

**UNIVERSITE TOULOUSE III PAUL SABATIER
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

ANNEE : 2015

THESES 2015 TOU3 2050

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement
par

Philippine PIERRÉ

PREVENTION DE L'OBESITE DE L'ENFANT : IMPACTS ET ENJEUX

Le 2 Juillet 2015

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON

JURY

Président : Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON
1^{er} assesseur : Madame le Docteur Marie-Pierre MERIC
2^{ème} assesseur : Madame le Docteur Séverine IMBERT-JOUBERT

**PERSONNEL ENSEIGNANT
de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} octobre 2014**

Professeurs Émérites

M. BASTIDE R	Pharmacie Clinique
M. BERNADOU J	Chimie Thérapeutique
M. CAMPISTRON G	Physiologie
M. CHAVANT L	Mycologie
Mme FOURASTÉ I	Pharmacognosie
M. MOULIS C	Pharmacognosie
M. ROUGE P	Biologie Cellulaire

Professeurs des Universités

Hospitalo-Universitaires		Universitaires	
M. CHATELUT E	Pharmacologie	Mme BARRE A	Biologie
M. FAVRE G	Biochimie	Mme BAZIARD G	Chimie pharmaceutique
M. HOUIN G	Pharmacologie	Mme BENDERBOUS S	Mathématiques – Biostat.
M. PARINI A	Physiologie	M. BENOIST H	Immunologie
M. PASQUIER C (Doyen)	Bactériologie - Virologie	Mme BERNARDES-GÉNISSON V	Chimie thérapeutique
Mme ROQUES C	Bactériologie - Virologie	Mme COUDERC B	Biochimie
Mme ROUSSIN A	Pharmacologie	M. CUSSAC D (Vice-Doyen)	Physiologie
Mme SALLERIN B	Pharmacie Clinique	Mme DOISNEAU-SIXOU S	Biochimie
M. SIÉ P	Hématologie	M. FABRE N	Pharmacognosie
M. VALENTIN A	Parasitologie	M. GAIRIN J-E	Pharmacologie
		Mme MULLER-STAUMONT C	Toxicologie - Sémiologie
		Mme NEPVEU F	Chimie analytique
		M. SALLES B	Toxicologie
		Mme SAUTEREAU A-M	Pharmacie galénique
		M. SÉGUI B	Biologie Cellulaire
		M. SOUCHARD J-P	Chimie analytique
		Mme TABOULET F	Droit Pharmaceutique
		M. VERHAEGHE P	Chimie Thérapeutique

Maîtres de Conférences des Universités

Hospitalo-Universitaires		Universitaires	
M. CESTAC P	Pharmacie Clinique	Mme ARÉLLANO C. (*)	Chimie Thérapeutique
Mme GANDIA-MAILLY P (*)	Pharmacologie	Mme AUTHIER H	Parasitologie
Mme JUILLARD-CONDAT B	Droit Pharmaceutique	M. BERGÉ M. (*)	Bactériologie - Virologie
M. PUISSET F	Pharmacie Clinique	Mme BON C	Biophysique
Mme SÉRONIE-VIVIEN S	Biochimie	M. BOUJILA J (*)	Chimie analytique
Mme THOMAS F	Pharmacologie	Mme BOUTET E	Toxicologie - Sémiologie
		M. BROUILLET F	Pharmacie Galénique
		Mme CABOU C	Physiologie
		Mme CAZALBOU S (*)	Pharmacie Galénique
		Mme CHAPUY-REGAUD S	Bactériologie - Virologie
		Mme COSTE A (*)	Parasitologie
		M. DELCOURT N	Biochimie
		Mme DERA EVE C	Chimie Thérapeutique
		Mme ÉCHINARD-DOUIN V	Physiologie
		Mme EL GARAH F	Chimie Pharmaceutique
		Mme EL HAGE S	Chimie Pharmaceutique
		Mme FALLONE F	Toxicologie
		Mme GIROD-FULLANA S (*)	Pharmacie Galénique
		Mme HALOVA-LAJOIE B	Chimie Pharmaceutique
		Mme JOUANJUS E	Pharmacologie
		Mme LAJOIE-MAZENC I	Biochimie
		Mme LEFEVRE L	Physiologie
		Mme LE LAMER A-C	Pharmacognosie
		M. LEMARIE A	Biochimie
		M. MARTI G	Pharmacognosie
		Mme MIREY G (*)	Toxicologie
		Mme MONTFERRAN S	Biochimie
		M. OLICHON A	Biochimie
		M. PERE D	Pharmacognosie
		Mme PHILIBERT C	Toxicologie
		Mme PORTHE G	Immunologie
		Mme REYBIER-VUATTOUX K (*)	Chimie Analytique
		M. SAINTE-MARIE Y	Physiologie
		M. STIGLIANI J-L	Chimie Pharmaceutique
		M. SUDOR J	Chimie Analytique
		Mme TERRISSE A-D	Hématologie
		Mme TOURRETTE A	Pharmacie Galénique
		Mme VANSTEELANDT M	Pharmacognosie
		Mme WHITE-KONING M	Mathématiques

(*) titulaire de l'habilitation à diriger des recherches (HDR)

Enseignants non titulaires

Assistants Hospitalo-Universitaires		Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche	
Mme COOL C (**)	Physiologie	Mme PALOQUE L	Parasitologie
Mme FONTAN C	Biophysique	Mme GIRARDI C	Pharmacognosie
Mme KELLER L	Biochimie	M IBRAHIM H	Chimie anal. - galénique
M. PÉRES M. (**)	Immunologie		
Mme ROUCH L	Pharmacie Clinique		
Mme ROUZAUD-LABORDE C	Pharmacie Clinique		

(**) Nomination au 1^{er} novembre 2014

REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON,

qui a encadré ma thèse et me fait l'honneur d'assurer la présidence du jury. Je vous remercie de m'avoir apporté votre aide au cours de ce travail et de m'avoir accordé votre confiance en acceptant de me confier ce sujet.

Au Docteur Marie-Pierre MERIC et au Docteur Séverine IMBERT- JOUBERT,

pour avoir accepté de juger mon travail et de siéger parmi les membres de mon jury. Je vous remercie pour l'intérêt que vous avez porté à ma thèse.

A ma famille,

à toi Maman, et à toi Papa, pour m'avoir soutenue pendant mes sept années d'études, pendant les périodes de révision et tout au long de la rédaction de ma thèse ! Merci de m'avoir toujours encouragée dans mon travail, et de m'avoir toujours fait confiance. Après 7 années d'études et presque 3 ans dans la vie active, j'ai enfin terminé ma thèse !

A mes frères, Valentin et Hugo pour votre soutien et surtout pour votre bonne humeur, et à mes sœurs, Alice et Eva, même si pour l'instant une thèse ça vous paraît tellement loin et tellement abstrait ! Merci pour vos encouragements.

A Marc et Marie, car, vous aussi, vous faites partie de la famille ! Je vous remercie pour tout, pour votre soutien depuis 11 ans, pour tous les moments partagés, et pour votre aide précieuse ces derniers mois (merci Marc pour les relectures un peu tardives).

A Mélissa, Véronique, Lolo, Aïcha et Cloé, à mes grands-mères ainsi qu'à toute ma famille (Mélissa, je suis très heureuse d'être bientôt tata !).

A mes amies et amis,

à celles et ceux rencontrés à la Faculté de Pharmacie (Lulu, Drinou, Lorraine, Anna, Jérôme...), pour tous les moments de joie (mais aussi de stress) partagés durant notre formation. Merci, car grâce à vous, mes années d'études ont été un vrai bonheur !

A Drinou, pour ton amitié durant toutes ces années, pour tous les bons souvenirs partagés, notre stage Maltais, et tous les moments de joie qui ont ponctué nos études et qui continuent de ponctuer nos vies. Merci, aussi pour tes encouragements et ton soutien ces derniers mois, où j'étais particulièrement stressée !

Et à toi ma Lulu, pour notre amitié et notre complicité pendant toutes ces années, ainsi que pour tous les bons moments que nous avons passé ensemble et que nous passerons. Un grand merci, car tu as toujours été là pour moi et plus particulièrement pendant ces derniers mois, où tu m'as apporté ton aide, ton soutien technique (notamment grâce à tes talents en informatique !) et surtout moral !

A vous, Maxime et Rémi, pour tous les bons moments passés ensemble, qui, ces derniers mois, m'ont permis de décompresser. Et merci d'épouser mes deux meilleures amies !

A toi Anya, pour ton amitié, ton soutien au quotidien, nos pauses café partagées et ta bonne humeur communicative. Je te remercie également pour ton aide précieuse grâce à tes relectures (maintenant tu dois maîtriser le sujet sur le bout des doigts !).

A vous, le groupe des « Aveyronnais » (Ségo, Sonia, François, Rémi, Loïc, David, Amandine, Léo, Emilie,...), à Héloïse, à Laura et Lucile ainsi qu'à tous mes amies et amis m'ayant soutenue de près ou de loin, merci beaucoup.

A mes collègues,

pour m'avoir encouragée afin que je mène à bout ce travail et pour m'avoir soutenue chaque jour. Je tiens à toutes et tous à vous en remercier.

Et enfin à toi Alex,

tu m'as toujours encouragée et tu as toujours cru en moi. Je te remercie pour ton soutien au quotidien, tout au long de mes études et plus particulièrement pour m'avoir supportée pendant les périodes de stress qui ont ponctué ces dernières semaines (pour cela, tu mériterais une médaille !). Et plus que tout, merci pour tout ton amour et pour ces onze années de bonheur avec toi.

Sommaire

Remerciements	3
Introduction	11
Partie 1 : L'obésité de l'enfant	13
I. DEFINITIONS	14
I.1. Définition internationale.....	14
I.2. Définition française.....	14
I.3. Courbes de l'OMS.....	15
II. Méthodes de dépistage et d'évaluation de l'obésité chez l'enfant	17
II.1. Courbes de corpulence et dépistage.....	17
II.2. Rebond d'adiposité.....	18
II.3. Changement de couloir de la courbe d'IMC.....	19
II.4. Suivi complémentaire et évaluation du degré d'adiposité.....	20
II.4.1. Mesure de la masse grasse.....	20
II.4.2. Indices basés sur le poids et la taille.....	20
II.4.3. Z-score.....	21
III. Principales causes et mécanismes	22
III.1. Le tissu adipeux.....	22
III.1.1. Le tissu adipeux brun.....	22
III.1.2. Le tissu adipeux blanc.....	23
III.2. Bilan énergétique.....	27
III.3. Evolution de l'obésité.....	28
IV. Nutrition	30
IV.1. Rôle des macronutriments.....	30
IV.1.1. Les différents macronutriments.....	30
IV.1.2. Densité énergétique des macronutriments et obésité.....	31
IV.1.3. Métabolisme énergétique.....	31
IV.1.4. Bilan énergétique des macronutriments.....	32
V. Conséquences	33
V.1. Complications à court et moyen terme.....	33
V.1.1. Complications métaboliques.....	33
V.1.2. Complications orthopédiques.....	35
V.1.3. Complications hépatiques et biliaires.....	36
V.1.4. Complications respiratoires.....	36

V.1.5.	Complications endocriniennes	37
V.1.6.	Complications cutanées.....	38
V.1.7.	Complications psychosociales	39
V.2.	Complications à long terme	39
V.2.1.	Persistance de l'obésité et syndrome métabolique	39
V.2.2.	Morbidity/ Mortalité	39
Partie 2 : Prévention de l'obésité.....		41
I. Les principaux axes de prévention		42
I.1.	La nutrition	42
I.1.1.	Comportement alimentaire des enfants en surpoids ou obèses.....	43
I.1.2.	Régulation de la faim	44
I.1.3.	Prévention et apports nutritionnels recommandés	49
I.1.4.	Alimentation et facteurs nutritionnels en fonction de l'âge.....	50
I.2.	Activité physique et sédentarité	54
I.2.1.	Sédentarité : impact sur l'obésité.....	54
I.2.2.	Activité physique : impact sur l'obésité	58
II. Les autres axes de prévention		63
II.1.	Les axes de prévention prénataux	63
II.1.1.	Nutrition prénatale.....	63
II.1.2.	Tabagisme et grossesse	63
II.1.3.	Diabète gestationnel	64
II.2.	Les axes de prévention postnataux.....	68
II.2.1.	Le microbiote intestinal.....	68
II.2.2.	L'allaitement maternel	72
II.2.3.	Le statut socio-économique des parents.....	76
Partie 3 : Promotion de la prévention		78
I. Les actions de prévention en France		79
I.1.	Programme National Nutrition Santé : PNNS.....	79
I.1.1.	Le PNNS 1.....	79
I.1.2.	Le PNNS 2.....	81
I.1.3.	Le PNNS 3.....	82
I.2.	Plan obésité.....	83
I.3.	L'Agence Régionale de Santé : ARS	85
II. Prévention en Midi-Pyrénées : role du REPPop.....		87
II.1.	Qu'est-ce que les RéPPop ?	87

II.2.	Rencontre avec le RéPPOP Midi-Pyrénées.....	87
II.2.1.	Organisation et objectifs du RéPPOP Midi-Pyrénées	87
II.2.2.	Actions de prévention du REPPPOP Midi-Pyrénées	90
III.	Rôle du pharmacien d'officine	91
III.1.	Etude réalisée auprès des pharmacies de Midi-Pyrénées.....	91
III.1.1.	Objectif et mise en place	91
III.1.2.	Analyse des résultats	92
III.2.	Implication du pharmacien d'officine dans la prévention.....	97
	Conclusion	99
	Bibliographie	101
	Annexes.....	108
	Résumé en Anglais.....	120

Table des illustrations

<i>Figure 1 : Courbes de corpulence chez la fille de 0 à 18 ans :.....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 2 : Courbes de corpulence chez la fille et le garçon de 0 à 18 ans, actualisées en 2010 et présentes dans les carnets de santé. [6]</i>	<i>18</i>
<i>Figure 3 : Evolutions alarmantes de l'IMC de l'enfant : Rebond d'adiposité précoce et changement de couloir sur la courbe de corpulence.</i>	<i>19</i>
<i>Figure 4 : Courbe de poids et de taille des filles de 1 à 18 ans, figurant dans les carnets de santé. [14].....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 5 : Processus de différenciation adipocytaire. [9]</i>	<i>24</i>
<i>Figure 6 : Cellule sécrétrice à activités endocrines et paracrines. [9].....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 7 : Rôle du tissu adipeux blanc et des organes périphériques dans le stockage de l'énergie en période post prandiale. [17].....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 8 : Rôle du tissu adipeux blanc et des organes périphériques dans la fourniture et la consommation de l'énergie à jeun. [17]</i>	<i>25</i>
<i>Figure 9 : Lipogenèse et synthèse des triglycérides dans l'adipocyte. [17]</i>	<i>26</i>
<i>Figure 10 : Evolution de l'obésité : phase « dynamique » et phase « statique ».</i>	<i>29</i>
<i>Figure 11 : Les différentes phases du comportement alimentaire. [19].....</i>	<i>46</i>
<i>Figure 12 : Principale voies de régulation de la prise alimentaire. [19]</i>	<i>47</i>
<i>Figure 13 : Définition des apports nutritionnels conseillés (ANC). [19]</i>	<i>50</i>
<i>Figure 14 : Incidence cumulée du surpoids chez les adolescents en fonction du groupe d'intervention. [65]</i>	<i>61</i>
<i>Figure 15 : Evolution du temps passé devant la télévision/vidéo en fonction du groupe d'intervention. [65]</i>	<i>61</i>
<i>Figure 16 : Evolution de la composition du microbiote le long du tube digestif en fonction de l'écologie locale. [82].....</i>	<i>68</i>
<i>Figure 17 : Première partie de l'expérience de transfert de microbiote de souris obèses chez des souris axéniques. [85].....</i>	<i>69</i>
<i>Figure 18 : Deuxième partie de l'expérience de transfert de microbiote de souris obèses chez la souris axénique. [85].....</i>	<i>70</i>
<i>Figure 19 : Les trois acteurs de la prise en charge de l'obésité de l'enfant. [109].....</i>	<i>89</i>
<i>Figure 20 : Fonctions officielles des participants.</i>	<i>93</i>
<i>Figure 21 : Répartition des officines entre milieu urbain et rural.....</i>	<i>93</i>
<i>Figure 22 : Réponse à la question : « Connaissez-vous le RéPPOP ? ».</i>	<i>94</i>
<i>Figure 23 : Réponse à la question :</i>	<i>94</i>
<i>Figure 24 : Les différents outils intéressants les officinaux pour la prévention de l'obésité de l'enfant. Nombre de réponses en fonction des outils proposés.....</i>	<i>96</i>

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Evolution de la masse grasse en fonction de l'âge. D'après [9,13].....</i>	<i>17</i>
<i>Tableau 2 : Principales caractéristiques des macronutriments. [9,18]</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 3 : Apports énergétiques recommandés en fonction de l'âge. [15].....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 4 : Recommandations en AGPI pour le nouveau-né/nourrisson (6 premiers mois) par jour. [47].....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 5 : Caractéristiques des enfants Kenyan issus du milieu rural et urbain. D'après [61].....</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 6 : Relation entre activité physique et obésité. [60].....</i>	<i>59</i>
<i>Tableau 7 : Caractéristiques des participants à l'étude comparées à l'IMC des enfants ayant l'âge d'entrer à l'école. D'après [79].....</i>	<i>66</i>
<i>Tableau 8 : Relation entre la durée de l'allaitement et le risque de devenir obèse ou en surpoids à l'âge de 9 ans. [94].....</i>	<i>73</i>
<i>Tableau 9 : Composition du lait maternel. [92].....</i>	<i>74</i>

Liste des abréviations

AGPI : Acides gras polyinsaturés

ANC : Apports Nutritionnels Conseillés

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

ARS : Agences Régionale de Santé

ATP : Adénosine triphosphate

CN-RéPPOP : Coordination nationale – RéPPOP

DET : Dépense énergétique totale

DPC : Développement Professionnel Continu

DRESS : Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques

EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority)

EMRC : Etude Multicentrique, sur la Référence de Croissance

EPS : Education physique et sportive

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HTA : Hypertension artérielle

IMC : Indice de Masse Corporelle

INPES : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

IOTF : International Obesity Task Force

LPS : Lipopolysaccharide

MET : Equivalent métabolique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PES : Programme Education Santé

PNA : Programme National pour l'Alimentation

PNNS : Programme National Nutrition santé

RéPPOP : Réseaux de Prévention et de Prise en charge de l'Obésité Pédiatrique

TG : Triglycérides

ZEP : Zone d'Education Prioritaire

INTRODUCTION

L'obésité de l'enfant est à l'heure actuelle, un problème mondial. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, en 2010, le monde comptait plus de 42 millions d'enfants en surpoids, dont une grande partie vivait dans les pays en développement. [1]

En France, la prévalence du surpoids et de l'obésité a fortement augmenté entre les années 1980 et 2000. Suite à ce constat, des mesures nationales, comme le Programme National Nutrition Santé en 2001, ont été mises en place. Bien que depuis, une stabilisation de la prévalence ait été observée, il reste encore une forte proportion d'enfants en surpoids ou obèses. En effet, en France, en 2005-2006, 12,1% des enfants de dernière année de maternelle (5-6 ans) étaient en surpoids, dont 3,1% en situation d'obésité. [2]

L'obésité est une maladie multifactorielle, dont le développement repose à la fois sur des facteurs génétiques, biologiques, comportementaux et environnementaux. Pouvant entraîner de graves conséquences chez l'enfant et par la suite à l'âge adulte, il est donc important d'accorder un haut degré de priorité à la prévention de cette pathologie. De plus, parce qu'à ses débuts l'obésité infantile ne se voit pas, il est important de mettre en place une prévention précoce et de dépister l'obésité le plus tôt possible.

Aujourd'hui, l'impact au niveau de la santé de la population est important puisque la principale conséquence de l'obésité est l'augmentation des risques de maladies cardiovasculaires. Si l'enjeu de santé publique est important, l'enjeu économique pour le gouvernement l'est aussi. En 2011, le montant des dépenses remboursées par l'assurance maladie (tous postes de dépenses confondus) pour les pathologies cardiovasculaires était de 14,7 milliards d'euros et pour le diabète et les autres facteurs de risques cardiovasculaires (Hypertension artérielle, hyperlipémies), de 15,7 milliards d'euros. Soit une dépense s'élevant à 30,4 milliards d'euros (20,7 % du total des dépenses remboursées). [3]

Dans un premier temps seront abordés les causes et mécanismes de l'obésité de l'enfant, les méthodes de dépistage, ainsi que les complications qui peuvent survenir à court ou long terme. Ensuite, seront développés les principaux axes de prévention, ainsi que les nouvelles pistes de prévention. Puis, les mesures de prévention mises en place au niveau national et régional, ainsi que le rôle du pharmacien, au travers de l'analyse du sondage qui a été soumis à des pharmaciens volontaires sur ce thème, seront présentés. Enfin, seront discutées, les actions et améliorations qui pourraient alors être proposées.

PARTIE 1 : L'OBÉSITÉ DE L'ENFANT

I. DEFINITIONS

Le surpoids et l'obésité sont définis de manière générale par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme une accumulation excessive de graisse pouvant nuire à la santé. En pratique, le calcul de l'Indice de Masse Corporelle ($IMC = \text{poids (kg)} / \text{taille}^2 \text{ (m)}$) est la manière la plus courante de mesurer le surpoids ou l'obésité d'un individu. [4]

Chez l'adulte il existe des seuils bien définis pour classifier les différents degrés de surpoids et d'obésité. Ces seuils ont été définis grâce à l'observation de la relation entre l'IMC et la morbidité entraînée. Cependant, chez l'enfant, les définitions divergent.

I.1. Définition internationale

En 2000, l'International Obesity Task Force (IOTF) élabore une nouvelle définition du surpoids et de l'obésité à partir des courbes d'IMC établies grâce aux données de six pays. Les seuils du surpoids et de l'obésité chez l'enfant sont constitués par des courbes de centiles atteignant respectivement les valeurs de 25 et 30 kg/m^2 à l'âge de 18 ans. (Ces valeurs d'IMC correspondant aux seuils respectifs du surpoids et de l'obésité pour un adulte). [5]

On obtient donc la limite suivante :

- Surpoids : Toutes les valeurs au-dessus du centile IOTF-25
- Obésité : Toutes les valeurs au-dessus du centile IOTF-30

I.2. Définition française

Les courbes françaises de corpulence, établies en 1982, figurent dans les carnets de santé depuis 1995. Revues en 2003, dans le cadre du Programme National Nutrition Santé (PNNS) et actualisées en 2010, elles comportent actuellement 7 rangs de percentiles, auxquels ont été associés le centile IOTF-30 et IOTF-25. Le surpoids est alors défini par un IMC se situant au-dessus de la courbe du 97^{ème} percentile et incluant l'obésité telle que définie par IOTF (*Figure 1*). [6,7]

(Les termes précédents « Obésité de grade 1 » et « obésité de grade 2 » sont donc abandonnés).

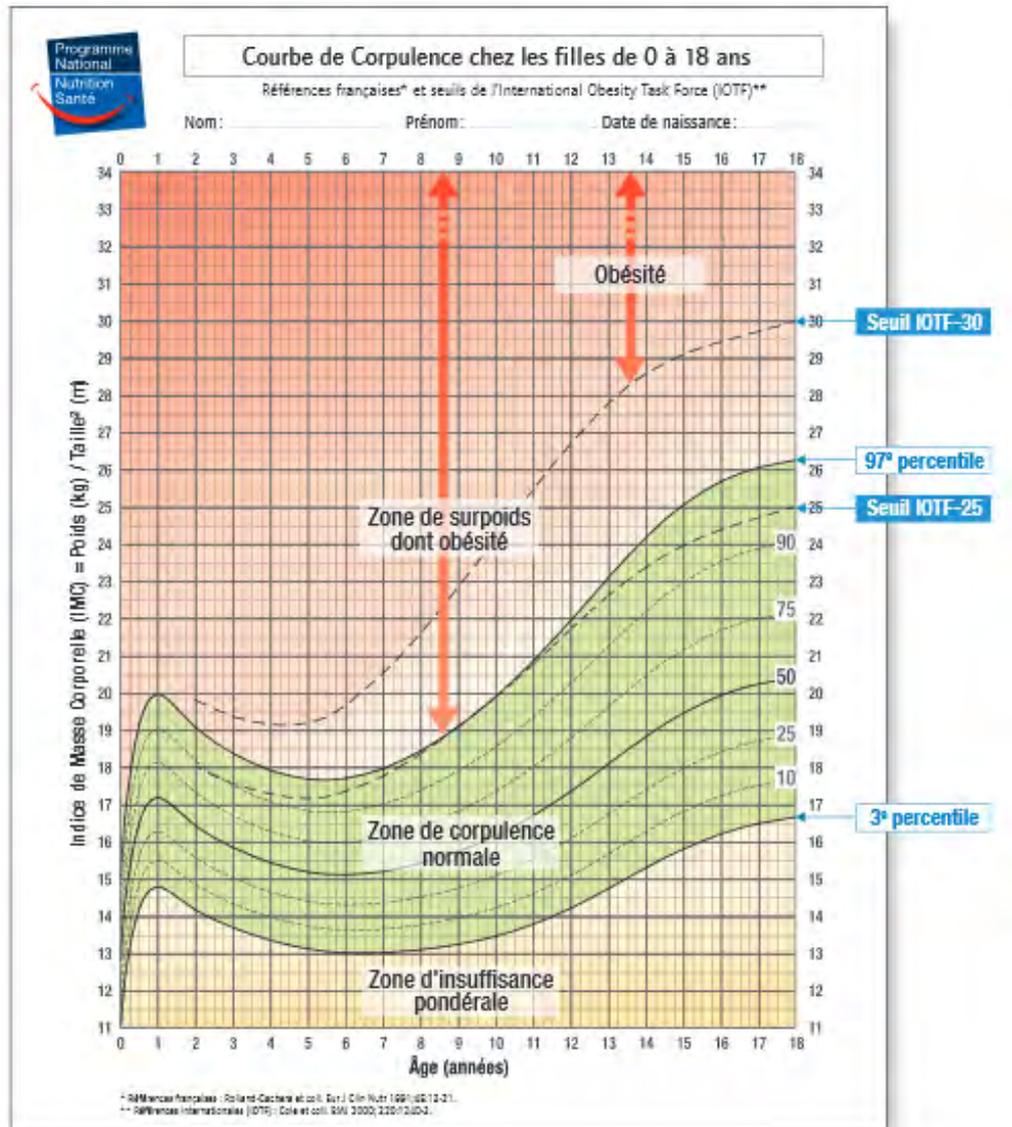


Figure 1 : Courbes de corpulence chez la fille de 0 à 18 ans : Représentation des différentes zones de corpulence et des différentes définitions du surpoids et de l'obésité. [6]

I.3. Courbes de l'OMS

Les courbes de corpulence de l'OMS sont différentes des courbes françaises. Publiées en 2006, elles sont issues d'une étude multicentrique, sur la référence de croissance (EMRC) menée par l'OMS entre 1997 et 2003.

Le but était d'établir de nouvelles courbes qui permettraient d'évaluer la croissance et le développement des enfants du monde entier. 8440 nourrissons allaités au sein et jeunes enfants ayant des origines ethniques diverses (Brésil, États-Unis, Ghana, Inde, Norvège, Oman) ont été étudiés. Les enfants ont été choisis en bonne santé et avec un

environnement susceptible de favoriser leur développement. Les mères devaient pratiquer l'allaitement au moins quatre mois et ne pas fumer.

A partir des données recueillies, l'OMS a défini de nombreuses normes de croissance :

- longueur/taille pour l'âge (longueur = mesure couché, taille = mesure debout)
- poids pour l'âge
- poids pour la taille
- Indice de Quételet pour l'âge
- ...

Les courbes de corpulence pour l'âge ont alors été établies (Annexe 2). Elles sont basées sur des mesures fréquentes de la croissance pendant les premiers mois de la vie de l'enfant. [8]

Les courbes de l'OMS sont les plus proches de l'idéal de croissance de l'enfant allaité au sein. En cas d'allaitement de l'enfant, il serait donc préférable d'utiliser celles-ci.

Cette étude a également montré qu'elles étaient adaptées aux autres types d'alimentation. Plus précises que les courbes françaises pour les premiers mois de la vie, elles sont donc adaptées au suivi des nourrissons quel que soit leur mode d'alimentation.

Cependant, tous les pays ne se servent pas de ce référentiel et certains pays comme nous avons pu le voir pour la France, ont leurs propres référentiels.

II. METHODES DE DEPISTAGE ET D'EVALUATION DE L'OBESITE CHEZ L'ENFANT

Au cours de la croissance, il est observé une variation de la masse grasse liée à la variation de la composition corporelle, qui évolue de la naissance jusqu'à la fin de la puberté et l'âge adulte (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Evolution de la masse grasse en fonction de l'âge. D'après [9,13]

Âge	Evolution de la masse grasse (en % du poids corporel)
Naissance	13 à 15%
5 à 6 mois	25 à 26%
18 mois	21 à 22%
5 ans	12 à 16% puis rebond d'adiposité pré- pubertaire
Adulte (Femme)	20 à 25%
Adulte (Homme)	15 à 20%

L'IMC, sous estimant l'effet de la taille sur le poids entre 8 et 16 ans, il est donc mal corrélé à la masse grasse. C'est pourquoi, il est impossible, chez l'enfant, de déterminer une valeur seuil unique comme chez l'adulte qui permettrait de dépister un surpoids ou une obésité et que la mise en place d'autres méthodes de dépistage est nécessaire. [9]

Nous allons donc voir les différentes méthodes existantes, afin de dépister et d'évaluer l'obésité infantile.

II.1. Courbes de corpulence et dépistage

En France, les courbes de corpulence permettent de définir séparément le surpoids et l'obésité chez les enfants et les adolescents jusqu'à l'âge de 18 ans. Elles sont basées, à la fois sur les références françaises et celles de l'IOTF. La première étape du dépistage consiste à mesurer le poids et la taille de l'individu. Ensuite, l'IMC est calculé et reporté sur les courbes de corpulence correspondantes en fonction du sexe de l'enfant et de son âge (*Figure 2*).

Actualisées en 2010, elles sont retrouvées dans les carnets de santé des enfants ou bien directement sur le site de l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPES). [6]

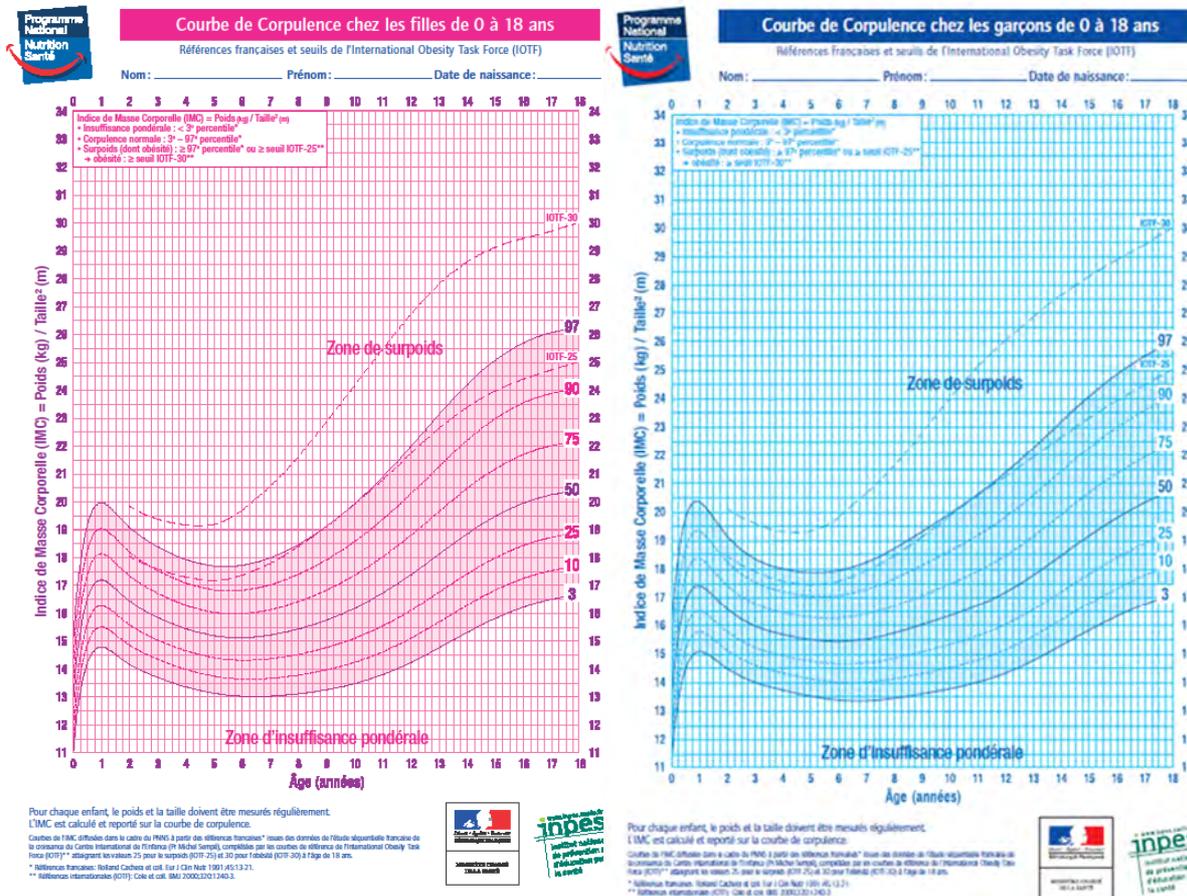


Figure 2 : Courbes de corpulence chez la fille et le garçon de 0 à 18 ans, actualisées en 2010 et présentes dans les carnets de santé. [6]

II.2. Rebond d'adiposité

De manière générale, l'IMC augmente de la naissance à un an, puis diminue jusqu'à l'âge de six ans avant de remonter progressivement jusqu'à l'âge adulte. Le rebond d'adiposité correspond à l'âge où l'IMC a été le plus bas avant son ascension jusqu'à la fin de la croissance. Parfois, il arrive que la phase de décroissance de l'IMC soit suivie par un plateau avant de remonter progressivement. Dans ce cas, le rebond d'adiposité correspondra au début d'une forte augmentation de l'IMC. [10]

Déterminé à partir des courbes de corpulence, c'est un paramètre important qui permet d'estimer le risque de survenue de l'obésité. En effet, le rebond d'adiposité dit « normal »,

est observé vers l'âge de 6 ans, alors qu'un rebond dit « précoce » est observé chez les enfants obèses (Figure 3). De ce fait, la précocité de ce rebond d'adiposité serait un élément prédictif d'un risque accru d'obésité. [11]

II.3. Changement de couloir de la courbe d'IMC

Lors d'une croissance « normale », la courbe d'IMC d'un enfant reste dans un même couloir. Lorsque la courbe d'IMC change de couloir de percentile vers le haut, cela traduit une accélération de la prise de poids (Figure 3). Un tel changement dans l'évolution de la courbe de corpulence, quel que soit l'âge de l'enfant, doit être un signe d'alerte pour le praticien. [6]

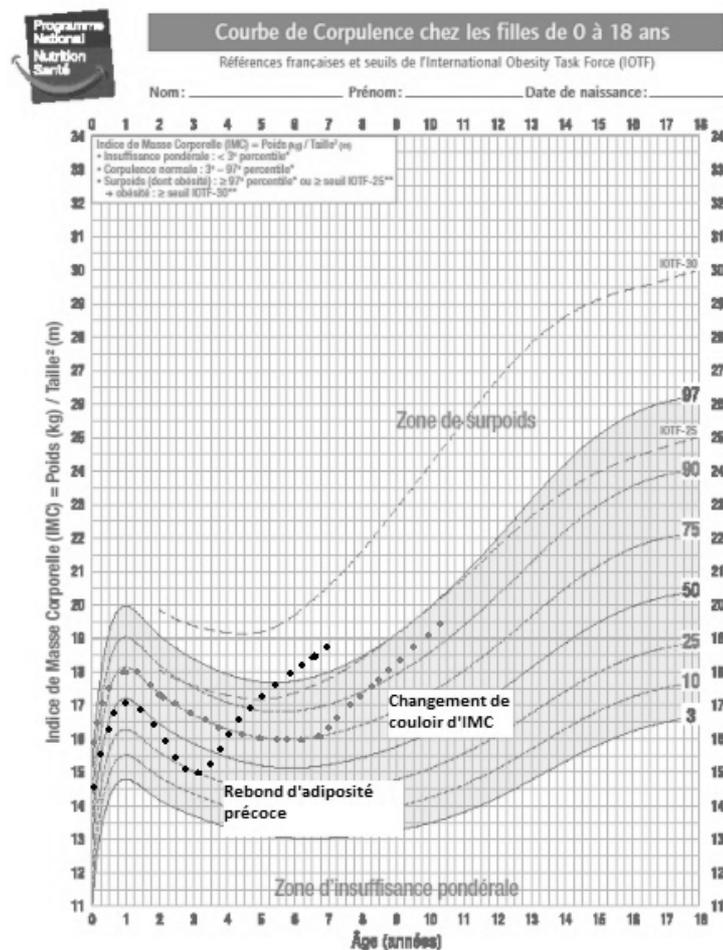


Figure 3 : Evolutions alarmantes de l'IMC de l'enfant : Rebond d'adiposité précoce et changement de couloir sur la courbe de corpulence.

II.4. Suivi complémentaire et évaluation du degré d'adiposité

II.4.1. Mesure de la masse grasse

L'évaluation de la masse grasse d'un enfant est une méthode qui permet d'évaluer le degré d'adiposité mais nous allons voir qu'elle est également et surtout intéressante pour le suivi du jeune obèse ou en surpoids. Cette mesure peut s'effectuer par impédancemétrie (la résistance des tissus au passage d'un courant alternatif est différente en fonction de la composition de ce tissu.), ou par mesure des plis cutanés à l'aide d'une pince à plis. Bien que ces mesures sous-estiment la graisse viscérale, elles sont fiables et reproductibles pour un même couple « médecin-patient ». [12,13]

De plus, l'OMS a défini des normes pour les plis, sous-scapulaire et tricipital, en fonction de l'âge, ce qui permet de se rendre compte rapidement du degré d'obésité de l'enfant. [8] Si on utilise les plis cutanés, l'évaluation de la masse grasse peut ensuite s'effectuer par calcul à l'aide des formules disponibles dans la littérature.

Toutefois, l'intérêt de cette méthode peut surtout être important dans le suivi du patient. En effet, lors de la prise en charge d'un patient souffrant d'obésité, la perte de masse grasse s'accompagne souvent d'une augmentation de la masse musculaire, ce qui se traduit par une perte de poids faible ou nulle. C'est pourquoi, montrer au patient son évolution par de telles mesures peut s'avérer très encourageant.

II.4.2. Indices basés sur le poids et la taille

Le carnet de santé actuel possède toujours les courbes de poids et taille en fonction de l'âge. [14] En effet, le suivi de la croissance staturale et pondérale de l'enfant est important. Sont reportés sur ces courbes le poids et la taille de l'enfant au fur et à mesure de sa croissance.

Ces courbes peuvent permettre de refléter l'état pondéral de l'enfant :

- dans un premier temps, il faut s'assurer que les valeurs mesurées se trouvent dans les bornes normales de l'enfant (entre le 3^{ème} et le 97^{ème} percentile pour le poids et entre -2 DS et +2 DS pour la taille (*Figure 4*))

- grâce à ces courbes, il est ensuite possible d'évaluer le poids par rapport au poids attendu pour la taille. Le 97^{ème} percentile de l'IMC correspondant approximativement à un rapport de 120%

Ces courbes peuvent donc elles aussi être un indicateur dans le dépistage de l'obésité du surpoids ou de l'obésité.

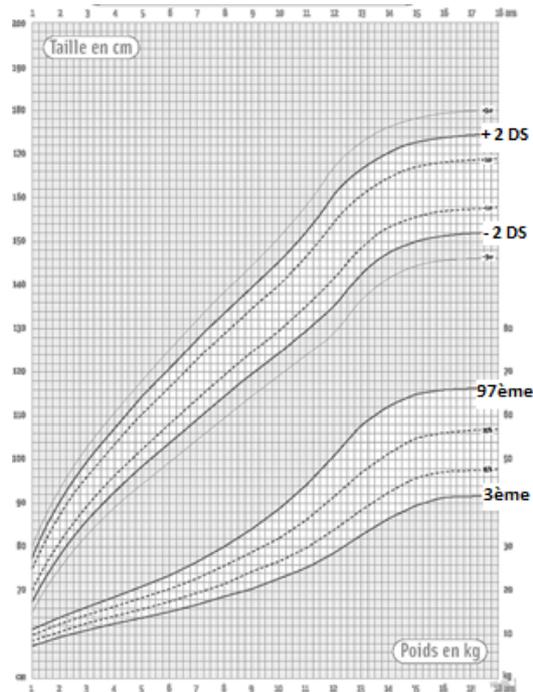


Figure 4 : Courbe de poids et de taille des filles de 1 à 18 ans, figurant dans les carnets de santé. [14]

Cependant, ces courbes sont moins utilisées que les courbes de corpulence.

II.4.3. Z-score

La mesure du z-score permet de quantifier de façon précise l'excès de poids. Il s'agit en fait, d'ajuster l'IMC au sexe et à l'âge de l'enfant et de calculer une déviation standard par rapport aux valeurs attendues. Plus le z-score est élevé, plus l'excès de poids est important (une déviation de +2DS correspond à un z-score de +2, ce qui correspond au 97^{ème} percentile).

Il est déterminé à partir des formules suivantes et des valeurs citées en annexe (Annexe 1) :

Formule simplifiée : z-score de l'IMC (DS) = (IMC – médiane) / écart-type

Formule précise : z-score de l'IMC (DS) = [(IMC – médiane)^L - 1] / S

Bien que précise, cette mesure est peu utilisée en pratique car plus difficile à manipuler que les courbes de corpulence. Elle est également moins visuelle et moins explicite, aussi bien pour les parents que pour les enfants concernés. Cependant, il était important de la citer, car certains auteurs se servent de celle-ci pour évaluer l'obésité des enfants dans leurs travaux. [15]

III. PRINCIPALES CAUSES ET MECANISMES

III.1. Le tissu adipeux

Le tissu adipeux stocke la plupart des réserves lipidiques du corps humain. Doté de multiples fonctions, il est situé au niveau sous-cutané et dans la région intra-abdominale. Il est essentiellement constitué de cellules appelées adipocytes, permettant de stocker les triglycérides (TG).

Chez l'homme, il existe deux types de tissus adipeux, plus ou moins prédominants au cours de la vie, et ayant chacun des fonctions particulières. Le tissu adipeux brun, principalement présent au moment de la naissance et plus rare à l'âge adulte, et le tissu adipeux blanc.

III.1.1. Le tissu adipeux brun

Ce tissu adipeux, richement vascularisé, est majoritairement constitué d'adipocytes bruns. Ces cellules adipeuses particulières contiennent un grand nombre de gouttelettes de triglycérides et sont capables d'oxyder rapidement les acides gras et de produire de la chaleur.

Une des caractéristiques spécifiques à ces cellules, est la présence d'un très grand nombre de mitochondries, ce qui explique leur très grande capacité de respiration et d'oxydation des substrats et leur activité thermogénique. En effet, dans les mitochondries, la respiration est couplée à la synthèse de l'Adénosine triphosphate (ATP : source d'énergie pour la cellule), mais ce couplage étant imparfait, une partie de l'énergie est dissipée sous forme de chaleur.

L'adipocyte brun peut donc libérer une grande quantité de chaleur grâce à sa rapidité d'oxydation des substrats. De plus, ces cellules sont équipées d'une protéine spécifique appelée UCP1, ou protéine découplante. Cette protéine permet de découpler la respiration de la production d'ATP et permet à l'adipocyte brun de produire de la chaleur en brûlant des graisses plutôt que de produire de l'ATP.

Le tissu adipeux brun pourrait donc jouer un rôle important dans la thermogénèse et la combustion des graisses. Cependant, chez l'adulte, bien qu'il soit à l'heure actuelle impossible d'affirmer et de calculer la contribution de ces adipocytes dans la consommation des acides gras, il ne fait aucun doute de leur présence et de leur contribution dans la production de chaleur lors d'expositions au froid.

Bien que certaines études suggèrent que la thermogenèse pourrait induire la satiété chez le bébé, les questions de l'implication du tissu adipeux brun dans la balance énergétique, la régulation de la masse grasse, la thermogenèse induite par les aliments, voire son rôle anti-obésité restent ouvertes. [9,16]

III.1.2. Le tissu adipeux blanc

a. Développement et anatomie

Contrairement au tissu adipeux brun, le tissu adipeux blanc se développe majoritairement après la naissance. Bien que son excès puisse poser problème, le développement de celui-ci est un processus physiologique nécessaire au vu de ses différentes fonctions.

De manière générale, le tissu adipeux blanc est réparti entre la zone sous-cutanée et la zone intrapéritonéale ou viscérale (l'accumulation dans cette dernière étant associée à un risque élevé de maladies cardiovasculaires et de diabète).

Organisé en lobules, le tissu adipeux blanc est principalement composé d'adipocytes, cellules spécialisées dans la synthèse, le stockage et la mobilisation des triglycérides. Les adipocytes se forment à partir de cellules précurseurs appelées pré-adipocytes (*Figure 5*). Bien que le développement du tissu adipeux blanc soit possible tout au long de la vie et le processus irréversible, il semble que la première année de la vie, ainsi que la période entre 9 et 13 ans, soient les périodes durant lesquelles la multiplication et la différenciation adipocytaire sont très importantes. [16]

Cette augmentation de la masse grasse résulte d'une augmentation du nombre d'adipocytes (hyperplasie) et/ou d'une augmentation de la quantité de triglycérides stockés dans les adipocytes, ce qui entraîne une augmentation de la taille de l'adipocyte (hypertrophie).

La différenciation des pré-adipocytes en adipocytes est liée à trois facteurs adipogéniques, (*Figure 5*) dont le taux dans la circulation sanguine est dépendant de l'état nutritionnel (Insuline et Facteur insulino-mimétique), ou de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (glucocorticoïdes). De plus, il a été démontré que les acides gras, ainsi que certains de leurs métabolites, se comportent comme de véritables hormones adipogéniques via les PPARs (peroxysome proliferator-activated receptors). Cependant, la capacité « adipogénique » des acides gras serait différente selon leur nature. Les acides gras polyinsaturés favorisant particulièrement l'hyperplasie adipocytaire. [9]

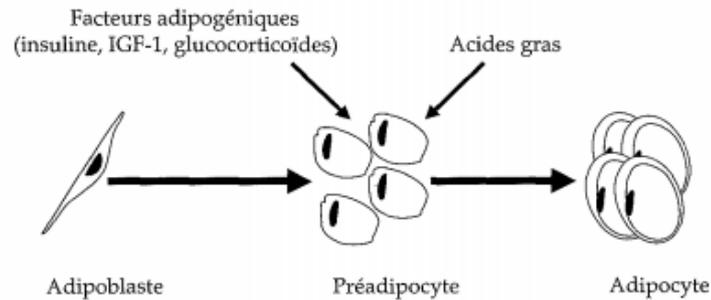


Figure 5 : *Processus de différenciation adipocytaire.* [9]

Une fois différencié, l'adipocyte va pouvoir exercer ses différentes fonctions.

L'adipocyte joue un rôle dans le stockage des acides gras, des vitamines liposolubles, du cholestérol et des polluants. Il possède également une grande fonction de sécrétion, puisqu'il est doté de diverses activités endocrines et paracrines (*Figure 6*).

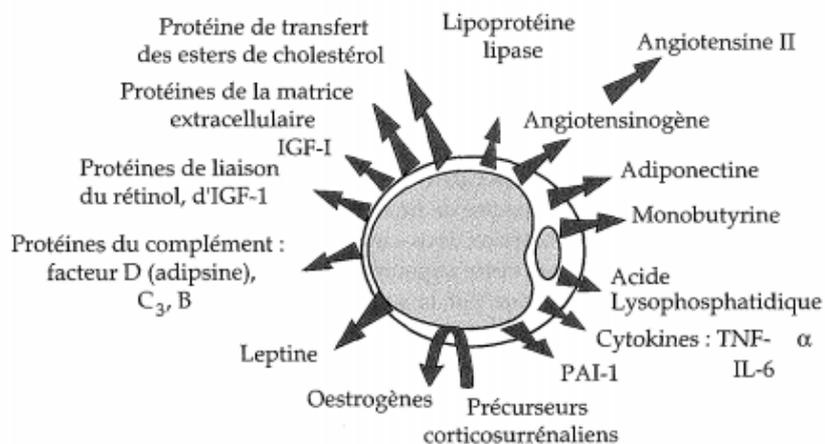


Figure 6 : *Cellule sécrétrice à activités endocrines et paracrines.* [9]

Cependant, son rôle principal est bien entendu la régulation de la balance énergétique au niveau cellulaire, mais aussi au niveau du corps entier.

b. Rôle du TA dans la régulation énergétique

L'adipocyte va stocker l'énergie sous forme de triglycérides dans la période postprandiale (lipogénèse) et les libérer sous forme d'acides gras libres et de glycérol durant les périodes de jeûne ou d'exercice (lipolyse), comme schématisé ci-dessous (Figures 7 et 8). Il existe donc une co-régulation des voies contrôlant le stockage des graisses et leur mobilisation. [16,17]

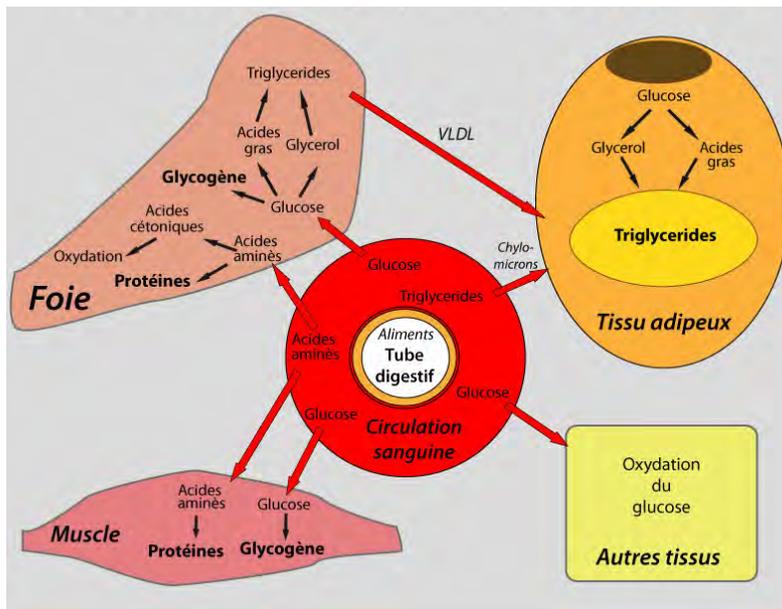


Figure 7 : Rôle du tissu adipeux blanc et des organes périphériques dans le stockage de l'énergie en période post prandiale. [17]

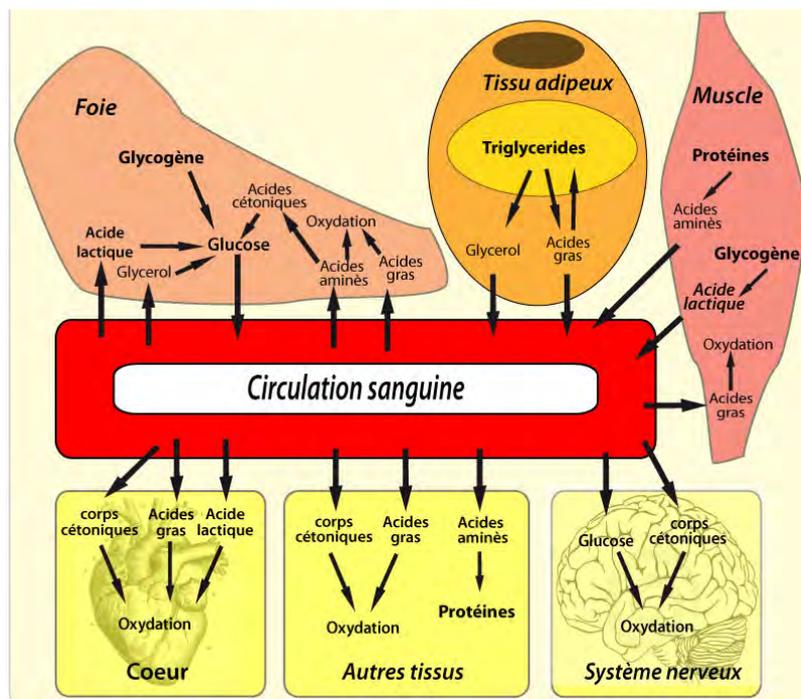


Figure 8 : Rôle du tissu adipeux blanc et des organes périphériques dans la fourniture et la consommation de l'énergie à jeun. [17]

La lipogenèse permet donc de stocker l'énergie et joue un rôle important dans l'obésité. Les acides gras utilisés par l'adipocyte pour la synthèse des triglycérides proviennent, soit des acides gras non estérifiés (AGNE), soit des triglycérides incorporés dans les lipoprotéines VLDL ou Chylomicrons. [17]

Avant d'être captés par les adipocytes, les lipoprotéines devront être hydrolysées en acides gras par une enzyme, la lipoprotéine lipase (elle-même sécrétée par l'adipocyte). Une fois hydrolysés, les acides gras traversent la membrane plasmique des adipocytes via des transporteurs spécifiques (CD36, FATP, FABP) qui semblent coexister également avec une diffusion passive. Il est important de noter que l'insuline jouerait un rôle dans la captation des acides gras en favorisant l'expression de ces différents transporteurs. [16,17]

Les acides gras seront ensuite activés en Acyl-CoA grâce à l'Acyl-CoA synthase. L'Acyl-CoA et le glycérol-3-Phosphate seront ensuite estérifiés pour former les triglycérides (Figure 9).

Le stockage des triglycérides se fait dans la gouttelette lipidique, organe intracellulaire occupant la quasi-totalité du cytoplasme de l'adipocyte et en cas de besoin en énergie ces derniers sont libérés sous forme d'acides gras, grâce au processus de lipolyse spécifique de la cellule adipeuse.

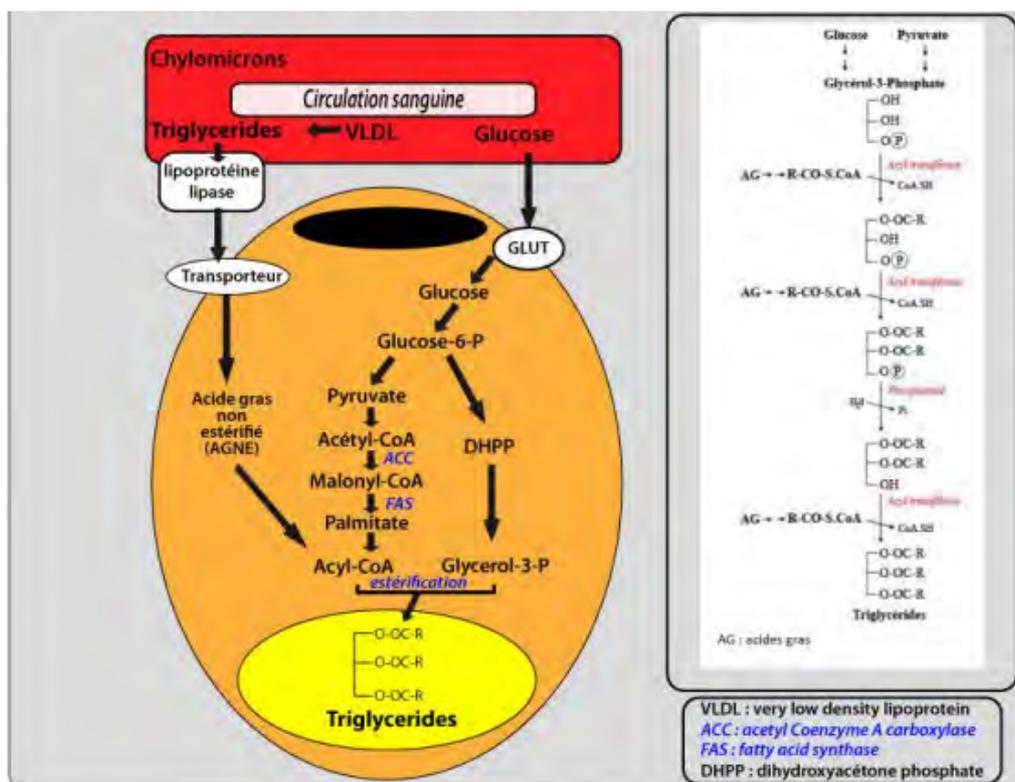


Figure 9 : Lipogenèse et synthèse des triglycérides dans l'adipocyte. [17]

En plus du stockage des acides gras excédentaires, l'adipocyte est également capable de métaboliser un excès de glucose en acides gras, via la lipogenèse de novo (synthèse de novo des acides gras) et de les stocker sous forme de triglycérides. [16]

c. Fonction endocrine du tissu adipeux

Au-delà de ses fonctions très connues dans la régulation de l'homéostasie énergétique, le tissu adipeux est maintenant considéré comme un organe endocrinien, puisqu'il est capable d'intégrer des signaux hormonaux et de sécréter ses propres peptides de signalisation appelés adipokines (leptine et adiponectine), ainsi que des cytokines pro ou anti-inflammatoires (*Figure 6*). L'ensemble de ces sécrétions joue un rôle important dans le contrôle de la balance énergétique.

III.2. Bilan énergétique

La balance énergétique est un mécanisme de régulation des apports et des dépenses finement contrôlé, notamment par l'hypothalamus. L'obésité va s'installer chez un individu lorsqu'on observe un déséquilibre de celle-ci, avec des apports qui deviennent supérieurs aux dépenses.

Afin de mieux comprendre comment s'installe ce déséquilibre il est nécessaire de connaître les différents paramètres impliqués dans le bilan énergétique ainsi que les principales caractéristiques des macronutriments.

La régulation du poids se fait selon l'équation suivante [18] :

$$E (\text{apports}) = E (\text{Dépenses}) + E (\text{stockage}) + E (\text{Croissance})$$

Si les apports deviennent supérieurs aux dépenses, alors l'équilibre s'oriente vers un stockage de l'énergie sous forme de triglycérides dans le tissu adipeux, conduisant à une augmentation de la masse grasse par hypertrophie puis par hyperplasie des adipocytes. [9,18] Les apports énergétiques proviennent de l'alimentation, tandis que la dépense énergétique se fait de diverses manières, dont les 3 postes principaux sont les suivants :

- *Métabolisme de base* : Il s'agit des dépenses énergétiques minimum permettant le maintien de la vie. Il représente de 60 à 80% de la dépense énergétique totale (DET), portion qui va varier en fonction des deux autres composantes. [13,19]

- *Thermogenèse d'adaptation* : Il s'agit ici de la thermorégulation liée au froid et de la thermogenèse postprandiale. Elle représente 8 à 15% de la DET. [13]
- *Activité physique* : Il s'agit à la fois de la dépense liée à l'activité physique volontaire et à celle liée à l'activité physique « inconsciente », c'est-à-dire aux petits mouvements du quotidien. Elle peut varier de 15 à 30% de la DET en fonction des individus. [13,19]

L'énergie nécessaire à la croissance, ne représente qu'un faible pourcentage de la DET et est incluse dans les deux premiers postes. Elle varie considérablement en fonction de l'âge. S'élevant à 1/3 de la DET lors des premières semaines de vie, elle n'en représente plus que 5% à la fin de la première année de vie et seulement 1% vers l'âge de 5 ans. [20]

Le maintien de l'équilibre de cette balance assure donc le maintien de la croissance staturo-pondérale chez l'enfant. [13,19]

III.3. Evolution de l'obésité

L'acquisition de l'obésité se fait en plusieurs phases. En effet, celle-ci évolue selon deux grandes phases qui sont sous la dépendance de déterminants génétiques et environnementaux, la phase « dynamique » et la phase « statique ».

La phase « dynamique », chez l'enfant, est très souvent accélérée du fait de la plasticité du tissu adipeux et elle peut varier de quelques mois à plusieurs années. Elle se caractérise par une balance énergétique positive liée à un ingesta qui devient supérieur aux dépenses, soit par augmentation de l'ingesta, soit par diminution des dépenses. Un éloignement de l'IMC des courbes standards, avec un décrochement vers le haut, est alors observé. Cette phase correspond donc à une prise de poids. Au fur et à mesure de l'augmentation pondérale, une augmentation des dépenses est observée, car la prise de poids va entraîner une augmentation des dépenses de repos et de celles liées à l'effort. En effet, l'augmentation de la masse grasse entraîne une augmentation de la masse cellulaire et donc une augmentation de la dépense de repos. De même, la surcharge pondérale rend les efforts plus difficiles, d'où l'augmentation des dépenses liées aux activités physiques. Cette augmentation des dépenses pendant la prise de poids va augmenter progressivement jusqu'à atteindre de nouveau un équilibre. On entre alors dans la phase « statique ».

La phase « statique » est donc caractérisée par un nouvel équilibre entre les apports et les dépenses, d'où un maintien du poids acquis. Cependant, ce maintien d'équilibre est à un niveau plus élevé qu'auparavant. Chez l'enfant en croissance, l'IMC va donc croître parallèlement aux courbes standards, mais en étant au-dessus de celles-ci (*Figure 10*).

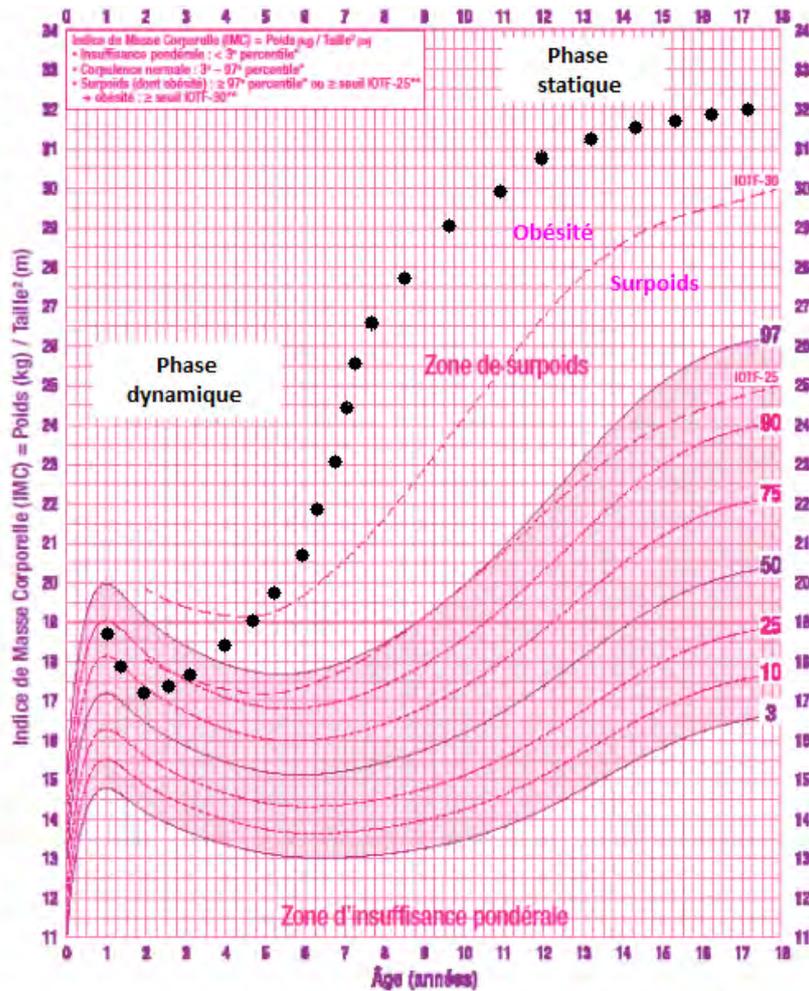


Figure 10 : Evolution de l'obésité : phase « dynamique » et phase « statique ».

Comme vu précédemment, le tissu adipeux est très impliqué dans le processus de l'obésité et au fur et à mesure que l'obésité progresse certains auteurs parlent même de véritable maladie du tissu adipeux. [21] En effet, au cours de l'obésité une fibrose du tissu adipeux est observée. Il va alors perdre sa capacité à informer le cerveau concernant les réserves énergétiques disponibles. Il est également observé une sécrétion beaucoup plus importante d'hormones et de cytokines.

De manière générale, lors de régimes à répétition chez le sujet de poids normal l'organisme va s'adapter en diminuant ses dépenses de repos. Donc, tout régime aurait une limite d'efficacité qui serait variable d'un individu à l'autre. Chez le sujet obèse, la perte de poids va également entraîner une diminution des dépenses de repos, mais également une stimulation de l'appétit, via les médiateurs qui renseignent les centres hypothalamiques. La leptine (médiateur anorexigène) et la ghréline (médiateur oréxigène) voient alors leur niveau plasmatique, respectivement diminuer et augmenter dès le début de la perte calorique, ce qui va induire une stimulation de la faim. [12,15]

IV. NUTRITION

IV.1. Rôle des macronutriments

IV.1.1. Les différents macronutriments

Les macronutriments ont des effets différents sur la prise alimentaire et sur l'oxydation des substrats énergétiques. En effet, les glucides, protéines et lipides ont des caractéristiques bien différentes (*Tableau 2*). [9,18]

Tableau 2 : Principales caractéristiques des macronutriments. [9,18]

Macronutriments	Lipides	Protéines	Glucides
Fonctions			
Palatabilité	+++ Meilleure Texture Meilleure flaveur	-	-
Satiété	- (car signaux métaboliques pas assez forts et/ou trop lents)	+++	++ (amidons /Fibres)
Dépense énergétique associée	+ 4% de l'énergie ingérée	+++ 30% de l'énergie ingérée	++ 9% de l'énergie ingérée (Surtout grâce à la synthèse de glycogène)
Plaisir	-	-	+++
Capacité de stockage	+++	+	+/-
Autorégulation (capacité à stimuler l'oxydation en cas d'excès d'apport)	-	+++	++
kcal /g	9	4	4

Bien que les lipides semblent associer palatabilité, stockage et pouvoir satiétogène faible, il n'existe pas de vraies preuves qui permettent d'impliquer les lipides seuls dans l'obésité de l'enfant.

IV.1.2. Densité énergétique des macronutriments et obésité

La densité énergétique des aliments, qui est le contenu calorique exprimé en kilojoules (kJ) ou kilocalories (kcal) par gramme d'aliment, est un déterminant essentiel des apports énergétiques d'un individu. En effet, un aliment riche en lipides entraîne une consommation excessive en calories. Une étude de *Rolls et Bells* [22], a montré que l'hyperphagie induite par une alimentation hyperlipidique n'est pas liée à la teneur en lipides, mais plus à la densité énergétique qui en découle. De ce fait, un apport énergétique quotidien identique, malgré d'importantes différences de contenu lipidique, pendant deux semaines n'induit pas de variation de poids. Et malgré la différence de contenu lipidique, si les aliments ont la même palatabilité et la même densité énergétique, il a été montré que le volume d'aliments consommé est le même. [18,22]

De même, une augmentation en saccharose seul ne semble pas avoir de prévalence avec l'obésité, mais une alimentation riche à la fois en sucres simples et en lipides associera palatabilité, sensation de plaisir, densité énergétique forte et pouvoir satiétogène faible. C'est pourquoi, une telle alimentation augmenterait les risques d'obésité. [18]

La densité énergétique des aliments joue donc un rôle important dans l'apport énergétique quotidien et la régulation de la balance énergétique. En effet, une augmentation même faible (50 kcal/j) par rapport à l'alimentation habituelle pour une personne de poids normal pourrait induire une augmentation de 10 kg de tissu adipeux en seulement 4 ans. [9] C'est pourquoi, il est important d'avoir un regard vigilant sur la densité énergétique des aliments qui sont proposés aux enfants.

IV.1.3. Métabolisme énergétique

Après avoir été ingérés et absorbés les nutriments seront soit stockés, soit utilisés selon différentes voies métaboliques.

a. Métabolisme glucidique

Après ingestion, le glucose sera utilisé, oxydé ou stocké sous forme de glycogène dans le muscle ou dans le foie. Cependant, les capacités de stockage au niveau hépatique sont limitées à 60 mg/g de tissu et à seulement 10 à 20 mg/g de tissu au niveau musculaire. C'est pourquoi, le glucose en excès est très rapidement oxydé. De plus, son oxydation étant directement fonction de son apport, il stimule sa propre oxydation. Le métabolisme glucidique évolue au fur et à mesure de la journée en fonction des prises alimentaires.

En période postprandiale, le glucose est amené directement au cerveau. Donc, en parallèle, une augmentation de la glycémie et de l'insulinémie, qui va permettre le stockage et l'utilisation du glucose par les tissus insulino-dépendants, est observée.

En période de jeûne, le taux de glucose est bas, donc, le taux d'insuline l'est également. Le glucose va alors être dédié au cerveau et aux organes et cellules glucodépendants tels que les globules rouges.

Cette autorégulation du glucose est rapide et le bilan glucidique s'équilibre en 24 heures, ce qui permet de maintenir les réserves glucidiques constantes. [13,15,18]

b. Métabolisme lipidique

Après ingestion, les lipides passent dans la circulation systémique sous forme de chylomicrons, ou directement vers le foie s'il s'agit de triglycérides à chaîne moyenne.

Cependant, contrairement à la balance glucidique qui est parfaitement régulée, l'oxydation des lipides n'est pas dépendante des apports. Les lipides excédentaires sont facilement stockés sous forme de triglycérides dans le tissu adipeux, dont la capacité de réserve est quasiment illimitée. [13,15,18]

c. Métabolisme protéique

Les protéines ingérées permettent d'apporter des acides aminés qui servent aux différentes synthèses protéiques de l'organisme. Elles ne sont utilisées pour fournir de l'énergie que lorsqu'elles sont consommées en excès. Donc, tout excès d'apport est métabolisé.

IV.1.4. Bilan énergétique des macronutriments

D'après les données précédentes, l'ingestion d'un repas composé des différents macronutriments va stimuler l'oxydation des protéines et des glucides en excès. Cependant, le bilan lipidique n'étant pas soumis à cette autorégulation, l'excès de lipides sera donc stocké. En effet, les glucides étant le substrat énergétique préférentiel, ils vont être consommés en priorité. L'excès sera alors stocké sous forme de glycogène et une fois la limite de la réserve atteinte, ils seront transformés en lipides via un mécanisme qui consomme autant de lipides qu'il n'en produit.

Les lipides ne commenceront à être oxydés que lorsque la totalité des glucides sera utilisée. Ensuite, l'excès de lipides sera stocké dans les adipocytes. [13,15,18]

C'est pourquoi, en cas de suralimentation, la quantité de glucides ingérée permet d'assurer la totalité des besoins énergétiques et la totalité des lipides sera alors stockée provoquant une augmentation de la masse grasse et pouvant conduire progressivement à l'installation de l'obésité.

V. CONSEQUENCES

Différentes études et méta-analyses ont montré que l'obésité infantile favorise la survenue de nombreuses complications. Celles-ci sont diverses, leurs prévalences plus ou moins importantes et leur impact varie du court au long terme.

Les trois pathologies les plus fréquentes chez les enfants obèses en Europe, sont l'hyperinsulinémie, la stéatose hépatique et l'hypertension artérielle (HTA) avec des prévalences estimées qui sont respectivement de 33,9%, 27,9% et 21,8%. [23]

Cependant, il est important de décrire de manière plus large les pathologies et complications rencontrées lors de l'obésité de l'enfant, afin de comprendre l'importance d'une prévention précoce pour lutter contre ce problème de santé publique.

V.1. Complications à court et moyen terme

V.1.1. Complications métaboliques

a. Insulinorésistance

L'insulinorésistance est diagnostiquée de manière simple par la présence d'une hyperinsulinémie. Cependant, il n'existe pas de valeur seuil permettant d'établir une limite pathologique, c'est pourquoi, certains auteurs utilisent d'autres critères, comme l'index HOMA (Homéostasie Model Assesment Index) qui est égal à : $[\text{Insulinémie à jeun}] \times [\text{Glycémie à jeun}]$. Ce critère pourrait permettre de définir une insulinorésistance quand il est supérieur à 2 ou à 3 selon les différentes sources. [15,24–26]

De plus, l'hyperinsulinémie provoquée par l'insulinorésistance est elle-même facteur constitutif de certaines pathologies associées à l'obésité de l'enfant, telles que l'HTA, les dyslipidémies ou encore l'apnée du sommeil. [15,23]

b. Intolérance au glucose

Cette complication n'affecte, en Europe, qu'un faible pourcentage d'enfants obèses en raison de la prédisposition génétique qui a une influence sur le métabolisme glucidique. Elle est définie, comme chez l'adulte, grâce au test d'hyperglycémie provoquée par voie orale. L'intolérance au glucose est avérée lorsque la glycémie à jeun est < 7 mmol/l et la glycémie à 120 minutes après l'ingestion de glucose comprise entre $7,8$ mmol/l et $11,1$ mmol/l.

Bien qu'elle ne soit pas recherchée systématiquement en pratique clinique, le risque pour les enfants obèses de développer un diabète est accru quand ils présentent cette complication. [15]

c. Diabète

Le diabète de type 2 est très rare chez le jeune enfant obèse. En effet, étant précédé de l'intolérance au glucose, son développement est plus tardif et il n'apparaît souvent que vers la fin de l'adolescence.

Cependant, sa symptomatologie étant peu bruyante au début de la pathologie, il est impératif de faire un dépistage systématique chez l'enfant obèse de plus de 10 ans présentant des antécédents familiaux de diabète et/ou un signe d'insulinorésistance. Si l'enfant ne présente aucun signe ni aucun antécédent permettant de suspecter un diabète, alors le dépistage avant la fin de l'adolescence n'est pas nécessaire.

Par contre, une fois le diagnostic posé, il est indispensable de débiter le traitement médicamenteux et de mettre en place une prise en charge pondérale. [15]

d. Dyslipidémies

Les dyslipidémies sont fréquentes chez l'enfant obèse. Il s'agit souvent d'une hypertriglycéridémie ou d'une hypo-HDL-cholestérolémie plus ou moins associée à une hypercholestérolémie. C'est pourquoi, il est nécessaire de rechercher de manière systématique ces dyslipidémies afin de réduire le risque vasculaire à long terme. [15,23]

e. Hypertension artérielle

L'HTA semble directement corrélée à l'IMC. En effet, étant le problème de santé le plus fréquent dans le monde, il a été montré que la population traitée pour une HTA avait un IMC moyen supérieur à la population non traitée. [12]

De plus, le tissu adipeux, par sa fonction sécrétrice, serait largement impliqué dans l'apparition de l'HTA par la libération d'angiotensinogène dans la circulation sanguine ou encore à cause d'hormones telles que la leptine et l'adiponectine. [12,15]

V.1.2. Complications orthopédiques

Les complications orthopédiques sont fréquemment rencontrées chez l'enfant obèse du fait de la surcharge pondérale qui pèse sur le squelette en croissance. Cet excès de poids va donc entraîner des complications osseuses, principalement au niveau des membres inférieurs sur lesquels repose l'ensemble de la masse du corps et pour lesquels la surcharge est difficile à supporter.

a. Epiphysiolyse de la tête fémorale

Il a été montré, selon *Manoff et al.* [27], que cette pathologie est plus fréquente chez le garçon obèse que dans le reste de la population. Cependant, bien qu'étant rare, cette complication est grave puisqu'elle peut conduire à une nécrose de la tête fémorale, à une déformation du membre ou à une coxarthrose précoce.

Ce désaxement de la tête fémorale par rapport au col fémoral s'observe pendant la phase de croissance pubertaire. Les premiers symptômes sont des douleurs de hanche et de genou, qui ne sont pas forcément rapportées par les enfants, c'est pourquoi, il semble important de faire une recherche de cette pathologie en favorisant notamment le dialogue avec l'enfant et en cas de suspicion, en réalisant un examen radiologique. [12,15]

b. Genou valgum

Comparativement aux autres enfants, les enfants obèses présentent souvent un genou valgum. Cependant, il s'agit rarement d'un véritable genou valgum observable par radiologie, mais plutôt d'un genou valgum provoqué par l'écartement des membres dû à l'épaisseur des cuisses. Indolore et non ressenti par la plupart des enfants présentant cette complication, il ne nécessite généralement aucun traitement s'il est bilatéral. [15,23]

c. Autres complications orthopédiques

D'autres complications telles que l'augmentation des fractures, l'apparition de lombalgies ou encore l'augmentation de la fréquence du pied plat (62% contre 42%) sont observées en cas d'obésité. [23]

V.1.3. Complications hépatiques et biliaires

a. Stéatose hépatique

La stéatose non alcoolique est plus fréquemment rencontrée chez l'enfant obèse. En effet, l'insulinorésistance, ainsi que la lipolyse accrue de la graisse viscérale drainée vers le foie par la veine porte, conduisent à une augmentation des triglycérides dans les cellules hépatiques. L'excès de graisse hépatique peut être responsable d'une fibrose et dans de très rares cas peut évoluer à long terme vers une cirrhose. N'ayant quasiment aucune symptomatologie, cette complication est le plus souvent détectée par une augmentation des transaminases atteignant alors un seuil de 1,5 à 2 fois la normale. [15]

b. Lithiase biliaire

La lithiase biliaire est une maladie caractérisée par la formation de calculs dans la vésicule biliaire qui peuvent ensuite migrer par les voies excrétrices biliaires. [28]

Retrouvée chez près de 40% des adultes obèses, elle est peu fréquente chez l'enfant obèse (environ 2%), mais son incidence reste cependant supérieure à celle de l'enfant sain. [12]

Bien que souvent asymptomatique, elle peut entraîner des douleurs épigastriques ou sous-costales brutales et être accompagnée de nausées, vomissements et modification de la couleur des selles et urines. Son traitement est long (> 6 mois) et nécessite parfois un acte chirurgical. De plus, la lithiase peut évoluer vers une cholécystite avec douleurs et fièvre et se compliquer en nécrose biliaire ou péritonite biliaire. [29]

C'est pourquoi, ce risque accru, notamment chez les jeunes filles obèses, est à prendre en considération.

V.1.4. Complications respiratoires

a. Syndrome d'apnée du sommeil

Le syndrome d'apnée du sommeil est un des troubles respiratoires les plus fréquents chez l'enfant obèse puisque sa fréquence peut atteindre 20% contre 2% chez les enfants non obèses. [30]

Il est dû à une hypertrophie des végétations et des amygdales qui vont obstruer les voies aériennes. En cas d'obésité, ces voies aériennes supérieures vont être infiltrées par le tissu adipeux, ce qui va accentuer l'obstruction mécanique mais également l'inflammation locale.

L'impact sur la vie quotidienne engendré par cette apnée est fort avec l'apparition de somnolence diurne, de l'hyperactivité, de défaut de concentration etc.

De plus, étant reconnue comme un facteur de risque cardiovasculaire avec trouble de la régulation artérielle, hypertension artérielle, ou encore modification de la géométrie du ventricule gauche, il est important de faire une recherche systématique d'un tel trouble. [31]

b. Asthme

Actuellement, l'asthme et l'obésité sont deux pathologies fréquentes chez l'enfant et la corrélation entre les deux a été démontrée. En effet, le risque de devenir asthmatique quand l'enfant présente une obésité serait deux fois plus important que si l'enfant est de poids normal et il y aurait une relation dose réponse entre l'IMC et l'asthme. [32]

L'obésité apparaissant de manière générale avant l'asthme, il est probable que celle-ci favorise ou même soit responsable de l'asthme par différents mécanismes, notamment à cause de l'obstruction mécanique liée au surplus de tissu adipeux dans les voies aériennes supérieures et à l'augmentation de l'état pro-inflammatoire. En effet, différentes molécules sécrétées par le tissu adipeux, comme la leptine, joueraient un rôle à la fois dans la régulation du système immunitaire et dans le mécanisme de développement du tissu pulmonaire.

V.1.5. Complications endocriniennes

a. Accélération de la croissance

Chez l'enfant obèse, il est observé une augmentation de l'insulinémie qui va jouer un rôle important dans l'accélération de la croissance.

L'IGF-1, protéine effectrice de l'hormone de croissance (GH), est portée par l'IGFBP-1. L'hyperinsulinémie inhibe l'IGFBP-1 et va donc augmenter la biodisponibilité de l'IGF1 du fait de l'augmentation de sa fraction libre. Ceci permet donc de maintenir et très souvent d'accélérer la croissance de l'enfant obèse, malgré un taux généralement assez bas d'Hormone de croissance chez ces sujets. Cependant, bien que la croissance soit accélérée, la taille finale atteinte par les enfants sera normale. [12,23]

b. Puberté précoce

Bien que l'âge de la puberté soit peu ou pas influencé chez le garçon obèse, il n'en est pas de même chez la fille. En effet, l'apparition des caractères sexuels secondaires avant l'âge de 10 ans est observée chez 10 à 20% des filles obèses et la cause serait multifactorielle.

Un trouble des règles, bien qu'assez rare, peut parfois être observé chez certaines filles après l'âge de 15 ans. De même, le syndrome des ovaires polykystiques est très rare avant 16 ans, mais fréquent à l'âge adulte. [12]

c. Verge enfouie

Les garçons présentent parfois le syndrome de la verge enfouie. Cependant, celui-ci est en règle générale lié à un excès de masse grasse sous pubienne et non à une cause endocrinienne, il ne présente donc aucune gravité. Néanmoins, étant souvent la cause d'un véritable mal-être chez l'enfant, le dépistage suivi d'un réel soutien moral, ainsi que d'une prise en charge pondérale est nécessaire. Dans les cas d'impact psychologique important, une intervention chirurgicale peut même être proposée. [12,15]

d. Adipogynécomastie

Suite à une obésité sévère, il est possible d'observer une accumulation de graisse au niveau de la région mammaire, ce qui stimule le développement des seins. Ce phénomène a un impact important sur le bien-être du jeune garçon, c'est pourquoi, là aussi, le dépistage et la prise en charge pondérale et psychologique sont importants. Dans les cas les plus importants une intervention chirurgicale pourra également être demandée. [12]

V.1.6. Complications cutanées

Bien que ces complications n'entraînent pas de risques supplémentaires pour la santé des enfants, elles sont fréquemment rencontrées et peuvent causer un mal-être supplémentaire chez les enfants obèses, c'est pourquoi, il est important de les connaître pour pouvoir les éviter, les limiter ou le cas échéant, accompagner l'enfant et le rassurer en cas d'apparition de ces manifestations cutanées.

a. Vergetures

L'apparition de vergetures n'est pas rare chez l'enfant obèse. Elles sont dues à la fois à une perte d'élasticité et de densité du derme. Celles-ci font souvent l'objet de plaintes principalement chez les filles. Une bonne hydratation cutanée et une perte de poids permettent de limiter leur extension, mais après leur apparition, celles-ci sont définitives. Cependant, certains traitements dermatologiques peuvent atténuer leur visibilité. [33]

b. Mycose des plis / Hypersudation

L'hypersudation, liée à l'excès de poids, est très fréquente en cas d'obésité et les frictions associées à cette hypersudation sont souvent à l'origine de mycoses des plis ou intertrigos. Il

est donc important de faire la recherche de telles mycoses et le pharmacien a également ici un rôle important dans la prévention, notamment en conseillant une bonne hygiène cutanée et un séchage complet des zones à risques. Ces gestes simples peuvent éviter ou ralentir l'apparition de telles complications.

V.1.7. Complications psychosociales

Le surpoids et l'obésité ont un retentissement psychosocial non négligeable, notamment pendant la période de l'adolescence. En effet, de par l'excès de poids mais également suite à l'apparition de certaines complications évoquées ci-dessus, l'enfant souffre généralement de discrimination à cette période ce qui va l'amener à se renfermer sur lui-même et petit à petit se désocialiser. De plus, son surpoids l'empêchant souvent de participer aux différentes activités comme ses camarades, un désintérêt scolaire pouvant conduire à la déscolarisation est souvent observé. Il est donc très important d'assurer un suivi psychologique de ces enfants afin d'éviter l'éviction sociale, ce qui rendrait la prise en charge de l'obésité encore plus difficile du fait de la démotivation de l'enfant. Il est important de ne pas rentrer dans cette spirale, car il est parfois difficile pour l'enfant d'en sortir. C'est pourquoi, certaines structures, associations et professionnels de santé sont à l'écoute des familles et des enfants souffrant d'obésité.

V.2. Complications à long terme

V.2.1. Persistance de l'obésité et syndrome métabolique

Il a été montré que 70 à 80% des enfants obèses de plus de 10 ans restent obèses à l'âge adulte, alors que seulement 10% des enfants de poids normal à 10 ans le deviennent. Le risque de rester obèse est donc réel et il est également lié à la durée de l'obésité pendant l'enfance. De plus, l'IMC de l'enfant serait positivement corrélé à l'apparition d'un syndrome métabolique à l'âge adulte même si celui-ci n'était pas présent pendant l'enfance. [18] Cependant, d'autres études [34] ont montré que le risque de développer un diabète de type 2, de l'hypertension, des dyslipidémie ou encore de l'athérosclérose carotidienne était le même pour un adulte non obèse ayant été obèse pendant l'enfance, que pour un adulte non obèse n'ayant jamais souffert d'obésité.

V.2.2. Morbidité/ Mortalité

La surmorbidity engendrée par l'obésité est importante et l'augmentation de la mortalité également. Toutes deux liées à l'augmentation des pathologies cardiovasculaires et d'autres

complications entraînées par l'obésité, leur évolution est également liée à la durée de la surcharge pondérale. En effet, plus l'obésité aura débuté tôt pendant l'enfance, plus l'augmentation de la morbidité et de la mortalité sera importante. De plus, les enfants pour lesquels l'obésité ne persisterait pas à l'âge adulte semblent tout de même voir leur risque de développer une maladie cardiovasculaire augmenté. [23,35]

Au vu des conséquences entraînées, il est indispensable de faire une prise en charge rapide de l'obésité dès que celle-ci est avérée et mettre en place une prévention efficace dès l'enfance semble, ici, jouer un rôle très important.

PARTIE 2:
PRÉVENTION DE
L'OBÉSITÉ

Une récente étude de *F.Mnif et al.* [36] menée sur 58 enfants obèses d'âge préscolaire (en moyenne 5,8 ans), a montré que l'obésité était apparue avant l'âge de 5 ans chez 91.38% des sujets. De plus, en regardant les habitudes de vie des enfants obèses au travers de différentes études, plusieurs facteurs de risques semblent avoir été mis en évidence. Chez la plupart de ces enfants, une diversification alimentaire précoce, un régime hypercalorique, une absence d'activité physique et une durée de sommeil insuffisante ont été notés. [36,37] De plus, 44,83% des sujets de l'étude de *F.Mnif et al.* [36] étaient sédentaires et regardaient la télévision plus de 3 heures par jour.

Au vu des résultats de ces études, il semble que l'obésité apparaisse comme une pathologie multifactorielle, dont certains facteurs semblent plus ou moins impliqués dans l'apparition ou l'évolution de la pathologie.

Par ailleurs, d'autres facteurs de risques tels que le tabagisme pendant la grossesse, le diabète gestationnel, l'absence d'allaitement, ou encore le statut socio-économique de la famille ou le microbiote intestinal sont cités dans la littérature.

La base de la prévention semble donc être dans un premier temps d'agir afin de limiter au maximum ces facteurs de risques, qu'ils soient précoces ou plus tardifs. Nous aborderons donc différents facteurs de risques sur lesquels il peut y avoir une action préventive.

I. LES PRINCIPAUX AXES DE PREVENTION

Les deux principaux facteurs de risques extrinsèques associés au surpoids et à l'obésité sont l'alimentation et la diminution de l'activité physique, eux-mêmes associés à une augmentation de la sédentarité chez l'enfant et l'adolescent.

I.1. La nutrition

L'alimentation est aujourd'hui au cœur des préoccupations, puisque dès la naissance, des questions se posent, notamment sur les bénéfices de l'allaitement ou non dans la prévention de diverses pathologies dont l'obésité. Nous développerons cet aspect ultérieurement. Ici, nous allons nous intéresser à l'alimentation des enfants et adolescents, à l'importance de l'évolution de cette alimentation en fonction de l'âge et au comportement alimentaire des enfants obèses. Nous verrons ensuite quelles sont, en termes de prévention, les recommandations des autorités de santé.

I.1.1. Comportement alimentaire des enfants en surpoids ou obèses

Plusieurs études ont montré que l'apport calorique global (apport énergétique total) des enfants obèses ou en surpoids était souvent supérieur à celui des enfants de poids normal. [36,38] Nous allons donc essayer de comprendre d'où provient cette différence. D'après une étude menée en Europe, des variations entre les différents pays concernant la prévalence de l'obésité chez l'enfant a été mise en évidence. La Grèce, la Hongrie et la Slovénie ont un pourcentage d'enfants en surpoids ou en situation d'obésité supérieur à l'Italie, la Norvège, la Belgique ou encore les Pays Bas. Selon cette étude réalisée sur un échantillon de population, le pourcentage d'enfants en surpoids pour la Grèce atteint 44% pour les garçons et 37,7% pour les filles. Pour la Hongrie et la Slovénie, les chiffres sont plus bas mais restent cependant importants, avec respectivement 27,7 % et 31,7% de garçons en surpoids. [39] Pour les pays où le taux de surpoids est plus faible, il est tout de même important de noter qu'il atteint en moyenne 18,65% chez les garçons, ce qui est élevé et inquiétant. Les auteurs se sont donc intéressés aux habitudes alimentaires de ces enfants, particulièrement en ce qui concerne les sodas, les jus de fruits et le petit déjeuner. Les résultats montrent que les enfants, de manière générale, sont de grands consommateurs de boissons sucrées (sodas et jus de fruits) avec une consommation moyenne par jour de 715 ml, soit approximativement l'équivalent de trois grands verres (250 ml). Bien qu'il existe des différences de consommation entre les pays, l'étude n'a pu mettre en évidence de lien entre ces différences et celles observées au niveau de la prévalence du surpoids et de l'obésité.

Concernant le petit déjeuner, les résultats montrent que les trois pays ayant la plus grande prévalence de surpoids sont aussi les pays avec le plus grand pourcentage d'enfants se passant de petit déjeuner au moins une fois par semaine. En Grèce, Slovénie et Hongrie environ 47% des enfants de l'étude sont concernés alors que cela ne concerne qu'environ 22% des enfants dans les autres pays. [39]

D'autres études se sont intéressées à la collation matinale donnée aux enfants en bas âge. Mise en place dans les années cinquante pour lutter contre les carences et la malnutrition, elle était alors en France composée principalement de lait. [40] Une étude récente menée en zone urbaine sensible a montré que 48,9% des enfants en surpoids prenaient un goûter le matin plus d'une fois par semaine. [41] Quand on s'intéresse à la composition nutritionnelle de cette collation on s'aperçoit qu'il s'agit principalement de boissons sucrées (pour 76,7% des enfants), de biscuits, de gâteaux et de chocolat. [42] Ce sont donc des produits sucrés, industriels, à index glycémique élevé avec un apport nutritionnel peu intéressant. De plus, cette collation augmenterait en moyenne l'apport énergétique journalier de 4%. Suite à ce

constat, différentes instances gouvernementales, et notamment l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en France, ont recommandé de supprimer la collation matinale systématique qui est jugée non nécessaire pour les enfants. [40]

De manière plus générale, il a été observé, chez 50 enfants obèses, que leur apport énergétique était en moyenne augmenté de 41% par rapport aux ingestas recommandés pour leur âge et leur sexe et qu'environ 1/3 d'entre eux consommaient plus de 130% des apports énergétiques recommandés. [15] Pourtant, il semblerait qu'en termes de quantité, les enfants obèses consommeraient des portions identiques aux autres enfants. Deux justifications peuvent alors être proposées. Dans un premier temps, les études reposent pour la plupart sur une estimation de la prise alimentaire par les sujets eux-mêmes. Or, il semblerait que les enfants obèses sous-estiment l'importance de leurs ingestas. D'autre part, la qualité nutritionnelle des apports énergétiques est elle aussi importante. [15] Les enfants obèses ont souvent une alimentation déséquilibrée avec des excès lipidiques et des carences en vitamines et minéraux. [43]

De plus, la composante psychologique de l'alimentation est de plus en plus étudiée. En effet, les manifestations émotionnelles et les conduites alimentaires seraient fortement intriquées. [44] Il a été montré que chez des sujets présentant un IMC > 97^{ème} percentile des courbes de corpulence, 32% présentaient un syndrome dépressif et 48% une anxiété importante. L'étude suggère donc l'existence d'une confusion entre émotion négative et sensation de faim ce qui entrainerait alors une hyperphagie en réponse aux affects négatifs, totalement déconnectée de la sensation réelle de faim. [44]

I.1.2. Régulation de la faim

La faim est un mécanisme régi selon différentes phases contrôlées de manière complexe par le système nerveux central, et l'intervention d'organes périphériques comme l'estomac ou le tissu adipeux. Ces mécanismes interviennent afin de maintenir l'homéostasie énergétique.

a. Les différentes phases du comportement alimentaire

La faim est le besoin physiologique de manger lié à une baisse de la glycémie atteignant 10 à 12% de son niveau basal. Accompagnée d'une sensation de « creux », de vide ou encore de crampe gastrique, elle peut être chez certains individus accompagnée d'irritabilité, d'angoisse ou d'anxiété. [19] La sensation de faim s'accompagne donc de l'envie de manger quelque chose, peu importe l'aliment et va entrainer dans la majorité des cas le déclenchement des différentes phases de la prise alimentaire. [45]

La prise alimentaire en plus de sa fonction physiologique possède une dimension hédonique (plaisir) et plus ou moins en fonction des individus des liens affectifs et relationnels. Manger, chez l'être humain répond donc à 4 fonctions de satisfaction qui sont :

- Satisfaction nutritionnelle, qui correspond aux besoins énergétiques et aux besoins de croissance
- Satisfaction sensorielle et cognitive, qui correspond au plaisir éprouvé en mangeant
- Satisfaction émotionnelle, qui correspond au fait que manger ou ne pas manger module nos humeurs
- Satisfaction sociale et relationnelle, qui correspond au fait que manger est lié à l'affect familial et social [19,45]

Nous allons donc maintenant nous intéresser aux différentes phases de la prise alimentaire (*Figure 11*) :

- **La phase préprandiale ou pré-ingestive** : il s'agit de la phase juste avant le repas. Le cerveau et les organes digestifs vont, suite au déclenchement de la faim, anticiper et se préparer à la prise alimentaire (salivation, sécrétion de sucs par l'estomac et le pancréas et changement de motricité de l'intestin et de l'estomac). [45] Au cours de cette phase, l'individu va faire le choix de ses aliments et mettre en œuvre leur préparation selon son appétit. L'appétit est défini, contrairement à la faim, comme l'envie de manger, un aliment ou un groupe d'aliments en particulier, souvent associée à une sensation plaisante. [19]
- **La phase prandiale ou ingestive** : il s'agit de la phase de repas. Souvent calée sur le rythme socioprofessionnel, le volume de l'ingesta pris pendant cette phase va dépendre de l'appétit et de la capacité à identifier le signal interne de rassasiement et à le respecter. [19] En effet, lors de l'ingesta, la pression initialement négative au niveau de l'estomac, va augmenter doucement jusqu'à un premier seuil. Après 10 à 15 minutes, l'évacuation gastrique va commencer et permettre à l'individu de continuer à manger. Mais attention, à ce stade tout le contenu gastrique n'est pas encore identifié. Cependant, l'individu s'arrêtera de manger à la fois par apprentissage et grâce au phénomène d'alliesthésie (passage de la sensation de plaisir à la sensation de déplaisir). Ce phénomène va permettre, au cours d'un repas, le passage d'un aliment à un autre mais aussi de participer à l'arrêt du repas. [19,45] Cette prise alimentaire va entraîner le rassasiement, qui est défini comme la disparition de la sensation de faim et qui va entraîner la fin du repas. Le rassasiement est la sensation éprouvée lors de la

mise en place de la phase de satiété. Il n'est pas rare cependant, que des personnes s'arrêtent de manger bien après l'apparition de ce signal, au moment où elles ressentent une tension gastrique, une douleur ou bien lorsqu'elles ont la sensation qu'elles « ne peuvent plus rien manger ». Ceci est principalement observé lors de la consommation d'aliments ayant une charge hédonique et/ou affective forte pour les individus. [19]

- **La phase postprandiale ou post-ingestive** : il s'agit de la phase commençant juste après la fin du repas. Elle correspond en fait à la satiété, et dure jusqu'au repas suivant. Elle est régie par divers facteurs tels que le contenu en nutriments du repas précédent et leur absorption mais aussi la motricité digestive. [19,45]

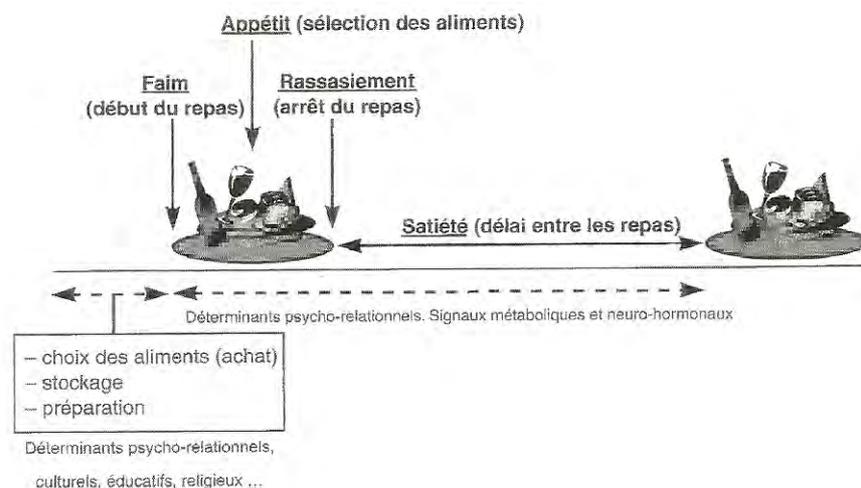


Figure 11 : Les différentes phases du comportement alimentaire. [19]

b. Les principaux signaux de la régulation de la PA

La régulation du comportement alimentaire est gérée par un ensemble de signaux envoyés à l'hypothalamus. Sont observés, à la fois les signaux liés au stock d'énergie, qui vont permettre la régulation à long terme et les signaux liés aux ingestas, qui vont permettre la régulation à court terme.

Au niveau des signaux envoyés par les adipocytes, c'est la leptine qui représente le signal le plus important. La leptine est synthétisée par les adipocytes de façon proportionnelle à la quantité de masse grasse. Elle informe donc sur les stocks de masse grasse disponibles et permet la régulation de la prise alimentaire à long terme.

A court-terme, l'hypothalamus est renseigné sur ce qui est ingéré et métabolisé par trois types de signaux :

- **Les signaux physiques** : lors de l'ingestion d'aliments, la paroi de l'estomac va subir une distorsion qui va entraîner la stimulation de mécanorécepteurs qui vont transmettre l'information à l'hypothalamus via le nerf vague (*Figure 12*).
- **Les signaux métaboliques** : Après le repas il y a une élévation de la glycémie, de la lipémie et de l'acido-aminoacidémie.
- **Les signaux hormonaux** : des hormones exerçant un rétrocontrôle négatif (insuline, cholécystotimine, PYY et GLP1) ou des hormones ayant un contrôle positif (ghréline) sur la prise alimentaire vont être sécrétées et permettre la régulation. [19]

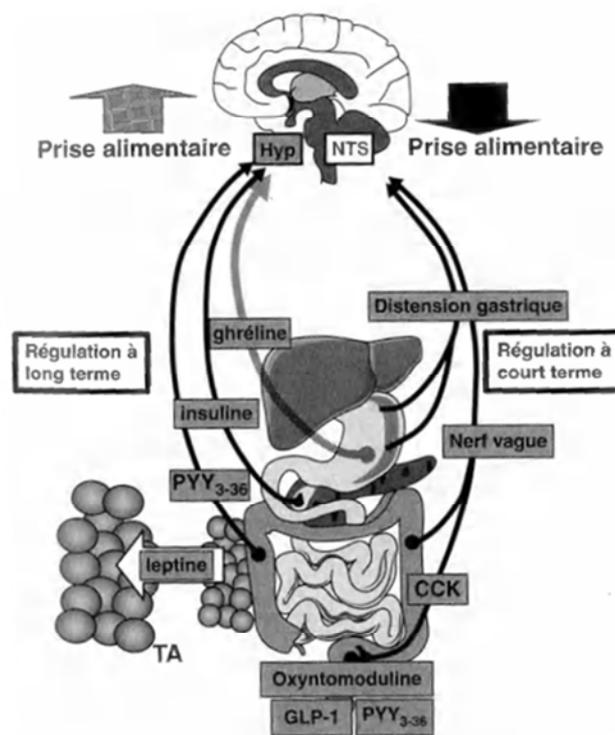


Figure 12 : Principales voies de régulation de la prise alimentaire. [19]

Lorsqu'une personne fait de la tachyphagie (prise alimentaire trop rapide), le système de signalisation est débordé et les informations parviennent trop tard au système nerveux central. Il est donc communément acquis que le rassasiement n'apparaît qu'environ 20 minutes après l'ingestion du bol alimentaire.

Nous venons de voir uniquement les grandes lignes du système de contrôle de la prise alimentaire. En effet, il s'agit d'un système complexe régulé par des mécanismes très fins impliquant de nombreux messagers, mais que nous ne détaillerons pas ici.

Il est également important de souligner que bien que régulée par des mécanismes complexes, la prise alimentaire est tout de même régie par une décision consciente de l'individu que l'on appelle le contrôle cognitif. [19]

c. Principales causes des dysrégulations de la prise alimentaire

Il existe deux principaux types de facteurs externes associés à la dysrégulation de la prise alimentaire :

- Les facteurs environnementaux et psycho-relationnels

Comme nous l'avons vu, la prise alimentaire est liée à une satisfaction sociale et relationnelle. La culture familiale de l'alimentation joue également un rôle important. En effet, l'apprentissage alimentaire de la petite enfance va conditionner le comportement futur de l'enfant. [19] Celui-ci, de manière générale a la capacité d'adapter sa prise alimentaire de façon à équilibrer son bilan énergétique. Selon une étude, le nourrisson va par exemple augmenter sa consommation de lait si celui-ci lui est administré dilué. [9] Le comportement alimentaire est acquis entre 2 et 5 ans. On constate cependant, que les enfants vont petit à petit voir leur capacité d'adaptation diminuer du fait de l'influence de l'environnement familial, par exemple avec la phrase retrouvée dans de nombreuses familles « Fini ton assiette ! », et par l'influence socioculturelle, qui va entraîner l'enfant à se conformer aux heures de repas imposées et non plus aux signaux physiologiques de la faim et de la satiété. [9] C'est aussi entre 2 et 3 ans que sont acquises les préférences alimentaires, d'où l'importance d'une découverte précoce des aliments tels que les fruits et les légumes. [19]

- Facteurs psychoaffectifs

Les facteurs tels que l'humeur, l'émotion, l'anxiété ou encore le stress affectent le comportement alimentaire. [19] En effet, l'humeur et l'alimentation sont étroitement liées puisque le repas modifie l'humeur et l'humeur générale influence la prise du repas. Par exemple, la dépression va modifier la prise alimentaire entraînant une anorexie, alors qu'une lutte interne de l'individu contre un état dépressif va au contraire induire une augmentation de la prise alimentaire. De même, les émotions vont influencer l'individu puisqu'il a été montré qu'un stress intense inhibe la prise alimentaire alors qu'un stress modéré mais répété va induire une hyperphagie. [45]

L'individu trouve parfois une réponse transitoire à son état psychique dans l'alimentation. Les effets induits par cette prise alimentaire sont enregistrés et peuvent parfois aboutir, s'il y a persistance des facteurs psychoaffectifs, à une prise alimentaire répétée et compensatoire afin de gérer l'émotionnel. L'état psychique de l'enfant est donc indispensable à prendre en compte tant dans la prévention de l'obésité que dans sa prise en charge.

De plus, l'image de soi perçue par l'enfant et le désir de plaire et de se conformer aux icônes de la beauté, représentées de nos jours par la maigreur, peut entraîner une restriction cognitive de la prise alimentaire entraînant un effacement progressif des signaux de faim et de rassasiement. Une levée transitoire de ce comportement de restriction aboutit à des phénomènes de consommation compulsive et excessive d'aliments « interdits », ce qui va entraîner de réels troubles du comportement. [19]

I.1.3. Prévention et apports nutritionnels recommandés

De manière générale, l'énergie est exprimée en joules. Or, en France, on utilise préférentiellement les calories (1 calorie = 4,186 joules) comme unité de mesure et très souvent les kilocalories (kcal) en ce qui concerne l'alimentation. Chez l'enfant, l'apport énergétique est variable et évolue en fonction de l'âge et du sexe. Ainsi, à 2 mois, l'apport moyen nécessaire pour un garçon est d'environ 455 kcal/jour, alors qu'à 12 mois, il sera d'environ 955 kcal/jour (*Tableau 3*). En fonction de l'âge les enfants ont donc des apports nécessaires différents. [15]

Tableau 3 : Apports énergétiques recommandés en fonction de l'âge. [15]

Âge	Energie en kcal/j	
	Garçons	Filles
1 mois	380	360
6 mois	645	620
9 mois	790	720
12 mois	955	910
2-3 ans	1075-1290	980-1220
6-9 ans	1650-2220	1500-2055
12 ans	1890-3180	1815-2870
15 ans	2320-3630	2030-3180

Face au constat que les français, plus particulièrement les enfants, avaient des apports inappropriés en différents macro et micronutriments, les apports nutritionnels conseillés (ANC) ont été réévalués. Initialement élaborés pour repérer les carences, ils permettent dorénavant de déterminer des niveaux d'apport optimum pour les fonctions de notre organisme. [46] Les ANC ont été établis à partir des besoins moyens d'un échantillon de personnes auxquels ont été rajoutés deux écarts-type, afin de couvrir la majorité de la population (*Figure 13*). Il s'agit donc d'une référence pour la population et non d'une norme individuelle. [15,19]

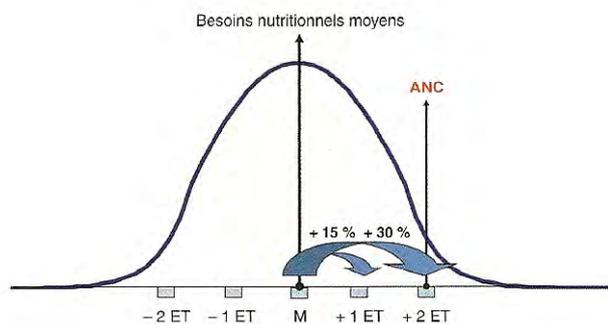


Figure 13 : Définition des apports nutritionnels conseillés (ANC). [19]

I.1.4. Alimentation et facteurs nutritionnels en fonction de l'âge

Au cours des premières années de la vie, la croissance de l'enfant est importante. On observe de forts changements staturaux mais également, comme nous l'avons vu précédemment, des changements de composition corporelle. Ces changements sont donc accompagnés de changements considérables en termes de besoins énergétiques.

a. De la naissance à 2 ans

Lors des premiers mois de la vie on observe une phase de croissance rapide qui nécessite donc des besoins énergétiques importants pour permettre de garder l'équilibre de la balance énergétique. Comme nous l'avons vu précédemment, au cours des premiers mois de la vie, nous observons un développement important de la masse grasse de l'enfant qui va atteindre jusqu'à 25% de la masse corporelle entre 6 et 9 mois. [9] L'apport lipidique doit donc être important pour assurer la croissance de l'enfant. Il doit également être important du fait du rôle structural des lipides au niveau des membranes cellulaires et plus particulièrement dans le développement du cerveau jusqu'à l'âge de 3 ans [47] et doit par conséquent représenter environ 45-50% de l'apport énergétique total.

Ces apports sont dans un premier temps couverts par le lait maternel ou les laits pour nourrissons. Cependant, vers l'âge de 6 mois commence la diversification alimentaire. A cette période, les parents introduisent alors petit à petit une alimentation variée en complément des biberons, car l'aliment de base du nourrisson jusqu'à l'âge de 1 an doit rester le lait que ce soit le lait maternel ou le lait infantile. [48] Cependant, à cette période, il faut veiller à ce que l'apport lipidique reste suffisant puisque certains parents réduisent volontairement l'apport de graisses afin de prévenir le surpoids de leur enfant.

Or, il s'agit d'un comportement injustifié car le nourrisson, pour son développement, a besoin de cet apport et cette restriction pourrait induire des carences en acides gras essentiels tels que l'acide linoléique (Oméga-6) ou l'acide alpha-linoléique (oméga-3). [9,19,48] Concernant ces acides gras essentiels (acides gras polyinsaturés (AGPI) oméga-3 et oméga-6) il existe des recommandations (*Tableau 4*), en termes d'apport et de proportion chez le nourrisson. [47]

Tableau 4 : Recommandations en AGPI pour le nouveau-né/nourrisson (6 premiers mois) par jour. [47]

	Acide linoléique	Acide α -linoléique	Acide arachidonique	Acide docosahexaénoïque (DHA)	Acide eicosapentaénoïque (EPA) + DHA
Nouveau-né / nourrisson	2,7% AE	0,45% AE	0,5% AGT	0,32% AGT	EPA < DHA

Les valeurs sont exprimées en % de l'apport énergétique (AE) ou en pourcentage des acides gras totaux (AGT) pour un lait apportant, pour 100 ml reconstitués, 70 kcal et 3,4 g de lipides totaux.

L'apport glucidique est, quant à lui, apporté principalement par le lactose et représente environ 50% de l'apport énergétique total. [19] L'apport en protéines est toujours, à l'heure actuelle, un sujet de controverses. Une alimentation assez faible en protéines (pour être proche de la composition du lait maternel) les premiers mois de la vie serait cependant recommandée, d'où la réglementation européenne actuelle sur les laits pour nourrissons. Récemment, en se basant sur les recommandations publiées par différentes instances nationales ou internationales (OMS, ANSES,...), l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA) a publié une recommandation concernant l'apport protéique des nourrissons, enfants et adolescents, situant l'apport recommandé entre 0,83 et 1,31 g par kg de poids corporel par jour, selon l'âge. [49]

b. De 2 à 10 ans

C'est pendant cette période que l'obésité peut être dépistée, grâce à l'observation du rebond d'adiposité sur les courbes d'IMC. A cette période de la vie, les besoins énergétiques sont variables d'un individu à l'autre en fonction de la croissance et de l'activité physique effectuée.

L'apport lipidique jusqu'à l'âge de trois ans est encore important pour la fin du développement du cerveau. [9] Ensuite, il tend à évoluer vers les recommandations destinées à l'adulte et représente 35 à 40% de la ration énergétique quotidienne. [47] Il doit cependant être varié, et afin de ne pas dépasser ces valeurs, il doit être limité.

Concernant l'apport protéique, les recommandations de l'ANSES sont, chez les enfants de 3 à 10 ans, de 63 g par jour et représentent 15 à 16% des apports énergétiques totaux. Les protéines sont principalement apportées par la viande, le poisson et les produits laitiers. [50]

Les glucides, comme chez l'adulte doivent tendre à représenter 50 à 55% des apports énergétiques totaux et être apportés principalement sous forme de glucides complexes. Il est actuellement recommandé de diminuer la part des glucides simples de 25% et d'augmenter la consommation de fibres alimentaires de 50%. A l'heure actuelle, chez les enfants, les apports en glucides représentent 47% apports énergétiques quotidiens. Mais, une plus grande proportion de ces apports est réalisée sous forme de glucides simples (49%), comparativement aux adultes (39 à 46%). Ceci s'explique principalement par la consommation accrue de lait et de produits laitiers pour les enfants en bas-âge. Pour les plus grands, cette consommation de glucides simples s'explique par la plus grande consommation de jus de fruits, de viennoiseries, biscuits, céréales... [51]

c. Au-delà de 10 ans

Au-delà de 10 ans les apports tendent à se rapprocher des apports recommandés pour l'adulte. Concernant l'apport lipidique, il doit également représenter 35 à 40 % de la ration énergétique quotidienne.

De même pour l'apport protéique qui doit représenter 15 à 16% des apports énergétiques totaux, soit environ 74 g de protéines chez les 11-17 ans. [50]

Concernant l'apport glucidique, il doit représenter 50 à 55% des apports énergétiques totaux et être principalement composé de glucides complexes tels que l'amidon. A cet âge, l'apport de glucide est également en trop grande proportion apportée par les glucides simples, ce qui s'explique notamment par la forte consommation de sodas et de produits sucrés par les adolescents et pré-adolescents. [51]

L'OMS s'est récemment intéressée à la consommation en sucres libres de la population. En effet, comme nous l'avons mis en évidence précédemment, cet apport déjà important chez l'adulte (7 à 17% de la ration énergétique totale) l'est encore plus chez l'enfant (12 à 25%). L'OMS recommande donc, suite à ce constat et à l'analyse des travaux de recherche, de diminuer l'apport en sucres libres à 10% de la ration énergétique totale soit environ 50 g/jour (12 cuillères à café), ce qui permettrait de réduire la probabilité d'être en surcharge pondérale ou obèse. Ces recommandations s'inscrivent d'ailleurs dans le « Plan d'action mondial de l'OMS pour la lutte contre les maladies non transmissibles 2013-2020 » qui tend à arrêter l'augmentation du diabète et de l'obésité et à diminuer le taux de mortalité qui y est associé. [52,53]

Concernant les apports en sucre libre, des questions se posent actuellement sur le fructose. Sous forme libre, le fructose n'entre qu'en petite quantité dans notre alimentation, principalement dans les fruits et le miel. Cependant, il est fréquemment retrouvé dans les produits industriels, car souvent utilisé comme sucre ajouté. Associé au glucose, il forme alors le sucrose. Or, des études récentes ont montré que, chez l'homme, une suralimentation avec des quantités importantes de glucose (200 à 300 g/j), entrainerait une hypertriglycémie, une diminution de la sensibilité hépatique à l'insuline et un dépôt de graisse dans le foie et les muscles. De plus, dès 50 à 100 g/j de fructose ingéré, un effet sur les lipides sanguins serait observé. Sachant que le fructose est souvent utilisé en tant qu'édulcorant naturel pour l'homme, il semble important, au vu de ces résultats, de poursuivre les recherches et d'être vigilant aux produits industriels, tels que les sodas, contenant des sucres ajoutés et plus particulièrement du fructose.[54]

Actuellement, les apports en sucres libres chez les enfants sont trop importants. De même la limite haute de la fourchette des apports lipidiques est dépassée par environ 34% des enfants. Il semble donc important d'avoir une action au niveau de l'alimentation. Dans la prise en charge de l'obésité l'objectif va être de rééquilibrer cette alimentation. On ne parle donc pas de régime chez l'enfant. En terme de prévention du surpoids et de l'obésité de l'enfant, il est important de suivre les recommandations nutritionnelles précédentes tant en termes de quantité que de qualité des apports, afin d'avoir une base d'alimentation équilibrée qui devrait permettre de réduire la prévalence de l'obésité, particulièrement chez les enfants.

Pour conclure, il est donc indispensable de promouvoir une alimentation équilibrée en incitant les enfants et leurs parents à respecter les besoins nutritionnels nécessaires en fonction de l'âge et les apports nutritionnels conseillés. Il convient donc de leur apporter les connaissances suffisantes afin de mettre en place des habitudes alimentaires saines, sans pour autant avoir un comportement restrictif et induire la frustration. Il est également nécessaire de maintenir les enfants dans un état psychique sain, leur évitant stress et anxiété et le cas échéant savoir être à l'écoute de l'enfant et de son comportement pour dépister tout affect négatif qui pourrait entraîner une dysrégulation de la prise alimentaire.

I.2. Activité physique et sédentarité

Bien que l'équilibre de l'alimentation soit un facteur clé de la prévention de l'obésité chez l'enfant, il a été montré, lors d'études de prise en charge de l'obésité, qu'il était nécessaire de mettre en place une approche pluridisciplinaire associant notamment éducation nutritionnelle, activité physique et suivi psychologique pour l'obtention de meilleurs résultats. [55]

De même, en prévention, bien que nous ayons vu l'importance de l'équilibre de l'alimentation, la diminution de la sédentarité et l'augmentation de l'activité physique semblent avoir un rôle important.

Nous allons donc essayer de mettre en évidence leur impact dans l'obésité ainsi que leur importance en termes de prévention. En effet, dans les pays industrialisés, on observe une augmentation de l'obésité associée à un apport calorique stable ou abaissé comparé à l'apport observé il y a quelques années. Selon l'équation d'équilibre de la balance énergétique, l'obésité paraît donc être en grande partie liée à une diminution des dépenses. [56]

I.2.1. Sédentarité : impact sur l'obésité

a. Définition et origine

L'activité physique, au sens large, peut être définie comme « Tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques et dont le résultat est une augmentation substantielle de la dépense énergétique par rapport à la dépense de repos. ». [57,58]

Cette définition tient compte à la fois de l'activité professionnelle ou scolaire, de l'activité physique de loisirs ou de compétition et de l'activité physique liée aux mouvements de la vie quotidienne. La sédentarité en revanche, est souvent définie comme une diminution ou une

absence de l'activité physique de loisirs et surtout comme une diminution importante de l'activité physique liée aux mouvements du quotidien avec l'apparition d'un comportement passif. [56]

On considère, par exemple, les activités telles que regarder la télévision, jouer aux jeux vidéo, aller à l'école en bus ou tout autre transport motorisé, travailler assis à un bureau... comme des comportements sédentaires, qui, comme on peut le voir, sont en partie liés aux nouvelles technologies. [59]

Selon *S.E Berthouze-Aranda et al.* [58], la sédentarité s'installerait chez l'individu selon un processus physio-psychologique. D'un point de vue physiologique, le syndrome des 3H (Hypodynamie/ Hypokinésie/ Hypoxie) encore appelé syndrome de l'oreiller serait impliqué dans la mise en place de la sédentarité.

En effet, l'activité physique régulière permet de développer de bonnes conditions aérobie, ce qui correspond à l'endurance générale du corps. Une bonne endurance va permettre d'allonger le délai d'apparition de la fatigue liée à l'effort, de diminuer son intensité et d'obtenir une meilleure récupération après l'effort.

Cependant, lorsqu'un individu arrête toute activité physique, la diminution de l'endurance cardiorespiratoire acquise est très rapide, ce qui par la suite va engendrer une plus grande difficulté à l'effort et de moins bonnes capacités de récupération. Face à cette nouvelle difficulté l'individu va donc avoir tendance à diminuer encore plus son activité physique car il va perdre la notion de plaisir qui jusqu'à présent pouvait lui être associée. De plus, le sentiment perçu par l'individu face à la difficulté de l'effort peut se transformer en sentiment de faiblesse ou d'incompétence. Cette dévalorisation de soi va alors augmenter son détournement de l'activité physique.

L'hypoxie initiale va donc provoquer une aggravation de l'hypodynamie à plus ou moins long terme, puis une hypokinésie, ce qui va entraîner la personne dans un cercle vicieux de sédentarité. [58]

A l'heure actuelle, la plupart des auteurs différencient dans leurs travaux sédentarité et activité physique. Cependant, il est important de noter qu'il n'existe pas de définition de consensus entre activité physique et sédentarité, mais nous nous attacherons tant que possible à distinguer les deux phénomènes tels que définis précédemment. Le cas échéant lorsque les études ne parlent que d'activité physique, la différence sera faite entre activité physique faible et activité physique modérée à intensive.

b. Sédentarité et obésité

Dans plusieurs études, les auteurs se sont intéressés au lien entre sédentarité et activité physique et au lien entre sédentarité et obésité.

De fait, l'augmentation de la sédentarité entraînerait une diminution de l'activité physique mais à contrario, l'augmentation de l'activité physique n'engendrerait qu'une faible diminution de la sédentarité. [55,60]

Par exemple, un adolescent réduisant d'une heure son temps passé devant la télévision ne verrait son temps d'activité physique modérée à intense augmenter que de 2 minutes par semaine. [55] Cependant, la réduction de la sédentarité, même si elle n'entraîne qu'une faible augmentation de l'activité modérée à intense va permettre d'augmenter l'activité physique de faible intensité, représentée par les mouvements du quotidien. Cette diminution de la sédentarité va donc avoir un rôle important, tant au point de vue de la perte de masse que du métabolisme ou encore de l'impact au niveau physio-psychologique.

En effet, nous comprenons, suite à l'explication de la composante physio-psychologique de la sédentarité, l'importance de ne pas rentrer dans une spirale de laquelle il est difficile de sortir. [58] Une diminution de la sédentarité va donc permettre, si ce n'est la pratique d'un sport, la participation de l'individu à des activités de loisirs moins sédentaires et qui vont lui permettre de rester sociable. De plus, d'après une revue de littérature récente, la sédentarité jouerait un rôle important dans la prévalence de l'obésité, puisque lors de la prise en charge des enfants, la perte de masse grasse serait plus importante du fait de la diminution de la sédentarité que de l'augmentation de l'activité physique intense. [55]

En comparant le temps de sédentarité et d'activité physique d'enfants vivants en milieu urbain et rural au Kenya et l'impact sur leur IMC, il a été mis en évidence que le temps d'inactivité des enfants vivants en milieu urbain était nettement supérieur à celui des enfants du milieu rural. En comparant ensuite l'IMC de ces enfants, il s'est avéré que les enfants issus du milieu rural avaient un IMC significativement plus bas, 15 ± 2 chez les garçons du milieu rural contre $19 \pm 2,8$ chez les enfants vivants en milieu urbain. (*Tableau 5*) La différence d'activité réside notamment dans le temps passé dans les transports motorisés pour se rendre à l'école (*Tableau 5*) et dans la différence des activités pratiquées pendant les temps libres, par exemple en rentrant de l'école. Les enfants vivant en milieu urbain consacrent principalement leur temps libre à des activités telles que regarder la télévision, jouer à des jeux vidéo, surfer sur internet..., alors que les enfants issus du milieu rural (n'ayant souvent pas accès aux technologies citées précédemment), vont pratiquer des jeux de plein air et de groupe, comme par exemple, jouer au football. [61]

Tableau 5 : Caractéristiques des enfants Kenyan issus du milieu rural et urbain. D'après [61]

	Tous	Milieu rural		Milieu urbain	
		Garçons	Filles	Garçons	Filles
Nombre de sujets	200	47	50	52	51
Age (années)	13,0 ± 1,0	13,3 ± 0,7	13,3 ± 0,6	13,0 ± 1,0	12,8 ± 0,7
Taille (m)	1,6 ± 0,1	1,65 ± 0,1	1,61 ± 0,1	1,57 ± 0,1	1,58 ± 0,1
Poids (kg)	45,0 ± 9,0	41 ± 8,5	42,1 ± 7,3	48,1 ± 8,5	50,0 ± 6,3
IMC (kg.m⁻²)	18,0 ± 3,0	15,0 ± 2,0	16,2 ± 2,5	19,4 ± 2,8*	20,0 ± 2,0**
Mode de transport pour aller à l'école (% en voiture/ à pied / en courant)	26/41/34	0/19/81	0/40/60	50/39/12	51/43/6
Sédentarité (min)	584 ± 113	555 ± 67	539 ± 91	678 ± 95*	694 ± 81**
Activité physique modérée à intense APMI (min)	54 ± 23	68 ± 22	62 ± 20	50 ± 17*	37 ± 20**
% Sédentarité	72	65	66	78	80
% APMI	7	9	8	6	5
IMC z-score	-0,7 ± 1,1	-1,7 ± 0,9	-1,2 ± 0,9	0,4 ± 1,3*	0,3 ± 0,7**

*différence significative entre les garçons du milieu urbain et du milieu rural

**différence significative entre les filles du milieu urbain et du milieu rural

Suite aux résultats de ces études, le lien entre sédentarité et surpoids/obésité est donc clairement établi.

Parmi ces activités sédentaires, le temps passé devant la télévision semble augmenter significativement le risque d'obésité par l'intermédiaire de trois facteurs [56,62] :

- Le temps passé devant la télévision est un temps sédentaire.
- Les enfants sont soumis aux publicités qui font la promotion d'aliments non diététiques tels que les barres chocolatées, les confiseries...
- Il s'agit d'un temps pendant lequel on observe de fort taux de grignotage.

D'un point de vue métabolique, la corrélation entre sédentarité et risque cardiométabolique n'est pas clairement démontrée. L'étude de *Ulf Ekelund et al.* [62] semble montrer que la diminution de ce risque est principalement liée à l'augmentation de l'activité physique modérée à intense plutôt qu'à la diminution de la sédentarité, ce qui est contradictoire avec les résultats d'études antérieures. [56] Selon une autre étude récente [63] menée chez 126 enfants âgés de 5,5 ans à 9,9 ans le taux de sédentarité semble négativement associé au taux de Cholestérol-HDL (bon cholestérol). En diminuant le temps de sédentarité et en le remplaçant par une activité dite faible, le taux de cholestérol HDL remonterait, ce qui n'est pas observé pour une activité physique intense. En ce qui concerne les autres composantes

lipidiques (triglycérides, cholestérol LDL, et cholestérol total), les résultats n'ont pas été significatifs.

De plus, une augmentation de la sédentarité serait également associée à une augmentation de l'insulinorésistance. [56]

Bien qu'il y ait des divergences de résultats d'un point de vue métabolique, les résultats montrant l'impact sur l'obésité et notamment sur l'IMC convergent. C'est pourquoi, il semble important, en termes de prévention, d'agir afin de limiter la sédentarité des enfants et ainsi leur éviter d'entrer dans l'engrenage où la diminution de l'activité physique engendre un état sédentaire qui va contribuer à l'augmentation du surpoids ou de l'obésité, et duquel il sera de plus en plus difficile de sortir.

Face à cette augmentation de la sédentarité, nous observons également une diminution de l'activité physique modérée à intense. Nous allons donc maintenant nous intéresser à l'activité physique et à son rôle au niveau du métabolisme et son importance au niveau des programmes de prévention.

I.2.2. Activité physique : impact sur l'obésité

L'activité physique évolue au cours de la croissance en même temps que le développement psychomoteur. Elle permet d'acquérir coordination et motricité. A l'adolescence, nous observons une nette amélioration de la coordination et de la motricité comparativement aux enfants en bas âge, ce qui devrait faciliter la pratique du sport. Cependant, nous observons à cette période une diminution de l'activité physique, les jeunes s'orientant plutôt vers des activités « plus modernes » et plus sédentaires. [57]

a. Activité physique et métabolisme

D'après les travaux de *Ulf Ekelund et al.* [62], l'augmentation de l'activité physique modérée à soutenue diminuerait le risque cardiométabolique, notamment avec un tour de taille significativement plus bas, une diminution de la pression systolique ainsi que de meilleurs taux concernant les triglycérides et le cholestérol HDL. De plus, dans la revue générale d'*O.Ben.Ounis et al.* [56] publiée en 2010, il a également été mis en évidence la relation inversement proportionnelle entre résistance à l'insuline et activité physique. En comparant deux groupes d'enfants obèses, l'un soumis à un changement de mode de vie et l'autre soumis à un changement de mode de vie associé au suivi d'un programme sportif spécifique, de meilleurs résultats ont été observés dans le groupe ayant pratiqué une activité physique régulière avec une diminution de l'insulinorésistance de 34% dans ce groupe contre 27% dans le groupe ayant uniquement modifié son mode de vie. De même, des taux

de triglycérides plus bas et un taux de cholestérol HDL plus élevé ont été observés chez les enfants présentant de meilleures conditions physiques. [38]

De plus, la pratique régulière d'une activité physique modérée à intense va permettre de développer la masse musculaire de l'enfant induisant une augmentation de la dépense énergétique de repos, ce qui va contribuer à rééquilibrer sur le long terme la balance énergétique. [57]

b. Activité physique et prévention de l'obésité

Comme nous venons de le voir, l'activité physique aurait un impact sur le métabolisme lipidique et glucidique. Mais, au-delà de ce constat, l'activité physique a un réel impact sur l'obésité. En effet, le tour de taille des enfants pratiquant une activité physique est plus faible que celui des enfants sédentaires. [62] Il en est de même pour le pourcentage de masse grasse puisque l'activité physique aurait un effet protecteur sur le gain de masse grasse pendant l'enfance et l'adolescence. [64]

Mais attention, la relation entre activité physique et obésité est complexe. L'activité physique seule ne fait pas maigrir du fait du gain de poids apporté par l'acquisition de la masse musculaire qui est plus dense que la masse grasseuse (*Tableau 6*). [60]

Etant cependant primordiale dans la prise en charge de l'obésité nous allons nous intéresser à son importance en termes de prévention.

Tableau 6 : Relation entre activité physique et obésité. [60]

Effet de l'activité physique	Niveau de preuves scientifiques
Prévention de la prise de poids	Très fort
Perte de poids sans régime	Insuffisant
Perte de poids sous régime	Insuffisant
Maintien de la perte de poids	Très fort
Maintien de la santé chez les sujets obèses	Très fort

La prévention s'adresse à tous les enfants qu'ils aient un état pondéral normal ou qu'ils commencent à être en surpoids.

Actuellement, l'OMS préconise de pratiquer 60 minutes d'activité modérée à élevée par jour, pour les enfants et adolescents et d'éviter les longues périodes de sédentarité (> 2 heures

consécutives). Il est également recommandé d'avoir une activité quotidienne moyenne de 1,7 MET (Equivalent métabolique) comprenant des activités physiques d'intensité modérées à élevées (comprises entre 3 et 9 MET).

Cependant, à l'heure actuelle, très peu d'enfants atteignent ces recommandations. En effet, selon une étude internationale menée sur des enfants de 4 à 18 ans, le temps de sédentarité est d'environ 354 ± 96 minutes/jour et le temps d'activité physique modérée à intense de seulement 30 ± 21 minutes/jour ce qui est loin des recommandations. [57]

Récemment, une étude réalisée pendant 8 ans chez des enfants âgés de 4 à 11 ans a montré un effet protecteur de l'activité physique sur l'augmentation de la masse grasse. De plus, il a été montré que le niveau d'adiposité à la préadolescence serait associé au niveau d'activité pendant l'enfance. [55] En parallèle de ces constats, les premières études d'évaluation de la prévention par le sport ont été réalisées mais n'ont pas forcément montré des résultats concluants notamment car elles s'appuyaient uniquement sur l'information et l'éducation à la santé par le sport et que les seules actions mises en place n'avaient lieu que dans le cadre des heures d'éducation physique et sportive (EPS) du programme scolaire. [65] Depuis, d'autres études ont été plus concluantes puisqu'une étude menée aux Etats-Unis, chez des enfants scolarisés à l'école élémentaire a montré qu'une augmentation de 60 minutes d'éducation physique par semaine diminuerait la moyenne de l'IMC des enfants de 0,5 unité pour les filles et de 0,9 unité pour les garçons et réduirait la probabilité d'être obèse de 4,8%. [66]

En France, un essai de prévention randomisé et contrôlé « Intervention Ciblant l'Activité physique et la Sédentarité des collégiens » (ICAPS) [65], d'une durée de 4 ans a été mis en place en 2002. Cette étude regroupe 4 paires de collèges du Bas-Rhin soit 954 adolescents (479 élèves « Témoins » et 475 élèves « Action »). Le programme ICAPS intervenait dans les 4 collèges « Action » et proposait de nouvelles opportunités de pratiquer une activité physique en dehors des cours d'EPS. Des activités étaient proposées pendant les pauses « déjeuner », les heures de permanence, ou encore en période périscolaire. Le but du programme était de promouvoir l'activité physique par le biais du jeu en gardant la notion de plaisir. De leur côté, les collectivités territoriales avaient été sollicitées afin, par exemple, de faciliter l'accès aux équipements sportifs.

En parallèle, un suivi du poids, de la taille, de l'IMC et de la composition corporelle de chaque enfant, qu'il fasse parti du groupe « Témoins » ou « Action », a été mis en place. L'activité physique, la sédentarité, les habitudes et attitudes vis-à-vis de l'activité physique ont également été évaluées à l'aide de questionnaires. L'étude a montré que la mise en place du programme ICAPS dans les collèges « Action » avait limité la prise de poids et

l'augmentation de la masse grasse, ce qui a induit une diminution du risque d'être en surpoids au cours du suivi de presque 50% (Figure 14).

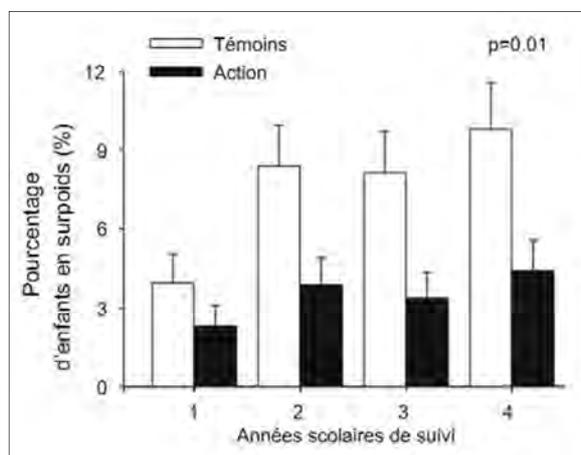


Figure 14 : Incidence cumulée du surpoids chez les adolescents en fonction du groupe d'intervention. [65]

Au terme des quatre années d'étude, les enfants ayant bénéficié du programme avaient un temps d'activité de loisirs augmenté comparativement aux enfants du groupe « témoins » pour lesquels il avait diminué (la différence était de 66 minutes/semaine entre les deux groupes). Il a également été observé une différence concernant le temps passé devant la télévision, avec une diminution plus importante dans le groupe « Action » (Figure 15).

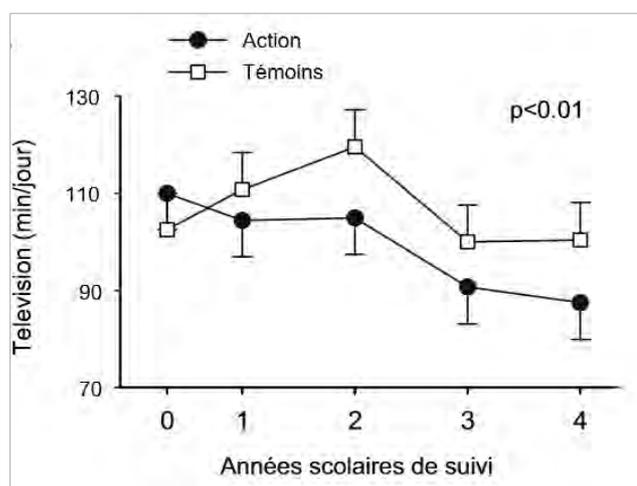


Figure 15 : Evolution du temps passé devant la télévision/vidéo en fonction du groupe d'intervention. [65]

Grâce à ces études [65,66], l'importance de l'activité physique dans la prévention du surpoids et de l'obésité de l'enfant, a été mise en évidence. De plus, les habitudes prises par les enfants durant le programme perdurent puisque 2 ans après l'étude les sujets du groupe

« action » pratiquaient en moyenne 25 minutes/semaine d'activité physique en plus que ceux du groupe « témoins » et ont gardé leur bénéfice pondéral avec une différence d'IMC de 0,36. [65]

La promotion de l'activité physique et sa mise à disposition via le jeu et le plaisir semblent donc avoir une importance primordiale dans la prévention de l'obésité.

C'est d'ailleurs l'objectif d'un programme d'activités motrices développé en 2007 au Canada. « Le tour du monde de Karibou », qui s'adresse aux jeunes enfants âgés de 1 à 4 ans. Il a pour but de développer la motricité, de favoriser l'estime de soi et surtout de s'amuser via des parcours de motricité, des jeux collectifs, des défis... Grâce à son programme d'activités réparties en fonction de l'âge, d'une formation spécifique des animateurs, de la mise en place d'un système de récompenses et de souvenirs pour les enfants et de la mise à disposition d'outils de gestion et de communication, le programme a déjà conquis plus de 45 villes au Québec et le premier partenaire Français a vu le jour à Albi (Midi-Pyrénées) en 2010. [67]

La promotion de l'activité physique et l'incitation à la diminution de la sédentarité via notamment des activités ludiques semblent être des éléments primordiaux. Favoriser l'activité physique et la diminution de la sédentarité dès le plus jeune âge afin de permettre aux enfants d'acquérir et de garder des habitudes de vie saines doit être un axe majeur sur lequel tous les acteurs de la prévention devraient se mobiliser et agir.

II. LES AUTRES AXES DE PREVENTION

II.1. Les axes de prévention prénataux

La période de la vie, du développement intra utérin aux premières années de la vie, est une période de forte sensibilité. En effet, au cours de cette période, l'environnement va créer une empreinte durable et contribuer à « programmer » les principales fonctions physiologiques. [68]

II.1.1. Nutrition prénatale

La nutrition de la mère pendant la grossesse serait un facteur important dans le risque de développement de l'obésité. Il a été montré qu'une exposition à une suralimentation ou une sous-alimentation pendant les trois premiers mois de la grossesse pouvait influencer le développement des mécanismes de la régulation hypothalamique de la prise alimentaire. En effet, une sous-alimentation de la mère pendant cette période tendrait à orienter l'organisme du fœtus vers une dysrégulation du contrôle hypothalamique de la dépense énergétique, induisant ainsi un processus d'épargne énergétique.

Les derniers mois de la grossesse représenteraient également une période à risque. Une suralimentation pendant cette période favoriserait le développement du tissu adipeux du fœtus par hyperplasie ce qui favoriserait le développement ultérieur de l'obésité. [9,15]

II.1.2. Tabagisme et grossesse

L'exposition du fœtus au tabac est un important facteur de risque d'avoir un poids de naissance diminué. Le mécanisme entraînant le petit poids de naissance pourrait être dû à la vasoconstriction entraînée par la nicotine ainsi qu'à l'hypoxie engendrée par l'hydroxyde de carbone. Or, les enfants ayant un petit poids de naissance subissent par la suite une première phase de croissance rapide, rattrapant leur « retard » et étant souvent sujets au surpoids ou à l'obésité. [69]

De plus, ce risque concerne non seulement l'enfant, mais le risque de développer une obésité à l'adolescence ou à l'âge adulte est lui aussi réel. Il a également été montré que le risque de surpoids ou d'obésité serait lié à un effet dose-réponse. [70]

D'après une méta-analyse récente, chez les enfants dont les mères ont fumé pendant la grossesse, nous observons un risque accru de devenir obèse vers l'âge de 9 ans. [69]

Cependant, si l'arrêt du tabac intervient pendant le premier trimestre de la grossesse il n'y aurait pas d'impact sur l'obésité future de l'enfant. C'est pourquoi, une sensibilisation des femmes, enceintes ou voulant être mères, concernant leur exposition au tabac est importante, que cette exposition soit directe ou indirecte puisque d'après une étude récente, le tabagisme paternel durant la grossesse augmenterait lui aussi le risque d'obésité à l'âge adulte. [70]

D'autre part, une étude récente montre le lien entre l'exposition aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le risque de devenir obèse à l'âge de 5 et 7 ans. Dans cette étude, les enfants dont les mères sont exposées à des fortes ($\geq 3,08 \text{ mg/m}^3$) et moyennes concentrations ($1,73 - 3,07 \text{ mg/m}^3$) de HAP pendant la grossesse ont respectivement un z-score à l'âge de 5 ans supérieur de 0,33 et 0,43 unités. Ces résultats sont similaires à l'âge de 7 ans. Cette exposition est particulièrement due à la densité urbaine dans la zone d'habitation, cependant, la cigarette est une source d'exposition aux HAP et bien que les études montrant le lien entre obésité et tabagisme gestationnel impliquent très souvent la nicotine, on peut soulever l'hypothèse que cette relation de cause à effet pourrait également être due aux HAP. En effet, des études se sont focalisées sur l'hypothèse d'une relation entre l'exposition prénatale aux perturbateurs endocriniens et l'obésité [71,72] et les HAP étant connus pour être des xénoœstrogènes (œstrogènes étrangers), l'impact du tabagisme pendant la grossesse pourrait être lié aux HAP.

II.1.3. Diabète gestationnel

Le diabète gestationnel est une intolérance au glucose, de sévérité variable révélée pendant la grossesse (généralement au cours du 2^{ème} trimestre). [73]

Il compliquerait, selon la fédération française des diabétiques, 2 à 6% des grossesses en France. [74]

Le diabète, qu'il soit gestationnel ou non, pourrait entraîner de nombreuses complications à court terme mais également à long terme, notamment un risque d'obésité et d'augmentation de l'adiposité chez la descendance [73,75,76]. Cet impact du diabète maternel sur la future santé de l'enfant est défini dans la littérature comme lié au « programming » ou concept de « risque acquis pendant la période périnatale », qui est parfois controversé mais qui fait l'objet de nombreuses citations.

Des publications récentes ont voulu mettre en évidence par des études épidémiologiques l'impact du diabète gestationnel sur différents aspects de la santé de l'enfant. Une étude menée à La Réunion entre 2008 et 2010 a comparé le poids d'un groupe d'enfants exposés

au diabète gestationnel à un groupe d'enfants non exposés. Il en ressort un risque plus élevé d'être en surpoids ou obèse à l'âge de 5 - 7 ans pour les enfants exposés au diabète gestationnel. [77] De même, d'autres études ont mis en évidence le lien entre l'IMC à l'adolescence et le taux d'insuline dans le liquide amniotique. [73,78]

Une méta-analyse publiée récemment a répertorié plus de 6000 résumés sur les paramètres de l'obésité dans différentes bases de données, dont 50 ont été inclus dans l'analyse finale. L'ensemble des données montre un lien entre le diabète gestationnel et l'IMC de l'enfant. Le poids et l'IMC sont plus élevés chez les enfants de mères diabétiques. Cependant, ces différences ne seraient observées qu'à partir de 6 ans. [76]

Une étude menée chez 7355 couples « mère – enfant » en Allemagne a voulu étudier si l'association diabète gestationnel/obésité de l'enfant, était indépendante ou non de l'IMC de la mère.

En étudiant les enfants à l'âge de l'entrée à l'école (\approx 5,8 ans), il s'avère que 598 sont en surpoids et 190 sont devenus obèses.

Les données montrent que les enfants obèses sont nés, pour la majorité, de mères ayant un bas niveau socio-économique et un IMC avant la grossesse plus important, 27,3 kg/m² contre 23,2 kg/m² pour les mères d'enfants de poids normal (*Tableau 7*). De nombreux autres paramètres ont été étudiés. Cependant, les auteurs cherchaient à montrer les liens entre diabète et obésité, entre IMC et obésité, ainsi que la dépendance ou non des deux facteurs diabète et IMC.[79]

Tableau 7 : Caractéristiques des participants à l'étude comparées à l'IMC des enfants ayant l'âge d'entrer à l'école. D'après [79]

	Poids normal (< 90 ^{ème} percentile) Enfants (n=6567)	Surpoids (90 -97 ^{ème} percentile) Enfants (n=598)	Obésité (≥ 97 ^{ème} percentile) Enfants (n=190)
Mères			
Diabète gestationnel (%)	2,4 (2,0 - 2,7)	4,2 (2,7 - 6,1)	8,4 (4,9 -13,3)
Age à l'accouchement (années)	29,1 (29,0 - 29,2)	28,8 (28,3 - 29,2)	27,6 (26,8 -28,4)
IMC avant la grossesse (kg.m ⁻²)	23,2 (23,1 - 23,3)	25,6 (25,2 - 26,0)	27,3 (26,4 -28,1)
Prise de poids pendant la grossesse (kg)	14,8 (14,7 - 14,8) (n=6351)	15,3 (14,8 - 15,9) (n=583)	15,5 (14,4 -16,6) (n=181)
Statut socio-économique			
Bas (%)	30,1 (29,0 - 31,3)	38,8 (34,9 - 42,8)	53,2 (45,8 - 60,4)
Moyen (%)	40,1 (39,0 - 41,3)	38,6 (34,7 - 42,7)	36,8 (30,0 - 44,1)
Haut (%)	29,7 (28,6 - 30,9)	22,6 (19,3 - 26,1)	10,0 (6,1 - 15,2)
Tabagisme maternel pendant la grossesse	10,6 (9,9 - 11,4) (n=6473)	15,0 (12,3 - 18,2) (n=592)	27,1 (20,9 - 34,1) (n=188)
Enfants			
Garçons (%)	52,7 (51,5 - 53,9)	44,3 (40,3 - 48,4)	52,6 (45,3 - 59,9)
Age gestationnel (semaines)	39,4 (39,3 - 39,4)	39,4 (39,3 - 39,5)	39,3 (39,1 - 39,4)
Poids de naissance (g)	3405 (3394 - 3416)	3495 (3459 - 3531)	3511 (3448 - 3574)
Macrosomie fœtale	7,7 (7,1 - 8,4)	11,9 (9,4 - 14,7)	13,2 (8,7 - 18,8)
Age à l'examen (années)	5,8 (5,8 - 5,8)	5,8 (5,8 - 5,9)	5,9 (5,8 - 5,9)
Tour de taille (cm)	51,6 (51,5 - 51,6)	58,2 (57,9 - 58,5)	66,3 (65,3 - 67,3)
Tour de taille ≥ 90 ^{ème} percentile (%)	8,1 (7,4 - 8,8)	72,4 (68,6 - 76,0)	94,2 (89,9 - 97,1)
Tour de taille ≥ 95 ^{ème} percentile (%)	3,2 (2,8 - 3,6)	52,2 (48,1 - 56,2)	91,8 (86,7 - 95,1)
Temps passé devant la télévision ≥ 1h/j (%)	31,5 (30,4 - 32,6)	43,0 (39,0 - 47,1)	49,5 (42,2 - 56,8)
Allaitement ≥ 1 mois (%)	74,0 (72,9 -75,1)	63,0 (59,0 - 66,9)	56,8 (49,5 - 64,0)

En utilisant un modèle statistique de régression logistique, ils ont montré un lien statistique significatif entre diabète gestationnel et obésité/surpoids, avec un odds ratio (également appelé risque relatif rapproché) de 2,29. Après ajustement par l'IMC de la mère avant la grossesse, le risque d'obésité et de surpoids diminue légèrement mais reste cependant significatif. En ajustant par les autres paramètres, on remarque que l'odds ratio reste supérieur à 1 (1,81 pour le risque d'être en surpoids ou obèse). Cette étude conclut donc au fait qu'il existe un réel lien entre diabète gestationnel et risque de surpoids de l'enfant ou obésité, et qu'il est indépendant de l'IMC de la mère avant grossesse, ainsi que des autres facteurs. [79]

Une seconde étude publiée également en 2013 [80], montre des conclusions différentes. En effet, en comparant l'IMC percentile des enfants issus de mères diabétiques ou non, la différence n'est pas statistiquement significative (51,8 contre 55,2).

De même que dans l'étude précédente, les auteurs ont utilisé un modèle statistique à régression logistique. Ils ont ainsi mis en évidence que les mères avec un IMC supérieur à 30 avaient un risque relatif rapproché d'avoir des enfants obèses d'environ 2,5, alors que l'association entre diabète et surpoids, elle, n'était pas démontrée.

D'après ces résultats, l'obésité infantile, ou le surpoids ne seraient pas liés au diabète, mais à l'IMC de la mère, et à un rapport poids / taille de naissance supérieur à celui attendu pour l'âge gestationnel. [80]

Cependant, afin de comprendre la différence de résultats entre ces deux études, il est important de noter que l'équipe de *Michelle T. Pharm et al.* [80] a étudié des enfants âgés de 2 à 4 ans, alors que l'équipe de *I. Nehring et al.* [79], s'est intéressée aux enfants d'environ 5.8 ans, et que l'impact semble être différent en fonction de l'âge.

De plus, le risque d'obésité et de surpoids de l'enfant pourrait être lié à la prise de poids de la mère pendant la grossesse, et plus particulièrement à la période précise de cette prise de poids. Une prise de poids importante pendant la grossesse serait associée à un risque de poids de naissance plus élevé et à une LGA (grand pour l'âge gestationnel) et un risque de surpoids et d'obésité entre 2 et 4 ans, mais avec tout de même un risque relatif faible (1,05 – 1,11).

Cependant, le timing de la prise de poids de la mère pendant la grossesse est plus significatif puisqu'une prise de poids pendant le premier trimestre de grossesse est associé à un risque plus élevé d'obésité infantile ou de surpoids entre l'âge de 2 et 4 ans (risque relatif compris entre 1,15 et 1,25), alors qu'une prise de poids excessive de la part de la mère pendant les deuxième et troisième trimestre n'aurait pas d'impact sur la santé pondérale de l'enfant. [81]

II.2. Les axes de prévention postnataux

II.2.1. Le microbiote intestinal

Nous avons vu précédemment les principaux axes de prévention de l'obésité. Cependant, depuis quelques années, des études soulèvent le rôle que pourrait jouer le microbiote intestinal dans cette pathologie et plus largement dans les maladies métaboliques.

Le microbiote intestinal, ou flore intestinale, représente l'ensemble des bactéries qui colonisent notre tube digestif. Celui-ci est colonisé dès la naissance grâce au contact avec les bactéries du microbiote maternel (notamment fécal mais également vaginal) et environnemental.

Ensuite, d'autres bactéries liées au mode de vie rentrent en contact avec le nouveau-né et participent à l'élaboration de sa flore intestinale. [82] Ce n'est qu'après l'âge de deux ans que la flore va se stabiliser et ressembler à la flore adulte. Cette dernière sera stable au cours du temps en l'absence de modifications extérieures. [83]

Le microbiote évolue tout au long du tube digestif. Peu présent au niveau de l'estomac où le pH acide est moins favorable à la colonisation, il atteint sa densité maximum au niveau du colon distal (Figure 16). [82,84]

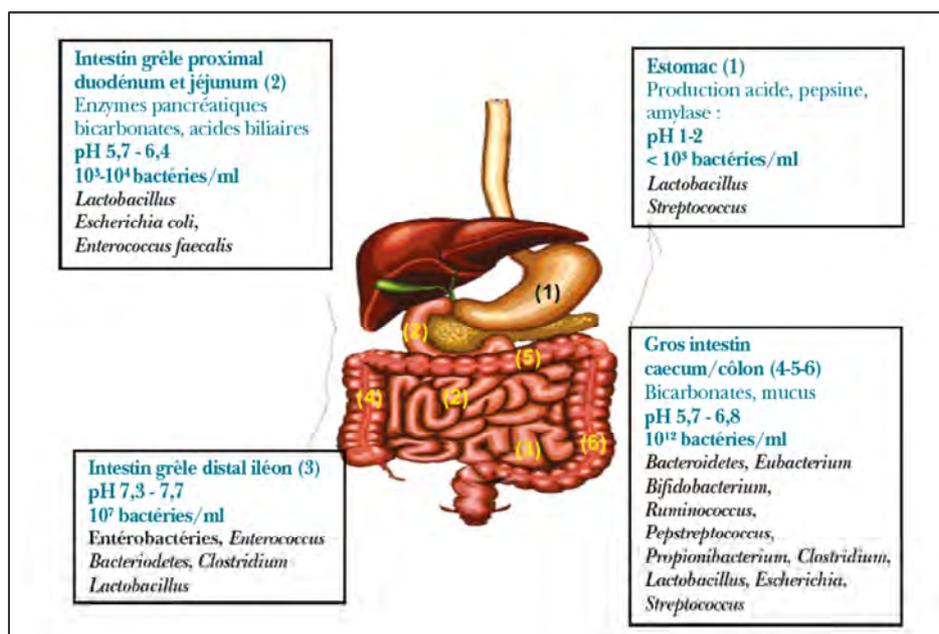


Figure 16 : Evolution de la composition du microbiote le long du tube digestif en fonction de l'écologie locale. [82]

Au total, notre tube digestif abrite 10^{14} microorganismes, ce qui représente environ 10 fois plus que le nombre de cellules eucaryotes qui nous composent. [82]

Le microbiote est formé de très nombreuses espèces. Des études ont montré que la plus grande partie des espèces dominantes observées dans le microbiote fécal d'un individu lui sont propres. Cependant, si nous analysons la composition de la flore intestinale, trois genres bactériens (ou phyla) rassemblent la majorité des bactéries intestinales dominantes. Ces trois phyla bactériens sont par ordre décroissant les *Firmicutes*, *Bactéroïdetes* et les *Actinobactéria*. [82–84]

L'implication du microbiote intestinal dans l'obésité a été soulevée suite à une étude de l'équipe de *J. Gordon* dans les années 2000. L'étude de souris axéniques (souris nées et élevées dans des conditions stériles strictes et dépourvues de microorganismes colonisateurs) a montré que ces souris avaient une masse grasse inférieure de 42% par rapport aux souris conventionnelles (souris de poids normal, possédant une flore intestinale) alors qu'elles consomment 30% de nourriture supplémentaire. [85]

Suite à ces observations, les chercheurs ont transféré le microbiote de souris obèses et de souris conventionnelles aux souris précédemment axéniques. Les souris axéniques transférées par le microbiote de souris obèses sont elles aussi devenues obèses (*Figure 17*). De plus, la suppression de la flore de souris obèses préalablement transférée à des souris axéniques induit une résistance au gain de poids, même en cas de régime hyperlipidique (*Figure 18*). [85]

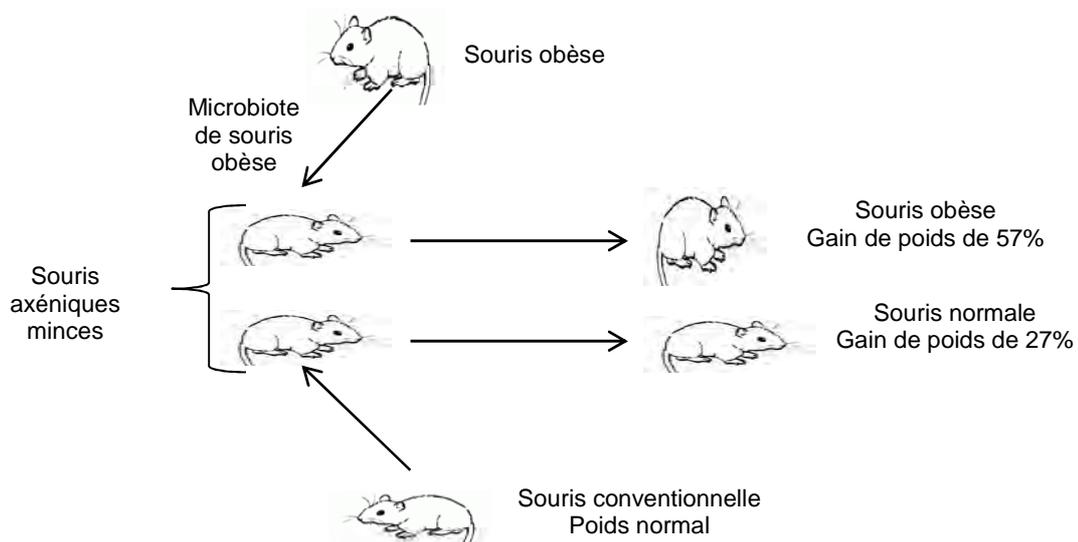


Figure 17 : Première partie de l'expérience de transfert de microbiote de souris obèses chez des souris axéniques. D'après [85]

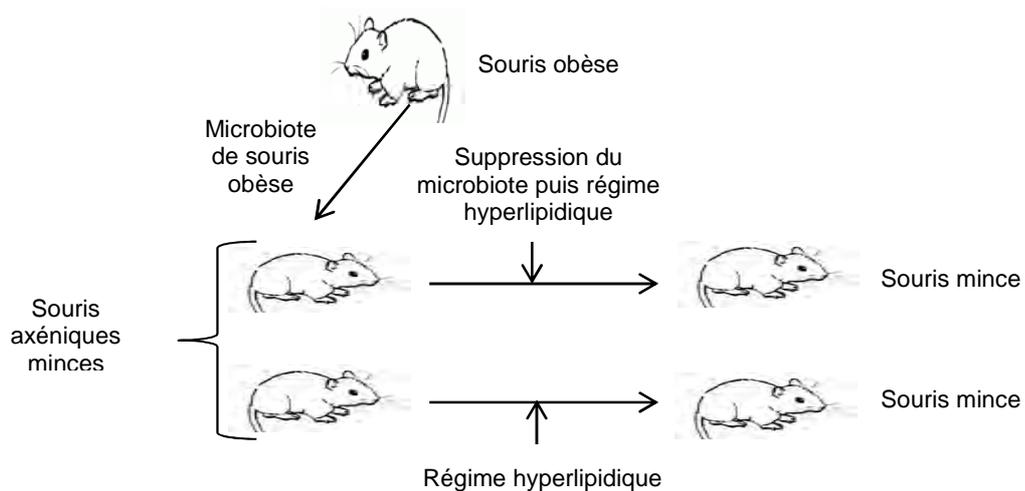


Figure 18 : Deuxième partie de l'expérience de transfert de microbiote de souris obèses chez la souris axénique. D'après [85]

C'est donc de ce constat que les recherches sur l'implication du microbiote dans le métabolisme de l'hôte se sont poursuivies.

Selon certaines études, le ratio Firmicutes / Bactéroïdètes serait différent chez les individus obèses et chez les individus de poids normal. Mais ce résultat est controversé, car d'autres études ne l'ont pas montré. [84,86]

Cependant, à l'heure actuelle, on s'accorde plutôt à dire que le sujet obèse adulte est caractérisé par une réduction de la diversité bactérienne, [84,86], bien que certains obèses (métaboliquement sains) ne présentent pas d'appauvrissement de la flore. [84]

D'autres études ont également rapporté des données chez le nourrisson. L'analyse de leur microbiote a montré la présence de Bifidobactéries de manière accrue chez ceux ayant un poids normal une fois à l'âge de sept ans comparativement à ceux se trouvant en surpoids à l'âge de sept ans, pour qui le nombre de *Staphylococcus aureus* était plus abondant. De même, la corrélation entre la flore du nourrisson et le poids de la mère avant la grossesse a été réalisée. [85]

L'ensemble de ces études permet de mettre en évidence la relation entre la composition du microbiote et le surpoids ou l'obésité. Des études récentes cherchent maintenant à mettre en évidence les mécanismes en cause entre le microbiote et l'influence sur le métabolisme.

De plus, il est important de noter que bien qu'étant relativement stable dans le temps pour un individu donné, un apport de probiotique, de prébiotique ou d'antibiotique entraîne des modifications transitoires de la flore. [82] De même, un changement diététique, notamment

un apport important de fibres ou de lipides, serait capable de modifier la composition du microbiote de l'hôte. [83,84]

Voici donc un aperçu des deux principaux mécanismes actuellement proposés dans la littérature :

⇒ Rôle des lipides

Un régime hyperlipidique va modifier la flore intestinale et entraîner une augmentation des bactéries gram négatif ce qui va entraîner une augmentation du lipopolysaccharide (LPS) circulant, puisque le LPS compose la paroi externe des bactéries gram négatif. Ceci entraînerait une augmentation de la perméabilité intestinale et donc une augmentation du taux de LPS plasmatique. Nous observons donc une endotoxémie métabolique impliquant l'activité endocrine de l'intestin et le système endocannabinoïde qui jouerait un rôle important dans l'apparition des désordres métaboliques. [83,87] Le système endocannabinoïde serait un des médiateurs entre l'intestin et le tissu adipeux (qui permettrait l'augmentation de la perméabilité intestinale dans l'obésité). Le système apelinergique serait également touché par un régime riche en lipide. Parmi les adipokines produites et sécrétées par l'adipocyte, l'apeline semble réguler de nombreuses fonctions, notamment au niveau de la régulation de l'insuline. *Geurts et al.* [87] ont montré in vitro que le traitement du tissu adipeux par LPS augmente la sécrétion d'apeline et l'expression de son récepteur. Cette mise en évidence de la modification du système apelinergique en cas d'augmentation du LPS suite à régime hyperlipidique pourrait suite aux modifications de régulation de l'insuline favoriser le stockage et la prise de poids rencontrée dans l'obésité.

⇒ Acides biliaires et dysmétabolisme

Les acides biliaires jouent, au niveau de l'intestin, un rôle important dans l'émulsification des graisses, la régulation du cholestérol, et sur les vitamines. Ils seraient aussi impliqués dans la signalisation de l'inflammation, la barrière intestinale et le métabolisme.

Le microbiote transforme les acides biliaires en acides biliaires secondaires et tertiaires. Suite à l'étude de souris axéniques colonisées par le microbiote de jumeaux présentant des différences de composition corporelle, il a été mis en évidence que les souris présentaient des différences au niveau de leur composition en acides biliaires et des différences de métabolisme en fonction du microbiote qu'elles avaient reçu. [88]

Bien d'autres mécanismes sont mis en cause au niveau du microbiote, ce qui pourrait permettre à plus ou moins long terme, de développer de nouveaux axes de prévention et de nouvelles thérapeutiques visant la flore intestinale dans l'épidémie mondiale qu'est l'obésité,

notamment l'utilisation de probiotiques (microorganismes vivants, qui lorsqu'ils sont consommés en quantité adéquate, confèrent des effets sur la santé de l'hôte) [89], mais également de prébiotiques. [90]

Ces différentes études laissent donc percevoir de nouvelles approches qui pourraient être prometteuses pour les années à venir autant en termes de prévention que de thérapeutique.

II.2.2. L'allaitement maternel

L'allaitement maternel est souvent recommandé par le corps de santé, car considéré comme bénéfique pour la santé de la mère et de l'enfant en différents points. L'OMS recommande d'ailleurs un allaitement de l'enfant pendant au moins les six premiers mois de la vie. [91] En effet, il permettrait de diminuer les infections digestives, ORL et respiratoires et entrainerait une diminution du risque d'allergie du jeune enfant. [92] Mais quel est le lien entre allaitement maternel et surpoids ou obésité ? Y-a-t-il un réel impact de l'allaitement sur la diminution du risque d'obésité chez l'enfant ou l'adulte ?

C'est dans les années 1960 qu'est née l'idée de l'association entre nutrition du nouveau-né et influence à long terme sur l'adiposité suite notamment au travail de McCance. [93]

Depuis, de nombreuses études et méta-analyses ont été réalisées pour tenter de répondre à ces questions. Une étude rétrospective menée récemment a étudié 7798 enfants pour regarder la relation entre l'allaitement pendant la prime enfance et le poids à l'âge de 9 ans. Les données concernant la durée de l'allaitement ont été obtenues auprès des mères de façon rétrospective et ont permis de définir 6 catégories : Allaitement ≤ 4 semaines, de 5 à 8 semaines, de 9 à 12 semaines, de 13 à 25 semaines et ≥ 26 semaines. L'étude montre en prenant en compte des variables telles que le statut socio-économique, le style de vie des enfants... qu'un allaitement de 13 à 25 semaines est associé à une réduction de 38% du risque d'obésité à l'âge de 9 ans. Pour les enfants ayant été allaités 26 semaines ou plus une réduction du risque d'obésité de 51% a été observée.

Ceci permet donc de mettre en évidence le lien entre allaitement et diminution du risque d'obésité chez l'enfant à l'âge de 9 ans et de souligner l'effet dose-réponse associé. En effet, le lien entre diminution du risque d'obésité et allaitement n'est montré qu'à partir de 5 semaines d'allaitement et augmente avec la durée de ce dernier. (*Tableau 8*). Cependant, ils ne sont statistiquement significatifs qu'à partir de 13 semaines. [94]

Tableau 8 : Relation entre la durée de l'allaitement et le risque de devenir obèse ou en surpoids à l'âge de 9 ans. [94]

Durée de l'allaitement	Nombre d'enfants (n)	IMC (e.c)	Surpoids		Obésité	
			%	Odds ratio (95%IC)	%	Odds ratio (95%IC)
Pas allaités	3788	18,18 (3,33)	20,1	1	8,1	1
≤ 4 semaines	964	18,05 (3,06)	17,3	0,83 (0,66 -1,03)	7,9	0,94 (0,64 -1,37)
5 à 8 semaines	568	17,62 (2,86)	18,1	0,84 (0,63 -1,12)	4,6	0,53 (0,32 -0,89)*
9 à 12 semaines	623	17,75 (2,65)	17,8	0,81 (0,62 -1,07)	3,7	0,42 (0,24 -0,73)**
13 à 25 semaines	926	17,65 (2,73)	18,4	0,85 (0,67 -1,07)	3,7	0,42 (0,27 -0,64)***
≥ 26 semaines	929	17,41 (2,77)	17,3	0,78 (0,60 -1,01)	3,4	0,38 (0,24 -0,62)***

e.c : écart-type

Catégorie de référence : non en surpoids

*significatif à 0,05 **significatif à 0,01 ***significatif à 0,001

Une méta-analyse réalisée à partir de 25 études et regroupant 226508 participants a été récemment publiée. Incluant les résultats de l'étude précédente, elle valide l'existence d'un lien entre allaitement et diminution du risque d'obésité avec un effet dose-réponse associé. En effet, un allaitement inférieur à 3 mois n'aurait qu'un faible effet protecteur, alors qu'un allaitement supérieur à 7 mois (environ 28 semaines) aurait un effet protecteur important avec une diminution du risque d'obésité de 21%. [95] Il est important de noter que mis à part l'allaitement, d'autres facteurs semblent influencer l'obésité de l'enfant. [95]

Ces résultats sont d'ailleurs confirmés par la revue de littérature de *L. Marseglia et al* autant concernant la relation entre allaitement et obésité que concernant l'effet dose-réponse. Cependant, ces résultats sont pondérés par le fait que certaines études incluses dans l'analyse ne retrouvaient pas ce lien de causalité. [96]

De plus, il est important de noter que les diverses études ne se basent pas toutes sur les mêmes critères en terme de définition de l'obésité ou de l'allaitement et les facteurs influençant intégrés dans les statistiques ne sont pas toujours les mêmes. En effet, certaines études se basent sur la définition de l'obésité de l'IOTF alors que d'autres définissent l'obésité comme $\geq 95^{\text{ème}}$ percentile ou encore $\geq 97^{\text{ème}}$ percentile.

En ce qui concerne l'allaitement, la durée et l'exclusivité de celui-ci varient d'une étude à l'autre. Dans les études rétrospectives les durées sont communiquées par les mères souvent plusieurs années après les périodes d'allaitement, elles peuvent donc être erronées et ne sont pas vérifiables.

D'autre part, les auteurs s'intéressent aux mécanismes en cause dans cette relation allaitement-obésité. *A. Singhal et al.* [97] proposent en 2007 trois explications possibles. Une explication dite comportementale, une explication nutritionnelle et enfin, une explication liée à l'influence sur la croissance.

Explication nutritionnelle

Les trois premiers jours après l'accouchement, le lait maternel est appelé Colostrum. Il est moins riche en lactose et en lipides que par la suite, il est par contre plus riche en cellules immunocompétentes, oligosaccharides et protéines, et possède une densité énergétique moindre. [92]

Après quatre à cinq jours d'allaitement, le lait est dit « mature ». Il possède alors une composition riche en lipides et oligosaccharides (*Tableau 9*). Il est à noter que les oligosaccharides présents dans le lait maternel sont formés de cinq sucres (glucose/galactose/N. acétylglucosamine/fructose et acide salicylique) qui ne sont pas digérés au niveau de l'intestin grêle et participent à la mise en place du système bactérien intestinal. Les laits pour nourrissons ne contiennent aucun oligosaccharide naturel du lait humain. Ils ne contiennent que des fructosaccharides et galactosaccharides. [92]

Tableau 9 : Composition du lait maternel. [92]

Pour 100 ml	Composition du lait maternel
Calories (kcal)	68
Protéines (g)	0,8 - 1
-Caséines (%)	40
Lipides	3,5
-Acide linoléique (mg)	350
-Acide α -linoléique (mg)	37
Glucides (g)	7,5
-Lactose (%)	85
-Oligosaccharides (g)	1,2

Le lait maternel a donc une composition particulière. Il est également beaucoup moins riche en protéines que les laits infantiles (70% plus de protéines dans les laits infantiles) [97] et

plus de lipides. [95] L'augmentation de la quantité de protéines implique une augmentation de l'insulinosécrétion, ce qui a pour effet de promouvoir l'obésité à long terme. [97]

De plus, la présence de molécules bioactives dans le lait maternel (leptine, ghreline, insuline, IGF1, adiponectine...) conditionnerait le développement des circuits neuro-endocriniens, qui influencent la prise alimentaire (contrôle de l'appétit), la durée de l'allaitement [96], ainsi que la prolifération et la différenciation des adipocytes. [95] Ceci influencerait donc la prise de poids à court et long terme [96], ainsi qu'une évolution du lait au cours de l'allaitement pour adaptation aux besoins de l'enfant. [92,95]

Il semblerait donc que cette différence de composition puisse influencer le développement à plus ou moins long terme de l'obésité.

Influence sur la croissance

Il a également été observé une différence de croissance entre les enfants allaités et non allaités.

La première semaine de vie, les enfants allaités ont une tendance à la perte de poids alors que les enfants sous nutrition industrielle en prennent. [97] Par la suite, lors du premier trimestre, l'allaitement exclusif entraînerait une croissance en taille et en poids supérieure à celle des autres nourrissons.

Cette double croissance s'inverse après trois mois pour atteindre à l'âge de un an une taille identique dans les deux cas, mais un poids inférieur de 600 g pour les enfants allaités. [92]

De plus, ces observations sur la corrélation entre la croissance rapide et le risque d'obésité font l'objet de nombreuses publications. En effet, un gain de poids accéléré entre 0 et 1 an serait lié à une augmentation du risque d'obésité. [98,99]

L'allaitement maternel permettrait également à l'enfant de mieux contrôler les quantités de lait ingérées et de parvenir à une meilleure autorégulation. [92]

Compte tenu de ces résultats, des recherches supplémentaires semblent nécessaires afin de mieux comprendre les mécanismes mis en jeu entre allaitement et protection contre l'obésité. Bien que les résultats des études mettant en évidence ce lien soient parfois controversés, l'ensemble de la littérature semble toutefois pencher vers une association positive entre l'allaitement et la protection de l'enfant vis à vis du surpoids ou de l'obésité.

Il semble donc intéressant, dans une problématique mondiale d'épidémie d'obésité, de favoriser la prévention en recommandant l'allaitement exclusif pour les enfants jusqu'à l'âge de 6 mois. En plus de la protection contre l'obésité, qui semble importante, l'allaitement semble apporter d'autres bénéfices en prévention (gastro-intestinal, allergies...) et semble également avoir un réel impact sur le développement socio-affectif de l'enfant. [92]

II.2.3. Le statut socio-économique des parents

Un autre paramètre à prendre en compte dans la prévention de l'obésité de l'enfant est le statut socioéconomique des parents. En effet, comme nous allons le voir, il semblerait qu'il existe un lien entre ce statut socio-économique et la prévalence de l'obésité.

Une étude menée au Luxembourg sur un échantillon de 1587 enfants âgés de 5 à 15 ans, dont 16,1% sont en surpoids et 4,2% en situation d'obésité, met en évidence un lien entre le niveau d'étude des parents et la prévalence du surpoids. Celle-ci est de 23,8% pour les enfants dont les parents se sont arrêtés à un niveau d'étude primaire contre seulement 18,5% pour les enfants dont les parents ont un niveau d'étude secondaire. Pour les enfants dont les parents ont fait des études supérieures, le pourcentage de surpoids chute à 6,8%. [100] En ce qui concerne l'obésité, le constat est quasiment similaire avec une prévalence de 11% pour les enfants dont les parents se sont arrêtés aux études primaires contre 2,4% pour les enfants dont les parents ont fait des études secondaires, et 3,7% pour ceux dont les parents ont fait des études supérieures. De même, concernant le niveau de vie des ménages, il a été mis en évidence que l'obésité était plus importante dans les ménages ayant un faible niveau de vie (8,1%) que dans les ménages ayant un niveau de vie supérieur (3,7%). [100] *W.Gwozdz et al.* [101] mettent également en évidence le lien entre niveau socio-économique et le pourcentage de masse grasse des enfants. De même, *C.d'Autume et al.* [44] ont remarqué que le niveau d'études des mères était associé à la sévérité de l'obésité dans la population d'enfants étudiée. Dans une autre étude chez des enfants âgés de 9 ans, *C. McCrory et R.Layte* [94] ont montré un risque d'obésité plus important chez les enfants de mères ayant un niveau d'étude inférieur au secondaire que chez les enfants dont les mères ont fait des études supérieures (risque relatif respectivement de 1,92 et 1).

Dans une enquête nationale menée en France sur les adolescents scolarisés en classe de troisième, 12,5% de ceux dont les parents étaient cadres sont en surpoids (obésité incluse) contre 22,2% pour ceux dont les parents étaient ouvriers. [102] Dans les résultats de l'enquête nationale, publiés par la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DRESS) concernant les enfants de grande section de maternelle, on constate que 5% des enfants scolarisés en Zone d'Education Prioritaire (ZEP) étaient

obèses en 2005-2006 contre seulement 2,6% des enfants du même âge scolarisés hors ZEP. Il est également important de noter que la baisse de la prévalence de l'obésité depuis quelques années chez les enfants de grande section de maternelle scolarisés hors ZEP n'a pas été observée chez les enfants scolarisés en ZEP. [2]

Au vu de ces résultats et de ces constats, il est important de prendre en compte le statut socio-économique des parents dans la prévention. Des actions ciblées vers les populations à faible statut socio-économique doivent être menées afin de sensibiliser ces personnes sur les risques de l'obésité infantile et de leur apporter les moyens d'agir pour prévenir l'obésité de leurs enfants.

Nous venons de voir les principaux axes de prévention de l'obésité de l'enfant que sont la nutrition et l'activité physique. Nous avons également abordé d'autres axes de prévention, plus ou moins connus et qui comme pour le microbiote intestinal pourraient être prometteurs dans les prochaines années tant dans un but préventif que dans la prise en charge de l'obésité. Cependant, il existe également d'autres facteurs de risques qui seraient liés à l'obésité comme par exemple le manque de sommeil puisqu'il a été montré que les enfants en surpoids avaient un temps de sommeil inférieur aux autres enfants. [37]

Suite à l'ensemble de ces résultats et aux connaissances de l'aspect multifactoriel de cette pathologie, il semble intéressant afin de mettre en place une prévention efficace de jouer sur les différents axes de prévention en même temps.

Ainsi, sensibiliser les parents dès la grossesse sur l'importance d'une bonne hygiène de vie et par la suite faire de la promotion de la prévention à la fois au niveau des parents mais également des enfants et mettre en place des actions concrètes paraît indispensable.

PARTIE 3:
PROMOTION DE LA
PRÉVENTION

I. LES ACTIONS DE PREVENTION EN FRANCE

La France, pays reconnu pour sa gastronomie riche et variée, imprégnée de sa culture régionale, où le repas est souvent synonyme de plaisir et de convivialité, s'est retrouvée confrontée à une augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez l'adulte, mais également chez l'enfant, pour lequel, le surpoids est passé de 5% en 1980 à 16% en 1990. [103]

De plus, les complications et pathologies induites par cette mauvaise nutrition, comme vu précédemment, engendrent une énorme dépense de l'assurance maladie puisque les coûts directs et indirects attribuables au surpoids et à l'obésité étaient estimés en 2000, à 12 milliards de francs par an (soit environ 1,8 milliards d'euros). [104]

Suite à ce constat, la France a été un des premiers pays européen à mettre en place, en 2001, un plan de santé public à grande échelle, le Programme National Nutrition Santé (PNNS).

I.1. Programme National Nutrition Santé : PNNS

I.1.1. Le PNNS 1

Le programme National Nutrition Santé a été mis en place pour la première fois en 2001 par le Ministre de la Santé alors en poste, Mr Bernard Kouchner. Son objectif général est [104] :

« Améliorer l'état de santé de l'ensemble de la population en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs qu'est la nutrition ».

Pour cela, le PNNS définit 9 objectifs nutritionnels en terme de santé publique et 6 axes stratégiques.

Les 9 objectifs nutritionnels prioritaires sont les suivants :

- **Augmenter la consommation de fruits et légumes** afin de réduire le nombre de petits consommateurs de fruits et légumes d'au moins 25%.
- **Augmenter la consommation de calcium** afin de réduire de 25% la population des sujets ayant des apports calciques en dessous des apports nutritionnels conseillés tout en réduisant de 25% de la prévalence des déficiences en vitamine D.

- **Réduire la contribution moyenne des apports lipidiques totaux à moins de 35% des apports énergétiques journaliers**, avec une réduction d'un quart de la consommation des acides gras saturés au niveau de la moyenne de la population (moins de 35% des apports totaux de graisses).
- **Augmenter la consommation de glucides afin qu'ils contribuent à plus de 50% des apports énergétiques journaliers**, en favorisant la consommation des aliments sources d'amidon, en réduisant de 25% la consommation actuelle de sucres simples et en augmentant de 50% la consommation de fibres.
- **Réduire l'apport d'alcool** chez ceux qui consomment des boissons alcoolisées. Cet apport *ne devrait pas dépasser l'équivalent de 20 g d'alcool pur par jour* (soit deux verres de vin de 10 cl ou deux bières de 25 cl ou 6 cl d'alcool fort). Cet objectif vise la population générale et se situe dans le contexte nutritionnel (contribution excessive à l'apport énergétique) ; il n'est pas orienté sur la population des sujets présentant un problème d'alcoolisme chronique, redevable d'une prise en charge spécifique.
- **Réduire de 5% la cholestérolémie moyenne** dans la population des adultes,
- **Réduire de 10 mm de mercure la pression artérielle systolique** chez les adultes,
- **Réduire de 20% la prévalence du surpoids et de l'obésité (IMC > 25 kg/m²) chez les adultes et interrompre l'augmentation**, particulièrement élevée au cours des dernières années, **de la prévalence de l'obésité chez les enfants**,
- **Augmenter l'activité physique quotidienne** par une amélioration de 25% du pourcentage des sujets faisant l'équivalent d'au moins ½ h de marche rapide par jour. La sédentarité étant un facteur de risque de maladies chroniques, elle doit être combattue chez l'enfant.

Les 6 axes stratégiques définis par le PNNS sont les suivants :

- **Informier et orienter** les consommateurs vers des choix alimentaires et un état nutritionnel satisfaisant. **Eduquer** les jeunes et créer un environnement favorable à une consommation alimentaire et un état nutritionnel satisfaisant.
- **Prévenir, dépister et prendre en charge** les troubles nutritionnels dans le système de soins.
- **Impliquer les industriels de l'agro-alimentaire et la restauration collective ainsi que les consommateurs** au travers des associations de consommateurs et de leurs structures techniques.
- Mettre en place des systèmes de **surveillance alimentaire et nutritionnelle de la population**.

- **Développer la recherche en nutrition humaine** : recherches épidémiologiques, comportementales et cliniques.
- Engager des **mesures et actions de santé publique complémentaires** destinées à des groupes spécifiques de population.

Pour chacun des objectifs et selon les axes stratégiques cités ci-dessus, des actions sont mises en place selon un calendrier s'étendant sur 5 ans, d'où la nomination du Plan National Nutrition Santé : PNNS 2001-2005. [104]

I.1.2. Le PNNS 2

Suite au PNNS1, qui a en partie permis d'établir un socle de recommandations nutritionnelles, le PNNS2 (2006-2010) a été mis en place avec un niveau d'organisation supplémentaire, la création au niveau régional d'un « Comité Régional de pilotage du Programme national nutrition santé » piloté par le directeur régional des affaires sanitaires et sociales (DRASS).

S'articulant toujours autour des 9 objectifs principaux définis précédemment, il comporte quatre plans d'actions majeurs, autour desquels se mettent en place différentes actions s'étendant également sur un calendrier de 5 ans.

Le premier plan d'action concerne la « Prévention nutritionnelle ». Cette action consiste à promouvoir les 9 repères de consommation du PNNS, tout en développant des campagnes de communication et en impliquant les acteurs économiques. Les nouvelles actions sont notamment la transformation du site www.mangerbouger.fr en une plate-forme d'information et de conseils validés sur la nutrition, l'obésité et les pathologies liées à l'alimentation. Ensuite, des actions ayant pour but de valoriser chaque repère de consommation sont mises en place (valorisation et accessibilité des fruits et des légumes, fontaines à eau dans les lieux publics et les entreprises, promotion et valorisation des modes de transport actifs,...) ainsi que de nouvelles mesures en termes d'éducation nutritionnelle (Circulaire diffusée aux chefs d'établissements pour leur rappeler l'importance de l'éducation nutritionnelle et de l'activité physique...). De nouvelles campagnes de communication sous forme de spots publicitaires ou « programmes courts » doivent également être élaborées. Différentes actions sont également mises en place afin de mieux impliquer les acteurs économiques (« chartes d'engagement nutritionnel » proposées aux industriels, création d'un observatoire de la qualité alimentaire, mise en place d'un référentiel officiel pour l'étiquetage nutritionnel...).

Le deuxième plan d'action concerne le « Dépistage et prise en charge des troubles nutritionnels », qu'il s'agisse de l'obésité ou de la dénutrition. Nous allons nous intéresser aux principaux objectifs et mesures mises en place dans le cadre de l'obésité. L'objectif principal est donc de favoriser un repérage le plus précoce possible des personnes touchées par l'obésité, notamment en incluant la protection maternelle et infantile, et la médecine scolaire, en plus des pédiatres et des médecins généralistes, dans cette démarche en les incitant à utiliser de manière systématique les outils de dépistage (courbes d'IMC, brochures...). Le second objectif est le développement des réseaux ville-hôpital afin d'assurer une prise en charge de qualité, pluridisciplinaire et de fédérer les acteurs de santé dans une action commune. D'autres mesures telles que la formation des professionnels ou la mise en place d'équipements des pôles de référence pour l'accueil des personnes souffrant d'obésité morbide sont également développées.

Le troisième plan d'action décrit les « Mesures concernant des populations spécifiques », notamment en termes de recommandations alimentaires, mais également en proposant des actions ciblant spécifiquement les populations défavorisées.

Le quatrième plan d'action concerne les « Mesures particulières », comme, par exemple, la promotion des actions locales et le renforcement de l'effort de recherche et d'expertise.

I.1.3. Le PNNS 3

Le PNNS a été reconduit en 2011 vers le PNNS 3 ou PNNS 2011-2015. Le processus d'élaboration du PNNS 2011-2015 s'est appuyé sur l'expérience acquise par les nombreux professionnels et organismes partenaires du PNNS. Il est structuré selon 4 grands axes eux-mêmes déclinés en différentes mesures selon le schéma suivant :

- Axe 1 : Réduire par des actions spécifiques les inégalités sociales de santé dans le champ de la nutrition au sein d'actions générales de prévention.
- Axe 2 Développer l'activité physique et sportive et limiter la sédentarité.
- Axe 3 : Organiser le dépistage et la prise en charge du patient en nutrition : diminuer la prévalence de la dénutrition.
- Axe 4 : Valoriser le PNNS comme référence pour les actions en nutrition ainsi que l'implication des parties prenantes.

Un axe transversal regroupe également tout ce qui concerne la formation, la surveillance, l'évaluation et la recherche. [105]

Ce PNNS est largement imbriqué avec la Plan Obésité puisqu'ils ont été présentés en même temps. En effet, le plan obésité s'articule et complète le PNNS par l'organisation du dépistage, de la prise en charge des patients, ainsi que par une dimension importante de recherche. Nous allons donc décrire succinctement les grands axes de ce plan national.

I.2. Plan obésité

Le Plan Obésité 2010-2013 a été lancé par le Président de la République afin d'enrayer la progression de la maladie et de faire face à ses conséquences médicales et sociales. Le Professeur Arnaud Basdevant a en charge le pilotage de cette mission, en lien étroit avec les ministères chargés de la santé des sports, de l'alimentation et de l'agriculture, de la recherche et de l'enseignement supérieur, de l'éducation, de la consommation, de la jeunesse et des aînés, de la cohésion sociale, ainsi qu'avec des partenaires publiques, associatifs et économiques. Ce plan réunit un ensemble de mesures et d'actions, dont certaines sont inscrites dans d'autres plans ou initiatives tels que le PNNS et qui comporte quatre axes prioritaires. Chacun de ces axes va ensuite être décliné en plusieurs mesures qui vont être mises en place par différentes actions. Nous allons voir chacun de ces axes et les principales mesures qui y sont associées. [106]

Axe 1 : Améliorer l'offre de soin et promouvoir le dépistage chez l'enfant et chez l'adulte.

L'objectif de cet axe est de mettre en place une organisation lisible des soins, qui soit accessible à tous. Ceci, grâce à l'intervention des Agences Régionale de Santé (ARS), devrait permettre de renforcer la qualité et la sécurité des soins. Pour ce faire, cet axe a été décliné en 10 mesures parmi lesquelles : « Promouvoir le dépistage précoce chez l'enfant et en assurer l'aval », en systématisant, par exemple la mesure et l'interprétation de l'IMC, en évaluant l'efficacité d'un dépistage précoce chez l'enfant par l'ensemble des médecins généralistes et des pédiatres, ou encore, en identifiant des professionnels auxquels les enfants peuvent être confiés après le dépistage pour assurer la prise en charge. Ou bien « Informer le grand public et les professionnels de santé » en diffusant une information claire, précise et adaptée à chaque public en ce qui concerne l'offre de soin, sur le site du ministère en charge de la santé ou sur le portail des ARS.

Axe 2 : Mobiliser les partenaires de la prévention, agir sur l'environnement et promouvoir l'activité physique.

Les objectifs de cet axe concernant principalement la prévention sont les suivants :

- Faciliter la mise en œuvre individuelle et collective des recommandations préventives.
- Agir sur les déterminants environnementaux de l'obésité.
- Réduire la stigmatisation des personnes obèses.
- Contribuer à la réduction des inégalités sociales de santé.
- Promouvoir l'activité physique et lutter contre la sédentarité.

Pour ce faire, le Plan Obésité s'appuie principalement sur le PNNS 2011-2015 et sur d'autres programmes comme le Programme Education Santé (PES) et le Programme National pour l'Alimentation (PNA). Dans ce cadre, quatre grandes mesures regroupent les actions préventives menées dans le cadre du PNNS (Développer l'activité physique et sportive et limiter la sédentarité, réduire les inégalités sociales de santé dans le cadre de la nutrition, organiser le dépistage...), du PNA (Faciliter l'accès à tous à une alimentation de qualité, améliorer l'offre alimentaire, améliorer la connaissance et l'information sur l'alimentation), et du PES (Renforcer l'information sur la notion de sédentarité et de « temps passé devant un écran, intégrer les objectifs préventifs du plan obésité dans la politique de la ville...).

Axe 3 : Prendre en compte les situations de vulnérabilité et lutter contre les discriminations.

Cet axe est découpé en cinq mesures parmi lesquelles « Lutter contre les discriminations dans le système de soins », en incluant notamment un critère de « bientraitance » dans la certification des établissements de santé, « Lutter contre la stigmatisation des personnes obèses dans la société », ou encore, « Protéger le consommateur contre la communication trompeuse ».

Axe 4 : Investir dans la recherche.

L'objectif de cet axe est de créer une fondation de coopération scientifique, qui sera chargée de développer les projets de recherche avec des partenaires publics ou privés, notamment en ce qui concerne la recherche en sciences humaines et sociales, ou la recherche sur les bases moléculaires et cellulaires de l'obésité et de ses conséquences.

Grâce à cette prise de conscience du problème d'obésité et à la mise en place de ces différentes mesures nationales, les grands axes du plan obésité ont dû être déclinés au niveau régional, sous l'égide des ARS.

I.3. L'Agence Régionale de Santé : ARS

En 2012, en parallèle du PNNS et du plan obésité, le gouvernement a voulu faire de la pratique des activités physiques et sportives un outil essentiel de la stratégie nationale de santé publique et demande la mise en place d'un plan « Sport Santé Bien-être », qui devra être décliné au niveau régional.

En Midi-Pyrénées, comme en France, l'obésité est présente et touche également les enfants. En effet, pour la population adulte, Midi-Pyrénées figure actuellement au 1^{er} rang des régions les moins touchées par les problèmes d'obésité, avec en 2012, 11,6% des adultes de plus de 18 ans en situation d'obésité (15% pour la France), alors qu'elle était au 3^{ème} rang en 2009. En effet, entre 2009 et 2012, il a été observé une baisse de 14% de la prévalence de l'obésité chez l'adulte. Cette amélioration pourrait en partie être due à la contribution des plans de santé publique mis en place, comme le PNNS. Cependant, la prévalence de l'obésité chez l'adulte a subi des fluctuations puisqu'elle était de 7,8% seulement en 1997.

En ce qui concerne les enfants, le bilan est différent. En effet, la région Midi-Pyrénées compte une forte proportion d'enfants en surpoids ou obèses. En 2005-2006 elle était parmi les dix régions les plus touchées par les problèmes de surpoids chez l'enfant, avec 12,8% des enfants de 6 ans en surpoids (contre 12,1% pour la France). En 1997, le bilan était encore plus accablant, puisqu'ils étaient 15,6% en surpoids (14,4% en France). Cependant, il est noté une nette diminution de la prévalence entre 2005-2006 et 2012-2013. En effet, en 2013, 9,8% des enfants de 5-6 ans étaient en surpoids et 2,2% en situation d'obésité. Pour les enfants de 10-11 ans, 13,3% étaient en surpoids et 2,8% en situation d'obésité. Bien que les sources soient différentes, ces résultats sont encourageants mais les résultats montrent tout de même des résultats encore assez hauts. C'est pourquoi, dans une optique de continuité de la baisse de la prévalence de l'obésité, différentes actions sont menées par l'ARS dans le cadre du Plan Régional Sport Santé Bien-être.

En termes d'obésité, les objectifs de ce plan sont de prévenir l'obésité et la sédentarité, de soutenir les actions qui déclinent localement le PNNS et de valoriser le sport, facteur de santé et de bien-être pour tous. A l'égard du grand public, l'activité physique et sportive interviendra comme facteur préventif et à l'égard des personnes en surpoids ou en situation

d'obésité, elle devra être adaptée via des actions spécifiques en partenariat notamment avec les acteurs du domaine (RÉPPOP, fédérations sportives scolaires...) et avec les services de l'éducation nationale.

Nous allons maintenant nous intéresser aux actions soutenues par l'ARS dans le cadre du PNNS et plus particulièrement aux actions du réseau de prévention de l'obésité pédiatrique en Midi-Pyrénées.

II. PREVENTION EN MIDI-PYRENEES : ROLE DU REPPOP

II.1. Qu'est-ce que les RéPPoP ?

Suite à la mise en place du PNNS en 2001, les deux premiers Réseaux de Prévention et de Prise en charge de l'Obésité Pédiatrique (RéPPOP) ont vu le jour en Ile de France et en Midi-Pyrénées, en 2003. [107] Actuellement, les RéPPOP sont au nombre de dix et sont réunis au sein d'une coordination nationale, la CN-RéPPOP, mise en place en 2006.

L'objectif principal du RéPPOP est de réunir l'ensemble des acteurs (médecins de ville, médecins hospitaliers, kinésithérapeutes, diététiciennes, psychologues, éducateurs sportifs, infirmières scolaires, enseignants, etc...) impliqués dans la prévention, le dépistage et la prise en charge de l'obésité de l'enfant, qu'ils soient libéraux ou institutionnels, qu'ils soient issus du milieu médical ou qu'ils fassent partie du milieu éducatif, en recentrant la prise en charge autour de l'enfant et de sa famille.

Souvent constitués en associations, les RéPPOP sont des réseaux ville/hôpital qui assurent la coordination des soins. Ce sont eux qui vont organiser la formation des membres du réseau, créer et diffuser des outils et coordonner le dépistage et la prise en charge des patients.

Principalement financés par l'Etat (70 à 90%), leurs 3 axes principaux d'action sont :

- La prévention de l'obésité.
- Le dépistage précoce.
- La prise en charge pluridisciplinaire.

Bien qu'ils répondent à une charte commune et qu'ils soient organisés sur un mode identique de prise en charge (médecin coordinateur associé à d'autres professionnels de santé : diététicien, kinésithérapeute...), les RéPPOP sont différents par les actions qu'ils mènent au sein de leur régions. [107,108]

II.2. Rencontre avec le RéPPOP Midi-Pyrénées

II.2.1. Organisation et objectifs du RéPPOP Midi-Pyrénées

Ayant découvert l'existence des RéPPOP suite à mes recherches, j'ai rencontré la coordinatrice administrative du RéPPOP Midi-Pyrénées, Anne-Lise Delpy, afin de mieux connaître cette structure ainsi que leur rôle dans la prévention de l'obésité infantile.

Le RéPPOP Midi-Pyrénées a pour objectif, comme tous les RéPPOP, de recentrer la prise en charge de l'obésité autour de l'enfant et de sa famille, afin de favoriser leur accès aux soins et de veiller à la continuité et la pluridisciplinarité de cette dernière.

Le réseau s'est donc fixé plusieurs objectifs :

- Promouvoir et améliorer le dépistage précoce de l'obésité.
- Promouvoir et améliorer la prise en charge des enfants et adolescents obèses.
- Evaluer la qualité et l'efficacité de cette prise en charge et les résultats ainsi obtenus.
- Promouvoir la formation et l'information sur l'obésité; développer et mettre en commun des pratiques et des outils pour améliorer la prise en charge de l'enfant obèse, harmoniser les discours et les actions.
- Favoriser l'implication de tous les professionnels au contact des enfants et les liens avec les différentes instances institutionnelles et associations.
- Promouvoir la prévention de l'obésité et ses complications.
- Promouvoir des actions de recherche clinique, thérapeutique, épidémiologique et fondamentale dans le cadre de l'obésité et de ses complications. [109]

Afin de répondre au mieux à ces objectifs, le réseau assure la **coordination** des professionnels de santé autour de la prise en charge de l'enfant et de sa famille, en favorisant l'intervention d'au minimum 3 acteurs (*Figure 19*). De plus, tous les acteurs et participants au réseau doivent s'engager à suivre la charte du réseau, ainsi que les recommandations de prise en charge.

Il y a actuellement 708 membres dans le réseau Midi-Pyrénées. Ce réseau permet à l'heure actuelle d'inclure 200 nouveaux patients par an. La prise en charge étant de deux ans, la file active constante de patients suivis par le réseau est d'environ 500 enfants (âgés pour la plus grande partie de 9 à 14 ans)

L'équipe composant le RéPPOP Midi-Pyrénées est en partie mise à disposition par l'hôpital (qui porte des centres intégrés et spécialisés pour la prise en charge pluridisciplinaire de l'obésité sévère et pour l'organisation des filières de soins) et est en partie financée par l'ARS en tant qu'association.

L'ARS finance, actuellement, l'équivalent de 3,9 postes temps plein, répartis de la façon suivante :

- Coordinatrice administrative : 1 poste
- Enseignant en activité physique adaptée : 1 poste

- Educatrice de jeunes enfants : 0,6 poste
- Psychologue : 0,5 poste
- Médecin : 0,2 poste
- Assistante sociale : 0,6 poste

L'hôpital met également à disposition :

- Diététiciens : 2 postes
- Coordination médicale : 0,75 poste
- Secrétaire : 1 poste
- 5 vacations médicales pour la médecine du sport et un programme d'éducation thérapeutique
- Secrétaire médecine du sport : 0,2 poste

Les actions menées sont diverses, notamment dans le domaine de la prise en charge, avec des programmes d'éducation thérapeutique, des ateliers d'activité physique adaptée, la coordination des modules de prise en charge en internat scolaire, etc.

Afin de développer le réseau de praticiens, le RéPPOP propose deux sessions de formation de deux journées chaque année. Cette formation pluridisciplinaire, bien que traitant de la prévention, est actuellement principalement axée sur la prise en charge de l'obésité pédiatrique.



Figure 19 : Les trois acteurs de la prise en charge de l'obésité de l'enfant. [109]

Cependant, des actions de prévention ont également été mises en place ou sont actuellement en cours en Midi-Pyrénées, et nous allons les développer par la suite.

II.2.2. Actions de prévention du REPPOP Midi-Pyrénées

Au niveau Midi-Pyrénées, le RéPPOP a principalement mis en place 3 grandes actions de prévention :

- Bulle ronde : Il s'agit d'une action de prévention ultra précoce, qui s'adresse aux femmes enceintes (avant 28 semaines d'aménorrhée), et en surpoids (IMC > 25 kg/m²) avant la grossesse. Organisées sous forme de séances collectives d'une durée de 3 heures et coordonnées par un médecin, elles comprennent des ateliers médicaux, des séances d'activité physique et des ateliers de diététique.
- Fourchette et Marelle : Il s'agit d'une mallette pédagogique, qui était remise aux enseignants et aux animateurs de centre de loisirs, accompagnée d'une formation dans toute la Haute-Garonne, à Albi ainsi qu'à Millau. Cette mallette est toujours à disposition.
- En partenariat avec les Ateliers Santé-Ville de Toulouse, mise en place d'un projet de prévention se déroulant dans les quartiers Nord. C'est à l'heure actuelle la principale action de prévention menée par le RéPPOP. Dans le cadre de ces ateliers Santé-Ville, un éducateur de jeunes enfants et un médecin interviennent pour faire le lien entre les différents acteurs présents autour des enfants en situation d'obésité et leur apporter une formation. C'est également dans cette dynamique qu'a été proposé le projet cinéma-santé, en partenariat avec la mairie, qui est un véritable projet de santé communautaire. [109]

En complément de ces actions, le RéPPOP a créé de nombreux supports pédagogiques visant à prévenir, informer et éduquer les enfants vis-à-vis de l'alimentation et des risques de l'obésité. De plus, le RéPPOP apporte également un soutien aux initiatives visant à promouvoir la prévention et la prise en charge de l'obésité, avec un réel **rôle de coordination** des actions au niveau territorial.

Cette rencontre m'a permis de découvrir les diverses actions menées ou soutenues par le RéPPOP, mais également de mettre en évidence que très peu de pharmaciens officinaux sont membres du réseau. Pourtant acteurs de santé, leur rôle dans la prévention et plus récemment, dans l'éducation thérapeutique du patient, pourrait être un élément important dans ce genre d'initiative. C'est pourquoi, une étude a été réalisée afin de mieux comprendre le rôle actuel et le rôle potentiel des pharmaciens dans la prévention de l'obésité.

III. ROLE DU PHARMACIEN D'OFFICINE

III.1. Etude réalisée auprès des pharmacies de Midi-Pyrénées

III.1.1. Objectif et mise en place

Un sondage auprès d'un échantillon de pharmacies de Midi-Pyrénées a été réalisé afin de mieux comprendre l'implication actuelle et le rôle potentiel des pharmaciens d'officine et des préparateurs dans la prévention de l'obésité de l'enfant. L'objectif était également de savoir si le réseau RÉPPOP était connu au niveau des pharmacies.

Pour réaliser ce sondage, il a fallu mettre en place un questionnaire, destiné à la fois aux pharmaciens d'officine, mais également aux préparateurs. Afin de pouvoir exploiter les résultats et de faire ressortir des tendances, l'ensemble des départements de Midi-Pyrénées devait être représenté.

La première partie du travail a consisté en l'élaboration du questionnaire afin qu'il puisse répondre à nos attentes (Annexe 3). Le sondage a été construit selon un schéma en trois parties :

- La première partie regroupe des questions d'ordre général sur la personne répondant au questionnaire et sur son environnement de travail. (Questions 1 à 5, Annexe 3)

- La seconde partie regroupe des questions concernant l'intérêt de la personne pour la prévention de l'obésité de l'enfant, ainsi que « l'auto-évaluation » de ses connaissances sur les outils et structures de prévention et de prise en charge de l'obésité. (Questions 6 à 11, Annexe 3)

- La troisième partie regroupe quant à elle des questions qui doivent permettre d'identifier les besoins des pharmaciens, afin de mieux maîtriser la prévention de l'obésité de l'enfant, ou de les aider et les accompagner dans cette prévention. (Questions 12 à 17, Annexe 3)

Ce questionnaire doit également répondre à plusieurs critères tels que :

- Etre court (pouvoir répondre à l'ensemble des questions en approximativement trois minutes maximum)
- Etre clair, bref et se présenter principalement sous forme de questions fermées ou à choix multiples pour en faciliter l'exploitation. Les questions ouvertes n'ont

été gardées que lorsqu'elles étaient nécessaires et enrichissantes en termes d'analyse de données

- Etre accessible facilement. Afin de répondre à ce critère, le questionnaire a été à la fois réalisé au format papier, mais également sous forme de sondage en ligne via le site sondageonline.fr, ce qui a permis aux personnes de répondre directement sur internet grâce au lien <https://www.sondageonline.fr/s/dcd5000>

Une fois le questionnaire élaboré, il a fallu le diffuser aux officines. Un certain nombre de questionnaires ont été diffusés au format papier pour les officines les plus proches, mais afin de toucher des officines dans l'ensemble de la région, une partie des sondages ont été réalisés directement par téléphone, ceci après une sélection aléatoire des pharmacies. Les réponses au sondage ont été recueillies par téléphone, par papier ou encore par internet directement sur le site de sondage en ligne. J'ai pu recueillir cinquante-neuf réponses. Bien que ce nombre de réponses soit peu important par rapport au nombre d'officines en Midi-Pyrénées, ceci m'a permis de mettre en évidence et de dégager certaines tendances.

III.1.2. Analyse des résultats

Le questionnaire (Annexe 3), comporte 17 questions, dont les réponses seront analysées ci-après. Cependant, l'ensemble des résultats bruts est présenté en annexe. (Annexe 3)

Dans un premier temps, il a fallu analyser la première partie du questionnaire afin de connaître les caractéristiques des participants (Questions 1 à 5, Annexe 4). Ceux-ci sont en majorité des pharmaciens titulaires, 47,5%, (*Figure 20*) et les officines ayant répondu au questionnaire se situent en majorité en milieu urbain (*Figure 21*). L'ensemble des départements de la région Midi-Pyrénées ont été représentés. Cependant, un plus grand nombre de réponses a été obtenu dans le département de la Haute-Garonne, notamment du fait de la proximité des officines et de la plus grande facilité à les contacter et à leur remettre le questionnaire.

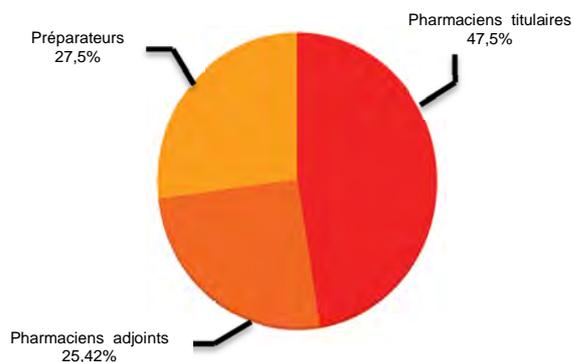


Figure 20 : Fonctions officinales des participants.

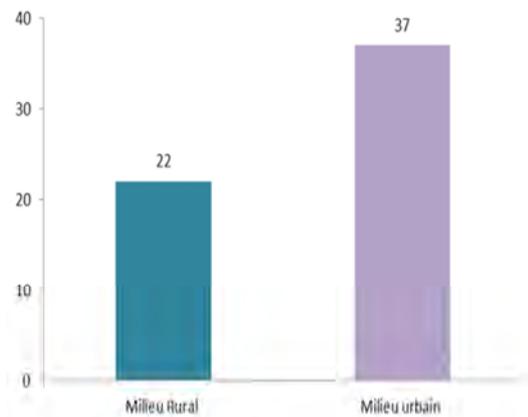


Figure 21 : Répartition des officines entre milieu urbain et rural.

Dans un second temps, il a fallu analyser quel était l'intérêt et l'implication des participants dans la prévention de manière générale et plus particulièrement dans la prévention de l'obésité de l'enfant.

A la question : « D'après vous le pharmacien d'officine/ préparateur est-il concerné par la prévention ? » (Question 6, Annexe 4), les réponses ont été « oui » à 96,6%. Seuls deux personnes interrogées sur cinquante-neuf, un préparateur en pharmacie et un pharmacien titulaire, venant de départements différents, ne se sentent pas concernés par la prévention.

De même, à la question « D'un point de vue personnel, vous sentez vous impliqués dans la prévention ? » (Question 7, Annexe 4), les participants ont répondu « Oui » à 94,9% et seulement trois personnes ne se sentent pas impliquées. En effet, une personne, bien que considérant que le pharmacien d'officine ou le préparateur ait un rôle dans la prévention, ne se sentait pas pour autant investie personnellement dans la prévention.

La question suivante (Question 8, Annexe 4) est particulièrement importante. Nous avons voulu savoir si les officinaux sont intéressés par la prévention de l'obésité de l'enfant et donc par notre sujet. La majorité des participants s'intéressent à la prévention de l'obésité de l'enfant (Figure 22), mais cinq d'entre eux ont cependant prétendus ne pas être intéressés par cette problématique. En regardant de manière plus approfondie les résultats, il a été noté que les personnes ayant répondu « non » à cette question exercent en milieu rural. De plus, en ayant eu trois de ces interlocuteurs directement par téléphone, ils ont justifié leur réponse par le fait qu'ils n'ont pas une clientèle adaptée à ce genre de problématique puisque majoritairement composée de personnes âgées. De ce fait, le sujet de l'obésité de l'enfant

n'était pas pour eux un sujet prioritaire au sein de leur officine. Etant donné que les cinq réponses négatives proviennent de pharmaciens titulaires, exerçant en milieu rural, il est possible d'extrapoler sur le fait que la raison est identique pour tous et qu'ils sont principalement en relation avec des personnes âgées, dont les problématiques sont différentes. De manière plus générale, il est tout de même possible de conclure que les officinaux s'intéressent à cette problématique, hormis quelques cas particuliers.

Les questions suivantes étaient posées afin de déterminer si les pharmaciens et/ou préparateurs connaissaient des réseaux ou associations de prévention de l'obésité de l'enfant, (Question 9, Annexe 4), s'ils connaissaient le RéPPOP (Question 10, Annexe 4) et s'ils avaient des outils à leur disposition pour les aider dans la prévention de l'obésité de l'enfant (Question 11, Annexe 4).

Sur ce sujet, les réponses ont permis de confirmer les observations faites avec la coordinatrice administrative du RéPPOP, puisque la majorité des officinaux ne connaissent pas de réseau ou d'association de prévention de l'obésité de l'enfant et que seulement deux participants connaissent le RéPPOP (Figure 23).

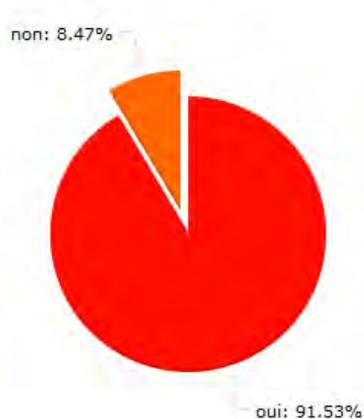


Figure 23 : Réponse à la question :
« Etes-vous intéressé par la prévention de l'obésité de l'enfant ? ».



Figure 22 : Réponse à la question :
« Connaissez-vous le RéPPOP ? ».

De plus, en ce qui concerne les outils de prévention, 20% seulement déclarent en connaître. Il s'agit principalement de brochures et fascicules édités par l'Institut National Pour l'Education à la Santé (INPES) dans le cadre du PNNS. Certaines personnes ont également cité le site mangerbouger.fr, qui a également été mis en place dans le cadre du PNNS. Ce site regroupe un certain nombre d'informations et de conseils sur la nutrition, mais également sur le sport en fonction de la cible (enfants, adolescents, femmes enceintes...). Il propose des conseils pour « manger mieux » et « bouger plus », ainsi que de nombreuses recettes. [110]

La dernière partie du questionnaire vise à savoir si les officinaux se sentent compétents et à l'aise face à la prévention de l'obésité de l'enfant et si la mise en place d'une formation ou l'adaptation de la formation existante au sein du RéPPOP pourrait les intéresser. Nous avons également cherché à savoir quelles pourraient être les attentes des participants, tant sur le contenu et la forme de la formation, que sur les outils complémentaires qu'ils souhaiteraient avoir et qui pourraient leur être utiles à l'officine.

Les résultats ont montré un fort pourcentage de participants se sentant capables de mettre en place la prévention de l'obésité de l'enfant à l'officine. Cependant, un pourcentage non négligeable (33,3%) ne se sent pas capable, à l'heure actuelle, d'une telle prévention. Parmi les personnes ayant répondu « Non » à la question « Vous sentez-vous capable d'une telle prévention ? » (Question 13, Annexe 4), six sont des pharmaciens titulaires, cinq sont des pharmaciens adjoints et sept sont des préparateurs, ce qui permet de dire que sur l'échantillon total étudié, 28,9% des pharmaciens (titulaires et adjoints) interrogés ne se sentent pas capables d'une telle prévention avec leurs connaissances actuelles et les moyens dont ils disposent.

Ceci est confirmé par la réponse à la question : « Seriez-vous intéressé par une formation sur la prévention de l'obésité de l'enfant ? », (Question 15, Annexe 4) pour laquelle 87% des participants ont répondu « Oui ». En effet, même les personnes ayant répondu se sentir capables de mettre en place la prévention de l'obésité de l'enfant seraient intéressées par une formation afin d'étoffer leurs connaissances et d'aborder certains points particuliers sur cette pathologie et sa prévention.

En analysant les réponses concernant les attentes des officinaux par rapport à cette formation (Question 16, Annexe 4), plusieurs critères en termes de forme et de contenu ressortent. De manière générale, ils souhaiteraient une formation assez courte, d'une durée maximum d'une journée, et pouvant s'inscrire dans le cadre du Développement Professionnel Continu (DPC). Certains seraient également intéressés par des web formations, de l'e-learning ou des téléconférences. Il s'agit souvent d'officinaux, dont le lieu de travail est situé assez loin de Toulouse et pour qui le déplacement est plus contraignant.

Au niveau du contenu de la formation, là aussi, plusieurs propositions reviennent assez souvent. Des rappels sur la pathologie de manière générale et sur la nutrition en fonction de l'âge de l'enfant ont été demandés. Mais, plus importantes encore sont les remarques concernant l'approche du patient ou de sa famille. Actuellement, pour de nombreux officinaux, la manière d'aborder le sujet avec le patient ou sa famille semble être le principal frein à la mise en place de la prévention. Or, en lisant ces remarques je me suis aperçue qu'il ne s'agit pas forcément, dans ce cas, de prévention et que le risque de

« diagnostic » visuel de la pathologie est réellement présent. C'est pourquoi, une formation sur la pathologie, ses origines et sur ce qu'est la prévention de la pathologie semble être indispensable. En effet, la prévention doit intervenir en amont de l'apparition du surpoids ou de l'obésité.

Un autre point qu'il semblerait important d'aborder au cours de cette formation, d'après les personnes ayant répondu au sondage, est la manière de sensibiliser et d'éduquer les parents ou la famille des enfants. D'après quelques personnes interrogées, les enfants sont, certes, la cible de la prévention, mais ils sont déjà souvent sollicités, notamment dans le milieu scolaire, et c'est la sensibilisation des parents qui semble importante. En effet, la famille joue un rôle très important dans la prévention de l'obésité et donner les moyens aux officinaux pour sensibiliser les parents ainsi que des outils à destination des parents pourrait être intéressant.

Concernant la question « Par quels types d'outils pourriez-vous être intéressé ? (plusieurs réponses possibles) » (Question 17, Annexe 4), les résultats sont partagés. En effet, différents types d'outils semblent intéresser les pharmaciens (*Figure 24*). Les outils éducatifs et jeux ludiques pour cibler directement les enfants sont les plus demandés. Ensuite, sont retrouvés, les supports informatiques, les posters et enfin d'autres propositions comme des livrets et flyers ou encore des applications pour tablettes. Un outil, comme, par exemple, un livret de recettes équilibrées à destination des parents, a également été proposé.

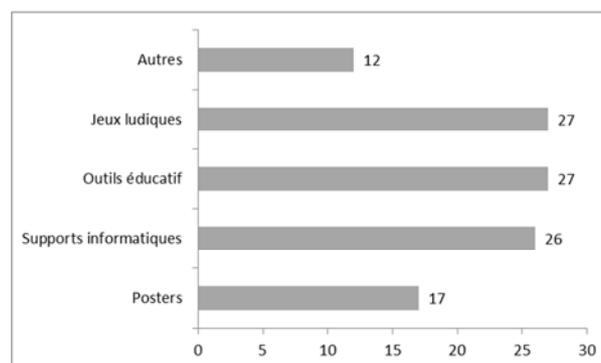


Figure 24 : Les différents outils intéressants les officinaux pour la prévention de l'obésité de l'enfant. Nombre de réponses en fonction des outils proposés.

III.2. Implication du pharmacien d'officine dans la prévention

Au vu des résultats obtenus précédemment, il semble que les pharmaciens d'officine soient intéressés par la prévention de l'obésité de l'enfant. En étudiant les résultats avec la coordinatrice administrative du RéPPOP Midi-Pyrénées, il est ressorti clairement que le RéPPOP n'est malheureusement que trop peu connu par les pharmaciens, ce qui peut notamment s'expliquer par le manque de communication sur le réseau.

Le pharmacien d'officine joue, à l'heure actuelle, un rôle majeur dans la prévention et dans l'éducation thérapeutique du patient. En première intention, il doit être capable de délivrer les conseils et d'orienter les patients vers le médecin généraliste lorsqu'il est face à une pathologie dépassant sa capacité de conseil. Il a également une importance majeure dans la compliance du patient envers son traitement.

Il est aujourd'hui nécessaire de sensibiliser les familles aux risques liés à l'obésité de diverses manières possibles. Depuis plusieurs années, des campagnes de prévention menées par le gouvernement sous forme d'affiche ou de spots télévisés, sont diffusées et il est nécessaire que ce message soit soutenu par les professionnels de santé. Or, le pharmacien est un praticien qui, au sein de l'officine, voit un grand nombre de patients qui ne sont pas forcément suivis ou vus régulièrement par leur médecin. Il est donc un interlocuteur privilégié. Au vu de l'enjeu de cette pathologie et des risques encourus par l'enfant mais aussi des risques à long terme, il doit promouvoir la prévention de l'obésité.

Dans un premier temps, il semble donc important que le RéPPOP puisse se faire connaître auprès des pharmacies. Comme nous l'avons vu précédemment, le pharmacien doit en plus de la mise en place de la prévention, être capable d'orienter le patient qui aurait besoin d'un suivi, vers une structure adaptée et spécialisée.

Pour cela, nous avons réfléchi à plusieurs propositions qui ont été validées par l'équipe du RéPPOP. Les actions proposées sont donc les suivantes :

- Faire une communication aux pharmaciens, par département, via un courrier présentant le réseau, les coordonnées à donner aux familles, et une information sur l'e-learning.
- Faire une plaquette de présentation du réseau à remettre aux familles.
- Faciliter le dialogue pharmaciens-familles par des documentations et notamment des affiches qui seraient disposées dans les pharmacies.

Grâce à cela, le pharmacien pourrait déjà, dans un premier temps, prendre les informations qui lui sembleraient utiles et connaître l'existence du réseau.

Dans un second temps, il est envisagé de réfléchir à la mise en place d'une formation plus adaptée aux pharmaciens, sur une journée ou une demi-journée, axée principalement sur la prévention et pouvant entrer dans le cadre du DPC.

En ce qui concerne les outils actuels, la mallette « Fourchette et Marelle » est toujours proposée par le RéPPOP et pourrait être promue auprès des officines, afin de leur fournir un premier outil de formation et d'interaction. D'autres outils pourraient être élaborés et proposés par la suite.

Le pharmacien d'officine pourrait donc jouer un rôle important dans la prévention de cette pathologie, mais semble désireux pour cela d'avoir des formations et outils à disposition. Il est donc important de lui permettre de jouer son rôle en lui apportant le soutien nécessaire.

CONCLUSION

Les éléments cités au travers de ce travail permettent de mettre en évidence les différentes conséquences de l'obésité sur l'enfant et sur son développement.

A l'heure actuelle, plusieurs facteurs de risques extrinsèques interviennent dans la mise en place de l'obésité et sont pourtant des éléments sur lesquels nous pouvons agir. Depuis plusieurs années, des plans d'actions sont mis en place afin de promouvoir la prévention de l'obésité dans la population. Il paraît clair que depuis la mise en place de ces mesures, la prévalence de l'obésité infantile en France semble s'être stabilisée. Néanmoins, des inégalités existent. Il semble donc important de continuer les efforts commencés en termes de prévention en valorisant les actions locales et en mettant l'accent sur les familles défavorisées. Il semble également indispensable de sensibiliser les enfants dès leur plus jeune âge à la pratique de l'activité physique, notamment par le biais du jeu. Les aider à mettre en place de nouvelles habitudes de vie afin de combattre la sédentarité qui est de plus en plus présente chez les enfants et les adolescents et particulièrement en milieu urbain semble incontournable.

Les autorités, via le PNNS 3, ont également un rôle important à jouer dans le but d'améliorer la qualité de l'offre alimentaire et pour permettre à tous une identification plus facile des provenances et des compositions nutritionnelles des aliments. De même, développer les infrastructures permettant aux enfants de se dépenser au quotidien serait important.

Concernant le pharmacien, en tant qu'acteur de santé de proximité, son rôle semble indéniable dans la prévention de l'obésité de l'enfant. Il serait intéressant de proposer aux pharmaciens une formation s'inscrivant dans le DPC afin de leur apporter des connaissances supplémentaires en leur donnant les moyens de participer activement à cette prévention. De plus, en lien avec le RéPPOP, ils pourraient avoir un rôle important pour donner des conseils diététiques et intervenir dans le suivi des patients obèses pris en charge par le réseau. En effet, le pharmacien pourrait être un interlocuteur privilégié pour les enfants, car l'officine est un lieu d'écoute et de proximité.

Pour conclure, ce travail m'a permis de mieux appréhender le caractère multifactoriel de cette pathologie ainsi que les différents axes sur lesquels il était possible d'agir en termes de prévention. Ma rencontre avec le RéPPOP et plus particulièrement avec Anne-Lise Delpy, a été très enrichissante. J'espère que ce travail permettra d'apporter aux pharmaciens des notions complémentaires sur la prévention de l'obésité de l'enfant. J'espère également que les actions proposées pourront être mises en place, dans un premier temps pour faire connaître le RéPPOP par des campagnes de promotions et d'informations mais également afin de valoriser les actions déjà mises en place par le RéPPOP et d'intégrer les pharmaciens en leur permettant d'être plus actifs et efficaces vis à vis de cette pathologie.

BIBLIOGRAPHIE

1. **OMS.** Surpoids et obésité de l'enfant.
(<http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/fr/>). Dernière consultation le 24 Mai 2015
2. La santé des enfants en grande section de maternelle en 2005-2006
(<http://www.drees.sante.gouv.fr/IMG/pdf/er737-3.pdf>). Dernière consultation le 21 Mai 2015
3. **Assurance maladie.** Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses : propositions de l'Assurance Maladie. 2013 Jul.
4. **OMS.** Surpoids et obésité: définitions. (http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_what/fr/). Dernière consultation le 1 Mai 2015
5. **Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH.** Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320:1240.
6. Evaluer et suivre la corpulence des enfants.
(<http://www.inpes.sante.fr/cfesbases/catalogue/pdf/imc/docimconf.pdf>). Dernière consultation le 2 Mai 2015
7. Argumentaire Obésité enfant/ adolescent.
(http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-09/obesite_enfant_et_adolescent_-_argumentaire.pdf). Dernière consultation le 2 Mai 2015
8. **OMS.** Normes de croissance de l'enfant.
(<http://www.who.int/childgrowth/fr/>). Dernière consultation le 19 Mars 2015
9. **INSERM.** Obésité : Dépistage et prévention chez l'enfant. Les éditions Inserm. 2000.
10. **Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Maillot M, Bellisle F.** Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. *Int. J. Obes.* 2006;30:S11–7.
11. **Thibault H, Castetbon K, Rolland-Cachera M-F, Girardet J-P.** Pourquoi et comment utiliser les nouvelles courbes de corpulence pour les enfants ? *Arch. Pédiatrie.* 2010;17:1709–15.
12. **Basdevant A, Bouillot J-L, Clément K, Oppert J, Tounian P.** Traité médecine et chirurgie de l'obésité. Lavoisier; 2011.
13. **Lecerf J.** Poids et obésité. John Libbey Eurotext; 2001.
14. Carnet de santé.
(http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/carnet_de_sante.pdf) Dernière consultation le 8 Juin 2015
15. **Tounian P.** L'obésité de l'enfant. John Libbey Eurotext; 2007.
16. **Bastard J-P, Fève B.** Physiologie et physiopathologie du tissu adipeux. Springer Verlag France; 2013.
17. **Ellero-Simatos S.** Le tissu adipeux.
(<http://biologiedelapeau.fr/spip.php?article28>) Dernière consultation le 20 février 2015.
18. **Arnaud Basdevant, Guy-Grand B.** Médecine de l'Obésité. Médecine-Science , Flammarion; 2004.
19. **Collège des Enseignants de Nutrition.** Nutrition : Enseignement intégré. Elsevier Masson;
20. **Dubus M, Romon-Rousseaux M, Apfelbaum M.** Diététique et nutrition. 7ème édition. MASSON; 2009.
21. **Basdevant A, Ciangura C.** OBÉSITÉ.
(<http://www.universalis.fr/encyclopedie/obesite/>) Dernière consultation le 26 Septembre 2014

22. **Rolls BJ, Bell EA.** Intake of fat and carbohydrate: role of energy density. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1999;53 Suppl 1:S166–73.
23. **Tauber M, Jouret B, Olivier I, Diene G.** L'obésité de l'enfant. *Med Clinique endocrinologie et diabète.* 2009;38.
24. **Madeira IR, Carvalho CNM, Gazolla FM, de Matos HJ, Borges MA, Bordallo MAN.** Cut-off point for Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) index established from Receiver Operating Characteristic (ROC) curve in the detection of metabolic syndrome in overweight pre-pubertal children. *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.* 2008;52:1466–73.
25. Urofrance.
(<http://urofrance.org/nc/science-et-recherche>). Dernière consultation le 16 Mai 2015
26. Diabète de type 1 ou 2 ou autre ?
(<http://www.revmed.ch/rms/2009/RMS-206/Diabete-de-type-1-ou-2-ou-autre>). Dernière consultation le 16 Mai 2015
27. **Manoff EM, Banffy MB, Winell JJ.** Relationship between Body Mass Index and slipped capital femoral epiphysis. *J. Pediatr. Orthop.* 2005;25:744–6.
28. **Stora D.** Pharmacologie B.P. Wolters Kluwer France; 2010.
29. **Liozon S.** Pathologies. Wolters Kluwer France; 2010.
30. **Dubern B.** Obésité et troubles respiratoires nocturnes chez l'enfant. *Arch. Pédiatrie.* 2011; 18. 1247–1250
31. **Vecchierini M-F, Monteyrol P-J.** Syndrome d'apnées obstructives de l'enfant : nouvelles approches thérapeutiques. *mt pédiatrie.* 2013;16:108–17.
32. **Beuther DA, Sutherland ER.** Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2007;175:661–6.
33. **Beylot G.** Le soin des vergetures. *Actual. Pharm.* 2011;50:49–52.
34. **Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, et al.** Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *N. Engl. J. Med.* 2011;365:1876–85.
35. **Tounian P.** Conséquences à l'âge adulte de l'obésité de l'enfant. *Arch. Pédiatrie.* 2007;14:718–20.
36. **Mnif F, Bouaziz Z, Ben Nacer B, Ben Saâda W, Ben Jmaâ M, Abid M.** P249 Caractéristiques de l'obésité infantile dans un groupe d'enfants d'âge préscolaire en Tunisie : à propos de 58 cas. *Diabetes Metab.* 2012;38, Supplement 2:A89.
37. **Ben Mami F, Ben Ammar I, Hmida C, Trabelsi N, Trimeche A, Saidi M, et al.** P298 Quels sont les facteurs de risque de l'obésité chez l'enfant de 5 à 6 ans ? *Diabetes Metab.* 2010;36, Supplement 1:A108–9.
38. McCormack SE, McCarthy MA, Harrington SG, Farilla L, Hrovat MI, Systrom DM, et al. Effects of exercise and lifestyle modification on fitness, insulin resistance, skeletal muscle oxidative phosphorylation and intramyocellular lipid content in obese children and adolescents. *Pediatr. Obes.* 2014;9:281–91.
39. Brug J, van Stralen MM, te Velde SJ, Chinapaw MJM, De Bourdeaudhuij I, Lien N, et al. Differences in Weight Status and Energy-Balance Related Behaviors among Schoolchildren across Europe: The ENERGY-Project. *PLoS ONE.* 2012;7:e34742.

40. Les collations à l'école.
(<https://www.anses.fr/>). Dernière consultation le 10 Mai 2015
41. **François P, Guyomard A, Baudet D, Dubois-Fabing D, Boussuges S, Perrin F, et al.** Évaluation d'un dispositif de prévention de l'obésité chez des enfants scolarisés dans des zones urbaines sensibles. Arch. Pédiatrie. 2014;21:727–35.
42. **Ben Ammar I, Dakhli S, Hmida C, Trabelsi N, Chebbi R, Bouafia B, et al.** P141 La collation matinale chez les enfants : fréquence et composition nutritionnelle. Diabetes Metab. 2010;36:A72.
43. **Khélifi N, Boumeftah S, Bhourri S, Gaigi I, Amrouche C, Zammali A, et al.** Alimentation spontanée de l'enfant et l'adolescent obèse. Diabetes Metab. 2012;38, Supplément 2:A114–5.
44. **D' Autume C, Musher-Eizenman D, Marinier E, Viarme F, Frelut M-L, Isnard P.** Conduites alimentaires et symptômes émotionnels dans l'obésité infantile : étude exploratoire transversale à partir d'autoquestionnaires chez 63 enfants et adolescents. Arch. Pédiatrie. 2012;19:803–10.
45. **Rigaud Daniel.** Régulation de la prise alimentaire
(<http://www.anorexie-et-boulimie.fr/articles-143-regulation-de-la-prise-alimentaire.htm>). Dernière consultation le 14 Mai 2015
46. **ANSES.** Les apports nutritionnels conseillés.
(<https://www.anses.fr/>). Dernière consultation le 16 Mai 2015
47. **ANSES.** Les lipides.
(<https://www.anses.fr/>). Dernière consultation le 8 Mai 2015
48. **Tounian P.** Diversification alimentaire : idées reçues et preuves scientifiques. Arch. Pédiatrie. 2010;17:S225–8.
49. **EFSA.** L'EFSA établit les apports de référence de la population pour les protéines
(<http://www.efsa.europa.eu/fr/press/news/120209.htm>). Dernière consultation le 8 Mai 2015
50. **ANSES.** Les protéines.
(<https://www.anses.fr/>). Dernière consultation le 16 Mai 2015
51. **ANSES.** Les glucides.
(<https://www.anses.fr/>). Dernière consultation le 8 Mai 2015
52. **OMS.** Sugars intake for adult and children.
http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en/). Dernière consultation le 8 Mai 2015
53. **OMS.** L'OMS appelle les pays à réduire l'apport en sucres chez l'adulte et l'enfant
(<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/sugar-guideline/fr>). Dernière consultation le 8 Mai 2015
54. **Tappy L, Egli L, Theytaz F, Campos V, Akaffou NL, Schneider P.** La consommation de fructose est-elle associée au syndrome métabolique ? Cah. Nutr. Diététique. 2012;47:78–84.
55. **Duché P.** Activité physique et obésité infantile : dépistage, prévention et prise en charge. Sci. Sports. 2008;23:278–82.
56. **Ben Ounis O, Elloumi M, Amri M, Zouhal H, Tabka Z, Lac G.** Rôle de la combinaison de la restriction calorique et de l'entraînement physique individualisé dans la prise en charge de l'obésité infantile. Sci. Sports. 2010;25:111–20.
57. **Dubern B.** Activité physique en pédiatrie. Nutr. Clin. Métabolisme. 2014;28:259–62.

58. **Berthouze-Aranda SE, Reynes E.** La sédentarité : un processus physio-psychologique et un facteur de risque pour la santé pour tous. *Sci. Sports.* 2011;26:191–6.
59. **Pearson N, Braithwaite RE, Biddle SJH, van Sluijs EMF, Atkin AJ.** Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis. *Obes. Rev.* 2014;15:666–75.
60. **Duclos M, Duché P, Guezennec C-Y, Richard R, Rivière D, Vidalin H.** Position de consensus : activité physique et obésité chez l'enfant et chez l'adulte. *Sci. Sports.* 2010;25:207–25.
61. **Ojiambo RM, Easton C, Casajús JA, Konstabel K, Reilly JJ, Pitsiladis Y.** Effect of urbanization on objectively measured physical activity levels, sedentary time, and indices of adiposity in Kenyan adolescents. *J. Phys. Act. Health.* 2012;9:115–23.
62. **Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A, et al.** Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA.* 2012;307:704–12.
63. **Cliff DP, Okely AD, Burrows TL, Jones RA, Morgan PJ, Collins CE, et al.** Objectively measured sedentary behavior, physical activity, and plasma lipids in overweight and obese children. *Obes. Silver Spring Md.* 2013;21:382–5.
64. **Kimm SY, Glynn NW, Obarzanek E, Kriska AM, Daniels SR, Barton BA, et al.** Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *The Lancet.* 2005;366:301–7.
65. **Simon C, Schweitzer B, Triby E, Hausser F, Copin N, Kellou N, et al.** Promouvoir l'activité physique, lutter contre la sédentarité et prévenir le surpoids chez l'adolescent, c'est possible : les leçons d'ICAPS. *Cah. Nutr. Diététique.* 2011;46:130–6.
66. **Cawley J, Frisvold D, Meyerhoefer C.** The impact of physical education on obesity among elementary school children. *J. Health Econ.* 2013;32:743–55.
67. **Pujol C.** Promouvoir l'activité physique chez l'enfant d'âge préscolaire dans le secteur du sport et du loisir : le programme d'activités motrices. *Le tour du monde de KaribouMD. Sci. Sports.* 2011;26:83–7.
68. **Goulet O, Turck D, Vidailhet M.** Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique. *Doin;* 2012.
69. **Gorog K, Pattenden S, Antova T, Niciu E, Rudnai P, Scholtens S, et al.** Maternal Smoking During Pregnancy and Childhood Obesity: Results from the CESAR Study. *Matern. Child Health J.* 2011;15:985–92.
70. **Harris HR, Willett WC, Michels KB.** Parental smoking during pregnancy and risk of overweight and obesity in the daughter. *Int. J. Obes.* 2013;37:1356–63.
71. **Newbold RR, Padilla-Banks E, Jefferson WN.** Environmental estrogens and obesity. *Mol. Cell. Endocrinol.* 2009;304:84–9.
72. **Newbold RR, Padilla-Banks E, Jefferson WN, Heindel JJ.** Effects of endocrine disruptors on obesity. *Int. J. Androl.* 2008;31:201–8.
73. **Motte E, Beauval B, Laurent M, Melki I, Schmit A, Vottier G, et al.** Déterminisme des troubles nutritionnels et métaboliques : impact de l'environnement diabétique durant la gestation. *Arch. Pédiatrie.* 2010;17:60–70.
74. Le diabète gestationnel ou diabète de grossesse.
(<http://www.afd.asso.fr/diabete/gestationnel>). Dernière consultation le 14 Mai 2015

75. **Saint-Faust M, Simeoni U.** Devenir des enfants nés de mère diabétique. *Médecine Mal. Métaboliques.* 2012;6:300–4.
76. **Regnault N, Lagerstedt T, Charles M.** O65 Diabète maternel et développement de l'adiposité chez le descendant de la naissance à l'âge adulte : revue systématique de la littérature et méta-analyse. *Diabetes Metab.* 2014;40, Supplement 1:A16.
77. **Le Moullec N, Fianu A, Chazelle E, Gérardin P, Chaurand G, Charles MA, et al.** P62 Diabète gestationnel et risque de surpoids chez l'enfant de 5–7 ans à la Réunion (Obegest) : Des différences selon le sexe de l'enfant ? *Diabetes Metab.* 2012;38:A46.
78. **Charles M-A.** Nutrition précoce et devenir pondéral des enfants. *Ann. Endocrinol.* 2005;66:11–8.
79. **Nehring I, Chmitorz A, Reulen H, von Kries R, Ensenauer R.** Gestational diabetes predicts the risk of childhood overweight and abdominal circumference independent of maternal obesity. *Diabet. Med. J. Br. Diabet. Assoc.* 2013;30:1449–56.
80. **Pham MT, Brubaker K, Pruett K, Caughey AB.** Risk of childhood obesity in the toddler offspring of mothers with gestational diabetes. *Obstet. Gynecol.* 2013;121:976–82.
81. **Karachaliou M, Georgiou V, Roumeliotaki T, Chalkiadaki G, Daraki V, Koinaki S, et al.** Association of trimester-specific gestational weight gain with fetal growth, offspring obesity, and cardiometabolic traits in early childhood. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2014;
82. **Gérard P.** Le microbiote intestinal: composition et fonctions. *Phytothérapie.* 2011;9:72–5.
83. **Gérard P.** Les relations entre microbiote intestinal et lipides. *Cah. Nutr. Diététique.* 2014;49:213–7.
84. **J. Aron-Wisnewsky.** Microbiote intestinal: rôle dans l'obésité et les maladies métaboliques. <http://www.laboratoires-maymat>). Dernière consultation le 10 Février 2015
85. **Lecerf J-M.** Prébiotiques, flore intestinale, inflammation, obésité. *Phytothérapie.* 2011;9:106–12.
86. **Blasco-Baque V, Serino M, Burcelin R.** La thérapie métabolique à l'interface entre l'homme et le microbiote intestinal. *Ann. Pharm. Fr.* 2013;71:34–41.
87. **Geurts L, Neyrinck AM, Delzenne NM, Knuf C, Cani PD.** Gut microbiota controls adipose tissue expansion, gut barrier and glucose metabolism: novel insights into molecular targets and interventions using prebiotics. *Benef. Microbes.* 2014;5:3–17.
88. **Moran CP, Shanahan F.** Gut microbiota and obesity: Role in aetiology and potential therapeutic target. *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* 2014;28:585–97.
89. **Butel M-J.** Probiotics, gut microbiota and health. *Médecine Mal. Infect.* 2014;44:1–8.
90. **Petriccioli AP et N.** Microbiote intestinal, obésité et résistance à l'insuline. *Médecine Interne Générale.* 2011;Volume 317:2236–8.
91. **Kramer MS, Kakuma R.** Optimal duration of exclusive breastfeeding. In: *The Cochrane Collaboration, editor. Cochrane Database Syst. Rev.* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2002 [cited 2015 May 10]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003517>
92. **Turck D.** Allaitement maternel : les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. *Arch. Pédiatrie.* 2005;12:S145–65.
93. **McCance RA.** Food, growth, and time. *Lancet.* 1962;2:671–6.
94. **McCrary C, Layte R.** Breastfeeding and risk of overweight and obesity at nine-years of age. *Soc. Sci. Med.* 2012;75:323–30.

95. **Yan J, Liu L, Zhu Y, Huang G, Wang PP.** The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis. *BMC Public Health.* 2014;14:1267.
96. **Marseglia L, Manti S, D'Angelo G, Cuppari C, Salpietro V, Filippelli M, et al.** Obesity and breastfeeding: The strength of association. *Women Birth J. Aust. Coll. Midwives.* 2015;
97. **Singhal A, Lanigan J.** Breastfeeding, early growth and later obesity. *Obes. Rev. Off. J. Int. Assoc. Study Obes.* 2007;8 Suppl 1:51–4.
98. **Druet C, Stettler N, Sharp S, Simmons RK, Cooper C, Davey Smith G, et al.** Prediction of childhood obesity by infancy weight gain: an individual-level meta-analysis. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* 2012;26:19–26.
99. **Monteiro POA, Victora CG.** Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life – a systematic review. *Obes. Rev.* 2005;6:143–54.
100. **Lorentz, Tchicaya A.** CEPS - Inégalités sociales d'état de santé des enfants et des adolescents : cas du surpoids et de l'obésité infantile. CEPS; 2010.
101. **Gwozdz W, Sousa-Poza A, Reisch LA, Ahrens W, Eiben G, M. Fernández-Alvira J, et al.** Maternal employment and childhood obesity – A European perspective. *J. Health Econ.* 2013;32:728–42.
102. La santé des adolescents scolarisés en classe de troisième.
(<http://www.drees.sante.gouv.fr/IMG/pdf/er865.pdf>). Dernière consultation le 21 Mai 2015
103. Plan PNNS 2
(http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_PNNS2.pdf). Dernière consultation le 18 Avril 2015
104. Ministère délégué à la santé. Programme National Nutrition Santé - PNNS 2001 - 2005
(<http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/1n1.pdf>). Dernière consultation le 18 Avril 2015
105. PNNS_2011-2015
(http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/PNNS_2011-2015.pdf). Dernière consultation le 2 Mai 2015
106. Plan Obésité
(http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Obesite_-_interactif.pdf). Dernière consultation le 2 Avril 2015
107. Les réseaux de prévention et de prise en charge de l'obésité pédiatrique
(<http://www.has-sante.fr>). Dernière consultation le 14 Avril 2015
108. **Zazzo J-F, Talandier D, Brami M, Nègre V, Thibault H, Treppoz S, et al.** Le Programme National Nutrition Santé (PNNS) et système de santé. *Cah. Nutr. Diététique.* 2011;46:S48–58.
109. Réseau de Prévention et de Prise en charge de l'Obésité Pédiatrique
(<http://www.repop-toulouse.com/espace-reseau>). Dernière consultation le 14 Avril 2015
110. Mangerbouger.fr.
(<http://www.mangerbouger.fr>). Dernière consultation le 17 Mai 2015

ANNEXES

Annexe 1 : Valeurs permettant de calculer le z-score en fonction de l'âge et du sexe

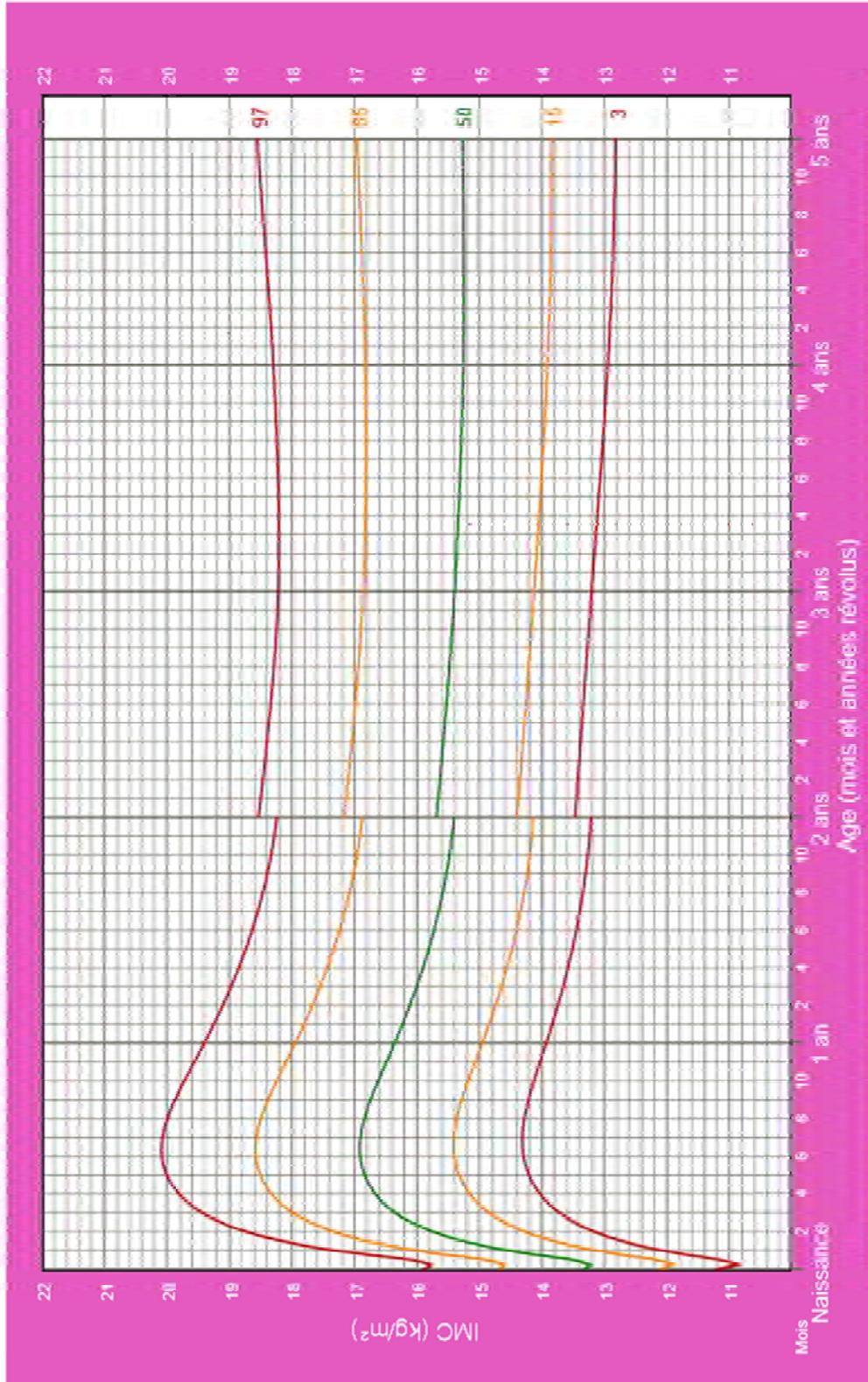
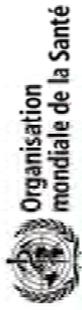
FILLES	M	ET	L	S
0	12,92	1,09	0,27	0,0227
0,1	14,26	1,15	0,18	0,0145
0,2	15,04	1,20	0,14	0,0112
0,3	15,66	1,24	0,12	0,0095
0,4	16,15	1,28	0,1	0,0079
0,5	16,54	1,31	0,09	0,0072
0,6	16,81	1,34	0,07	0,0056
0,7	17,01	1,36	0,06	0,0048
0,8	17,12	1,38	0,05	0,0040
0,9	17,18	1,37	0,04	0,0032
1	17,2	1,37	0,03	0,0024
1,1	17,18	1,37	0,03	0,0024
1,2	17,12	1,38	0,02	0,0016
1,3	17,05	1,36	0,01	0,0008
1,4	16,97	1,35	0	0
1,5	16,88	1,34	0	0
2	16,44	1,30	-0,03	-0,0024
2,5	16,12	1,27	-0,06	-0,0047
3	15,66	1,24	-0,09	-0,0070
3,5	15,64	1,22	-0,13	-0,0101
4	15,45	1,21	-0,17	-0,0133
4,5	15,31	1,20	-0,22	-0,0175
5	15,2	1,20	-0,27	-0,0214
5,5	15,14	1,22	-0,31	-0,0249
6	15,13	1,24	-0,36	-0,0294
6,5	15,16	1,26	-0,41	-0,0342
7	15,22	1,30	-0,45	-0,0385
7,5	15,32	1,35	-0,5	-0,0440
8	15,44	1,40	-0,54	-0,0490
8,5	15,59	1,46	-0,57	-0,0534
9	15,76	1,53	-0,61	-0,0590
9,5	15,96	1,60	-0,64	-0,0641
10	16,18	1,67	-0,67	-0,0692
10,5	16,44	1,75	-0,69	-0,0734
11	16,73	1,83	-0,71	-0,0777
11,5	17,04	1,91	-0,73	-0,0818
12	17,38	1,99	-0,75	-0,0859
12,5	17,74	2,06	-0,77	-0,0896
13	18,12	2,14	-0,79	-0,0933
13,5	18,49	2,21	-0,81	-0,0966
14	18,85	2,27	-0,82	-0,0996
14,5	19,19	2,32	-0,84	-0,1014
15	19,48	2,36	-0,85	-0,1028
15,5	19,74	2,38	-0,87	-0,1051
16	19,96	2,41	-0,88	-0,1061
16,5	20,13	2,42	-0,9	-0,1082
17	20,26	2,43	-0,92	-0,1102
18	20,44	2,43	-0,95	-0,1130
19	20,64	2,43	-0,99	-0,1173
20	20,89	2,44	-1,03	-0,1223
21	20,61	2,47	-1,07	-0,1281
22	20,63	2,50	-1,12	-0,1359
23	20,65	2,54	-1,16	-0,1428
24	20,69	2,59	-1,19	-0,1491
25	20,74	2,65	-1,22	-0,1558
26	20,8	2,71	-1,25	-0,1626
27	20,88	2,77	-1,28	-0,1696
28	20,96	2,82	-1,29	-0,1738
29	21,05	2,88	-1,31	-0,1795

GARCONS				
Age	M	ET	L	S
0	13,21	1,22	0,24	0,0222
0,1	14,36	1,28	-0,18	-0,0141
0,2	15,38	1,33	-0,29	-0,0251
0,3	16,01	1,36	-0,37	-0,0315
0,4	16,49	1,38	-0,43	-0,0362
0,5	16,84	1,40	-0,48	-0,0399
0,6	17,1	1,41	-0,51	-0,0430
0,7	17,27	1,41	-0,53	-0,0452
0,8	17,37	1,40	-0,54	-0,0469
0,9	17,42	1,40	-0,55	-0,0481
1	17,42	1,38	-0,55	-0,0487
1,1	17,38	1,37	-0,55	-0,0483
1,2	17,32	1,35	-0,55	-0,0470
1,3	17,25	1,34	-0,54	-0,0459
1,4	17,15	1,32	-0,54	-0,0445
1,5	17,06	1,30	-0,53	-0,0430
2	16,98	1,28	-0,47	-0,0348
2,5	16,23	1,18	-0,41	-0,0298
3	15,98	1,15	-0,35	-0,0251
3,5	15,61	1,13	-0,32	-0,0229
4	15,62	1,13	-0,29	-0,0209
4,5	15,58	1,14	-0,29	-0,0211
5	15,51	1,15	-0,3	-0,0223
5,5	15,48	1,17	-0,33	-0,0250
6	15,44	1,20	-0,37	-0,0288
6,5	15,47	1,24	-0,41	-0,0329
7	15,53	1,28	-0,47	-0,0389
7,5	15,62	1,33	-0,53	-0,0451
8	15,75	1,38	-0,59	-0,0517
8,5	15,89	1,43	-0,66	-0,0589
9	16,04	1,49	-0,72	-0,0668
9,5	16,2	1,54	-0,77	-0,0733
10	16,38	1,60	-0,82	-0,0800
10,5	16,53	1,65	-0,87	-0,0867
11	16,73	1,70	-0,9	-0,0915
11,5	16,94	1,75	-0,93	-0,0952
12	17,2	1,81	-0,93	-0,0978
12,5	17,48	1,86	-0,93	-0,0990
13	17,8	1,92	-0,93	-0,1002
13,5	18,14	1,97	-0,91	-0,0985
14	18,49	2,02	-0,9	-0,0984
14,5	18,85	2,07	-0,87	-0,0959
15	19,18	2,11	-0,85	-0,0937
15,5	19,51	2,16	-0,82	-0,0909
16	19,81	2,19	-0,8	-0,0885
16,5	20,09	2,22	-0,77	-0,0852
17	20,35	2,25	-0,74	-0,0818
18	20,8	2,30	-0,69	-0,0763
19	21,18	2,34	-0,65	-0,0719
20	21,52	2,38	-0,61	-0,0675
21	21,83	2,43	-0,57	-0,0633
22	22,1	2,47	-0,54	-0,0593
23	22,32	2,51	-0,51	-0,0573
24	22,52	2,55	-0,5	-0,0566
25	22,7	2,59	-0,49	-0,0559
26	22,85	2,63	-0,48	-0,0552
27	22,99	2,67	-0,48	-0,0557
28	23,11	2,70	-0,48	-0,0561
29	23,25	2,73	-0,48	-0,0564

Annexe 2 : Courbes OMS de 0 à 5 ans

IMC-pour-l'âge FILLES

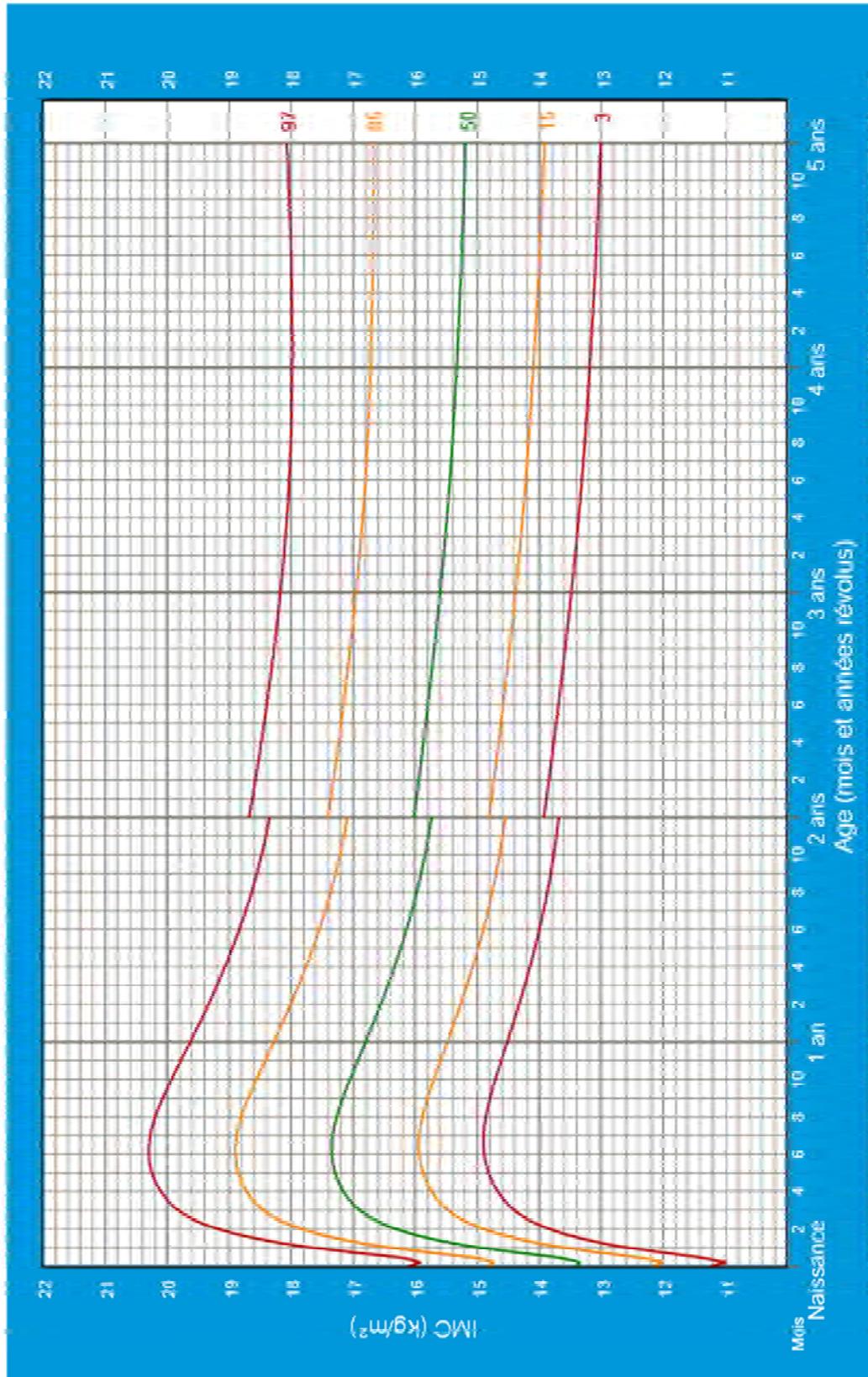
De la naissance à 5 ans (percentiles)



Normes OMS de croissance de l'enfant

IMC-pour-l'âge GARÇONS

De la naissance à 5 ans (percentiles)



Normes OMS de croissance de l'enfant

Annexe 3 : Questionnaire

Dans le cadre de ma thèse d'exercice de Pharmacie sur la prévention de l'obésité infantile, je réalise un sondage auprès des pharmaciens d'officine pour connaître leur intérêt et éventuellement leur implication vis-à-vis de cette pathologie. Les réponses à ce questionnaire seront diffusées de manière anonyme et globale sous forme de statistiques. Je vous remercie par avance de l'attention que vous porterez à ce questionnaire. Vous pouvez me transmettre vos réponses avant le **30 Avril 2015**, en scannant ce formulaire complété par mail à l'adresse suivante : **xxxxx@live.fr** ou bien répondre en ligne en suivant le lien : <https://www.sondageonline.fr/s/dcd5000>, ou encore par courrier à l'adresse suivante Philippine PIERRÉ, XXXX, XXXX XXXX

- 1) **Vous êtes :** Pharmacien titulaire Pharmacien adjoint Préparateur(trice)
- 2) **Votre âge :** 20-30 ans 30-40 ans 40-50 ans >50 ans
- 3) **Vous exercez dans le département :** 09 12 31 32 46 65 81 82
- 4) **Votre officine se situe en milieu :** Rural Urbain
- 5) **Le nombre moyen de clients par jour est de :** <100 100à 200 200à300 >300
- 6) **D'après vous, le pharmacien d'officine est-il concerné par la prévention ?** Oui Non
- 7) **D'un point de vue personnel vous sentez vous impliqué dans la prévention ?** Oui Non
- 8) **Etes- vous intéressé par la prévention de l'obésité de l'enfant ?** Oui Non
Si non, Merci d'avoir répondu à ce questionnaire
- 9) **Connaissez-vous des réseaux et/ou associations de prévention de l'obésité de l'enfant dans votre région ?** Oui Non
- 10) **Connaissez-vous des outils de préventions adaptés à votre pratique /que vous pourriez utiliser dans votre pratique pour l'obésité infantile ?** Oui Non
- 11) **Si oui lesquels :**
- 12) **Connaissez-vous le Reppop ?** Oui Non
- 13) **Vous sentez-vous capable d'une telle prévention ?** Oui Non
- 14) **Qu'est-ce qui pourrait vous être utile afin de mieux maîtriser la prévention de l'obésité infantile?**
 Formation Supports Outils éducatifs Autres :
- 15) **Seriez-vous intéressé par une formation sur la prévention de l'obésité de l'enfant ?**
 Oui Non
- 16) **Si oui, qu'attendriez-vous d'une telle formation (contenu, support, durée...) ?**
- 17) **Par quels types d'outils pourriez-vous être intéressé ? (plusieurs réponses possibles)**
 Posters Supports informatiques Outils éducatifs Jeux ludiques Autres :

Merci de ne pas jeter sur la voie publique

Annexe 4 : Résultats bruts

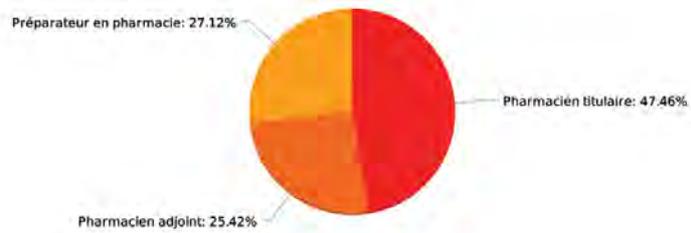
1. Vous êtes ? *

Nombre de participants : 59

28 (47.5%): Pharmacien titulaire

15 (25.4%): Pharmacien adjoint

16 (27.1%): Préparateur en pharmacie



2. Votre âge : *

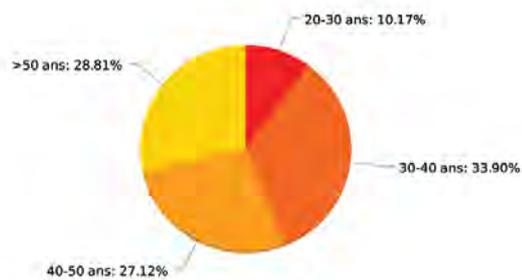
Nombre de participants : 59

6 (10.2%): 20-30 ans

20 (33.9%): 30-40 ans

16 (27.1%): 40-50 ans

17 (28.8%): >50 ans



3. Vous exercez dans le département : *

Nombre de participants : 59

5 (8.5%): 09

7 (11.9%): 12

23 (39.0%): 31

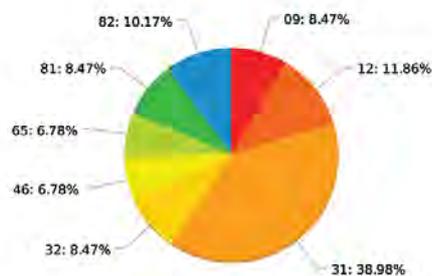
5 (8.5%): 32

4 (6.8%): 46

4 (6.8%): 65

5 (8.5%): 81

6 (10.2%): 82



4. Votre officine se situe en milieu ? *

Nombre de participants : 59

22 (37.3%): Rural

37 (62.7%): Urbain



5. Le nombre moyen de clients par jour est de *

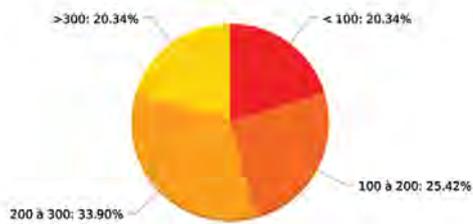
Nombre de participants : 59

12 (20.3%): < 100

15 (25.4%): 100 à 200

20 (33.9%): 200 à 300

12 (20.3%): >300



6. D'après vous le pharmacien d'officine est-il concerné par la prévention ? *

Nombre de participants : 59

57 (96.6%): oui

2 (3.4%): non



7. D'un point de vue personnel vous sentez vous impliqué dans la prévention ? *

Nombre de participants : 59

56 (94.9%): oui

3 (5.1%): non



8. Etes- vous intéressé par la prévention de l'obésité de l'enfant ? *

Nombre de participants : 59

54 (91.5%): oui

5 (8.5%): non

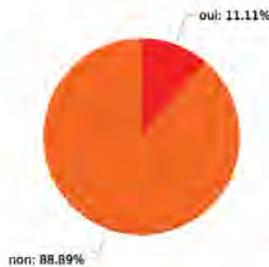


9. Connaissez-vous des réseaux et/ou associations de prévention de l'obésité de l'enfant dans votre région ? *

Nombre de participants : 54

6 (11.1%): oui

48 (88.9%): non



10. Connaissez-vous le Reppop ? *

Nombre de participants : 54

2 (3.7%): oui

52 (96.3%): non

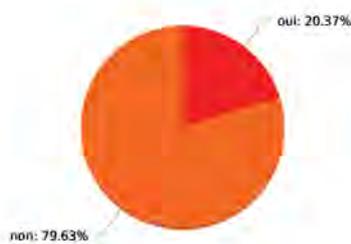


11. Connaissez-vous des outils de préventions adaptés à votre pratique /que vous pourriez utiliser dans votre pratique pour l'obésité infantile ? *

Nombre de participants : 54

11 (20.4%): oui

43 (79.6%): non



12. Si oui, lesquels ?

Nombre de participants : 11

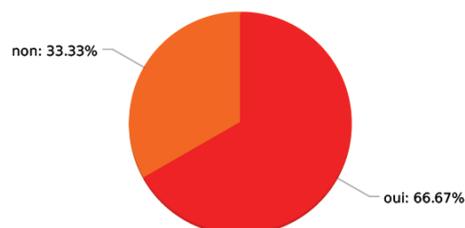
- brochures
- prospectus , livres
- reseau Giphar (beaucoup de conseils et d'outils mis à disposition)
- site mangerbouger.fr /jeux ludiques/tables SIQUAL
- Site mangerbouger.fr
- INPS, brochure très ludique
- tableaux diététiques ciqual
- fascicules INPES
- Livrets ludiques
- Internet
- Fascicules, PNNS

13. Vous sentez-vous capable d'une telle prévention ? *

Nombre de participants : 54

36 (66.7%): oui

18 (33.3%): non



14. Qu'est-ce qui pourrait vous être utile afin de mieux maîtriser la prévention de l'obésité infantile? *

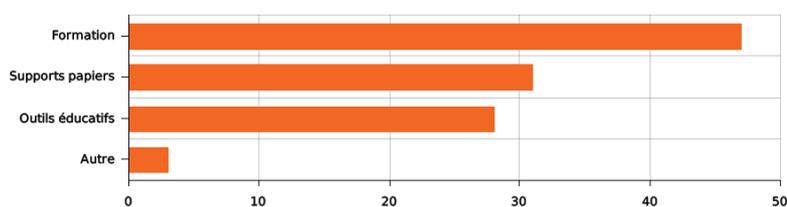
Nombre de participants : 54

47 (87.0%): Formation

31 (57.4%): Supports papiers

28 (51.9%): Outils éducatifs

3 (5.6%): Autre



Réponse(s) du champ supplémentaire :

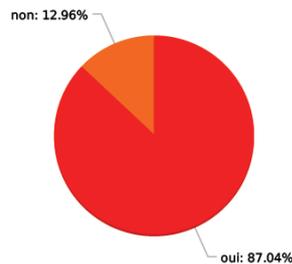
- formation sur place
- AFPM
- activité sportive

15. Seriez-vous intéressé par une formation sur la prévention de l'obésité de l'enfant ? *

Nombre de participants : 54

47 (87.0%): oui

7 (13.0%): non



16. Si oui, qu'attendriez-vous d'une telle formation (contenu, support, durée...)?

Nombre de participants : 33

- 2 h sur comment aborder cette problématique avec les parents et vers qui les orienter. Et plaquettes à distribuer.
- rappel physiologique, évolution, conséquences..etc...
- support papier et internet ou formation in situ entre 12 et 14h
- conseils au comptoir
- faire un point sur la pathologie, ses origines, ses conséquences
- support papier ou informatique (vidéo)
- mieux connaître les facteurs d'apparition, les outils et mesures de cet obésité
- des menus types
- des carnets de suivis
- Téléformation dans le cadre de la FPC avec l'AFPM
- Pouvoir donner des conseils aux parents qui s'inquiètent
- formation électronique
- accompagnement / suivi des patients
- comment déclencher une discussion
- conseils aux parents et à la famille
- revoir conseils alimentaires
- formation web / téléformation
- 2h
- 1 journée minimum
- Quelle démarche pour aborder le sujet
- Rappels diététiques chez l'enfant, besoins spécifiques, comment aborder le sujet, pédagogie pour se faire comprendre de l'enfant - et du parent !
- support papier
- conseils pratiques et conseils alimentaires
- pouvoir interagir avec des spécialistes pour avoir leur regard
- Comment sensibiliser la famille, quels conseils apporter ?
- un plus pour l'officine et un conseil différencié vis à vis des parents
- Localisation au plus proche
- Intervenants compétents dans le domaine
- Supports informatiques à la fin de la formation.
- Définition des causes de l'obésité
- Prévention et éducation de l'enfant et de sa famille
- Support power-point
- durée : 1 journée avec un formateur
- 6 connaître les conseils adaptés en fonction de l'âge de l'enfant et de son degré de surpoids/obésité
- Connaître les structures adaptées que l'on peut conseiller.
- Formation AFPM (à voir avec la fac de pharmacie de Toulouse)
- la prise en charge/ le conseil/ l'accompagnement

- la prise en charge/ le conseil/ l'accompagnement
- Courte
- Role du pharmacien dans la prévention de l'obésité infantile
- Abordable/ concis
- Contenu
- e-learning (1h max) => Dépistage et orientation
- Bases de l'alimentation, Fiches techniques. Maxi 3 jours
- -1 journée
 - Livret récapitulatif
- -Formation entrant dans le cadre de la formation continue validante
- - 1 journée
 - Diététique
 - Rappels de la pathologie dans sa globalité
- Comment éduquer et sensibiliser les parents car pour les enfants ils ont énormément d'éducation nutritionnelle au collège et à l'école (Ils ont déjà l'information et parfois ils ont l'impression qu'on leur redit ces infos alors que ce sont les parents qui font les menus)
- Besoins nutritionnels

17. Par quels types d'outils pourriez-vous être intéressé ? (plusieurs réponses possibles) *

Nombre de participants : 54

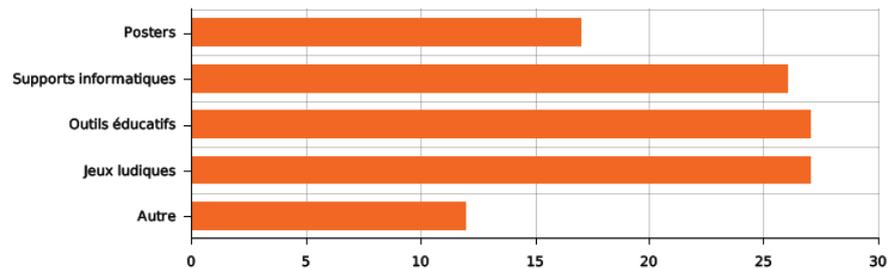
17 (31.5%): Posters

26 (48.1%): Supports informatiques

27 (50.0%): Outils éducatifs

27 (50.0%): Jeux ludiques

12 (22.2%): Autre



Réponse(s) du champ supplémentaire :

- Supports papier
- aucun
- Supports papier
- e-learning
- plaquettes d'information
- jeux ludiques sur tablettes/ tablettes
- Prospectus sur l'obésité
- Outils éducatifs

- Outils éducatifs informatiques
 - Aucun : attention le pharmacien peut faire de l'éducation thérapeutique qd il y a un traitement , il n'est pas diététicien. dans l'obésité de l'enfant pas de traitement donc pas d'éducation thérapeutique. Prévention ok mais juste donner l'information via des fascicules par exemple et orienter vers les spécialistes adaptés.

- Livrets de recettes faciles et diététiques pour que les parents soient sensibilisés et aient des outils pour mettre en place une bonne hygiène nutritionnelle
- Flyers, plaquettes, sites internet
- Flyers, prospectus

RÉSUMÉ EN ANGLAIS

Childhood obesity is a global problem that affects both industrialized and developing countries. It represents an important public health and an economic issue for governments.

It is a multifactorial disease whose prevention and management should take this dimension into account. The various axes of prevention, their importance and impact were studied. Latest prevention axes as the microbiota study were also discussed.

In France, the stakes in terms of population health and economic issue led to the introduction of measures by the government. Different public health measures at national and regional level (Midi-Pyrénées) were put into forth. The actions of RéPPOP, Prevention Network and Support of the Pediatric Obesity in the region, are particularly interesting.

A study was conducted among a panel of pharmacists in Midi-Pyrénées in order to obtain their current involvement in the prevention of childhood obesity. Following this study, offer different actions to provide more information and training for pharmacists, in partnership with the RéPPOP will be able.

Moreover, the pharmacist is a full participant in the prevention of childhood obesity.

RESUME en français

L'obésité de l'enfant est un problème mondial qui touche aussi bien les pays industrialisés, que les pays en développement. Elle représente à la fois un enjeu de santé publique important mais également un enjeu économique pour les gouvernements.

Il s'agit d'une maladie multifactorielle, dont la prévention et la prise en charge doivent prendre en compte cette dimension. Les différents axes de prévention, leur importance et leur impact ont été étudiés. Des axes de prévention plus récents comme l'étude du microbiote ont également été abordés.

En France, l'enjeu en termes de santé de la population et l'enjeu économique ont abouti à la mise en place de mesures par le gouvernement. Nous avons donc mis en avant les différentes mesures de santé publique au niveau national et régional (région Midi-Pyrénées). Nous nous sommes particulièrement intéressés aux actions du RéPPOP, réseau de Prévention et de prise en charge de l'Obésité Pédiatrique dans la région.

Une étude a été réalisée auprès d'un panel de pharmaciens en Midi-Pyrénées afin de connaître leur implication actuelle dans la prévention de l'obésité de l'enfant. Suite à cette étude, nous avons pu proposer, en partenariat avec le RéPPOP, différentes actions afin de donner plus d'informations et de formation aux pharmaciens.

En effet, le pharmacien est un acteur à part entière de la prévention de l'obésité infantile.

Titre et résumé en Anglais : voir au recto de la dernière page de la thèse

DISCIPLINE administrative : Pharmacie Filière industrie

MOTS-CLES : OBESITE INFANTILE - AXES DE PREVENTION - ACTIVITE PHYSIQUE – NUTRITION – MICROBIOTE – ALLAITEMENT - PNNS - PLAN OBESITE - REPPPOP - ARS - PHARMACIEN D'OFFICINE

UFR Toulouse III – 118, route de Narbonne – 31062 TOULOUSE cedex 09- FRANCE

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON