toutes les

analyses publiées sur les étiquetages ont conclu que les systèmes d'information nutritionnelle sont susceptibles d'influencer les consommateurs et que ces effets touchent tous les groupes de population, notamment ceux avec les plus faibles niveaux d'éducation, plus à risque nutritionnel. L'étiquetage nutritionnel est donc un outil permettant d'aider le consommateur dans ses choix alimentaires et favorisant les actions des politiques de santé publique en matière de nutrition mais encore faut-il qu'il soit compréhensible pour le consommateur.

Un nouveau règlement, applicable en Europe depuis 2011, fixe les informations nutritionnelles à inclure sur l'étiquetage, ainsi que la forme sous laquelle elles sont présentées aux consommateurs (positionnement, taille...). **Ce règlement rend obligatoire l'étiquetage nutritionnel sur lequel doit apparaître : la valeur énergétique et quantités de lipides, d'acides gras saturés, de glucides, de sucres, de protéines et de sel, pour 100g ou 100mL ou encore par portion.** Ces informations doivent être présentées dans un tableau nutritionnel. D'autres informations nutritionnelles peuvent être indiquées (teneurs en vitamines, minéraux, fibres ...) de façon volontaire, mais toujours en respectant les règles de présentation. Toutefois, ce tableau nutritionnel n'est pas évident à comprendre : beaucoup d'informations, formulations complexes. Le plus intéressant est de regarder le taux en glucides et en lipides pour 100g d'un produit et de le comparer aux autres produits.

Cet étiquetage n'étant ni clair ni à la portée de tous, les associations de consommateurs et les nutritionnistes demandent, depuis des années, un système d'étiquetage nutritionnel simple avec un code couleur. C'est pourquoi, le professeur Hercberg, président du PNNS, a proposé en 2013, dans un rapport publié dans le cadre de la loi santé, la mise en place d'un système d'information nutritionnelle unique sur la face avant des emballages des aliments : **l'échelle de qualité nutritionnelle du PNNS.**

Ce système d'information nutritionnelle unique, obligatoire à terme, placé sur la face avant des emballages alimentaires, en rayon pour les produits bruts et sur toute publicité, aurait une double vocation : permettre au consommateur d'évaluer d'un seul coup d'œil la qualité nutritionnelle globale des aliments au moment de l'achat et inciter les producteurs et distributeurs d'aliments à améliorer la qualité nutritionnelle des aliments.

Le système reposera sur le calcul d'un score nutritionnel global applicable à tous les aliments permettant de comparer des aliments entre eux avec une triple finalité :

- pouvoir situer la qualité nutritionnelle d'aliments appartenant à des familles différentes (par exemple les céréales petit-déjeuner, les fruits, les charcuteries...)
- pouvoir comparer la qualité nutritionnelle d'aliments appartenant à la même famille d'aliments. Par exemple, dans la famille des biscuits apéritifs, comparer les tortillas aux chips ou aux soufflés fromage, dans la famille céréales petit-déjeuner comparer les mueslis aux céréales chocolatées et aux céréales chocolatées et fourrées.

- pouvoir comparer la qualité nutritionnelle d'un même type d'aliment proposé par des marques différentes.

Le rapport propose que l'échelle de qualité nutritionnelle du PNNS détermine 5 classes de qualité nutritionnelle représentées par un code couleur couplé à une note. Elle sera apposée sur la face avant des emballages.

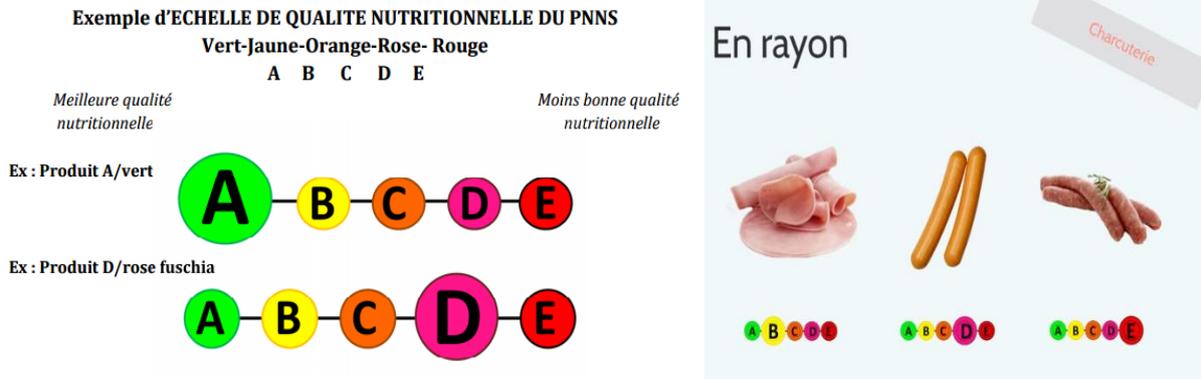


Figure 29 Echelle de qualité nutritionnelle du PNNS <sup>74</sup>

### 2.3.4.3 Allégations nutritionnelles <sup>75</sup>

Une allégation nutritionnelle est un message figurant sur les emballages alimentaires ou accompagnant le produit (publicité, internet) qui fait état des propriétés nutritionnelles des aliments ou de leurs composants : « riche en calcium », « allégé en sucres »... Les allégations nutritionnelles sont très encadrées par la réglementation européenne.

Il faut toutefois faire attention aux allégations nutritionnelles : un aliment promu « riche en calcium » est peut-être riche en sucres et graisses, et cela on ne le dit pas... On ne peut pas réduire un aliment à l'une de ses composantes nutritionnelles.

Figure 30 Définition des allégations nutritionnelles <sup>75</sup>

Allégations nutritionnelles autorisées	Pour 100 g d'aliment
<b>Énergie</b>	
Faible valeur énergétique / Peu de calories	< 40 kcal
Valeur énergétique réduite / Teneur réduite en calories	Minimum 30% de réduction par rapport au produit de référence
<b>Protéines</b>	
Source de protéines	≥ 12 % de l'énergie du produit
Riche en protéines	≥ 20 % de l'énergie du produit
<b>Sucres</b>	
Sans sucres	< 0.5 g de sucres (simples)
Teneur réduite / Allégé en sucre	Minimum 30% de réduction par rapport au produit de référence
Sans sucres ajoutés.	
Si l'aliment contient naturellement des sucres, ajout de la mention « Contient des sucres naturellement présents »	
<b>Lipides</b>	
Sans matière grasse / Sans lipides	< 0.5 g de lipides
Faible teneur en lipides	< 3 g de lipides
Teneur réduite / Allégé en lipides	Minimum 30% de réduction par rapport au produit de référence
<b>Acides Gras saturés</b>	
Sans acides gras saturés	< 0.1 g d'acides gras saturés
Faible teneur en acides gras saturés	< 1.5 g d'acides gras saturés
Teneur réduite en acides gras saturés	Minimum 30% de réduction par rapport au produit de référence
<b>Sodium</b>	
Sans sodium	< 0.005 g de sodium
Très pauvre en sodium	< 0.04 g de sodium
Pauvre en sodium	< 0.12 g de sodium
Teneur réduite / Allégé en sodium	25% de réduction minimum admissible par rapport au produit de référence
<b>Fibres</b>	
Source de fibres	≥ 3 g de fibres
Riche en fibres	≥ 6 g de fibres
<b>Allégations relatives aux vitamines et minéraux</b>	
Source de / Contient	≥ 15 % des AJR*
Riche en	≥ 30 % des AJR*

#### 2.3.4.4 Distributeurs automatiques et collations

La loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004 (article 30)<sup>71</sup> interdit désormais la présence dans tous les établissements scolaires de distributeurs automatiques de boissons et de produits alimentaires payants et accessibles aux élèves.

Concernant la collation matinale proposée aux élèves, l'ANSES (Agence de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)<sup>76</sup> ne l'estime pas indispensable. Au contraire, elle aboutit à un déséquilibre de l'alimentation et à une modification des rythmes alimentaires des enfants. Instaurée dans les années 50 pour lutter contre les carences et la malnutrition chez les enfants, la collation matinale se composait alors essentiellement de lait. Cette distribution a été, par la suite, associée à d'autres aliments tels que des biscuits ou du chocolat, faisant de la collation matinale une prise alimentaire plus dense en énergie, avec des apports élevés en glucides simples et en lipides. Selon les enquêtes alimentaires, seule une minorité d'enfants ne prend pas de petit-déjeuner. L'agence recommande alors de ne distribuer qu'aux enfants qui n'en auraient pas pris, un petit-déjeuner équilibré, dès l'arrivée à l'école et avant le début de la classe.

#### 2.3.5 Quels résultats?

On a vu que l'un des objectifs principal du PNNS était d'améliorer les pratiques alimentaires et apports nutritionnels. Pour suivre la réalisation de cet objectif, nous disposons de plusieurs études. Chez les plus de 3 ans, l'Etude Nationale Nutrition Santé (ENNS) coordonnée par l'InVS et l'étude INCA 2 coordonnée par l'AFSSA permettent de préciser la consommation alimentaire et la situation nutritionnelle.

L'étude INCA 2 a permis en 2007 de dresser un tableau des signes encourageants et des points à améliorer.

<b>Signes encourageants</b>	<b>Points à améliorer</b>
Augmentation de la consommation de fruits et légumes chez les adultes et adolescents	L'alimentation des français reste trop pauvre en glucides et en fibres
Diminution de la consommation de sel, néanmoins insuffisante	Tendance à la déstructuration du rythme alimentaire chez les plus jeunes (15-35 ans)
Stabilisation des apports énergétiques chez les adultes et diminution chez les enfants de moins de 14 ans	Le niveau d'activité physique des français reste globalement insuffisant notamment chez les jeunes filles (15-17 ans)

L'étude ENNS de 2006-2007 s'est demandée, entre autre si la consommation alimentaire correspondait aux repères de consommation du PNNS, voici les résultats :

Groupe d'aliments	Repère	Indicateur	Filles	Garçons	Enfants
Fruits et légumes	Au moins 5 par jour	% consommant au moins 5 portions par jour	19	20	20
Pain, céréales, pommes de terre, légumes secs	A chaque repas et selon l'appétit	% consommant de 3 à 6 portions par jour	28	38	33
Lait et produits laitiers	3 par jour	% de 18-54 ans consommant 2,5 à 3,5 portions par jour (et 2,5 à 4,5 chez les 55-74 ans)	40	45	43
Viandes, volailles, produits de la pêche, œufs	1 à 2 fois par jour	% consommant 1 à 2 portions par jour	45	49	47
	Poisson : au moins deux fois par semaine	% consommant au moins 2 portions de poisson par semaine	26	30	28
Matières grasses ajoutées	Limiter la consommation	% consommant moins de 16 % de l'apport énergétique sans alcool en matières grasses ajoutées	97	97	97
	Privilégier les matières grasses végétales	Part moyenne des matières grasses ajoutées d'origine végétale	42	44	43
Produits sucrés	Limiter la consommation	% consommant moins de 12,5 % de l'apport énergétique sans alcool en glucides simples totaux issus des produits sucrés	47	43	45
Boissons	De l'eau à volonté Limiter les boissons sucrées	% sujets consommant plus de 1l d'eau (y compris café, thé...) et moins de 250 ml de boissons sucrées	24	24	24
Sel	Limiter la consommation	% consommant moins de 8 g de sel par jour	82	72	77

Sujets enfants (3-18 ans) dont la consommation alimentaire correspond aux repères de consommation du PNNS (en %)

*Figure 31 Résultats de l'étude ENNS <sup>62</sup>*

Les résultats disponibles sur l'évolution de l'alimentation ont montré des signes encourageants mais encore insuffisants, tels que les niveaux de consommation de fruits et légumes et les moyennes d'apports en sel. Ces éléments positifs restent contrastés selon l'âge, le niveau d'études. La diminution de consommation des produits sucrés chez les enfants nécessite plus d'attention. Les données montrent également un ralentissement probable de l'augmentation des prévalences de surpoids et d'obésité chez les enfants voire une stabilisation. Il n'est pas possible d'établir avec certitude le lien de causalité entre les améliorations nutritionnelles observées et le développement du PNNS. Cependant, on peut constater que ces améliorations sont récentes, en parallèle avec la mise en place des actions du PNNS.

## 2.4 Rôle du pharmacien dans la prévention de l'obésité infantile

Au cours des chapitres précédents, nous avons vu que la prévention de l'obésité infantile était un objectif prioritaire de la politique de santé publique. Cette prévention, pilotée par le PNNS, fait intervenir différents acteurs, dont les professionnels de santé. Quel rôle pour le pharmacien dans la prévention de l'obésité infantile ?

### 2.4.1 Plusieurs missions

La prévention de l'obésité par le pharmacien lui permet de mettre en œuvre plusieurs de ses compétences. Pour rappel, le pharmacien contribue à la prévention, le dépistage, le diagnostic, le traitement et le suivi des patients ; l'orientation dans le système de soins et l'éducation pour la santé. Ainsi, dans le cadre de la prévention de l'obésité infantile, plusieurs missions s'offrent à lui.

#### 2.4.1.1 Informer/Eduquer<sup>77</sup>

La question nutritionnelle peut être abordée spontanément par le patient (dans notre cas les parents) : demande de conseils, d'informations, préoccupations par rapport au poids, à la santé ... Il arrive aussi que le patient ne souhaite pas évoquer ces questions, soit parce que cela ne le préoccupe pas, soit qu'il estime que ce n'est pas de notre ressort ou encore parce qu'il a peur d'un jugement. Mener une démarche d'éducation nutritionnelle a plusieurs objectifs mais pour les atteindre, il faut respecter de grands principes :

- **Expliquer, sans culpabiliser, le lien entre la santé et l'alimentation.** Il faut avoir une vision positive de la santé. Elle doit être présentée comme une ressource pour agir et non pas comme l'absence de maladie. Il faut veiller à ne pas susciter de sentiments négatifs tels que la culpabilité, la stigmatisation, l'anxiété...
- Informer sur les règles de l'alimentation en présentant les recommandations comme le point de vue des experts de santé publique. Le professionnel se positionne alors comme médiateur entre le savoir scientifique d'une part et le patient d'autre part.
- Aider les personnes à prendre conscience de l'utilité de modifier leur comportement alimentaire en prenant en compte des déterminants sociaux, économiques ou culturels : proposer des actions de changement, aider à résoudre des problèmes pour la réalisation des repas, les achats, la gestion des réserves
- Evaluer la compréhension.

##### 2.4.1.1.1 Les messages à transmettre<sup>78 79</sup>

L'enfance et l'adolescence sont des étapes déterminantes pour l'acquisition de comportements alimentaires favorables au développement et à la santé. Les habitudes alimentaires acquises dans l'enfance ont une influence majeure sur les comportements ultérieurs. Ces habitudes se construisent au niveau familial, l'école vient en complément.

## **LE REPAS :**

Il faut donner un cadre à l'alimentation : repas assis à table, dans une pièce dédiée (cuisine ou salle à manger), à des horaires réguliers.

Il faut éviter de manger devant la télévision : cela diminue les échanges, devant la télévision, on peut consommer jusqu'à 25 % en plus.

Il est recommandé de manger lentement : bien mâcher et apprécier le goût des aliments.

*Doit-on laisser un enfant choisir son alimentation ?*

Il faut guider l'enfant dans ses choix alimentaires. Avant 10 ans, il choisit en fonction de ses préférences, qui tendent à s'orienter vers les produits gras et/ou sucrés au détriment des légumes. Il est plus favorable de faire les choix pour l'enfant, en essayant de tenir compte des goûts alimentaires qui varient d'un sujet à l'autre. Si les manifestations d'opposition, particulièrement fortes entre 3 et 6 ans, sont des tentatives normales pour se démarquer, l'enfant a besoin de limites pour se construire. De plus, demander à l'enfant de faire des choix peut le mettre en difficulté et l'angoisser.

Toutefois, il faut le laisser ajuster sa prise alimentaire en fonction des signaux internes de faim et de satiété.

## **LES RYTHMES ALIMENTAIRES :**

En France, l'organisation de la vie familiale et scolaire fait que l'alimentation est structurée en 4 repas par jour chez l'enfant : le petit-déjeuner, le déjeuner, le goûter et le dîner.

Les grignotages sont à éviter, ils déséquilibrent l'alimentation et augmentent les apports énergétiques. Pour cela, il est conseillé d'éviter de cacher les friandises et d'éviter les réserves pour limiter les tentations. En cas de « petit creux », proposer un fruit, du pain, un yaourt, des crudités ou une activité.

Le petit-déjeuner est un repas à part entière qui permet de fournir l'énergie nécessaire pour la matinée. Il se compose d'un produit céréalier (tartines de préférence ou céréales peu sucrées), d'un produit laitier (lait, yaourt, fromage blanc, fromage), avec le pain une fine couche de beurre, confiture, miel ou pâte à tartiner et d'un fruit entier ou pressé ou d'un demi-verre de jus de fruits sans sucre ajouté.

Le goûter, pris à une heure régulière, pas trop proche de celle du dîner est important pour les enfants, il permet d'éviter les grignotages. Choisir 1 ou 2 aliments parmi les groupes suivants : fruits, lait et produits laitiers et produits céréaliers.

## **L'ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE :**

La notion d'équilibre alimentaire doit être interprétée de façon souple : les changements doivent être progressifs.

L'équilibre alimentaire se construit sur la journée, il faut suivre les repères du PNNS. Tous les aliments ont leur place, il n'y a pas d'interdit : des aliments sont à favoriser, d'autres sont à limiter.

Il ne faut pas compter uniquement sur le restaurant scolaire pour assurer l'équilibre nutritionnel d'un enfant : lorsqu'il prend 4 repas par semaine au restaurant scolaire, cela correspond à 142 repas sur les 1460 repas que comprend l'année...

### **LES QUANTITES ET PROPORTIONS :**

Les besoins alimentaires varient selon l'âge et les activités. Par exemple, la part de protéine (viande, œuf ou poisson) d'un enfant de 4 à 5 ans devrait être deux fois plus petite que celle d'un enfant de 12 ans :

- vers 4-5 ans : 50 g de viande ou poisson ou 1 œuf par jour,
- vers 12 ans : 100 g de viande ou poisson ou 2 œufs par jour.

(100g de viande = 1 steak haché).

Certains aliments doivent être consommés de façon privilégiée et d'autres en plus petites quantités. La quantité de viande sera toujours plus petite que l'accompagnement (légumes et féculents). La quantité de légumes sera de préférence égale ou supérieure à celle des féculents.

Servir l'assiette sans la surcharger et proposer une quantité supplémentaire seulement si l'enfant le demande. Ne pas insister pour que l'enfant finisse son assiette, un enfant qui a beaucoup déjeuné goûtera moins, il faut respecter cet ajustement naturel.

### **L'ACTIVITE PHYSIQUE ET LA SEDENTARITE :**

Regarder la télévision ou jouer devant un écran (ordinateur, console de jeux, tablette) peut procurer du plaisir à l'enfant mais ces activités peuvent favoriser l'excès de poids car l'enfant ne bouge pas. Il faut limiter le temps passé devant les écrans à moins de 2 heures par jour. Eviter les grignotages devant les écrans.

L'activité physique est essentielle pour l'équilibre énergétique. Il est recommandé de faire au moins l'équivalent d'une demi-heure voire une heure de marche rapide par jour : trajets à pied ou en vélo, activité sportive, sortie en plein air le week-end...

#### **2.4.1.1.2 Les outils**

Pour dispenser ces différents conseils, il faut commencer par « aborder le sujet ». Comme on l'a dit, la question nutritionnelle peut être posée spontanément par le patient mais ce n'est pas toujours le cas. Des outils de prévention sont à notre disposition, notamment ceux du PNNS que nous avons décrit précédemment :

- **les guides de nutrition du PNNS** pour une approche globale de l'alimentation de l'enfant ;

- la brochure « Recommandations sur l'alimentation et l'activité physique pour les enfants et les adolescents » pour un approche plus condensée :

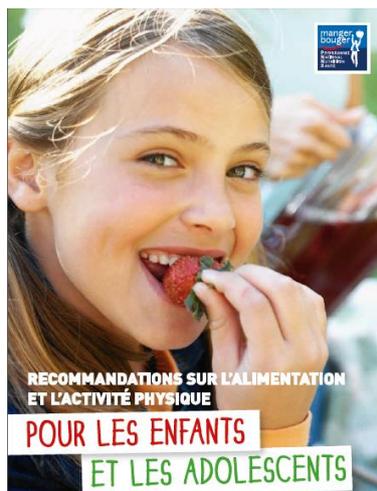


Figure 32 Brochure « Recommandations sur l'alimentation et l'activité physique pour les enfants et les adolescents »<sup>64</sup>

- les fiches conseils du PNNS pour approche plus ciblée :



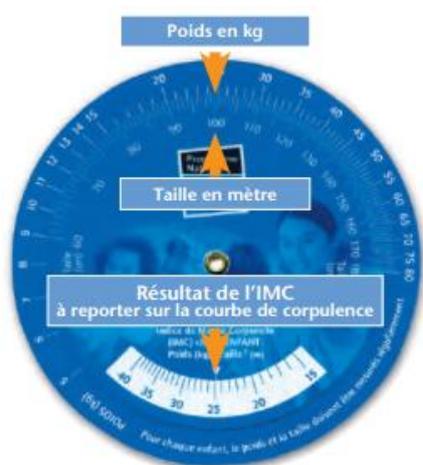
Figure 33 Fiches conseils du PNNS

- **des fiches conseils personnelles** : j'ai réalisé 2 fiches conseils spécifiques « Mon enfant n'aime pas les légumes » et « Le petit-déjeuner de mon enfant ». *(voir annexes 6 et 7)*

Il ne s'agit pas simplement de distribuer ces documents mais de les utiliser comme support pour mener un entretien avec le patient. Si le patient est demandeur spontanément de conseils, ces documents peuvent servir de support pour appuyer notre discours ou donner une trace écrite de l'entretien. Disposés sur le comptoir, ces outils sont alors un prétexte pour amorcer le dialogue ou pour éveiller la curiosité des patients.

#### 2.4.1.2 Dépister/Orienter/Ecouter <sup>80</sup>

La courbe de corpulence est une information essentielle qui doit être accessible à tout intervenant dans la santé de l'enfant, via le carnet de santé. La HAS recommande la surveillance systématique de la corpulence au minimum 2 à 3 fois par an pour tous les enfants et adolescents. L'analyse de l'évolution des courbes de corpulence permet de repérer précocement les enfants à risque de développer un surpoids ou une obésité et ainsi mettre en place des moyens de prévention adéquats.



L'INPES a diffusé auprès des professionnels de santé un outil « Evaluer et suivre la corpulence des enfants » composé des courbes de corpulence et du disque d'indice de masse corporelle. Le tracé de la courbe de corpulence et son suivi sont réalisés habituellement par le médecin généraliste ou le pédiatre.

Figure 34 Disque d'IMC <sup>45</sup>

En tant que pharmacien, nous pouvons proposer au patient de s'assurer que la courbe de corpulence est bien renseignée et si besoin la compléter. Dans ce cas, nous devons être capables de commenter cette courbe et d'orienter les patients vers les professionnels de santé.

Pour rappel, les signes d'alerte à rechercher sur une courbe de corpulence sont :

- un IMC supérieur au 97<sup>ème</sup> centile : l'enfant est en surpoids
- un IMC supérieur au seuil IOFT-30 : l'enfant est obèse
- un changement de couloir vers le haut
- un rebond d'adiposité précoce (avant 5-6 ans) : plus le rebond est précoce, plus le risque d'obésité est important.

Si nous détectons l'un de ces signes d'alerte, nous devons sensibiliser les parents au risque de surpoids/obésité en veillant à ne pas les choquer ni les effrayer, proposer des mesures de prévention et orienter vers le médecin traitant. A nous ensuite de soutenir et accompagner les parents dans leur démarche éducative.

## 2.4.2 Mon expérience à l'officine

### 2.4.2.1 Constat de départ

Au cours de ma pratique officinale, j'ai pu remarquer que les parents, sensibles à la bonne santé de leurs enfants, sont demandeurs d'informations : composition et intérêt des vaccins, effets indésirables des médicaments, nécessité d'un antibiotique, hygiène et soin de la peau... Ils cherchent des réponses à leurs questions auprès de leur médecin, pharmacien, entourage et beaucoup cherchent sur internet.

Les interrogations sur le poids et l'alimentation sont posées régulièrement lors de la petite enfance : allaitement maternel, choix du lait infantile, diversification alimentaire, prise de poids ou non, problèmes de transit... L'alimentation de l'enfant et de l'adolescent est beaucoup moins abordée. Pourquoi ? De la part des parents, je pense que ces derniers se sentent suffisamment informés et donc pensent bien faire, ou alors ils estiment que cela n'est pas du ressort du pharmacien ou bien ils n'osent pas. Du côté du pharmacien, différentes situations pourraient lui permettre d'amorcer le dialogue : la dispensation d'un médicament nécessite de connaître le poids de l'enfant, la demande de conseils pour une constipation ou des douleurs abdominales peut orienter le dialogue sur l'hygiène de vie. De plus, il connaît en général le contexte familial et l'évolution de l'enfant. Cependant, en pratique, ce n'est pas évident : manque de disponibilité au comptoir, le contexte n'est pas adapté (manque de confidentialité). Il faut donc rechercher une autre approche pour informer sur l'obésité infantile.

### 2.4.2.2 Mise en place d'une journée de prévention

Pour agir sur l'obésité des enfants, j'ai choisi d'organiser dans l'officine où j'exerce une journée sur le thème de la prévention des problèmes de poids de l'enfant.

#### 2.4.2.2.1 Méthodologie

**Public concerné :** Cette journée de prévention s'adresse aux parents ayants des enfants âgés de 3 à 18 ans en surpoids ou non.

**Objectifs :** Cette journée de prévention présente différents objectifs :

- Créer des conditions favorables au dialogue avec les patients
- Dépister des cas de surpoids et d'obésité
- Apporter les recommandations adéquates.

**Communication :** La semaine précédant la journée de prévention, j'informe les patients de cette journée grâce à des flyers disposés sur les comptoirs. Pour sensibiliser un maximum de

personnes, j'intitule cette journée « Journée prévention : l'alimentation des enfants » sans parler de surpoids ou d'obésité.

**Lieu :** Une journée de prévention doit avoir lieu dans un espace où le patient peut parler au pharmacien sans gêne, l'espace de confidentialité par exemple. Pour organiser cette journée de prévention, j'ai choisi d'utiliser l'espace d'auto-mesure de l'officine où j'exerce, espace qui me semblait le plus adapté : à l'écart des comptoirs pour dialoguer plus facilement, ouvert sur la pharmacie pour attirer les patients et avec à disposition un pèse-personne et une toise.

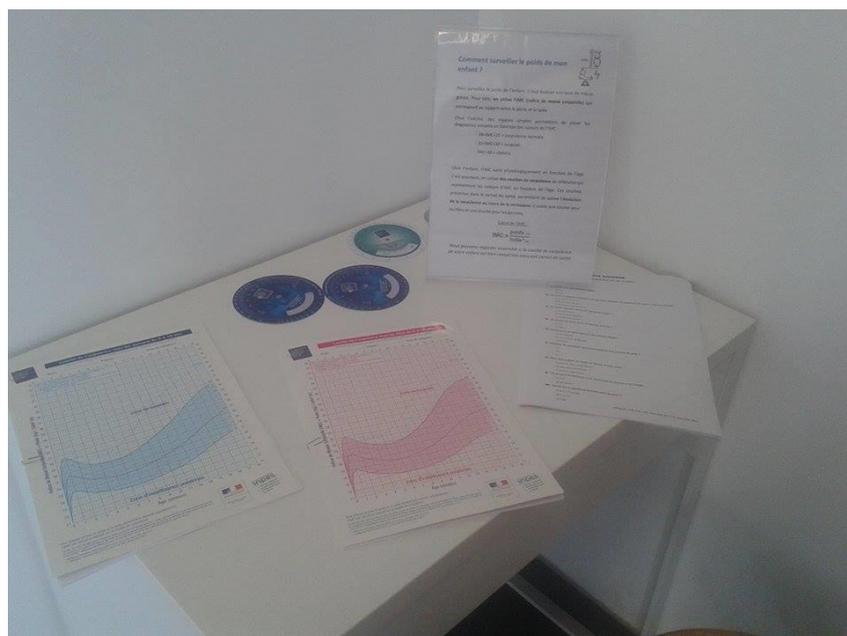


**Figure 35** Photo de l'utilisation de l'espace d'auto-mesure

**Outils :** J'ai articulé cette journée de prévention autour de 3 ateliers :

- atelier « Surveillance du poids de l'enfant » (voir annexe 8). Le but de cet atelier est d'expliquer l'intérêt de tracer une courbe de corpulence, s'assurer que la courbe de corpulence de l'enfant est bien complétée et la tracer si besoin, dépister des cas de surpoids.

**Matériel requis :** courbe de corpulence fille et garçon, disque d'IMC, pèse-personne, toise.



**Figure 36** Photo de l'atelier « Surveillance du poids de l'enfant »

- atelier « Alimentation et repères du PNNS » (voir annexe 9). Le but de cet atelier est de transmettre des messages clés pour une bonne alimentation et une bonne hygiène de vie. Pour cela, je présente les repères de consommation du PNNS à l'aide des affiches, brochures et guides réalisés par l'INPES. Je propose aux enfants un quizz pour tester leurs connaissances et les faire participer (voir annexe 10).



Figure 37 Photo de l'atelier « Alimentation et repères du PNNS »

- atelier « Evaluation de l'activité physique » (voir annexe 11). Le but de cet atelier est de sensibiliser sur la nécessité de la pratique d'une activité physique pour contrôler le poids. J'utilise le questionnaire établi par l'assurance maladie « L'activité physique de mon enfant » (voir annexe 12) pour évaluer l'activité physique fournie par l'enfant et pour proposer des solutions pour réaliser l'heure quotidienne d'activité physique recommandée.



Figure 38 Photo de l'atelier « Evaluation de l'activité physique »

Pour conclure l'entrevue, je remets au patient un flyer que j'ai réalisé résumant plusieurs points : épidémiologie, risques et causes du surpoids de l'enfant ; surveillance du poids ; points clés pour un bon équilibre alimentaire ; points clés pour une bonne hygiène de vie. *(voir annexe 13)*

#### 2.4.2.2.2 En pratique

Pour animer cette journée de prévention des problèmes de poids de l'enfant, j'ai quitté le comptoir toute la journée pour me rendre disponible. J'ai interpellé les patients lors de leur passage à la pharmacie ou mes collègues orientaient les patients vers moi. Plusieurs cas de figures se sont présentés.

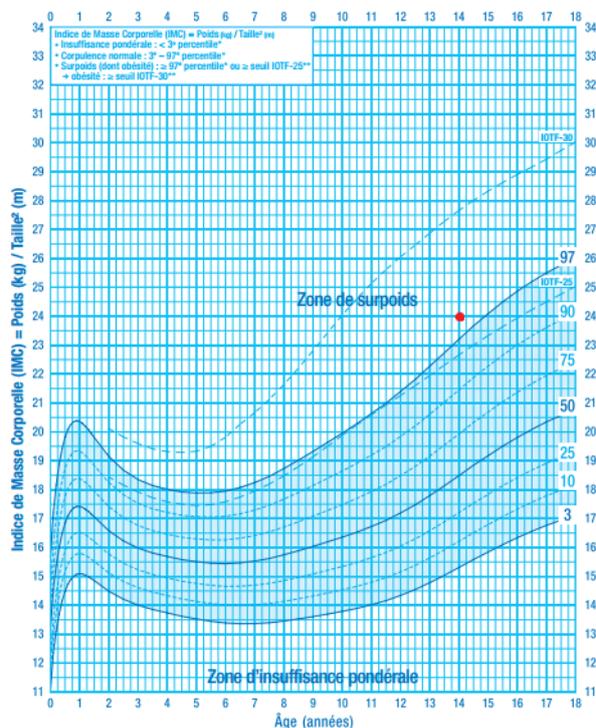
Des parents venaient à ma rencontre par curiosité ou politesse écouter le principe de la journée, je leur présentais alors les courbes de corpulence, les repères du PNNS et leur remettais quelques brochures. Il s'agissait plutôt d'une présentation de recommandations que d'un dialogue. D'autres parents n'étaient pas réceptifs et ne souhaitaient pas d'informations « ça va, on connaît ».

Enfin, d'autres parents étaient venus après avoir fixé un rendez-vous les jours précédents.

#### Rendez-vous 1 :

Madame X se présente à la pharmacie avec son fils Jérémie, âgé de 14 ans. Elle m'explique être intéressée par cette journée car s'inquiète de la prise de poids de son fils ces dernières années et pense que son fils est en surpoids.

Je commence alors par lui présenter la courbe de corpulence. Malheureusement, Madame X n'a pas pris le carnet de santé de Jérémie. Je propose qu'on calcule l'IMC de Jérémie pour voir où il se situe sur la courbe de corpulence.



Je le pèse et le mesure : 1m54 pour 57kg, IMC = 24 kg/m<sup>2</sup>. Nous reportons cette valeur sur la courbe de corpulence. L'IMC est supérieur au 97<sup>ème</sup> centile et au centile IOTF-25, Jérémie est donc en surpoids mais non obèse (IMC < IOTF-30).

*Figure 40 Réalisation de la courbe de corpulence de Jérémie*

Les doutes de Madame X sont confirmés, je la rassure en lui expliquant qu'il est légèrement au-dessus du seuil de surpoids, que cela peut encore évoluer avec sa croissance et qu'il faudrait analyser avec les valeurs précédentes. Je lui conseille alors de présenter cette courbe lors du prochain rendez-vous de Jérémy avec son médecin traitant (pas d'urgence mais ne pas tarder) en lui expliquant que c'est maintenant qu'il faut prendre en charge ce début de surpoids. Je lui suggère également de continuer à tracer la courbe de corpulence dans les années à venir.

Dans un deuxième temps, j'interroge Jérémy et sa maman sur ses habitudes alimentaires. Il se montre distrait, je lui remets alors le quizz à compléter pendant que je discute avec sa maman. Pendant cet entretien, je repère quelques erreurs alimentaires. Jérémy ne boit pas d'eau « il n'aime pas l'eau », il boit du jus de pomme, au moins 3 verres d'eau aromatisée avec du sirop par jour et du Coca zéro. J'explique que cela apporte beaucoup trop de sucres rapides, qu'il doit absolument limiter sa consommation et que même si le Coca zéro est sans sucre, cela contribue à entretenir le besoin du goût sucré. Je propose alors à Jérémy et sa maman de diminuer progressivement les boissons sucrées : limiter le jus de pommes à un demi-verre le matin, à remplacer aussi par du jus d'orange, diminuer les verres d'eau aromatisée, réintroduire l'eau simple, et garder le Coca pour les jours sans école. Madame X me dit qu'il mange des grandes assiettes et qu'elle n'arrive pas à le limiter. Nous revoyons alors les proportions adaptées et revoyons les groupes alimentaires (confusion légumes/féculents). Je leur suggère également d'éteindre la télévision pendant le repas. Nous regardons les réponses du quiz de Jérémy qui a bien répondu sauf confusion yaourt aux fruits en tant que portion de fruit.

Ensuite, nous passons sur le thème de l'activité physique. Madame X m'explique que Jérémy a un problème locomoteur qui l'empêche de réaliser toute activité sportive. Toutefois, le jeune homme doit marcher tous les jours 20 minutes pour rejoindre l'arrêt de bus matin et soir. J'explique à Madame que ces 40 minutes quotidiennes sont déjà encourageantes et bénéfiques. Je leur suggère, dans la limite des capacités de Jérémy, de se promener le plus souvent possible.

Pour conclure cette entrevue je remets à Madame X des brochures sur les aliments sucrés, les fruits et légumes et sur les féculents, à Jérémy le guide « nutrition pour les ados » et lui suggère de consulter le site [manger.bouger.fr](http://manger.bouger.fr).

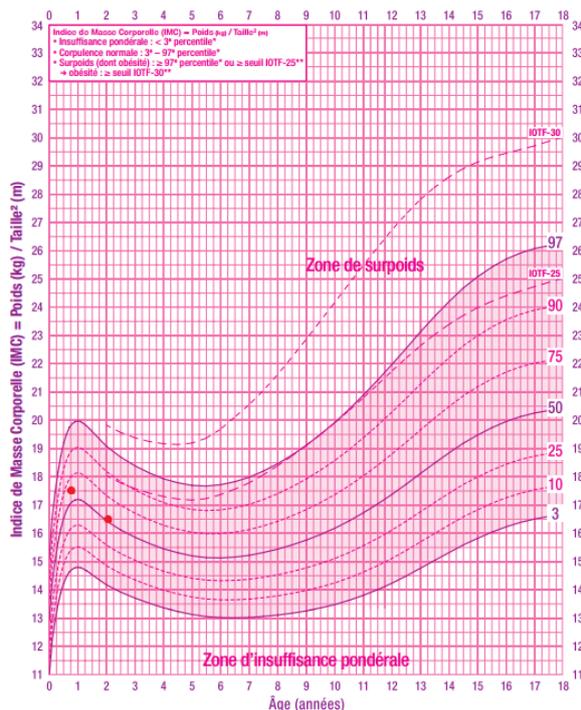
Lors de notre entretien, j'ai remarqué que plusieurs fois Madame X me demandait si ces recommandations s'appliquaient aussi pour les adultes et plusieurs fois elle interpelait son fils « tu vois, ce que je te dis à la maison, la pharmacienne le dit aussi ». Je pense que cette discussion a pu la rassurer quant à l'exactitude de son discours envers son fils et espère qu'il appliquera ces recommandations qui lui ont été expliquées par un membre extérieur à la famille et non pas par sa mère.

## Rendez-vous 2 :

Madame A se présente à la pharmacie avec sa fille Tahys âgée de 2 ans. Elle m'explique être intéressée par cette journée car elle s'inquiète quant à la bonne alimentation de sa fille, celle-ci est gourmande et fait des crises quand ses parents refusent de lui donner que ce soit du chocolat ou des légumes. De plus, la famille de son mari comporte des personnes obèses et elle a entendu que l'obésité était héréditaire.

Je commence par lui répondre à son interrogation sur l'hérédité de l'obésité. Je lui explique qu'effectivement l'obésité peut être influencée par la génétique : un enfant dont les 2 parents sont obèses a plus de risque de le devenir par rapport à un enfant dont les parents sont minces. Mais être porteur d'une hérédité défavorable ne veut pas dire que rester mince est impossible, il faut pour cela porter une attention particulière à sa façon de s'alimenter, de se dépenser, à toutes les situations qui pourraient conduire à manger plus que nécessaire. L'expression des gènes dépend de l'environnement : ainsi dans des conditions de sédentarité et suralimentation, les personnes génétiquement prédisposés au surpoids développeront un surpoids. On ne peut pas agir sur ses gènes mais on peut agir sur son environnement.

Ensuite, nous regardons le carnet de santé de Tahys, la courbe de corpulence n'étant pas tracée, nous la réalisons ensemble.



A 1 an, Tahys pesait 11 kg pour 79 cm, soit un IMC=17,6.

Actuellement, à 2 ans, Tahys pèse 14,3 kg pour 93 cm, soit un IMC=16,5.

L'IMC de Tahys se situe dans la zone de corpulence normale, on ne constate ni rebond d'adiposité ni changement de couloir vers le haut, sa courbe de corpulence est normale. Je conseille à sa maman de continuer à la compléter avec le médecin traitant 2 fois par an.

Figure 41 Réalisation de la courbe de corpulence de Tahys

Concernant l'alimentation de Tahys, notamment sa gourmandise, j'explique Madame A que les jeunes enfants sont plus à l'écoute que les adultes à leur sensation de faim et de satiété. Si la jeune enfant mange beaucoup à un repas, elle mangera moins au suivant. Des limites sont à imposer par les parents : pas de grignotage entre les repas, c'est à eux d'établir le menu. Il faut adopter de bonnes proportions (quantité de viande inférieure à l'accompagnement). Madame A me demande si je n'ai pas des recettes faciles pour varier

l'alimentation de Tahys : je n'ai pas de livret sous la main mais lui conseille de consulter la fabrique à menus du site mangerbouger.fr et lui remet le guide nutrition des enfants et ados qui contient quelques recettes.

#### 2.4.2.2.3 Discussion

Suite à cette journée, j'ai pu tirer des points à améliorer et des points positifs.

Dans un premier temps, il faudrait prolonger cette journée sur une période plus longue, une semaine au minimum pour sensibiliser plus de personnes. Ensuite, j'ai trouvé les patients plus intéressés lorsque la discussion avait lieu lors d'un rendez-vous fixé auparavant. En effet lorsque les parents viennent à la pharmacie avec une prescription pour leur enfant malade, ce n'est pas le meilleur moment pour amorcer un entretien. Lors de la phase de communication précédant la campagne de prévention, il faudrait proposer plus de rendez-vous. Ainsi le pharmacien peut plus facilement se partager entre le comptoir et la campagne de prévention. Il n'est pas nécessaire de quitter le comptoir toute la journée. Enfin, la patientèle n'est pas à habituer à ce type de journée, il faudrait en organiser plus régulièrement, ainsi je pense que les patients oseront plus prendre le temps de discuter avec le pharmacien autour d'une pathologie.

Pour les points positifs, j'ai trouvé qu'avoir un lieu dédié à la campagne de prévention est pratique pour avoir de nombreuses ressources documentaires à disposition, le matériel adéquat. Il est plus facile de dialoguer avec les patients dans ces conditions. Dans le contenu, je trouve que travailler avec 3 ateliers, cela fonctionne bien et permet de structurer l'entretien. La remise du flyer « Surpoids et obésité de l'enfant, si on en parlait ? » permet d'offrir un support avec les points essentiels de l'entretien.

A long terme, je pense qu'il faudrait organiser 1 à 2 fois par an, une semaine de prévention sur l'alimentation et on pourrait proposer toute l'année un entretien sur ce thème aux patients susceptibles d'être intéressés.

### 2.4.3 Perspectives

#### 2.4.3.1 Prévisions épidémiologiques <sup>81</sup>

Lors du Congrès européen sur l'obésité de mai 2015 à Prague, les experts de l'OMS ont présenté leurs prévisions concernant l'évolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité dans les pays européens entre 2010 et 2030. Le rapport est alarmant : l'épidémie devrait s'étendre et de nombreux pays risquent d'être confrontés à un très sérieux problème de santé publique aux conséquences sanitaires graves et financières importantes. Ainsi, les prévisions annoncent au Royaume-Uni 73 % des hommes et 63 % des femmes en surpoids et 36 et 37 % obèses d'ici 2030. L'augmentation de la prévalence aurait lieu en Irlande, Autriche, Espagne, Grèce, Suède... Seuls les Pays-Bas verraient baisser leur taux de quelques pourcents. En France, l'OMS annonce pour 2030 une progression du surpoids de 54 à 66 % pour les hommes avec 25 % d'obèses et de 43 à 58 % pour les femmes avec 29 % d'obèses. Les prévisions à 20 ans des épidémiologistes ne se réalisent pas toujours, mais on comprend

l'appel de l'OMS à la mise en place indispensable d'actions plus fortes pour modifier les comportements à risques.

#### **2.4.3.2 PNNS 2011-2015, et après ? <sup>74</sup>**

En France, le PNNS 3 touche à sa fin en 2015. Des améliorations ont été obtenues depuis l'instauration du PNNS en 2001. Les enfants mangent plus de fruits et légumes, la consommation de sel a diminué. Pourtant ces progrès au niveau de l'ensemble de la population masquent les disparités sociales qui ont eu tendance à s'aggraver. Le professeur Serge Hercberg, président du PNNS a émis en 2013 un rapport de propositions pour un nouvel élan de la politique nutritionnelle française de santé publique. Ce rapport entre dans le cadre l'élaboration de la loi santé et poursuite du PNNS. 15 mesures sont proposées dans ce rapport. Elles sont destinées à :

- Améliorer la qualité nutritionnelle de l'offre alimentaire et faciliter l'accessibilité physique et économique à des aliments de meilleure qualité nutritionnelle pour tous ;
- Aider les consommateurs à orienter leurs choix au moment de l'acte d'achat vers des aliments de meilleure qualité nutritionnelle et réduire la pression du marketing ;
- Favoriser la pratique d'une activité physique pour tous ;
- Garantir un dépistage et une prise en charge optimale des problèmes nutritionnels.

Parmi ces mesures, on peut noter la mise en place de l'échelle de qualité nutritionnelle du PNNS (que j'ai expliquée précédemment), la régulation de la publicité, des taxes en fonction de la qualité nutritionnelle, l'amélioration de l'accessibilité à l'eau et de l'offre alimentaire dans les distributeurs automatiques, la distribution de coupons « sport » et « fruits et légumes » aux populations défavorisées...

Cependant, dans le projet de la loi santé, seule la mise en place de l'échelle de qualité nutritionnelle est reprise...

#### **2.4.3.3 Actualités dans le Nord-Pas de Calais**

En juin 2015, nous avons reçu un courrier à l'officine adressé par l'Union régionale des professionnels de santé (URPS) du Nord-Pas de Calais. Ce courrier indique la volonté de mettre en place un parcours de soins visant la transdisciplinarité et permettant une intervention précoce permettant d'envisager des actions de prévention et de repérage en matière d'obésité infantile. Peut-être le début de la création d'un RéPPOP ?

J'ai pu rencontrer à ce sujet, Madame Foirest, attachée d'information à l'URPS, pour l'interroger quant à ce projet. Elle m'explique que 4 phases sont prévues pour ce projet :

- Sensibilisation des professionnels de santé au projet
- Formation initiale des professionnels de santé (début 2016)
- Formation à l'entretien motivationnel
- Mise en place d'un programme d'éducation thérapeutique du patient.

Ce programme s'adressera aux enfants, âgés de 5 à 7ans, présentant un surpoids ou une obésité sans complication psychosociale majeure. Il se composera de 5 ateliers collectifs (estime de soi, alimentation, activité physique adaptée, affirmation de soi, sens et sensations) et d'une séance d'accompagnement pour les parents.

## Conclusion

L'obésité pédiatrique est une pathologie très fréquente dans les pays industrialisés avec des conséquences à court et à long terme somatiques et psychologiques. Les conséquences somatiques, notamment cardiovasculaires, laissent envisager une recrudescence des pathologies cardiovasculaires chez les adultes dans les années à venir. Difficile à traiter, il est indispensable de prévenir et de dépister précocement l'obésité de l'enfant.

La prévalence croissante de l'obésité infantile est le résultat de changements survenus dans la société. L'obésité est essentiellement associée à une alimentation malsaine et au manque d'activité physique, bien que le problème ne réside pas seulement dans le comportement des enfants mais aussi dans le développement social et économique de la société.

En France, les données épidémiologiques mettent en évidence une tendance à la stabilisation des prévalences de surpoids et d'obésité chez les enfants. Cependant, cette stabilisation reste fragile et de fortes inégalités sociales persistent : les enfants des populations défavorisées ont une probabilité plus forte de présenter une surcharge pondérale.

Le pharmacien, acteur de santé publique, intervient dans la prévention de l'obésité grâce à ses conseils. Il participe à l'éducation des enfants et de leurs parents pour les aider à adopter un mode de vie sain. Toutefois, les conséquences de l'obésité étant silencieuses à court terme, il n'est pas évident de prodiguer ces conseils, d'où la nécessité de mettre en place des campagnes de prévention pour sensibiliser au mieux les patients.

# Bibliographie

1. ROLLAND-CACHERA, THIBAUT. Définition et évolution de l'obésité infantile. *Journal de pédiatrie et de puériculture*, Volume 15, numéro 8, pages 448-453 (décembre 2002)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/showarticlefile/164118/main.pdf>  
(consulté le 10/10/14)
2. HAS. Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent. (septembre 2011).  
disponible sur [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics\\_obesite\\_enfant\\_adolescent.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics_obesite_enfant_adolescent.pdf) (consulté le 10/10/14)
3. INSERM. *Obésité : Dépistage et prévention chez l'enfant*. Les éditions Inserm, (2000).  
disponible sur <http://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/187> (consulté le 10/10/14)
4. SOCIETE CANADIENNE DE PEDIATRIE, Le guide d'utilisation des nouvelles courbes de croissance de l'OMS à l'intention du professionnel de la santé. *Paediatric Child Health*, Volume 15, numéro 2, pages 91–98 (février 2010).  
disponible sur <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2865942/> (consulté le 10/10/14)
5. DISTRIMED. Pince à plis cutanés FAT-1.  
disponible sur [http://www.distrimed.com/product\\_info.php?products\\_id=8033](http://www.distrimed.com/product_info.php?products_id=8033) (consulté le 25/08/15)
6. VIDAL, Comprendre les courbes de croissance. (septembre 2009)  
disponible sur <http://www.eurekasante.fr/enfants/suivi-medical/croissance-enfants.html?pb=comprendre>  
(consulté le 2/01/15)
7. ROLLAND-CACHERA, COLE, SEMPE. Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years. *European journal of Clinical Nutrition*, Volume 45, pages 13–21 (1991).
8. COLE, BELLIZZI, FLEGAL. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, Volume 320, page 1240 (mai 2000).  
disponible sur <http://www.bmj.com/content/320/7244/1240> (consulté le 10/10/14)
9. ONIS, GARZA, ONYANGO. Les standards de croissance de l'Organisation mondiale de la santé pour les nourrissons et les jeunes enfants. *Archive de Pédiatrie*, Volume 16, pages 47–53 (janvier 2009).  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/198249/resultatrecherche/3>  
(consulté le 10/10/14)
10. LOBSTEIN, BAUR, UAUY. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Review*, Volume 5, pages 4–85 (2004).  
disponible sur <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x/abstract> (consulté le 5/02/15)
11. WORLD OBESITY FEDARATION, World map of obesity. (2014)  
disponible sur <http://www.worldobesity.org/aboutobesity/world-map-obesity/?map=children> (consulté le 5/02/15)
12. Euro WHO. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents. (2009).  
disponible sur [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/96980/2.3.-Prevalence-of-overweight-and-obesity-EDITED\\_layouted\\_V3.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/96980/2.3.-Prevalence-of-overweight-and-obesity-EDITED_layouted_V3.pdf) (consulté le 5/02/15)
13. LOBSTEIN, FRELUT. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity. Review. Volume 4*, pages 195–200 (Novembre 2003).  
disponible sur <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1467-789X.2003.00116.x/abstract> (consulté le 5/02/15)
14. INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE. Obesity in Europe (mars 2005)

- disponible sur [http://ec.europa.eu/health/ph\\_determinants/life\\_style/nutrition/documents/iotf\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/documents/iotf_en.pdf)  
(consulté le 5/02/15)
- 15.** CHARLES, Marie. Aline . Épidémiologie de l'obésité infantile : le passé, le présent, l'avenir. *Médecine Thérapeutique Pédiatrie*, Volume 10, pages 360–364 ( décembre 2007).  
disponible sur [http://www.jle.com/fr/revues/mtp/e-docs/epidemiologie\\_de\\_lobesite\\_infantile\\_le\\_passe\\_le\\_present\\_lavenir\\_276354/article.phtml?tab=texte](http://www.jle.com/fr/revues/mtp/e-docs/epidemiologie_de_lobesite_infantile_le_passe_le_present_lavenir_276354/article.phtml?tab=texte)  
(consulté le 5/02/15)
- 16.** SALANAVE, PENEAU,ROLLAND-CACHERA; Stabilization of overweight prevalence in French children between 2000 and 2007. *International Journal of Pediatric Obesity*, Volume 4, pages 66–72 (2009).  
disponible sur <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/17477160902811207> (consulté le 5/02/15)
- 17.** LIORET. TOUVIER, Trends in child overweight rates and energy intake in France from 1999 to 2007: relationships with socioeconomic status. *Obesity*, Volume 17, pages 1092–1100 (mai 2009).  
disponible sur  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1038/oby.2008.619/abstract;jsessionid=4D7B10CF619C3409346EF59484559512.f03t03> (consulté le 5/02/15)
- 18.** LIORET, VOLATIER, BASDEVANT. Prévalence de l'obésité infantile en France, *Cahier de nutrition et de diététique*, Volume 36, pages 405-411 (décembre 2001)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/78874/resultatrecherche/1>  
(consulté le 5/02/15)
- 19.** ROCHE, Enquête épidémiologique de référence sur l'évolution de l'obésité et du surpoids en France. (2012)  
disponible sur  
<http://eipf.bas.roche.com/fmfiles/re7199006/obepi2012/index.html?module1&module2&module3&module4&module5&module6> (consulté le 5/02/15)
- 20.** FRELUT, M.-L. Obésité de l'enfant et de l'adolescent. *AKOS Encyclopédie pratique de médecine* (2002)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/showarticlefile/11478/tm-32665.pdf>  
(consulté le 5/11/14)
- 21.** ELISHA, LAVOIE, LAVILLE. Physiopathologie des obésités. *Endocrinologie nutrition*, Volume 10 (juillet 2013)  
disponible sur [http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/showarticlefile/814575/10-56369\\_plus.pdf](http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/showarticlefile/814575/10-56369_plus.pdf) (consulté le 5/11/14)
- 22.** MARK, Faculté de médecine de Strasbourg. Tissu adipeux.  
disponible sur [http://udsmed.u-strasbg.fr/emed/courses/HISTOFONCTTCHAD/document/4.\\_Tissu\\_adipeux.pdf?cidReq=HISTOFONCTTCHAD](http://udsmed.u-strasbg.fr/emed/courses/HISTOFONCTTCHAD/document/4._Tissu_adipeux.pdf?cidReq=HISTOFONCTTCHAD)  
(consulté le 5/11/14)
- 23.** TOUNIAN Patrick. *L'obésité de l'enfant*. Editions John Libbey Euro Text, 196 pages (2006).
- 24.** VASSON,JARDEL. *Principes de nutrition pour le pharmacien*. Editions Technique & Doc (2005).
- 25.** BROUSSEAU T, CACHERA C, BALDUYCK M. Faculté de pharmacie de Lille. Cours de biochimie (2008).
- 26.** AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*. Editions Technique & Doc (2000).
- 27.** INPES. *Guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents - Livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé*. Editions Ministère de la santé et de la protection sociale, AFSSA, assurance maladie, INVS (2009).
- 28.** ZIEGLER, QUILLIOT, GUERCI. Physiopathologie de l'obésité. Facteurs nutritionnels de régulation de la balance énergétique, *Annales d'endocrinologie*, Volume 61, pages 12-23 (2000)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/showarticlefile/75115/index.pdf>  
(consulté le 5/11/14)

- 29.** DUBERN. Activité physique en pédiatrie. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, Volume 28, pages 259–262 (2014).  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/942171/resultatrecherche/1>  
(consulté le 5/11/14)
- 30.** GUEZENNEC. Les effets physiologiques de l'activité physique. *Médecine des maladies métaboliques*, Volume 4, pages 117-122 (2010)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/showarticlefile/246900/index.pdf>  
(consulté le 5/11/14)
- 31.** GARANDEAU, Patrick. *Prise en charge du surpoids et de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent*. Edition Espace 34 (2004).
- 32.** AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS. Rapport de l'étude INCA 2. (2009).  
disponible sur <https://www.anses.fr/fr/system/files/PASER-Ra-INCA2.pdf> (consulté le 5/11/14)
- 33.** ROLLAND-CHACHERA, DEHEEGER. Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. *International Journal of Obesity*. Volume 30 (2006).  
disponible sur <http://www.nature.com/ijo/journal/v30/n4s/full/0803514a.html> (consulté le 5/11/14)
- 34.** DARMON, CARLIN. Alimentation et inégalités sociales de santé en France. *Cahier de Nutrition et Diététique*, Volume 48, pages 233–239 (2013).  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/847423/resultatrecherche/31>  
(consulté le 5/11/14)
- 35.** GOULET, TURCK, VIDAIHET. *Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique*. Editions progrès (2012).
- 36.** SIMON, KLEIN, WAGNER. La sédentarité des enfants et des adolescents, un enjeu de santé publique. *Journal de Pédiatrie et Puériculture*, Volume 18, pages 217–223 (2005).  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/34596/resultatrecherche/31>  
(consulté le 5/11/14)
- 37.** POITOU, DUBERN. Génétique des obésités. *Endocrinologie et Nutrition*. Volume 9, pages 1–8 (2012).  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/686669/resultatrecherche/15>  
consulté le (10/12/14)
- 38.** DUBERN, Clement. Les aspects génétiques de l'obésité. *Médecine des maladies métaboliques*, Volume 1, pages 22-27 (2007)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/96231/resultatrecherche/4>  
(consulté le 10/12/14)
- 39.** TOUNIAN. Les conséquences de l'obésité infantile sur la santé. *Soins pédiatriques et puériculture*. Volume 28, pages 20-22 (2007)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/138570/resultatrecherche/1>  
(consulté le 10/12/14)
- 40.** DRUET, LEVY-MARCHAL. Obésité et complications métaboliques chez l'enfant et l'adolescent. *Soins*. Volume 54, pages 22-27 (2009)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/239160/resultatrecherche/1>  
(consulté le 10/12/14)
- 41.** TOUNIAN. Obésité infantile et avenir cardiovasculaire. *Archives de pédiatrie*. Volume 9, pages 129-130 (2002)  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/11014/resultatrecherche/1>  
(consulté le 10/12/14)
- 42.** MARY. Complications orthopédiques de l'obésité. *Archives de Pédiatrie*, Volume 20, H63–H64 (2013).

- disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/814849/resultatrecherche/>  
(consulté le 10/12/14)
- 43.** DUBERN. Obésité et troubles respiratoires nocturnes chez l'enfant. *Archives de Pédiatrie*, Volume 18, pages 1247–1250 (2011).  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/668236/resultatrecherche/8>  
(consulté le 10/12/14)
- 44.** ODERDA, TOUNIAN. Les complications psychologiques de l'obésité infantile. *Archives de Pédiatrie*, Volume 20, H65–H66 (2013).  
disponible sur <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/814850/resultatrecherche/3>  
(consulté le 10/12/14)
- 45.** INPES. Evaluer et suivre la corpulence des enfants. (2011).  
disponible sur <http://www.inpes.sante.fr/cfesbases/catalogue/pdf/imc/docimcenf.pdf> (consulté le 20/14/14)
- 46.** PEKTAR, WRIGHT. Pharmacological management of obese child. *Arch. Dis. Child. Educ. Pract. Ed.* Volume 98, pages 108–112 (2013).
- 47.** FLAJOLET, A. Annexe 1 du rapport sur les disparités des politiques territoriales des politiques de prévention sanitaire: la prévention, définitions et comparaison. (2008)  
disponible sur <http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/annexes.pdf> (consulté le 29/1/15)
- 48.** BOURDILLON F. *Agences régionales de santé : Promotion, prévention et programmes de santé.* Editions INPES (2009).  
disponible sur <http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1252.pdf> (consulté le 29/01/15)
- 49.** OMS. La définition de la santé de l'OMS. (2003)  
disponible sur <http://www.who.int/about/definition/fr/print.html#> (consulté le 29/01/15)
- 50.** CESPARM. L'éducation pour la santé, l'éducation thérapeutique du patient. (2015)  
disponible sur <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/L-education-pour-la-sante/Quels-concepts#>  
(consulté le 29/01/15)
- 51.** Groupement d'Intérêt Public Santé Protection Sociale Internationale. *Le système de santé en France.* Editions GIP SPSI (décembre 2013).  
disponible sur <http://www.calameo.com/read/001062237a27547753ea8> (consulté le 1/02/15)
- 52.** DIRECTION GENERALE DE LA SANTE. Loi relative à la politique de santé publique 9 août 2004. (février 2005)  
disponible sur [http://www.sante.gouv.fr/cdrom\\_lpsp/pdf/Brochure\\_dgs.pdf](http://www.sante.gouv.fr/cdrom_lpsp/pdf/Brochure_dgs.pdf) (consulté le 1/02/15)
- 53.** MINISTERE DE LA SANTE ET DES SPORTS. Loi Hôpital, patients, santé, territoires. (septembre 2009).  
disponible sur [http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Loi\\_Hpst\\_07-09-09.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Loi_Hpst_07-09-09.pdf) (consulté le 1/02/15)
- 54.** MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTE ET DES DROITS DES FEMMES. La loi de santé. (juillet 2015)  
disponible sur <http://www.gouvernement.fr/action/la-loi-de-sante> (consulté le 25/08/15)
- 55.** CESPARM. Organismes de prévention. (novembre 2014)  
disponible sur <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/L-education-pour-la-sante/Quels-organismes#>  
(consulté le 2/02/15)
- 56.** CESPARM. Rôle du pharmacien. (février 2015)  
disponible sur <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/L-education-pour-la-sante/Role-du-pharmacien> (consulté le 10/03/15)
- 57.** *Code de la santé publique - Article L5125-1-1 A. Code de la santé publique L5125-1-1 A,*
- 58.** *Code de la santé publique - Article R4235-2. Code de la santé publique R4235-2,*

- 59.** HERCBERG, S. Le Programme National Nutrition Santé (PNNS) : un vrai programme de santé publique. *Cahier de Nutrition et Diététique*, Volume 46, S5–S10 (mai 2011).  
disponible sur <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000799601170013X> (consulté le 15/04/15)
- 60.** MINISTERE DE LA SANTE. Plan national nutrition santé 1. (2001).  
disponible sur <http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/1n1.pdf> (consulté le 15/04/15)
- 61.** MINISTERE DE LA SANTE ET DES SOLIDARITES. Plan national nutrition santé 2. (septembre 2006).  
disponible sur <http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan.pdf> (consulté le 15/04/15)
- 62.** MINISTERE DE L'EMPLOI, DU TRAVAIL ET DE LA SANTE. Plan national nutrition santé 3. (juillet 2011).  
disponible sur [http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/PNNS\\_2011-2015.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/PNNS_2011-2015.pdf) (consulté le 15/04/15)
- 63.** INPES MANGER BOUGER. Pourquoi demander le logo PNNS ?  
disponible sur <http://www.mangerbouger.fr/pro/le-pnns/obtenir-le-logo-pnns/le-logo-pnns/pourquoi-le-demander.html> (consulté le 4/03/15)
- 64.** INPES. Les guides alimentaires du PNNS. (mars 2015)  
disponible sur [http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/nutrition/nutrition\\_guides\\_alimentaires.asp](http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/nutrition/nutrition_guides_alimentaires.asp) (consulté le 15/04/15)
- 65.** INPES MANGER BOUGER. La fabrique à menus.  
disponible sur <http://www.mangerbouger.fr/bien-manger/la-fabrique-a-menus.html> (consulté le 15/04/15)
- 66.** MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTE ET DES DROITS DES FEMMES. Les chartes d'engagements volontaires de progrès nutritionnel (juillet 2013)  
disponible sur <http://www.sante.gouv.fr/les-chartes-d-engagements-volontaires-de-progres-nutritionnel.html> (consulté le 24/03/15)
- 67.** MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTE ET DES DROITS DES FEMMES. Les chartes d'engagements volontaires de progrès nutritionnel (2013)  
disponible sur [http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/resume\\_juin\\_2009-janvier\\_2013.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/resume_juin_2009-janvier_2013.pdf) (consulté le 24/3/15)
- 68.** HAS. Les Réseaux de Prévention et Prise en charge de l'Obésité Pédiatrique (RÉPPOP). (2013)  
disponible sur [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-03/10irp02\\_memo\\_obesite\\_enfant\\_adolescent\\_liste\\_reppop.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-03/10irp02_memo_obesite_enfant_adolescent_liste_reppop.pdf) (consulté le 22/08/15)
- 69.** MINISTERE DE LA SANTE ET DES SOLIDARITE. Note relative à l'information à caractère sanitaire devant accompagner les messages publicitaires ou promotionnels en faveur de certains aliments et boissons.  
disponible sur [http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/note\\_messagepub.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/note_messagepub.pdf) (consulté le 10/06/15)
- 70.** INPES MANGER BOUGER. Messages sanitaires sur les publicités.  
disponible sur <http://www.mangerbouger.fr/bien-manger/infos-nutritionnelles/messages-sanitaires-sur-les-publicites.html> (consulté le 10/06/15)
- 71.** *LOI n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique. 2004-806* (2004).
- 72.** INPES. Impact des messages sanitaires dans les publicités alimentaires. (février 2008)  
disponible sur <http://www.inpes.sante.fr/70000/cp/08/cp080204.asp> (consulté le 4/08/15)
- 73.** AGENCE NATIONALE DE SECURITE SANITAIRE DE L'ALIMENTATION. Etiquetage nutritionnel. (mai 2013)  
disponible sur <https://www.anses.fr/fr/content/etiquetage-nutritionnel> (consulté le 4/08/15)
- 74.** HERCBERG, S. Rapport: propositions pour un nouvel élan de la politique nutritionnelle française de santé publique. (juillet 2013).

disponible sur <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/144000068.pdf> (consulté le 4/08/15)

**75.** INPES MANGER BOUGER. Allégations nutritionnelles.

disponible sur <http://www.mangerbouger.fr/bien-manger/infos-nutritionnelles/allegations-nutritionnelles-sur-les-produits.html> (consulté le 4/08/15)

**76.** AGENCE NATIONALE DE SECURITE SANITAIRE DE L'ALIMENTATION Les collations à l'école. (septembre 2013)

disponible sur <https://www.anses.fr/fr/content/les-collations-%C3%A0-l%E2%80%99%C3%A9cole> (consulté le 4/08/15)

**77.** INPES MANGER BOUGER. Mener une démarche d'éducation nutritionnelle.

disponible sur <http://www.mangerbouger.fr/pro/sante/agir-20/mener-une-demarche-d-education-pour-la-sante/mener-une-demarche-d-education-nutritionnelle.html> (consulté le 4/08/15)

**78.** INPES. *Livret d'accompagnement du Guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents destiné aux professionnels de santé*. Editions INPES (septembre 2004).

**79.** REPOPOP DE FRANCHE-COMTE. L'obésité des jeunes, faut qu'on en parle.

disponible sur <http://www.obesitedesjeunes.org/apropos> (consulté le 10/05/15)

**80.** THIBAULT, CACHERA. Stratégies de prévention de l'obésité chez l'enfant. *Archives de Pédiatrie*, Volume **10**, pages 1100–1108 (décembre 2003).

**81.** GUY-GRAND. Obésités : des politiques publiques à la hauteur des enjeux ? *Cahier de Nutrition et de Diététique*, Volume 50, pages 117–118 (juin 2015).

disponible sur <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007996015000784> (consulté le 23/08/15)

**82.** MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTE ET DES DROITS DES FEMMES. Le carnet de santé (2006)

disponible sur [http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/carnet\\_de\\_sante.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/carnet_de_sante.pdf) (consulté le 10/10/14)

**83.** OMS. Norme de croissance OMS de l'enfant.

disponible sur [http://www.who.int/childgrowth/standards/cht\\_bfa\\_garcs\\_p\\_2\\_5.pdf?ua=1](http://www.who.int/childgrowth/standards/cht_bfa_garcs_p_2_5.pdf?ua=1) (consulté le 10/10/14)

**84.** ASSURANCE MALADIE. Questionnaire "L'activité physique de votre enfant". (2008)

disponible sur [http://www.ameli.fr/fileadmin/user\\_upload/documents/surpoids-questionnaire.pdf](http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/surpoids-questionnaire.pdf) (consulté le 10/06/15)

## Liste des figures

Figure 1 Sites de mesure du pli cutané .....	13
Figure 2 Prévalence du surpoids chez les garçons de 2000 à aujourd’hui dans le monde .....	18
Figure 3 Prévalence du surpoids chez les filles de 2000 à aujourd’hui dans le monde .....	19
Figure 4 Augmentation de la prévalence du surpoids dans le temps .....	19
Figure 5 Prévalence du surpoids en fonction du niveau de vie et du lieu d’habitation .....	20
Figure 6 Prévalence du surpoids dans différents pays européens chez les enfants âgés de 7 à 11 ans et 13 à 17 ans .....	21
Figure 7 Evolution de la prévalence du surpoids dans le temps .....	22
Figure 8 Prévalence du surpoids chez les adultes de 2000 à aujourd’hui dans le monde .....	25
Figure 9 Schéma d’un adipocyte blanc.....	26
Figure 10 Schéma de l’adipogenèse .....	27
Figure 11 Répartition de la graisse brune chez le nouveau-né .....	28
Figure 12 Schéma général du catabolisme des macro nutriments .....	30
Figure 13 Schéma du métabolisme en période post prandiale .....	33
Figure 14 Schéma du métabolisme en période inter prandiale .....	34
Figure 15 Schéma des dépenses énergétiques de l’organisme .....	35
Figure 16 Le métabolisme anaérobie alactique .....	41
Figure 17 Répartition des apports énergétiques chez les enfants et adolescents (3-17 ans) .....	45
Figure 18 Illustration du rebond d’adiposité et de ses conséquences .....	46
Figure 19 Proportion d’adolescents de 15 à 17 ans pratiquant une activité physique favorable à la santé .....	49
Figure 20 Statut pondéral à 14-15 ans en fonction du statut pondéral à 5-6 ans .....	53
Figure 21 Fréquence des critères du syndrome métabolique chez des enfants en surpoids ou obèses .....	54
Figure 22 Le cercle vicieux des conséquences de l’obésité .....	59
Figure 23 Courbe de corpulence du PNNS adaptée à la pratique clinique .....	60
Figure 24 Le logo PNNS .....	77
Figure 25 Les guides de nutrition du PNNS .....	79
Figure 26 La Fabrique à menus : des idées de repas équilibrés .....	81
Figure 27 Charte d’engagements volontaires de progrès nutritionnel signalé sur un emballage de Prince de LU .....	82
Figure 28 Incorporation du message sanitaire « Pour votre santé, évitez de grignoter entre les repas » dans une publicité en faveur d’une boisson Oasis, boisson à base de jus concentrés, riche en sucres. ....	84
Figure 29 Echelle de qualité nutritionnelle du PNNS .....	86
Figure 30 Définition des allégations nutritionnelles .....	86
Figure 31 Résultats de l’étude ENNS .....	88
Figure 32 Brochure « Recommandations sur l’alimentation et l’activité physique pour les enfants et les adolescents » .....	92
Figure 33 Fiches conseils du PNNS .....	92
Figure 34 Disque d’IMC .....	93
Figure 35 Photo de l’utilisation de l’espace d’auto-mesure .....	95
Figure 36 Photo de l’atelier « Surveillance du poids de l’enfant ».....	95
Figure 37 Photo de l’atelier « Alimentation et repères du PNNS ».....	96
Figure 38 Photo de l’atelier « Evaluation de l’activité physique » .....	96
Figure 40 Réalisation de la courbe de corpulence de JérémY.....	97
Figure 41 Réalisation de la courbe de corpulence de Tahys .....	99

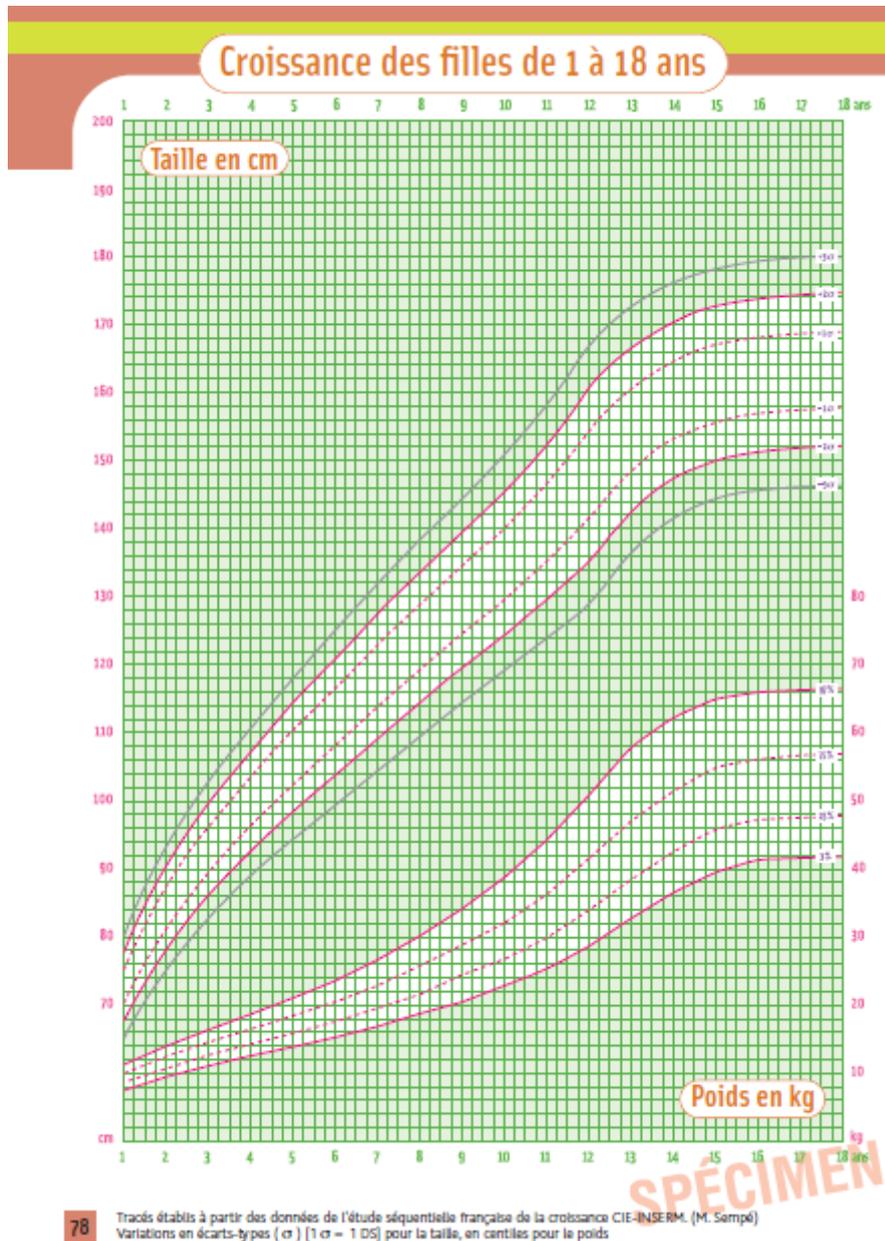
## Liste des tableaux

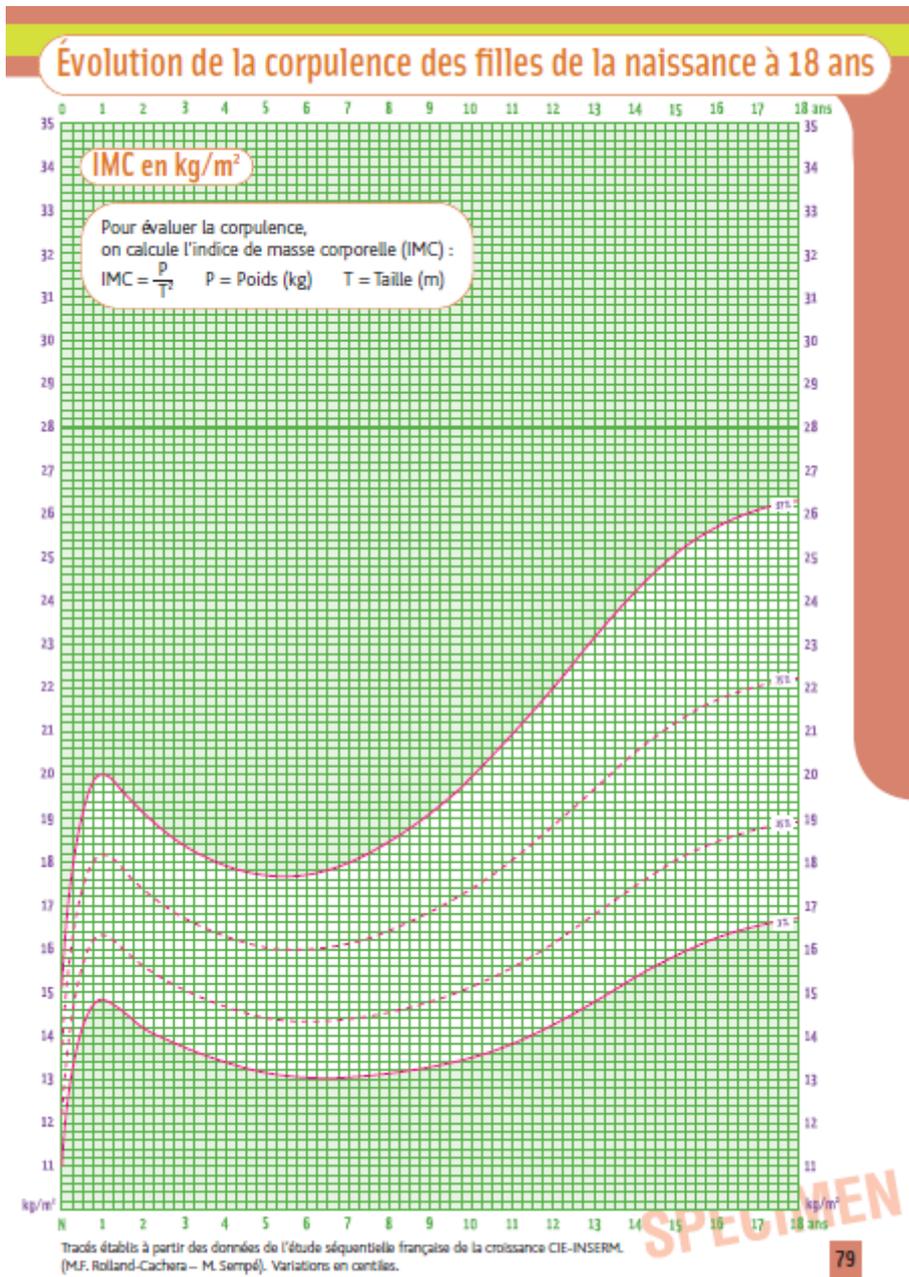
Tableau 1 Différentes définitions de l'obésité .....	17
Tableau 2 Résultats des enquêtes épidémiologiques réalisées en France .....	23
Tableau 3 Répartition recommandée des macronutriments dans l'apport alimentaire .....	37
Tableau 4 ANC en protéines .....	37
Tableau 5 Caractéristiques des macronutriments .....	40
Tableau 6 Différentes voies du métabolisme musculaire .....	42
Tableau 7 Tableau d'équivalence pour les différents niveaux d'activité .....	42
Tableau 8 Gènes impliqués dans le mécanisme d'obésité commune .....	50
Tableau 9 Gènes impliqués dans les obésités monogéniques .....	52

# Annexes

## Annexe 1

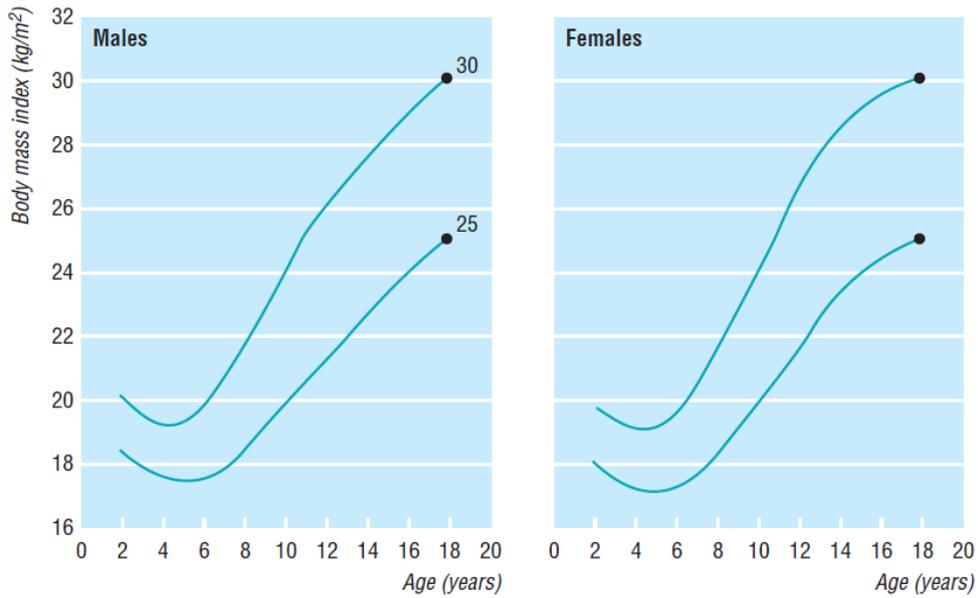
Courbe staturο-pondérale des filles extraite du carnet de santé <sup>82</sup>





### Annexe 3

### Courbes de corpulence internationale de l'IOTF<sup>8</sup>

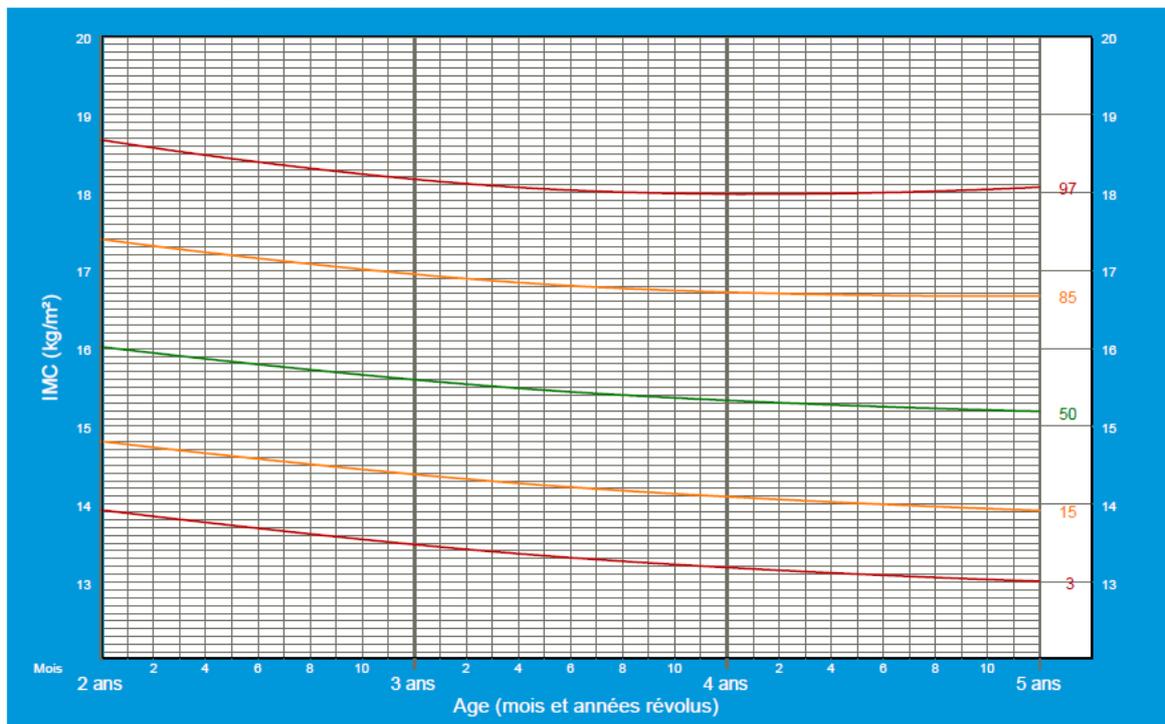


### Annexe 4

### Courbe de corpulence de l'OMS<sup>83</sup>

#### IMC-pour-l'âge GARÇONS

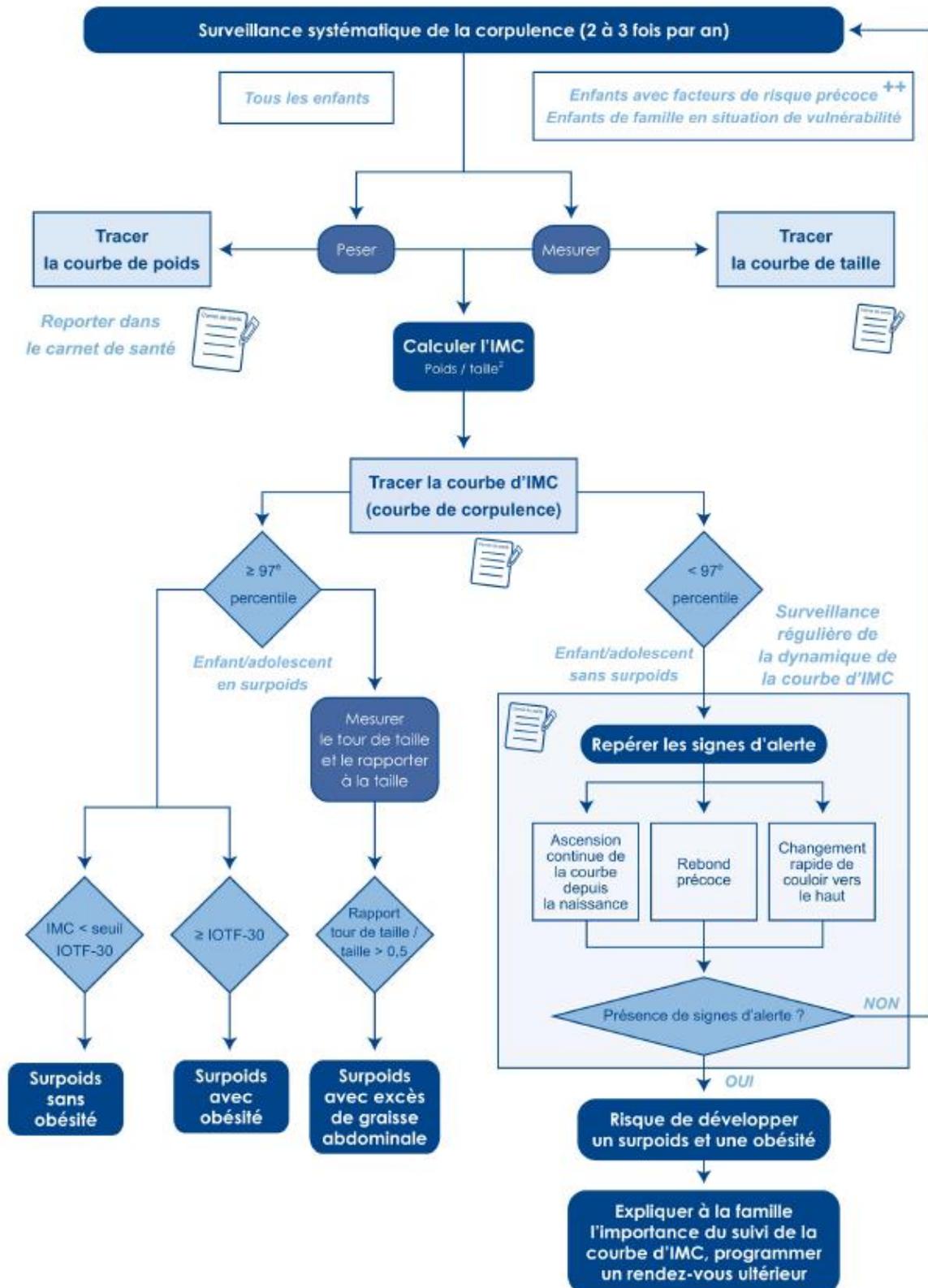
De 2 à 5 ans (percentiles)



Normes OMS de croissance de l'enfant



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ



## Mon enfant n'aime pas les légumes

Seulement 25 % des enfants consomment 5 fruits et légumes par jour.

### *Pourquoi manger des fruits et légumes ?*

Ils apportent des fibres qui participent au bon fonctionnement intestinal ; de l'eau qui contribue à notre hydratation ; des éléments nutritifs (vitamines, minéraux, antioxydants) indispensables au fonctionnement de notre corps. Ils jouent un rôle protecteur vis-à-vis de nombreuses pathologies comme les cancers, le diabète, les maladies cardiovasculaires. Les fruits et légumes participent au contrôle du poids.

### *Comment faire manger plus de légumes aux enfants ?*

Les légumes font souvent partie des aliments les plus souvent rejetés par les enfants entre 2 et 10 ans. Voici quelques suggestions pour les familiariser avec eux et leur apprendre à les aimer.

#### ⇒ Jouez sur la variété :

Frais, surgelés ou en conserves, un grand choix de légumes est disponible à tout moment ;

Varié les modes de cuisson : eau, vapeur, papillote, soupes ou crus ;

Faites participer votre enfant à l'achat des légumes sur le marché ou en grande surface puis à leur préparation ;

#### ⇒ Jouez sur les associations :

Vous pouvez associer légumes et autres aliments dans le même plat :

- avec la viande : légumes farcis ;
- avec le fromage : gratins ;
- avec les féculents : purée colorée, semoule aux légumes, lasagnes végétariennes, pizza aux légumes.

#### ⇒ Jouez sur la présentation :

Etonnez votre enfant avec les couleurs, la décoration des plats.

Rendez les légumes plus appétissants : nappez les haricots verts de sauce tomate ou le chou-fleur de sauce blanche.

Ne pas forcer pas l'enfant à manger le légume qu'il n'aime pas mais représentez le régulièrement. Montrez l'exemple !



## Le PETIT-DEJEUNER de mon enfant

Le petit-déjeuner est un repas à part entière. Il fournit l'énergie nécessaire pour la matinée et évite les coups de pompe et grignotages de fin de matinée.

### Comment le composer pour qu'il soit équilibré ?

Au Menu	
<b>1 produit céréalier</b> 	des tartines ou biscottes ou des céréales peu sucrées ; avec une fine couche de beurre ou confiture ou miel ou pâte à tartiner au chocolat
<b>+ 1 produit laitier</b> 	lait (chaud, froid, nature ou aromatisé avec de la poudre de cacao) ou un yaourt ou un fromage blanc ou du fromage
<b>+ 1 fruit</b> 	fruit entier ou pressé ou un demi-verre de jus de fruits sans sucre ajouté
<b>+ De l'eau</b>	à volonté



A limiter : Viennoiseries et sucreries (croissants, petits pains au chocolat, céréales fourrées, gâteaux...). Gardez-les pour le week-end ou pour les occasions particulières

### Quelques exemples :

1 produit céréalier	+ 1 produit laitier	+ 1 fruit
Tartines avec pâte à tartiner au chocolat	1 yaourt	1 demi-verre de jus multifruits sans sucre ajouté
1 bol de céréales	Lait nature	1 kiwi
Biscottes avec confiture	1 bol de lait au chocolat	1 orange pressée

### Mon enfant refuse de prendre un petit déjeuner :

Cherchez la raison pour trouver une solution.

« pas le temps »

- ⇒ Avancez légèrement l'heure du réveil
- ⇒ Préparez la table et le cartable la veille

« pas faim »

⇒ Pour ouvrir l'appétit, donnez-lui un verre d'eau ou de jus de fruits

⇒ Variez le choix des aliments

⇒ Partagez ce moment en famille



## Comment surveiller le poids de mon enfant ?



Pour surveiller le poids de l'enfant, il faut évaluer son taux de masse grasse. Pour cela, on utilise l'IMC (indice de masse corporelle) qui correspond au rapport entre poids et la taille.

Chez l'adulte, des repères simples permettent de poser les diagnostics suivants en fonction des valeurs de l'IMC :

- $18 < \text{IMC} < 25$  = corpulence normale
- $25 < \text{IMC} < 30$  = surpoids
- $\text{IMC} > 30$  = obésité.

Chez l'enfant, l'IMC varie physiologiquement en fonction de l'âge. C'est pourquoi, on utilise des courbes de corpulence de référence qui représentent les valeurs d'IMC en fonction de l'âge. Ces courbes, présentes dans le carnet de santé, permettent de suivre l'évolution de la corpulence au cours de la croissance. Il existe une courbe pour les filles et une courbe pour les garçons.

Calcul de l'IMC :

$$\text{IMC} = \frac{\text{poids}_{(\text{kg})}}{\text{taille}^2_{(\text{m})}}$$

*Nous pouvons regarder ensemble si la courbe de corpulence de votre enfant est bien complétée dans son carnet de santé.*

**Bien manger et bouger plus,  
oui, mais comment ?**



L'alimentation joue un rôle important dans la croissance de votre enfant, elle contribue à sa santé d'aujourd'hui et de demain. Les experts recommandent de suivre les **9 repères de consommation** qu'ils ont élaborés, pour une alimentation équilibrée pour les enfants à partir de 3 ans.

« Pour votre santé, mangez 5 fruits et légumes par jour »

« Pour votre santé, pratiquez une activité physique régulière »

...

*Connaissez-vous les autres repères ?*

*Ensemble, trouvons des solutions pour associer  
plaisir et santé au quotidien !*

**QUIZ ENFANTS**

**1-** Quels sont les aliments les plus importants pour avoir des os solides ?

- a) beurre
- b) lait, fromage, yaourt
- c) poulet, frites, saucisse

**2-** Les glaces sont des produits laitiers.

- a) Vrai
- b) Faux

**3-** Les fruits et légumes protègent de certaines maladies et apportent du tonus. Il faut en manger :

- a) au moins 2 par jour
- b) au moins 5 par jour
- c) au moins 5 par semaine

**4-** De quelle famille d'aliments fait partie le pain ?

- a) les féculents
- b) les fruits et légumes
- c) les produits laitiers

**5-** Un yaourt aux fruits peut remplacer un fruit ?

- a) vrai
- b) faux

**6-** Quand tu as un petit creux, il vaut mieux manger :

- a) du chocolat
- b) un morceau de gâteau
- c) un fruit

**7-** Combien de morceaux de sucres contient une canette de soda ?

- a) 2
- b) 4
- c) 7

**8-** Pour bien grandir et rester en forme, il vaut mieux :

- a) faire du vélo, jouer dehors
- b) regarder la télévision
- c) jouer à l'ordinateur

**9-** On est plus en forme et on a moins mal au ventre, si on mange :

- a) vite
- b) lentement

**10-** Quelle est la meilleure boisson pour la santé ?

- a) le jus d'orange
- b) le coca
- c) l'eau

*réponses : 1-b ; 2-b ; 3-b ; 4-a ; 5-b ; 6-c ; 7-c ; 8-a ; 9-b ; 10-c*

Bouger chaque jour, c'est bon  
pour la santé !



L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) recommande pour les enfants de 5 à 17 ans **60 minutes d'activité physique modérée à intense par jour**, l'équivalent d' 1 heure de marche rapide par jour.

Pour les enfants, pratiquer une activité physique, cela peut être :

- pratiquer tous les jeux de plein air ;
- participer aux activités ménagères : ranger sa chambre, mettre la table...
- se déplacer à pied, en vélo ou en rollers ;
- encourager la marche à pied pour aller à l'école, promener le chien ou faire les courses ;
- prendre l'habitude de monter les escaliers à pied plutôt que de prendre l'ascenseur.

*Ensemble, nous pouvons évaluer l'activité physique de  
votre enfant à l'aide d'un questionnaire !*

Indiquer la durée d'activité physique en minutes et cocher la (les) réponse(s) dans la colonne à droite

## L'activité physique de votre enfant

DURANT LA SEMAINE DU \_\_\_\_\_ AU \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_ PRÉNOM : \_\_\_\_\_ ÂGE : \_\_\_\_\_ IMC : \_\_\_\_\_

ACTIVITÉS en minutes	Jour de la semaine							TOTAL	Cochez la (les) réponse(s)
	L	M	M	J	V	S	D		
<b>TRAJETS RÉGULIERS</b> • Aller à pied ou en vélo à l'école / chez des amis • Prendre l'escalier									<b>Trajets domicile-école</b> • à pied / vélo : <input type="checkbox"/> aller ou retour <input type="checkbox"/> aller et retour <input type="checkbox"/> variable • en voiture, bus... <input type="checkbox"/>
<b>ACTIVITÉS PHYSIQUES À L'ÉCOLE</b> • Type de sport(s) : _____ • Récréation active : (jeux de ballon, corde à sauter...)									Si l'enfant fait du sport à l'école, quel est son ressenti ? ☹ ☺ ☻ S'il n'en fait pas, pourquoi ? <input type="checkbox"/> dispense médicale <input type="checkbox"/> mauvaise ambiance <input type="checkbox"/> exercices trop difficiles <input type="checkbox"/> autre .....
<b>ACTIVITÉS EN CLUB SPORTIF</b> centre de loisirs / association • Type de sport(s) : _____ _____									Si l'enfant fait du sport en dehors de l'école, quel est son ressenti ? ☹ ☺ ☻ S'il n'en fait pas, pourquoi ? <input type="checkbox"/> manque de temps <input type="checkbox"/> horaires inadaptés <input type="checkbox"/> mauvaise ambiance <input type="checkbox"/> exercices trop difficiles <input type="checkbox"/> coût activité <input type="checkbox"/> indisponibilité parents <input type="checkbox"/> autre .....
<b>JEUX ACTIFS ET SORTIES</b> Marche, vélo, ballon, rollers, corde à sauter, danse, sorties au parc, autre...									<b>L'enfant pratique ces activités</b> <input type="checkbox"/> seul <input type="checkbox"/> avec des amis <input type="checkbox"/> en famille <input type="checkbox"/> variable
<b>ACTIVITÉS À LA MAISON</b> Faire son lit, ranger sa chambre, faire la vaisselle, passer l'aspirateur, jardiner, descendre la poubelle, faire les courses, ...									
<b>DURÉE TOTALE DES ACTIVITÉS PHYSIQUES :</b>									
<b>ACTIVITÉS SÉDENTAIRES</b> <input type="checkbox"/> TV / ordinateur / jeux vidéo <input type="checkbox"/> Musique / lecture <input type="checkbox"/> Autre : _____									<input type="checkbox"/> Télévision dans la chambre <input type="checkbox"/> Ordinateur dans la chambre
<b>DURÉE TOTALE DES ACTIVITÉS SÉDENTAIRES :</b>									

Source : Activité physique et obésité de l'enfant. Bases pour une prescription adaptée, DGS, novembre 2008




**Surpoids et obésité de l'enfant, si on en parlait ?**

Ensemble, nous vous aidons, parents et enfants,  
à trouver le bon équilibre.

**Avant-propos**

En France, le nombre d'enfants en surpoids a été multiplié par 4 depuis les années 60. Même si ce nombre tend à se stabiliser depuis quelques années, la France compte actuellement environ 15 % d'enfants en surpoids dont 3 % obèses. Des inégalités sont constatées : les familles les plus défavorisées sont les plus touchées par le surpoids.

*Quels sont les risques pour la santé d'un enfant en surpoids ?*

A long terme, un enfant obèse peut développer des complications au niveau des articulations (genoux, hanches, colonne vertébrale), au niveau de la respiration (asthme, apnée du sommeil) et des complications cardio-vasculaires (hypertension artérielle, cholestérol, syndrome métabolique...).

A plus court terme, la souffrance psychologique est réelle chez l'enfant en surpoids. Moqueries, stigmatisation, rejet compromettent son épanouissement.

*Quelles sont les causes du surpoids ?*

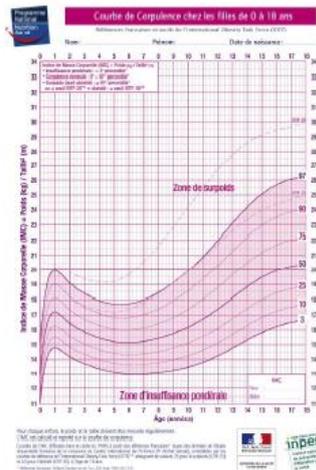
Des facteurs génétiques peuvent être la cause de surpoids. Toutefois, on constate majoritairement un déséquilibre dans l'alimentation (grignotages et de boissons sucrées en excès, pas assez de fruits et légumes consommés). Le manque d'activité physique et la sédentarité restent la cause principale du surpoids de l'enfant : on se dépense moins et on passe trop de temps devant les écrans (télévisions, ordinateurs, jeux vidéo).

*Comment surveiller le poids de mon enfant ?*

Pour surveiller le poids de l'enfant, il faut évaluer son taux de masse grasse. Pour cela, on utilise l'IMC (indice de masse corporelle) qui correspond au rapport entre le poids et la taille.

Chez l'adulte, des repères simples permettent de poser les diagnostics suivants en fonction des valeurs de l'IMC :  $18 < \text{IMC} < 25$  = corpulence normale ;  $25 < \text{IMC} < 30$  = surpoids ;  $\text{IMC} > 30$  = obésité.

Chez l'enfant, l'IMC varie physiologiquement en fonction de l'âge. C'est pourquoi, on utilise des courbes de corpulence de référence qui représentent les valeurs d'IMC en fonction de l'âge. Ces courbes, présentes dans le carnet de santé, permettent de suivre l'évolution de la corpulence au cours de la croissance.



**IMC = poids (en kilos) /  
taille² (en mètre)**

Exemple : Agathe a 11 ans, elle mesure 1 m 40 et pèse 32 kg. Son IMC correspond à  $32 / 1,40^2 = 16,32$ .

Avec un IMC à 16,32, Agathe a une corpulence normale.

**Comment prévenir les problèmes de poids chez l'enfant ?**

*Points clés pour un bon équilibre alimentaire :*

Essayez de suivre les repères de consommation du PNNS (Programme National Nutrition Santé).



*Points clés pour une bonne hygiène de vie :*

- Adoptez le bon rythme alimentaire pour votre enfant : 4 repas par jour (petit-déjeuner ; déjeuner ; goûter ; dîner).
- Prenez les repas assis à table, en famille, en essayant d'éteindre la télévision.
- Apprenez à votre enfant à prendre le temps de bien mâcher et d'apprécier le goût des aliments.
- Évitez les grignotages. Pour cela, limitez l'accès aux friandises, sucreries et réfrigérateur.
- Adaptez les quantités à l'âge de vos enfants.
- Réduisez la sédentarité en limitant le temps passé devant les écrans.
- Proposez à votre enfant de choisir une activité physique qu'il pratiquera au moins 1 fois par semaine en dehors de l'école.
- Une bonne nuit de sommeil est indispensable pour la bonne hygiène de vie de votre enfant.

**N'hésitez pas à demander plus d'informations à votre pharmacien.**

Université de Lille 2  
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES DE LILLE  
**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**  
Année Universitaire 2014/2015

**Nom :** HEMBERT  
**Prénom :** Camille

**Titre de la thèse :** L'OBESITE DE L'ENFANT : COMMENT LA DEFINIR ?  
COMMENT LA PREVENIR ?

**Mots-clés :** surpoids, obésité infantile, épidémiologie, risques cardiovasculaires, alimentation, activité physique, prévention, PNNS, rôle du pharmacien

---

**Résumé :** L'obésité se définit comme une accumulation excessive de masse grasse pouvant avoir des effets néfastes sur la santé. La prévalence de l'obésité infantile s'est accrue à un rythme alarmant : en France, elle a été multipliée par 4 depuis les années 1960. La prise de poids est due à une balance énergétique positive : des apports alimentaires trop importants, une activité physique insuffisante. L'obésité a des conséquences sur la santé de l'enfant, notamment cardiovasculaires et psychologiques. Sa prise en charge étant difficile, il est important d'agir en amont par la prévention de l'obésité. La loi HPST a donné de nouvelles perspectives aux missions du pharmacien d'officine en l'impliquant dans la prévention, le dépistage et l'éducation thérapeutique du patient. Ainsi, en tant que pharmacien, nous pouvons participer à la prévention de l'obésité. Le Programme National Nutrition Santé lancé en 2001 offre de nombreux outils pour mener une éducation nutritionnelle auprès des patients. Il faut trouver comment exploiter ces outils pour mener notre démarche de prévention.

---

**Membres du jury :**

**Président : Monsieur Jean-Louis Cazin**

Professeur de Pharmacologie et Pharmacie Clinique à la Faculté de Pharmacie (Université de Lille II), Docteur ès Sciences Pharmaceutiques, Directeur du Centre de Pharmacologie et Pharmacie clinique en cancérologie au Centre Oscar Lambret de Lille (Centre de Lutte Contre le Cancer de la Région Nord Pas-de-Calais, Conseiller ordinal élu à l'Ordre National des Pharmaciens section H

**Assesseur : Madame Malika Balduyck**

Maître de Conférences - Praticien hospitalier, Faculté de Pharmacie de Lille.

**Membre extérieur : Madame Anne Baron**

Docteur en Pharmacie, Mons en Baroeul