



HAL
open science

**Prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique :
définition et impact sur les résultats de prise en charge.
Étude de 1510 enfants et adolescents dans le RéPPOP
Aquitaine de 2006 à 2015**

Anthéa Calabrese

► **To cite this version:**

Anthéa Calabrese. Prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique: définition et impact sur les résultats de prise en charge. Étude de 1510 enfants et adolescents dans le RéPPOP Aquitaine de 2006 à 2015. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01917017

HAL Id: dumas-01917017

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01917017>

Submitted on 28 Mar 2019

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

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

Université de La Réunion

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2018 Thèse N° : 2018LARE014M

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR en MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement par

Anthéa CALABRESE

Née le 15 octobre 1989 à Nancy

Le 18 octobre 2018

Prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique : définition et impact sur les résultats de prise en charge. Etude de 1510 enfants et adolescents dans le RéPPOP Aquitaine de 2006 à 2015.

Directrice de thèse :

Docteur Hélène THIBAUT

Rapporteur de thèse :

Docteur Sylvie MAURICE

Membres du jury :

Professeur Jean-Bernard GOUYON

Docteur Sylvie MAURICE

Professeur Pascal BARAT

Professeur Thierry LAMIREAU

Docteur Hélène THIBAUT

Président

Rapporteur

Examineur

Examineur

Directeur de thèse

Université de La Réunion

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2018 Thèse N° : 2018LARE014M

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR en MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement par

Anthéa CALABRESE

Née le 15 octobre 1989 à Nancy

Le 18 octobre 2018

Prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique : définition et impact sur les résultats de prise en charge. Etude de 1510 enfants et adolescents dans le RÉPPOP Aquitaine de 2006 à 2015.

Directrice de thèse :
Docteur Hélène THIBAUT

Rapporteur de thèse :
Docteur Sylvie MAURICE

Membres du jury :

Professeur Jean-Bernard GOUYON
Docteur Sylvie MAURICE
Professeur Pascal BARAT
Professeur Thierry LAMIREAU
Docteur Hélène THIBAUT

Président
Rapporteur
Examineur
Examineur
Directeur de thèse

SOMMAIRE

PREAMBULE	10
CONTEXTE	11
1. L'OBESITE DE L'ENFANT, UN PROBLEME MAJEUR DE SANTE PUBLIQUE	11
2. DEFINITION DE L'OBESITE	11
2.1 <i>Les courbes de corpulence</i>	12
2.2 <i>Le Zscore d'IMC</i>	12
3. EVOLUTION PHYSIOLOGIQUE DE LA CORPULENCE ET REBOND D'ADIPOSITE	12
4. FACTEURS ASSOCIES AU RISQUE DE SURPOIDS ET D'OBESITE CHEZ L'ENFANT	13
5. CONSEQUENCES DU SURPOIDS ET DE L'OBESITE PEDIATRIQUE	14
6. PROGRAMMES DE PREVENTION DU SURPOIDS ET DE L'OBESITE PEDIATRIQUE EN FRANCE	14
7. LES RECOMMANDATIONS DE PRISE EN CHARGE DE LA HAUTE AUTORITE DE SANTE :	15
7.1 <i>Dépistage et repérage précoce des enfants à risque d'obésité</i>	15
7.2 <i>Recommandations de prise en charge des enfants en surpoids et obèses</i>	16
8. LA PRISE EN CHARGE SPECIALISEE DU SURPOIDS ET DE L'OBESITE DE L'ENFANT EN AQUITAINE	17
8.1 <i>Mise en place des centres spécialisés obésités (CSO)</i>	17
8.2 <i>Réseau RéPPOP Aquitaine et CSO pédiatrique</i>	18
PRISE EN CHARGE PRECOCE DE L'OBESITE DE L'ENFANT.....	22
1. COMMENT DEFINIR LA PRECOCITE D'UNE PRISE EN CHARGE : EXPERIENCE CLINIQUE	23
2. PRISE EN CHARGE PRECOCE DE L'OBESITE DE L'ENFANT : DONNEES DE LA LITTERATURE.....	25
2.1 <i>Recommandations</i>	25
2.1.1 <i>Recommandations 2018 de l'OMS</i>	25
2.1.2 <i>Recommandations de bonnes pratiques de l'HAS (2011) (5)</i>	26
2.2 <i>Mesures de prévention précoces : Données de la littérature</i>	26
2.3 <i>Etude évaluant l'efficacité d'une prise en charge : données de la littérature</i>	28
2.3.1 <i>Etudes évaluant l'efficacité d'une prise en charge</i>	28
2.3.2 <i>Etudes évaluant l'efficacité d'une prise en charge précoce</i>	30
2.4 <i>Etude récente publiée par le RéPPOP Aquitaine</i>	31
ETUDE DE L'IMPACT D'UNE PRISE EN CHARGE PRECOCE DE L'OBESITE PEDIATRIQUE AU SEIN DU REPPOP AQUITAINE.....	33
1. OBJECTIF DE L'ETUDE	33
2. POPULATIONS ET METHODES	33
2.1 <i>Population étudiée</i>	33
2.2 <i>Recueil des données</i>	33
2.3 <i>Définition des variables utilisées : critère de jugement et déterminants</i>	33
2.4 <i>Création de la variable caractérisant une « prise en charge précoce » de l'obésité pédiatrique:</i>	35
2.5 <i>Analyses statistiques</i>	35
3. RESULTATS GLOBAUX DE LA PRISE EN CHARGE	36
3.1 <i>Description générale de la population</i>	36
3.2 <i>Evolution du Zscore d'IMC en lien avec différentes variables</i>	39
3.3 <i>Construction de la variable « délai de prise en charge précoce/tardif » par rapport à la médiane</i> ...	41
3.4 <i>Résultats de l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique</i>	43
3.5 <i>Résultats complémentaires sur les facteurs associés</i>	43

DISCUSSION	46
DISCUSSION DE LA METHODE.....	46
DISCUSSION DES RESULTATS EN LIEN AVEC LES DONNEES DE LA LITTERATURE	46
INTERETS EN PRATIQUE CLINIQUE ET PERSPECTIVES.....	51
CONCLUSION	52
BIBLIOGRAPHIE	53
ANNEXES.....	58
ARTICLE.....	70
SERMENT D'HIPPOCRATE	84

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Courbes de corpulence illustrant la définition du rebond d'adiposité correspondant à la remontée de la courbe de l'IMC (courbes de références françaises et de l'IOTF).....	13
Figure 2 : Signes précoces à repérer sur les courbes, indicateurs du risque de survenu de surpoids.....	15
Figure 3 : Algorithme des trois niveaux de recours de prise en charge selon les recommandations HAS	17
Figure 4 : Algorithme de prise en charge au sein du RéPPOP Aquitaine selon les 3 niveaux de recours	19
Figure 5 : Prise en charge au sein du RéPPOP Aquitaine pour les niveaux de recours 1 et 2	20
Figure 6 : Répartition des professionnels formés par le RéPPOP, en Aquitaine depuis le 1 ^{er} septembre 2006.....	20
Figure 7 : Répartition géographique des patients inclus dans le RéPPOP Aquitaine du 1 ^{er} septembre 2006 au 31 décembre 2017.....	21
Figure 8 : Exemple de courbe de corpulence d'un enfant inclus dans le RéPPOP Aquitaine avec détermination de l'âge du rebond, l'âge du début de surpoids, l'âge à l'inclusion dans le RéPPOP et le délai de prise en charge	23
Figure 8 bis : Exemples de courbes de corpulence de deux enfants inclus dans le RéPPOP Aquitaine avec détermination de l'âge du rebond, l'âge du début de surpoids, l'âge à l'inclusion dans le RéPPOP et le délai de prise en charge	24
Figure 9 : Diagramme de flux des patients pris en charge par le RéPPOP Aquitaine durant l'étude (n=2283) et pour lesquels la donnée « âge du début de surpoids » était disponible (n=1510)	37
Figure 10 : Graphique illustrant la corrélation entre l'âge de l'enfant à l'inclusion (en année) et le délai de prise en charge (en année).....	41
Figure 11 : Graphique exprimant la corrélation entre l'âge à l'inclusion par tranche de 1 an en fonction du délai de prise en charge (en année)	42

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques initiales à l'inclusion et durée de suivi dans le RéPPOP : Etude de l'impact de la prise en charge de l'obésité pédiatrique au sein du RéPPOP Aquitaine N=1510..... 38

Tableau 2: Tableau d'association avec coefficient de corrélation entre les différentes variables pour les 1510 patients (les associations significatives sont surlignées)..... 40

Tableau 3 : Effectifs et médiane du délai de prise en charge pour chaque tranche d'âges de un an. (La définition de prise en charge précoce et tardive est donnée ci-dessus). 42

Tableau 4 : Associations entre les caractéristiques initiales, le niveau d'excès de poids initial (Zscore IMC à l'inclusion) et les résultats à la fin de la prise en charge dans le RéPPOP Aquitaine (Δ Zscore IMC relatif) des 1510 enfants et adolescents en surpoids ou obèses inclus dans le RéPPOP Aquitaine entre 2006 et 2015..... 44

Tableau 5 : Résultats de l'analyse multivariable (Régression logistique) - Facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge chez les enfants et adolescents en surpoids ou obèses inclus dans le RéPPOP Aquitaine entre 2006 et 2015 (N=1312) 45

LISTE DES ABBREVIATIONS

ARS : Agence Régionale de la Santé

APA : Activité Physique Adaptée

BMI : Body Mass Index

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CMU : Couverture Médicale Universelle

CSO : Centre Spécialisé de l'Obésité

CSP : Catégorie Socio Professionnelle

DS : Déviation Standard

HAS : Haute Autorité de Santé

HTA : Hypertension Artérielle

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IMC : Indice de Masse Corporelle

IME: Institut Médico-Educatif

IOTF: International Obesity Task Force

ITEP : Institut Thérapeutique Educatif et Pédagogique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PMI : Protection Maternelle et Infantile

PNNS : Programme National Nutrition Santé

RÉPPOP : Réseau pour la Prévention et la Prise en charge de l'Obésité Pédiatrique

SSR : Soins de Suite et de Réadaptation

ULIS : Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire

PREAMBULE

L'obésité pédiatrique est reconnue par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale (1,2) du fait de l'augmentation croissante de sa prévalence (3,4).

Au cours de mon internat de pédiatrie en Océan Indien, la maquette de DES me permettait d'effectuer 3 stages en Aquitaine. Lors de mon arrivée au CHU de Bordeaux, j'ai rencontré le Professeur BARAT et lui ai parlé de mon intérêt pour l'endocrinologie pédiatrie. Il m'a longuement soutenue, conseillée et guidée dans mon projet et m'a permis de réaliser un stage au RéPPOP Aquitaine afin de mieux appréhender la prise en charge de l'obésité pédiatrique en Aquitaine. En effet l'obésité pédiatrique relève de la spécialité de l'endocrinologue pédiatre, il se doit de coordonner et orienter la prise en charge de ces enfants. La prise en charge de l'obésité pédiatrique faisant partie intégrante de la formation d'un endocrino-pédiatre, il me semblait indispensable et enrichissant de me former pendant six mois auprès du Dr Hélène THIBault au Réseau de Prévention et de Prise en charge de l'Obésité Pédiatrique (RéPPOP) Aquitaine et au Centre Spécialisé Obésité (CSO) du CHU de Bordeaux.

Ce stage de 6 mois m'a permis d'appréhender les difficultés rencontrées face aux jeunes patients atteints de surpoids et d'obésité, de prendre conscience de la dimension globale et multidisciplinaire que requiert la prise en charge de l'obésité pédiatrique, associant à la fois des problématiques médicales, psychologiques, diététiques et sociales. Ce stage m'a également permis de prendre conscience de la difficulté de la prise en charge des enfants présentant déjà une situation d'obésité ancienne et sévère. Ces situations étant nombreuses, cela m'a interpellée et m'a incitée à me questionner sur les modalités de proposition d'une prise en charge et plus généralement de la prévention et du repérage précoce de l'obésité de l'enfant. En effet, il est généralement admis que plus les habitudes de vie saines sont orientées précocement, plus il sera aisé de poursuivre ces habitudes de vie sur le long terme. Toutes ces raisons m'ont incitée à m'intéresser à la définition et aux conséquences d'une prise en charge précoce des enfants obèses. J'ai ainsi souhaité approfondir cette question dans ce travail de thèse.

Depuis de nombreuses années, l'importance de repérer précocement le surpoids et l'obésité de l'enfant est mise en avant dans de nombreuses recommandations (5,6), cependant, à notre connaissance, aucune étude n'a encore été réalisée en France afin d'étudier l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique.

L'équipe du Dr Hélène THIBault au RéPPOP Aquitaine a déjà réalisé des travaux antérieurs (7) sur les déterminants associés à de meilleurs résultats. Ces travaux ont conforté l'aspect multifactoriel de l'obésité et ont également mis en évidence des arguments préliminaires sur l'existence d'une association entre la précocité de la prise en charge et de meilleurs résultats en termes de corpulence ; ces résultats demandaient cependant à être confirmés.

Dans ce travail de thèse, afin de confirmer l'hypothèse qu'une prise en charge précoce est associée à de meilleurs résultats de prise en charge, en plus de s'appuyer sur notre expérience clinique personnelle, nous allons dans un premier temps, étudier les données de la littérature sur la définition et l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique. Dans un second temps, à partir des données des enfants en surpoids et obèses suivis dans le cadre du RéPPOP Aquitaine, nous analyserons et définirons les critères caractérisant la « précocité de prise en charge ». Enfin nous testerons notre hypothèse principale qu'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique est associée à de meilleurs résultats.

CONTEXTE

1. L'obésité de l'enfant, un problème majeur de santé publique

Depuis 1998, l'obésité pédiatrique est reconnue par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (8) comme un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale (3,4). De nombreuses études ont démontré que la surcharge pondérale durant l'enfance est un facteur de risque majeur d'obésité persistante à l'âge adulte (9,10). Cette obésité persistante à l'âge adulte peut être responsable de comorbidités à long terme tels que des maladies cardio-vasculaires, respiratoires, métaboliques, orthopédiques et psychologiques. Ces comorbidités entraînent un risque de décès prématuré à l'âge adulte (5).

Au niveau mondial, en 2010, 43 millions d'enfants étaient considérés comme étant en surpoids ou obèses (35 millions dans les pays en voie de développement, 8 millions dans les pays développés) et 92 millions étaient à risque de surpoids selon les références de l'OMS (8). La prévalence du surpoids (obésité incluse) de l'enfant est passée de 4,2% en 1990 à 6,7% en 2010. Cette tendance devrait atteindre 9,1% en 2020, représentant approximativement 60 millions d'enfants (5).

En France, le pourcentage d'enfants en surpoids ou obèse est passé de 5,1% en 1980 à 10-12% en 1996 (5). En 2000, les enquêtes menées auprès d'échantillons d'élèves français retrouvent des prévalences du surpoids obésité incluses entre 16 et 20% selon la tranche d'âges étudiée et des prévalences de l'obésité entre 3 et 4% (3-5). De récentes études ont cependant mis en évidence depuis les années 2000, une stabilisation de la prévalence du surpoids et de l'obésité pédiatriques aux alentours de 15,8% de surpoids dont 2,8 % d'obésité en France et à l'échelle mondiale. Il existe des variations entre les régions avec des prévalences plus élevées dans le Nord, l'Est et les départements d'Outre-Mer (11-17).

De nombreuses études ont mis en lien l'augmentation progressive de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez l'enfant et les modifications du mode de vie des populations (18-20) : modifications des comportements alimentaires associées à une offre alimentaire non adaptée aux besoins des enfants (aliments à forte densité énergétique), augmentation des comportements sédentaires (télévision, jeux vidéo, console, téléphone...) et une diminution de la pratique d'activité physique.

2. Définition de l'obésité

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (21), le surpoids et l'obésité sont définis comme « une accumulation anormale ou excessive de graisse qui présente un risque pour la santé ».

L'indice de masse corporelle (IMC) est utilisé en pratique clinique pour estimer la corpulence : il est le reflet de l'adiposité. L'IMC, exprimé en kg/m^2 , se calcule par la formule suivante (22,23):

$$\text{IMC} = \text{poids (kg)} / \text{taille}^2 \text{ (m)}$$

Contrairement à l'adulte, il n'existe pas chez les enfants de valeurs de référence unique de l'IMC permettant de définir un surpoids ou une obésité. En effet, chez l'enfant et l'adolescent, l'IMC s'interprète à l'aide des courbes de corpulence, en fonction de l'âge et du sexe (24,25).

2.1 Les courbes de corpulence

Il existe différentes courbes de corpulence :

- Les courbes de référence françaises, établies en percentiles qui définissent le surpoids lorsque l'IMC est au-delà de la courbe du 97^{ème} percentile. Ces références ne fournissent pas de seuil pour définir l'obésité (26,27).
- Les courbes de référence de l'International Obesity Task Force (IOTF), établies à partir de données recueillies dans six pays, pour lesquelles les seuils du surpoids et de l'obésité sont constitués par les centiles aboutissant respectivement aux valeurs 25 kg/m² (centile IOTF 25) et 30 kg/m² (centile IOTF 30) à 18 ans (les valeurs 25 et 30 étant les seuils définissant le surpoids et l'obésité chez l'adulte) (28).

D'après les recommandations de l'HAS (5), les courbes de corpulence adaptées à la pratique clinique chez l'enfant et l'adolescent français jusqu'à 18 ans, incluent à la fois les références françaises et les références de l'IOTF (Annexe 1). Les seuils permettant de définir le surpoids et l'obésité chez l'enfant et l'adolescent jusqu'à 18 ans sont les suivants :

- Obésité : IMC \geq seuil IOTF-30
- Surpoids (incluant obésité) : IMC \geq 97^{ème} percentile
- Corpulence normale : 3^{ème} \leq IMC < 97^{ème} percentile
- Insuffisance Pondérale : IMC < 3^{ème} percentile

En 2018, le ministère de la santé a fait le choix de ne conserver que les courbes de l'IOTF dans les nouveaux carnets de santé (Annexe 2)(29).

2.2 Le Zscore d'IMC

Le niveau d'excès de poids peut également être évalué à l'aide du Zscore d'IMC. Le Zscore d'IMC prend en compte l'asymétrie de la courbe d'IMC en fonction de l'âge et du sexe de l'enfant. Il permet à la fois de comparer le niveau de corpulence d'enfants d'âge et de sexe différents mais également de suivre à titre individuel l'évolution de la corpulence d'un enfant au cours du temps.

Le Zscore d'IMC se calcule à partir de la médiane d'IMC de la population de référence de l'enfant, et par l'écart-type de cette population de référence selon la formule suivante (27):

$$\text{Zscore IMC} = [\text{IMC} / M] L^{-1} / LS$$

Les valeurs « M » (médiane), « S » (écart-type) et « L » (facteur correctif) utilisées pour les calculs sont issues de tables de référence validées (30). La déviation standard (DS) est l'unité de mesure du Zscore d'IMC.

Selon les données de la littérature (21), l'évolution du Zscore d'IMC doit être privilégiée dans les études mesurant l'impact des prises en charge du surpoids et de l'obésité pédiatrique, afin d'analyser les évolutions de corpulence d'un échantillon d'enfants.

3. Evolution physiologique de la corpulence et rebond d'adiposité

Au cours de la croissance, la corpulence varie de manière physiologique. En moyenne, elle augmente la première année de la vie, puis diminue jusqu'à l'âge de 6 ans, et croît à nouveau jusqu'à la fin de la croissance. La remontée de la courbe de l'IMC observée en moyenne à l'âge de 6 ans est appelée rebond d'adiposité (31).

De nombreuses études ont montré qu'un rebond d'adiposité précoce était associé à un risque plus important de survenue d'une obésité (32–34), plaidant pour un repérage précoce de l'obésité pédiatrique à l'aide du rebond d'adiposité.

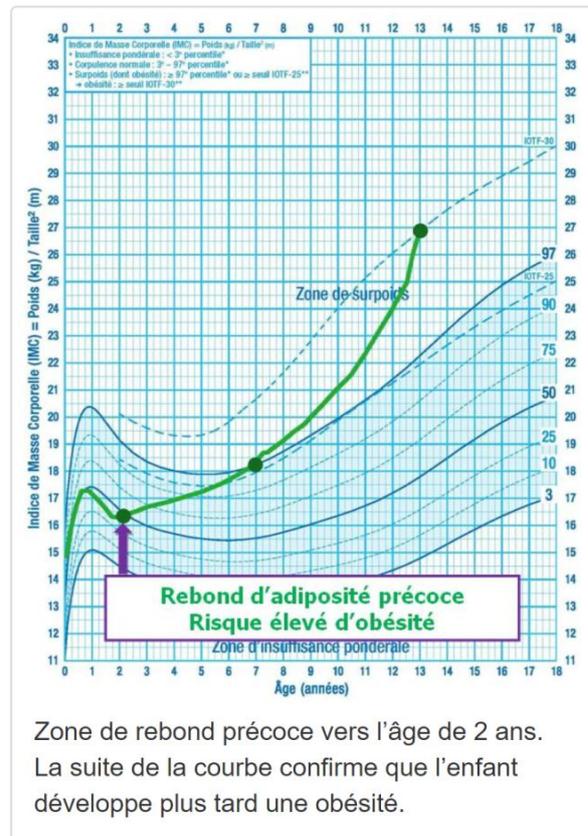
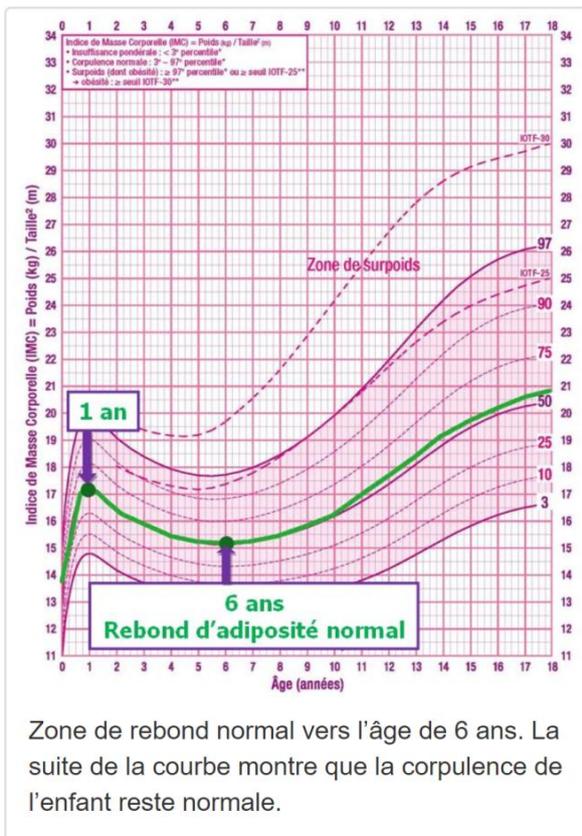


Figure 1 : Courbes de corpulence illustrant la définition du rebond d'adiposité correspondant à la remontée de la courbe de l'IMC (courbes de références françaises et de l'IOTF).

4. Facteurs associés au risque de surpoids et d'obésité chez l'enfant

Bien que résultant d'un déséquilibre de la balance énergétique entre les apports et les dépenses, l'étiologie du surpoids et de l'obésité est complexe et multifactorielle. Les facteurs associés au risque de surpoids et d'obésité de l'enfant et de l'adolescent sont les suivants (5) :

- surpoids et obésité parentale notamment de la mère au début de la grossesse,
- grossesse : prise de poids excessive, tabagisme maternel, diabète maternel quel que soit son type,
- excès ou défaut de croissance fœtale (macrosomie/hypotrophie),
- gain pondéral accéléré dans les 2 premières années de vie d'autant plus important que la période de gain pondéral accéléré est longue,
- difficultés socio-économiques des parents et cadre de vie défavorable,
- manque d'activité physique et sédentarité,
- manque de sommeil,
- attitudes inadaptées de l'entourage par rapport à l'alimentation (restrictives ou au contraire trop permissives),
- facteurs psychopathologiques : dépression chez les filles, hyperphagie boulimique,
- négligences ou abus physiques ou sexuels dans l'enfance ou l'adolescence,

- handicap (moteur ou mental),
- L'allaitement maternel semble avoir un effet protecteur de faible importance.

5. Conséquences du surpoids et de l'obésité pédiatrique

Le surpoids et l'obésité sont des déterminants importants de la santé qui exposent les enfants concernés à un risque élevé de développer, à court, moyen ou long terme, des complications telles que des maladies cardio-vasculaires, métaboliques et articulaires. Les risques dépendent en partie de l'âge auquel l'obésité est apparue et de sa durée (10,35) (9,36).

La probabilité qu'un enfant reste obèse à l'âge adulte varie selon les études de 20 % à 50 % avant la puberté et de 50 % à 70 % après la puberté (35,37). D'après l'OMS, le surpoids et l'obésité sont à l'origine d'au moins 2,6 millions de morts par an.

Les conséquences du surpoids et de l'obésité durant l'enfance sont multiples (5):

- Complications psychopathologiques : troubles dépressifs, anxieux, du comportement, des conduites alimentaires, addiction,
- Complications cutanées : vergetures, acanthosis nigricans, mycose, hypertrichose de la jeune fille,
- Troubles musculosquelettiques : rachialgie, trouble de la statique vertébrale, pied plat, genu valgum, épiphysiolyse de la tête fémorale, syndrome fémoro-patellaire,
- Complications cardio-respiratoires : HTA, asthme, syndrome d'apnée du sommeil, déconditionnement à l'effort,
- Complications endocriniennes : syndrome des ovaires polykystiques, verge enfouie, puberté précoce,
- Complications métaboliques : diabète de type 2, insulino-résistance, dyslipidémie, stéatose hépatique, syndrome métabolique.

Des conséquences sociales et psychologiques peuvent également apparaître du fait des moqueries, de la stigmatisation, voire de la discrimination que peuvent subir les enfants en surpoids ou obèses, pouvant contribuer alors à une diminution de l'estime et de la confiance en soi et avoir des retentissements sur la qualité de vie à court, moyen et long terme (38).

6. Programmes de prévention du surpoids et de l'obésité pédiatrique en France

Devant l'augmentation croissante de l'obésité pédiatrique, de ses retentissements sur la santé et du coût global qui en résulte pour la société, des programmes de santé publique ont été développés en France :

- le PNNS (Programme National Nutrition Santé) initié en 2001 a pour objectifs d'améliorer l'état de santé de la population en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs, la nutrition (19). Pour atteindre cet objectif, un ensemble d'actions allant de campagnes de communication (papiers, audiovisuels, site internet), à la réduction de publicités sur les aliments très caloriques et pauvres en nutriments aux heures d'audience du grand public, jusqu'à l'intégration de la nutrition dans les programmes d'enseignements scolaires, est utilisé. Le PNNS a également diffusé à grande échelle des repères de consommation par groupes d'aliments afin de fournir des informations nutritionnelles claires et simples à l'ensemble de la population. Le PNNS a proposé dès son lancement une articulation

entre le niveau national et le niveau loco-régional en associant tous les acteurs concernés : ministères, agences sanitaires, assurance maladie et système mutualiste, Conseil National de l'Alimentation, opérateurs économiques, consommateurs, collectivités locales, organismes de recherche et experts scientifiques.

- le Plan Obésité (PO) initié en 2010, s'articule et complète le PNNS par l'organisation du dépistage, de la prise en charge des patients ainsi qu'une dimension importante de recherche (39).

7. Les recommandations de prise en charge de la Haute Autorité de Santé :

Initialement publiées en 2003, les recommandations en termes de prise en charge du surpoids et de l'obésité pédiatriques de la Haute Autorité de Santé ont été actualisées en 2011 (6). L'objectif de ces recommandations est d'améliorer la qualité de la prise en charge médicale des enfants et adolescents ayant un surpoids ou une obésité.

7.1 Dépistage et repérage précoce des enfants à risque d'obésité

Le dépistage des enfants à risque est un enjeu de santé publique qui repose sur la surveillance systématique de la courbe d'IMC à chaque consultation de suivi chez tous les enfants, notamment chez ceux ayant des antécédents familiaux d'obésité.

L'HAS préconise de repérer sur la courbe d'IMC des signes précoces indicateurs du risque de surpoids représentant des signaux d'alerte à la survenue d'une obésité. Ces signes sont :

- L'ascension continue de la courbe de corpulence depuis la naissance,
- un changement rapide de couloir de croissance vers le haut,
- un rebond d'adiposité précoce avant l'âge de 6 ans,

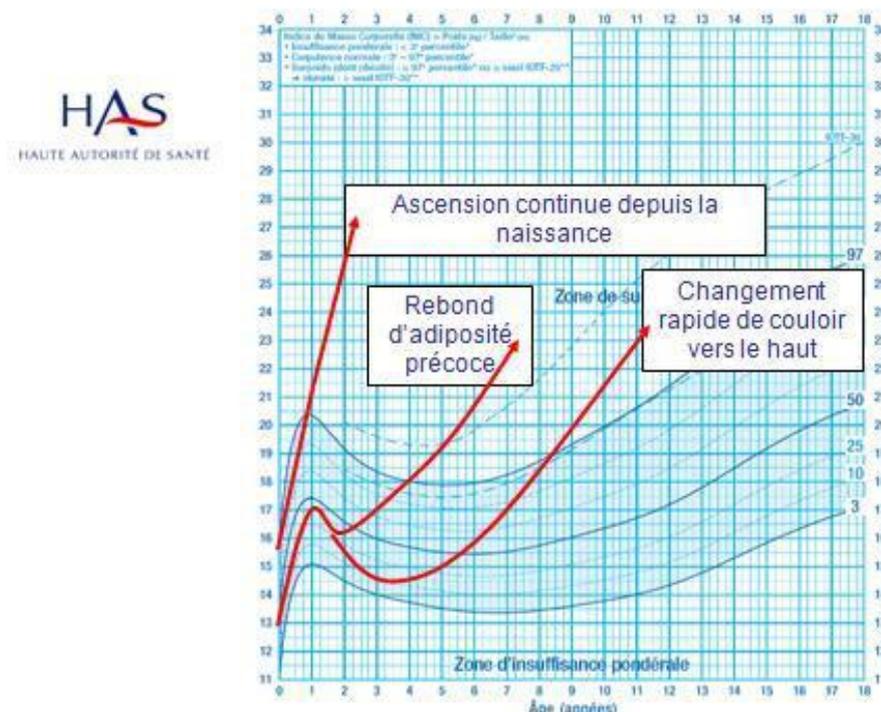


Figure 2 : Signes précoces à repérer sur les courbes, indicateurs du risque de survenue de surpoids selon les recommandations de l'HAS

7.2 Recommandations de prise en charge des enfants en surpoids et obèses

L'objectif de soin dans la prise en charge du surpoids et de l'obésité pédiatriques est de proposer une modification durable des habitudes de vie en termes d'alimentation et d'activité physique de l'enfant et de sa famille. La perte du poids n'est pas un objectif prioritaire, le but est de ralentir la progression ascendante de la courbe de corpulence. La durée du suivi recommandée est au minimum deux ans, en suivant les principes de l'éducation thérapeutique.

Ainsi, il est recommandé que la prise en charge de l'obésité de l'enfant repose sur une évaluation médicale puis sur un suivi multidisciplinaire régulier d'une durée de 2 ans minimum. Les indications des approches et moyens thérapeutiques sont modulés en fonction de la gravité de la situation de chaque enfant ou adolescent.

Trois types de situations cliniques ont été définis par l'HAS, correspondant à trois niveaux de prise en charge en fonction de l'existence de différents critères de gravité : le niveau d'excès de poids, l'existence de comorbidités ou de complications, le contexte psychopathologique et sociologique familial ainsi que l'existence de prises en charge antérieures :

- Le **1er recours** (surpoids ou obésité non compliqué(e), contexte familial favorable, sans problème psychologique et social majeur identifié) correspond à une prise en charge de proximité par le médecin habituel de l'enfant qui peut être accompagné dans le suivi par un autre professionnel de proximité, en fonction des besoins (diététicien, psychologue ou psychiatre), dans le cadre ou non d'un réseau.

- Le **2^{ème} recours** correspond à une prise en charge multidisciplinaire (diététicien et/ou psychologue ou psychiatre et/ou professionnel en activités physiques adaptées, etc.) mixte (libérale et hospitalière) organisée à l'échelle d'un territoire, faisant appel à des professionnels spécialisés.

- Le **3^{ème} recours** (situations d'obésité complexes avec comorbidité et/ou contexte familial et/ou social et/ou psychologique défavorable) est organisé à une échelle régionale et correspond à une prise en charge coordonnée par un centre spécialisé. Le médecin et l'équipe spécialisée peuvent intervenir en apportant leur expertise, en mettant à disposition leur plateau technique. Le médecin et le centre spécialisé peuvent également assurer la coordination des soins en lien avec le médecin habituel.

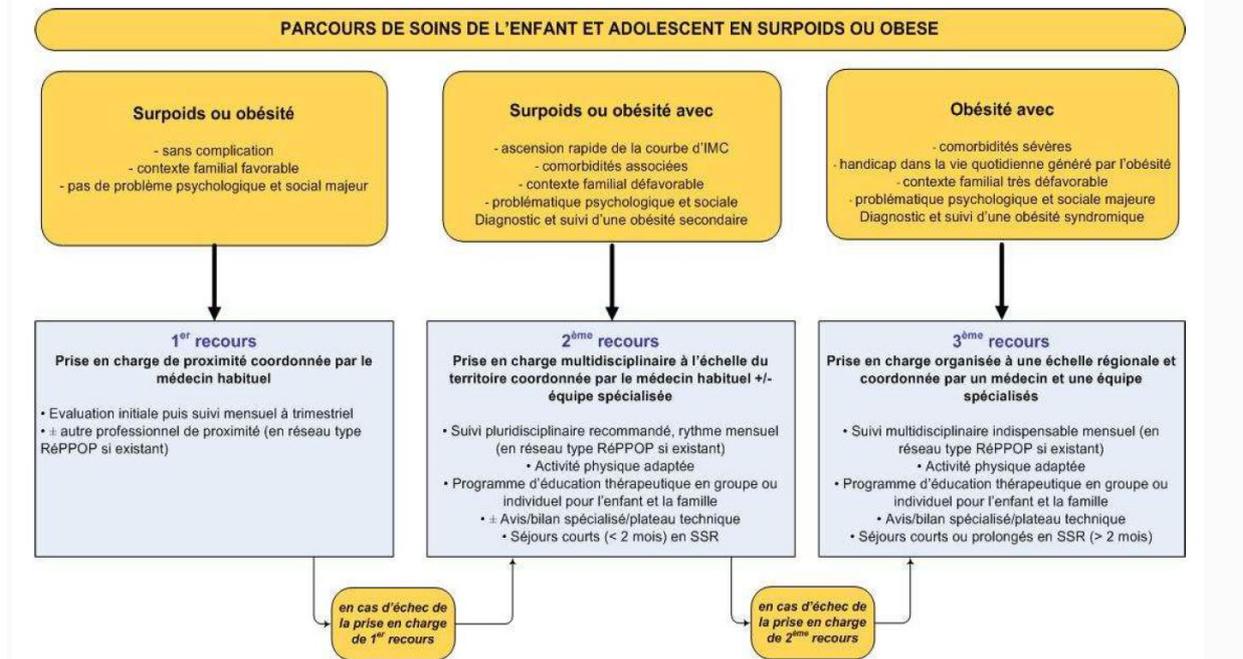


Figure 3 : Algorithme des trois niveaux de recours de prise en charge selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé

8. La prise en charge spécialisée du surpoids et de l'obésité de l'enfant en Aquitaine

8.1 Mise en place des centres spécialisés obésités (CSO)

L'appel à projet conduit par les agences régionales de santé (ARS) à la suite de l'instruction du 29 juillet 2011 relative à la mise en œuvre du plan national nutrition santé (PNNS) 3 et du plan obésité, a permis d'identifier 37 centres spécialisés pour la prise en charge pluridisciplinaire de l'obésité sévère et pour l'organisation des filières de soins dans les régions.

En Aquitaine, la prise en charge de l'obésité est organisée de la façon suivante :

En ce qui concerne l'obésité chez l'adulte, le CHU de Bordeaux a été labellisé centre spécialisé obésité (CSO) pour le territoire Aquitaine Nord (départements de la Gironde, de la Dordogne et du Lot et Garonne). La Clinique Princess a été labellisée Centre Spécialisé de l'Obésité (CSO) pour le territoire Aquitaine Sud (départements des Landes et des Pyrénées-Atlantiques).

S'agissant de la prise en charge de l'obésité pédiatrique, le CHU de Bordeaux a été labellisé CSO pédiatrique pour l'ensemble du territoire de l'Aquitaine et agit en lien avec le CSO Sud Aquitaine pour les deux départements du sud de la région (décision de l'ARS en date du 10 février 2012).

Une convention de coopération relative à la prise en charge de l'obésité de l'enfant en Aquitaine a été signée en 2014 entre le CHU de Bordeaux et le RéPPOP Aquitaine permettant de définir les modalités de coopération et les missions respectives du CHU et du RéPPOP dans le cadre du centre spécialisé obésité (CSO) labellisé au CHU de Bordeaux. Le réseau RéPPOP Aquitaine est à ce titre un partenaire du centre spécialisé obésité en répondant aux missions suivantes :

- coordination générale de l'activité pédiatrique du CSO,
- organisation de la prise en charge des situations d'obésités pédiatriques complexes qui sont accueillies à l'hôpital des enfants du CHU de Bordeaux,
- coordination de la fédération des professionnels référents des centres hospitaliers d'Aquitaine et du centre SSR de Montprieat, permettant la construction et l'animation de la filière territoriale avec une homogénéité de la prise en charge en région.

8.2 Réseau RÉPPOP Aquitaine et CSO pédiatrique

Le RÉPPOP Aquitaine, réseau régional pour la prévention et la prise en charge de l'obésité en pédiatrie a été créé en 2006. Depuis 2012, il est officiellement reconnu réseau régional par l'Agence Régionale de Santé (ARS).

Le RÉPPOP Aquitaine financé par l'ARS Aquitaine, partenaire du Centre Spécialisé Obésité (CSO) pédiatrique Aquitaine a pour objectif d'améliorer la prévention et la prise en charge de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent en Aquitaine.

Les objectifs principaux du RÉPPOP Aquitaine sont les suivants :

- proposer une prise en charge :
 - de proximité autour de l'enfant en surpoids ou obèse et de sa famille,
 - multidisciplinaire, réunissant avec des objectifs précis de soins et d'éducation les multiples compétences professionnelles des acteurs de santé de la ville et de l'hôpital,
 - concertée, pour une meilleure communication entre les professionnels (grâce au dossier médical informatisé partagé),
- mettre en place des actions de prévention sur ce thème, en lien avec les priorités régionales de l'ARS Aquitaine et du programme « Manger mieux, bouger plus en Aquitaine »
- harmoniser les pratiques professionnelles concernant la prise en charge du surpoids et de l'obésité de l'enfant.

Il propose aux enfants et adolescents en surpoids ou obèses résidents en Aquitaine, une prise en charge de proximité et multidisciplinaire pour une durée de 2 ans. Cette prise en charge est proposée à proximité de leur lieu de vie, avec un suivi médical régulier par un médecin généraliste ou un pédiatre formé par le réseau RÉPPOP Aquitaine. Ils peuvent bénéficier d'une prise en charge multidisciplinaire à la demande du médecin RÉPPOP, qui les orientera alors vers une diététicienne et/ou une psychologue formée également par le réseau RÉPPOP Aquitaine. S'il est évoqué le manque d'activité physique avec la nécessité d'une réadaptation à l'effort il est également possible d'adresser les enfants vers des kinésithérapeutes ou vers des enseignants en activité physique adaptés (APA). Le médecin construit avec l'enfant et sa famille des objectifs concertés de changements atteignables, et détermine le suivi le mieux adapté. Il peut alors être accompagné d'autres professionnels de santé de ville, hospitaliers ou institutionnels (diététicien(ne)s, psychologues, enseignants en activité physique adaptée) dont le coût des consultations est pris en charge par le RÉPPOP, ou faire appel à d'autres modalités de prise en charge (Education thérapeutique, Séjours courts en SSR...).

L'équipe de coordination du RÉPPOP assure le lien entre tous ces professionnels, en s'appuyant sur un dossier informatisé partagé spécifique. Depuis 2006, plus de 4000 enfants ou adolescents en surpoids ou obèses ont bénéficié d'une prise en charge par le RÉPPOP Aquitaine et plus de 1700 professionnels dont 830 médecins font partie du RÉPPOP Aquitaine après avoir participé à une journée de formation organisée par l'équipe de coordination du RÉPPOP Aquitaine.

Le RÉPPOP est financé par l'Agence Régionale de Santé Aquitaine et permet une prise en charge multidisciplinaire et un suivi médical régulier pendant 2 ans. Il prend en charge au cours de ces 2 années d'inclusion, 7 consultations diététiques et 14 consultations psychologiques. L'initiation de la

prise en charge dans le RéPPOP peut être faite à la demande de la famille, du médecin généraliste ou pédiatre, des infirmières ou médecins scolaires ou bien encore la PMI.

Une équipe de coordination assure la gestion des contacts directs de manière à orienter les familles au mieux dans le parcours de soin. Le niveau de complexité est évalué lors de ce premier contact téléphonique.

Le parcours du patient dans le RéPPOP Aquitaine, consiste en 2 consultations d'inclusions initiales réalisées par le médecin RéPPOP référent. Ces consultations permettent de confirmer le diagnostic de surpoids/obésité, de rechercher des facteurs de risque ou des comorbidités à l'obésité, de connaître le contexte de vie de l'enfant avec ses habitudes alimentaires et activités physiques. Elles ont pour mission de définir un projet de soin avec des objectifs thérapeutiques définis par l'enfant et sa famille guidés par le professionnel de santé (annexe 3). Au terme de ces 2 consultations, l'enfant et sa famille signent un formulaire de « consentement d'adhésion au RéPPOP Aquitaine », l'enfant est donc inclus pour une durée totale de 2 ans.

Les différentes modalités de prise en charge de l'enfant dans le RéPPOP Aquitaine sont détaillées dans la figure 4 suivante :

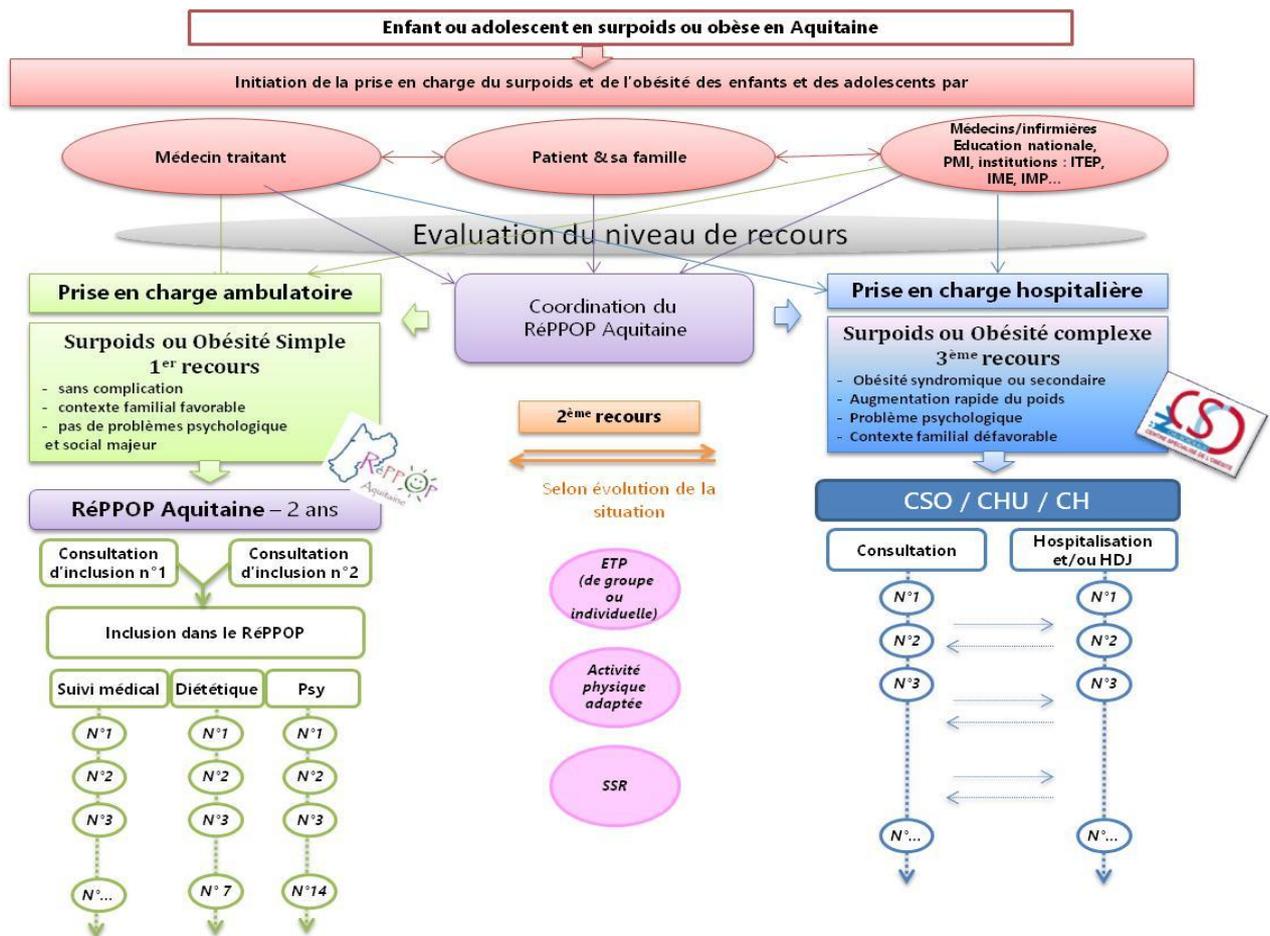


Figure 4 : Algorithme de prise en charge au sein du RéPPOP Aquitaine selon les 3 niveaux de recours, source RéPPOP

La prise en charge ambulatoire proposée par le RéPPOP pour les niveaux de recours 1 et 2 est détaillée dans la figure 5 ci-dessous :

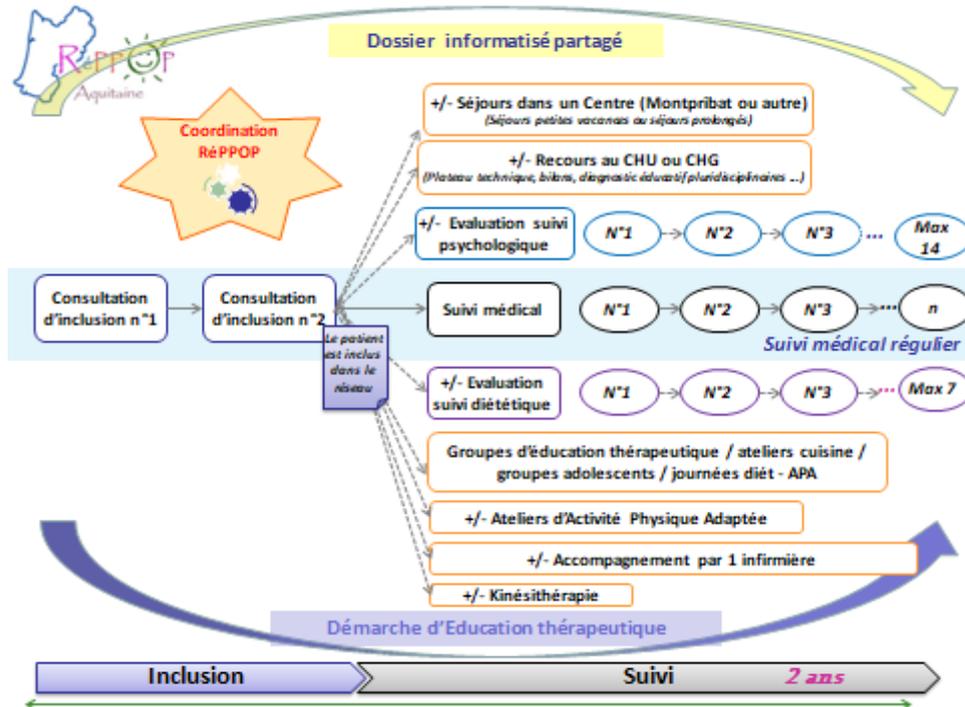


Figure 5 : Prise en charge au sein du RéPPOP Aquitaine pour les niveaux de recours 1 et 2, source RéPPOP

Entre le 1^{er} septembre 2006 et le 31 décembre 2017, le RéPPOP Aquitaine, soutenu financièrement par l'Autorité Régionale de Santé en Aquitaine, a organisé 84 journées de formation sur le dépistage et la prise en charge des enfants en surpoids pour 1890 professionnels de la santé.

La figure 6 ci-dessous détaille la répartition des professionnels formés en Aquitaine depuis le 1^{er} septembre 2006 :

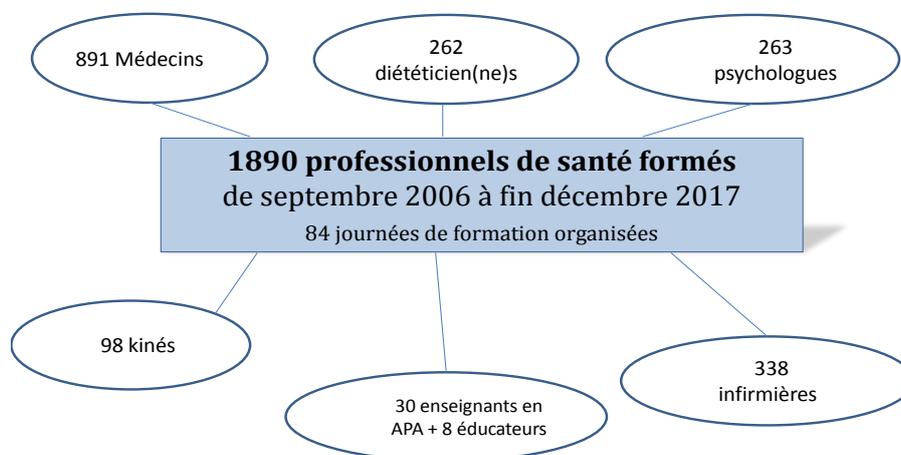


Figure 6 : Répartition des professionnels formés par le RéPPOP, en Aquitaine depuis le 1^{er} septembre 2006

Du 1^{er} septembre 2006 au 31 décembre 2017, 4813 patients ont été inclus dans le RéPPOP Aquitaine avec 500 à 550 nouveaux patients par an et une file active annuelle moyenne de 856 patients.

La répartition géographique des patients inclus est présentée dans la Figure suivante :

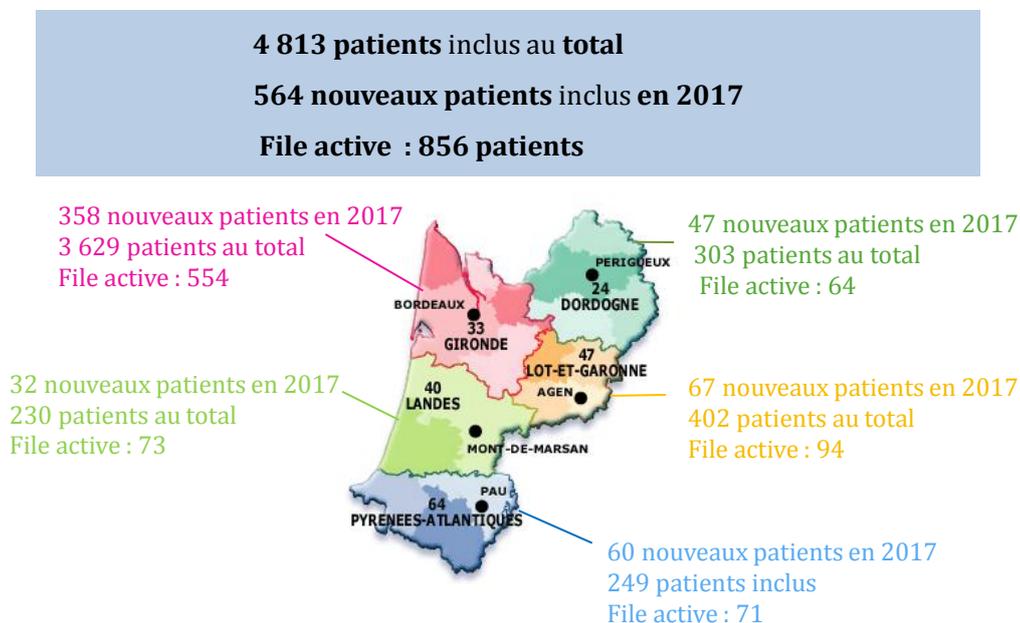


Figure 7 : Répartition géographique des patients inclus dans le RéPPOP Aquitaine du 1^{er} septembre 2006 au 31 décembre 2017

Prise en charge précoce de l'obésité de l'enfant

Il est bien connu que le surpoids et l'obésité sont des déterminants importants de la santé qui exposent les enfants concernés à un risque élevé de développer, à court, moyen ou long terme, des complications (troubles respiratoires et/ou du sommeil, dyslipidémies, stéatose hépatique, hypertension artérielle, insulino-résistance), voire des maladies cardio-vasculaires, métaboliques et articulaires (10,35). Des conséquences sociales et psychologiques peuvent également apparaître du fait, des moqueries, de la stigmatisation, voire de la discrimination que peuvent subir les enfants en surpoids ou obèses, pouvant contribuer alors à une diminution de l'estime et de la confiance en soi, voire des troubles psychopathologiques (38).

La revue de la littérature réalisée dans le cadre de ce travail de thèse a permis de mettre en évidence que la plupart des publications et des recommandations (1,5) insistent sur l'importance de repérer précocement et de proposer une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique.

Selon les recommandations de la HAS :

« Il est recommandé de dépister tôt et de proposer une prise en charge précoce des enfants présentant un surpoids afin d'éviter la constitution d'une obésité persistante à l'âge adulte et la survenue de complications métaboliques » (5).

Au cours de mon cursus d'interne en pédiatrie, j'ai effectué un stage de 6 mois au RéPPOP Aquitaine auprès du Dr Hélène THIBAUT. Durant cette expérience, j'ai pu apercevoir la difficulté de la prise en charge des enfants présentant déjà une situation d'obésité ancienne et sévère. En effet au CHU de Bordeaux, j'ai pu rencontrer principalement des enfants présentant des situations déjà très complexes : complexes soit par le niveau d'excès de poids très important donc des enfants ayant été pris en charge probablement trop tardivement, soit par la présence de difficultés sociales notables ou bien un contexte familial défavorable. Ces situations étant nombreuses, cela m'a interpellée et m'a incitée à me questionner sur les modalités de proposition d'une prise en charge et plus généralement de la prévention et du repérage précoce de l'obésité de l'enfant.

J'ai ainsi souhaité m'intéresser aux bénéfices que pouvait apporter une prise en charge précoce de l'obésité de ces enfants.

Nous connaissons bien les mesures de dépistage précoce de l'obésité dans l'enfance, à la fois en repérant de manière précoce les facteurs de risque d'obésité inhérent à l'enfant ainsi que les signes précoces indicateurs du risque de surpoids représentant les signaux d'alerte à la survenue de l'obésité (l'ascension continue de la courbe de corpulence depuis la naissance, un rebond d'adiposité précoce avant l'âge de 6 ans...). Malgré la présence de critères bien définis et de recommandations permettant un dépistage précoce, de nombreux enfants ne bénéficient pas d'une prise en charge précoce. J'ai ainsi choisi de réaliser un travail sur l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique.

De plus, est-il possible d'affirmer qu'une prise en charge précoce du surpoids ou de l'obésité de l'enfant entraîne de meilleurs résultats ?

Afin de pouvoir répondre à cette question il a fallu s'interroger sur la définition d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique, à partir de notre expérience clinique et des données de la littérature.

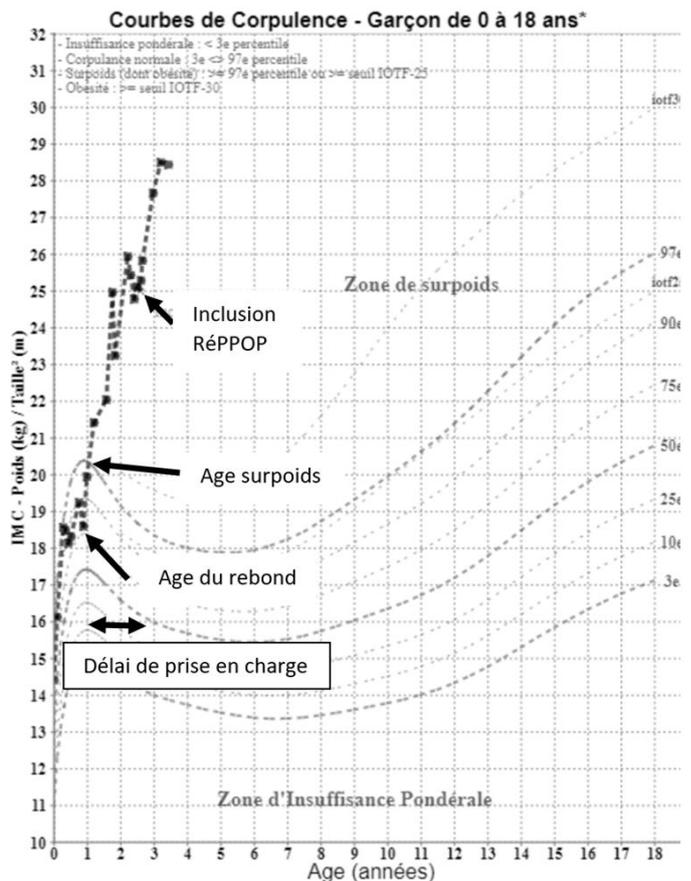
1. Comment définir la précocité d'une prise en charge : expérience clinique

Cette définition n'est pas si simple. Nous allons ainsi présenter des exemples permettant d'illustrer notre démarche car une prise en charge peut-être définie comme précoce selon plusieurs définitions.

De nombreux paramètres peuvent être pris en compte pour déterminer la précocité d'une prise en charge : le délai peut se définir en fonction de l'âge de début du surpoids, de l'âge du rebond d'adiposité, de l'âge à l'initiation de la prise en charge ou encore du niveau d'excès de poids initial.

Cependant il est apparu nécessaire de construire un critère commun, déterminant la précocité de la prise en charge (le délai de prise en charge).

L'interprétation du délai de prise en charge doit prendre en compte l'âge de l'enfant et la cinétique de la courbe. Nous allons illustrer cette notion par 3 exemples anonymisés suivants (cf. Figure 8 et 8 bis).

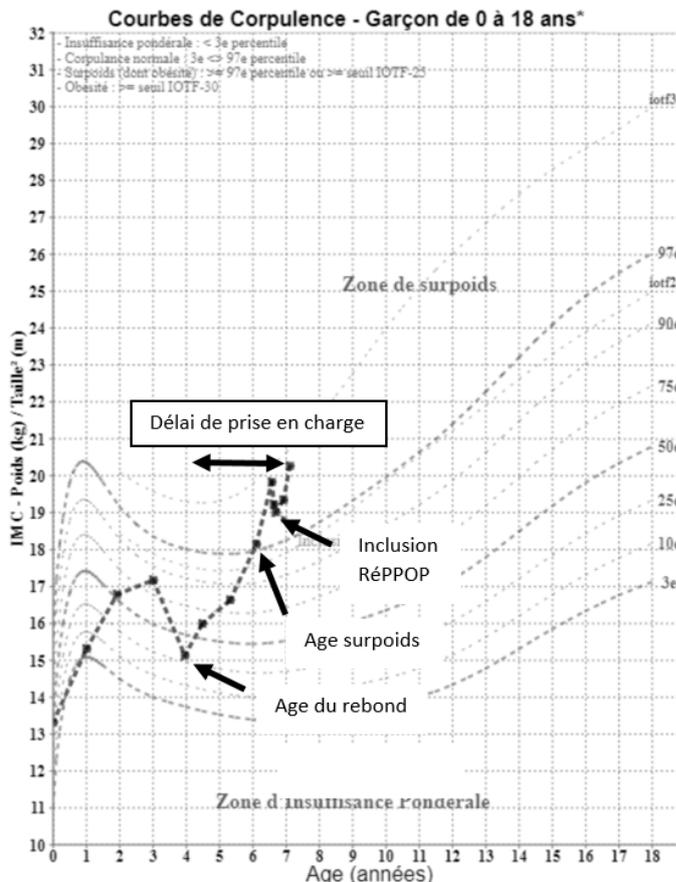


- Age du rebond : 10 mois
- Age de début du surpoids : 1 an
- Age à l'initiation de la prise en charge (inclusion RéPPOP) 2ans ½
- Délai de prise en charge 1 an ½

Cet enfant présente une obésité précoce avec une augmentation exponentielle de sa courbe d'IMC depuis la naissance. La prise en charge s'est faite à l'âge de 2 ans et demi avec un délai de 1 an et demi. Le délai de prise en charge pourrait être considéré comme précoce car il est court, cependant en termes de niveau d'excès de poids, l'IMC est déjà très haut.

Dans cet exemple le délai de prise en charge est défini à partir de l'âge de début du surpoids.

Figure 8 : Exemple de courbe de corpulence d'un enfant inclus dans le RéPPOP Aquitaine avec détermination de l'âge du rebond, l'âge du début de surpoids, l'âge à l'inclusion dans le RéPPOP et le délai de prise en charge

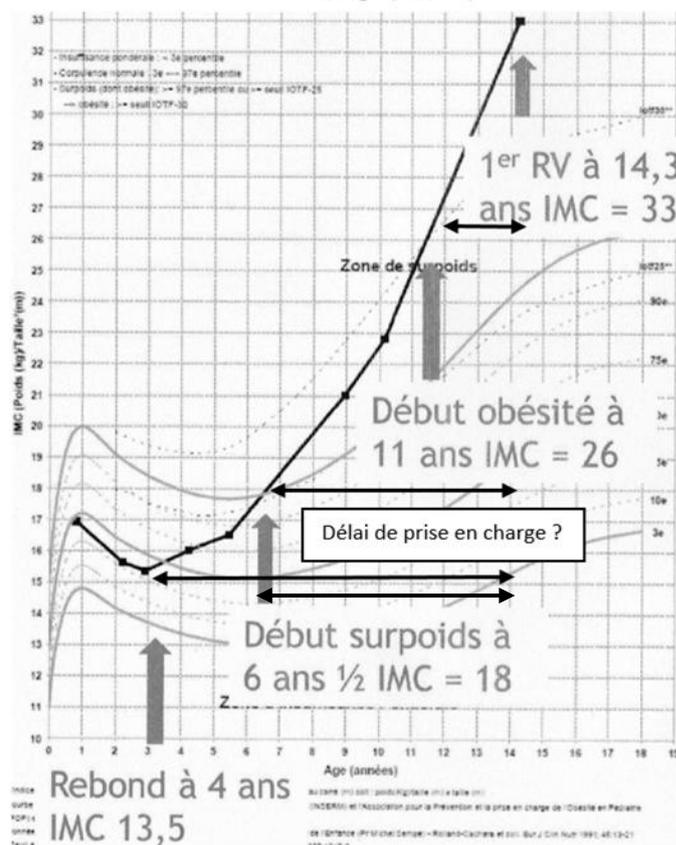


- Age du rebond : 4 ans
- Age de début du surpoids : 6 ans
- Age à l'initiation de la prise en charge (inclusion dans le RéPPOP): 6 ans 9mois
- Délai de prise en charge : 3 ans

L'ascension de l'IMC est très rapide entre 4 et 7 ans. La prise en charge est initiée 3 ans après l'âge du rebond et 9 mois après le début du surpoids.

Peut-on dire que la prise en charge est précoce car elle survient au moment du surpoids et non de l'obésité ?

Dans cet exemple, le délai de prise en charge est défini à partir de l'âge du rebond d'adiposité.



- Comment définir une prise en charge précoce ?
- Au moment de l'âge du rebond d'adiposité?
- Au moment de l'âge de début du surpoids ?
- Au moment de l'âge du début de l'obésité ?
- Définition du délai de prise en charge ?

Figure 8 bis : Exemples de courbes de corpulences de deux enfants inclus dans le RéPPOP Aquitaine avec détermination de l'âge du rebond, l'âge du début de surpoids, l'âge à l'inclusion dans le RéPPOP et le délai de prise en charge

Ces 3 exemples, permettent d'illustrer la difficulté de donner une définition précise du terme « prise en charge précoce ». De nombreux déterminants peuvent être considérés, doit-on tenir compte de l'âge de l'enfant, de l'âge du rebond d'adiposité ou bien de l'âge du début du surpoids ?

Une prise en charge précoce peut être définie selon l'âge de l'enfant ou encore l'âge du rebond d'adiposité, ainsi la dimension temporelle est prise en compte. Elle peut également être définie selon le niveau d'excès de poids initial surpoids ou obésité.

Les courbes de corpulences peuvent évoluer de manière très différente, il faut prendre en compte également la cinétique d'évolution de l'IMC.

2. Prise en charge précoce de l'obésité de l'enfant : Données de la littérature

2.1 Recommandations

2.1.1 Recommandations 2018 de l'OMS

L'OMS a émis en 2018 des lignes directrices permettant l'évaluation et la prise en charge des enfants dans les établissements de soins de santé primaires, afin de prévenir la surcharge pondérale et l'obésité, dans le contexte actuel de malnutrition (40).

Trois domaines spécifiques ont été étudiés afin d'émettre des recommandations :

- évaluation anthropométrique et classification de l'état nutritionnel des nourrissons et des enfants se présentant dans les établissements de soins de santé primaires,
- prise en charge des nourrissons et des enfants souffrant de malnutrition aiguë ou chronique se présentant dans les établissements de soins de santé primaires,
- la prise en charge des enfants qui sont en surpoids ou obèses se présentant dans des établissements de soins de santé primaires.

Les 5 recommandations émises par l'OMS en 2018 sont les suivantes (40):

1. Il n'est pas recommandé de fournir systématiquement des compléments alimentaires aux nourrissons et aux enfants souffrant de dénutrition aiguë, se présentant dans les établissements de santé.
2. Il n'est pas recommandé de fournir des compléments alimentaires pour traiter le retard de croissance (dénutrition chronique) chez les nourrissons et les enfants se présentant dans les établissements de santé.
3. Dans les établissements de soins de santé primaires, les professionnels de santé devraient fournir des conseils nutritionnels aux personnes s'occupant d'enfants en surpoids âgés de moins de 5 ans.
4. Dans les établissements de soins de santé primaires, les professionnels de santé devraient fournir des conseils sur l'activité physique aux personnes s'occupant d'enfants en surpoids âgés de moins de 5 ans.
5. Dans les établissements de soins de santé primaires, les enfants de moins de 5 ans identifiés comme obèses devraient être évalués et un plan de gestion approprié devrait être élaboré. Cela peut être fait par un professionnel de santé au niveau des soins de santé primaires, s'il a reçu une formation adéquate, ou dans une clinique de référence ou un hôpital local.

De manière générale, afin d'améliorer les pratiques, les personnes s'occupant d'enfants de moins de 5 ans devraient recevoir des conseils généraux en matière de nutrition afin d'agir pour la prévention du surpoids et de l'obésité de l'enfant.

Ces recommandations émises en 2018 soulignent l'importance d'une prévention et d'une prise en charge précoce, avant 5 ans, des enfants à risque ou souffrants de surpoids ou d'obésité.

2.1.2 Recommandations de bonnes pratiques de l'HAS (2011) (5)

L'HAS recommande de surveiller l'IMC systématiquement chez tous les enfants et adolescents quels que soient leur âge, leur corpulence apparente et le motif de la consultation.

Il est recommandé d'être particulièrement attentif aux enfants présentant des facteurs de risque précoces de surpoids et d'obésité et aux enfants de familles en situation de vulnérabilité.

Les critères associés à un risque précoce de surpoids et d'obésité sont les suivants :

- Rebond d'adiposité précoce (plus il est précoce, plus le risque de devenir obèse est élevé)
- Ascension continue de la courbe IMC depuis la naissance.
- Changement rapide de couloir de la courbe IMC vers le haut.
- Si le rapport tour de taille / taille est $> 0,5$, l'enfant présente un excès de graisse abdominale associé à un risque cardio-vasculaire et métabolique accru.

La fréquence recommandée pour effectuer les mesures est la suivante :

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

« Il est ainsi recommandé de **dépister tôt** et de proposer une **prise en charge précoce** des enfants qui présentent un surpoids afin d'éviter la constitution d'une obésité persistante à l'âge adulte et la survenue de complications métaboliques. »

2.2 Mesures de prévention précoces : Données de la littérature

Les données de la littérature ont permis de montrer qu'une prévention précoce de l'obésité pédiatrique est efficace à l'échelon d'une population, cependant nous n'avons pas retrouvé de données de la littérature démontrant cette efficacité à l'échelon individuel.

A travers de nombreuses études citées ci-dessous, il est démontré que l'efficacité de la prise en charge de l'obésité pédiatrique en population générale se traduit par une diminution de la prévalence dans de nombreux pays.

- L'étude publiée par Phyllis Ottley en mars 2018 (41), avait pour objectif d'évaluer les facteurs ayant opéré à plusieurs niveaux et ayant permis de contribuer au déclin de l'obésité infantile, dans quatre communautés différentes : Anchorage (Alaska); Comté de Granville (Caroline du Nord); New York, et Philadelphie (Pennsylvanie) entre 2003 et 2012. Il s'agit d'une étude conçue pour comprendre les stratégies qui ont eu lieu dans ces municipalités, ainsi que les facteurs contextuels ayant pu avoir influencé ou potentialisé ces stratégies. L'équipe COBD (Childhood Obesity Declin) avait identifié les informateurs clés pour des entretiens dans chaque site : communauté, école, soins précoces et éducation et soins de santé. Les résultats de l'étude, indiquaient que les programmes et les politiques avaient été mis en œuvre principalement dans les écoles et les établissements de la petite enfance, ainsi qu'au niveau de l'État, au cours d'une période de politiques et d'initiatives fédérales favorables. En conclusion, un investissement à différents niveaux (gouverneurs de l'Etat, maires, les responsables du secteur de l'éducation, les responsables du secteur de la santé) visant à améliorer l'aspect nutritionnel et l'activité physique dans les endroits où les enfants passent le plus de temps avait permis de diminuer la survenue de l'obésité pédiatrique.

- Dans un document publié par Roland- Cachera et al. en mars 2010 (42), était soulevée la question du rôle précoce de la nutrition dans la stabilisation de la prévalence de l'obésité pédiatrique. De nombreuses données démontraient que les facteurs agissant au début de la vie étaient particulièrement cruciaux pour le développement de maladies chroniques, y compris l'obésité. Un environnement plus favorable au début de la vie pouvait ainsi expliquer cette amélioration. Il est avéré que la nutrition joue un rôle majeur dans le risque d'obésité : en 1995 il avait été montré une association entre la consommation de grandes quantités de protéines au début de la vie et le risque ultérieur de surpoids. Probablement en raison de cette nouvelle prise de conscience (conséquences de l'excès de protéines), l'apport protéique en France avait diminué depuis la fin des années 90. Chez les nourrissons de 10 à 12 mois, la contribution de l'énergie provenant des protéines avait diminué de 16,0% en 1997 à 14,4% en 2005. En conclusion, l'hypothèse de facteurs précoces en lien avec les changements actuels de prévalence de l'obésité, correspondait au fait que seule l'obésité infantile semblait se stabiliser, sans impacter la prévalence de l'obésité chez l'adulte.

- Une méta-analyse publiée par D. Gori en 2017 (43) évaluait l'efficacité des interventions visant à prévenir l'obésité infantile. Soixante-douze études avaient été incluses. Les meilleurs résultats avaient été obtenus grâce à des programmes associant régime alimentaire et activité physique (n = 39). En ce qui concerne l'environnement, les programmes impliquant à la fois l'école et la famille, d'une durée de 1 an avaient été les plus efficaces pour les enfants de 6 à 12 ans (n = 26) ; les interventions exclusivement familiales avaient également été efficaces chez les enfants de moins de 6 ans (n = 2). Chez les patients âgés de 13 à 18 ans, les interventions réalisées à l'école (n = 8) avaient été infructueuses. En conclusion, les interventions de prévention de l'obésité infantile devraient inclure à la fois l'alimentation et l'activité physique et cibler de préférence les enfants d'âge scolaire en impliquant à la fois l'école et la famille.

- Une étude publiée par l'équipe du RéPPOP Aquitaine en 2014 (44) avait pour objectif d'évaluer l'évolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité ainsi que les habitudes alimentaires chez les enfants âgés de 7,5 à 10,5 ans en Aquitaine (France) entre 2004 et 2008, et d'évaluer comment le programme " Nutrition, prévention et santé des enfants et adolescents en Aquitaine " mis en œuvre en 2004 avait pu avoir un impact sur ces changements. Deux études transversales avaient été réalisées sur deux échantillons d'enfants : l'échantillon " avant programme " pendant l'année scolaire 2004/2005 et l'échantillon " après programme " pendant l'année scolaire 2008/2009. Après ajustement, la prévalence du surpoids, obésité comprise (OR = 1,05, IC 95% 0,99, 1,23, P = 0,56) et de l'obésité (OR = 0,99; IC à 95% 0,1 - 1,39; P = 0,96) s'étaient stabilisés et les habitudes alimentaires s'étaient améliorées: la consommation du gouter l'après-midi avait augmenté, alors que les grignotages avaient diminué. En conclusion, cette étude encourageait la promotion et la mise en œuvre d'interventions régionales et nationales auprès des enfants concernant leurs habitudes alimentaires afin de stabiliser ou de diminuer la prévalence du surpoids.

- Une étude publiée par Susann Bluher et al. publiée en 2011 (45), avait pour objectif d'évaluer les tendances de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants allemands âgés de 4 à 16 ans de 1999 à 2008. Trois groupes d'âge avaient été étudiés dans cette étude : 4 à 7,99 ans, 8 à 11,99 ans et 12 à 16 ans. Les données de 272 826 enfants avaient été analysées. Dans la cohorte complète, ils retrouvaient une tendance à la hausse significative de la prévalence du surpoids et de l'obésité entre 1999 et 2003, alors qu'une tendance à la baisse significative était retrouvée entre 2004 et 2008. Dans les analyses de sous-groupes, cette prévalence augmentait dans la plupart des sous-groupes étudiés jusqu'en 2004. Entre 2004 et 2008 une tendance à la baisse de la prévalence était observée chez les enfants âgés de 4 à 7,99 ans, alors qu'elle s'était stabilisée dans la plupart des autres sous-groupes étudiés. Les auteurs concluaient dans cette étude que la prévalence du surpoids et de l'obésité augmentait entre 1999 et 2003 chez les enfants allemands. Depuis 2004, cette tendance se stabilisait

ou se transformait en une tendance à la baisse. Ces données confirmaient la tendance mondiale à stabiliser les taux de prévalence de l'obésité infantile. Les programmes d'intervention visant à prévenir l'obésité infantile pouvaient avoir eu des effets bénéfiques.

2.3 Etude évaluant l'efficacité d'une prise en charge : données de la littérature

Dans un premier temps, nous avons recherché dans la littérature si une définition universelle d'une prise en charge précoce avait été donnée puis nous avons parcouru la littérature à la recherche d'études confirmant l'hypothèse qu'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique soit associée à des meilleurs résultats.

Au cours de notre recherche bibliographique, nous avons principalement utilisé la base de données Pubmed. Les mots clés utilisés suivants ont été testés en version MeSh et en version standard : early management and childhood obesity, early care and pediatric obesity, early intervention and pediatric obesity et early child obesity. Nous avons également recherché dans les différentes recommandations pour l'obésité pédiatrique si une définition avait été donnée.

Nous n'avons pas trouvé de définition d'une prise en charge précoce tout comme nous n'avons pas trouvé d'étude à ce jour permettant de soutenir ou au contraire d'invalider l'hypothèse qu'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique soit associée à des meilleurs résultats.

Dans un second temps, nous avons parcouru la littérature à la recherche de données permettant d'évaluer l'efficacité d'une prise en charge de l'obésité pédiatrique. Nous allons détailler quelques études dans lesquelles nous avons pu mettre en évidence la nécessité d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique et dans lesquelles il a été évalué l'efficacité d'une prise en charge de l'obésité pédiatrique.

2.3.1 Etudes évaluant l'efficacité d'une prise en charge

- Une méta-analyse publiée par Leslea Peirson en 2015 (46) avait pour objectif de synthétiser les données probantes sur l'efficacité des interventions comportementales pour la prévention du surpoids et de l'obésité chez les enfants et les adolescents. Cinq bases de données avaient été consultées. Des essais randomisés d'interventions comportementales (alimentation, exercice et mode de vie) axés sur les soins primaires pour prévenir le surpoids et l'obésité chez des enfants âgés de 0 à 18 ans, sans surpoids ou avec surpoids avait été inclus, seulement si des données étaient disponibles (IMC, Zscore d'IMC), 12 semaines après le début de l'intervention. Quarante-et-dix études avaient été incluses. Les interventions avaient montré un effet faible mais significatif sur le Zscore d'IMC (-0,07, IC 95 %[-0,10 à -0,03], I²=74 %), une réduction de l'IMC (-0.09 kg/m², IC 95 % [-0,16 à -0,03], I²=76 %) et une prévalence réduite du surpoids et de l'obésité (rapport de risque[RR] ; RRintervention - RRcontrol 0,94, IC à 95 % = [0,89 à 0,99], I² = 0 %). En conclusion, cette étude montrait que les interventions de prévention comportementale étaient associées à de légères améliorations sur l'IMC, le Zscore d'IMC et la prévalence du surpoids et de l'obésité.

- Oude Luttikhuis et al, ont publié une méta-analyse dans The Cochrane Database en 2010 (47) ayant pour objectif d'évaluer l'efficacité du mode de vie, des médicaments et des interventions chirurgicales dans le traitement de l'obésité chez les enfants. 64 Essais Contrôlés Randomisés (ECR) soit 5230 participants avaient été inclus. Les interventions sur le mode de vie étaient axées sur l'activité physique et le comportement sédentaire dans 12 études, l'alimentation dans 6 études et 36 programmes de traitement axés sur le comportement. Trois types d'interventions médicamenteuses (metformine, orlistat et sibutramine) avaient été trouvés dans 10 études. Aucune étude sur l'intervention chirurgicale n'était admissible. Les résultats retrouvaient une réduction du surpoids à 6 et 12 mois de suivi dans les interventions sur le mode de vie impliquant des enfants ; et dans les interventions sur le mode de vie chez les adolescents avec ou sans l'ajout de l'orlistat ou de la

sibutramine. Une gamme d'effets indésirables a été notée dans les ECR sur les médicaments. Les auteurs avaient conclu que les interventions comportementales combinées par rapport aux soins standards pouvaient entraîner une réduction significative de la surcharge pondérale chez les enfants et les adolescents. Chez les adolescents obèses, il fallait envisager l'utilisation de l'orlistat ou de la sibutramine, en complément des interventions liées au mode de vie, bien que cette approche doive être soigneusement pesée par rapport au potentiel d'effets indésirables.

- Colquitt et al, ont publié une méta-analyse dans The Cochrane Database en 2016 (48) ayant pour objectif d'évaluer les effets de l'alimentation, de l'activité physique et des interventions comportementales pour le traitement de la surcharge pondérale ou de l'obésité chez les enfants d'âge préscolaire jusqu'à 6 ans. 7 ECR (Essais contrôlés Randomisés) avaient été inclus avec un total de 923 participants : 529 randomisés dans le groupe intervention et 394 sans intervention. Les enfants participant aux essais inclus avaient fait l'objet d'un suivi pendant six mois à trois ans. Dans les essais comparant une intervention à composantes multiples avec les soins habituels, il existait une plus grande réduction du Zscore d'IMC dans les groupes d'intervention après 6 à 12 mois (-0,3, IC 95 % [-0,4 à -0,2] ; P < 0,00001) ; après 12 à 18 mois de suivi (-0,4, IC à 95 % [-0,6 à -0,2] ; P = 0,0001), et à 2 ans de suivi (-0,3, IC à 95 % [-0,4 à -0,1]). Les auteurs avaient conclu qu'une intervention à composantes multiples semblait être une option de traitement efficace pour les enfants d'âge préscolaire en surpoids ou obèses jusqu'à l'âge de 6 ans.

- Mead et al, ont publié une méta-analyse dans The Cochrane Database en 2017 (49), ayant pour objectif d'évaluer les effets de l'alimentation, de l'activité physique et des interventions comportementales dans le traitement du surpoids ou de l'obésité chez les enfants âgés de 6 à 11 ans. 70 ECR avec un total de 8461 participants randomisés avaient été inclus. L'âge médian des participants était de 10 ans et le Zscore d'IMC médian était de 2,2. Les analyses avaient démontré que les interventions visant à modifier le comportement par rapport au groupe contrôle, lors du suivi le plus long avait réduit l'IMC, le Zscore d'IMC et le poids (IMC : -0,53 kg/m², IC à 95 % [-0,82 à -0,24], P < 0,00001 ; Zscore d'IMC : -0,06, IC à 95 % [-0,10 à -0,02] ; P = 0,001 ; poids : -1,45 kg, IC à 95 % [-1,88 à -1,02] ; P < 0,00001). Dans deux essais rapportant le temps d'écran télévisé, une légère réduction de 6,6 minutes par jour (IC à 95 % -12,88 à -0,31, P = 0,04) avait été retrouvée en faveur de l'intervention. Les auteurs avaient conclu que les interventions comportementales à composantes multiples qui intègrent l'alimentation, l'activité physique et le changement de comportement peuvent être bénéfiques pour obtenir de petites réductions à court terme de l'IMC, Zscore d'IMC et du poids chez les enfants âgés de 6 à 11 ans.

- Une étude publiée par Dirk E Bock en 2014 (50), avait pour objectif de déterminer si une intervention ambulatoire multidisciplinaire d'un an, centrée sur la famille, serait efficace pour prévenir de nouvelles augmentations de l'IMC et du Zscore d'IMC, et améliorer la qualité de vie chez les enfants et les adolescents obèses âgés de 7 à 18 ans. 42 patients obèses avaient été inclus avec un âge moyen de 12,8 ± 3,14 ans. L'IMC de référence moyen était de 31,96 ± 5,94 kg/m² et le Zscore d'IMC était de +2,19 ± 0,34. La qualité de vie de base (autoévaluations et évaluations parentales) était altérée : les scores moyens de base étaient de 74,5 ± 16,5 et 63,7 ± 19,4 pour la fonction physique et de 69,0 ± 14,9 et 64,0 ± 18,3 pour la composante émotionnelle. À 12 mois, le Zscore d'IMC avait diminué (-0,07 ± 0,11, IC à 95 % : -0,11 à -0,04). L'IMC (0,80 ± 1,57 kg/m², IC à 95 %, 0,31 à 1,29) et la masse maigre (4,02 ± 6,27 kg, IC à 95 %, 1,90 à 6,14) avaient augmenté, cependant le pourcentage de graisse corporelle et le tour de taille, les scores de fonction physique (11,3 ± 19,2, IC à 95 %, 4,7 à 17,9) et émotionnel (7,7 ± 15,7, IC à 95 %, 2,3 à 13,0) s'étaient considérablement améliorés. En conclusion, après une intervention d'un an, les Zscores d'IMC et la qualité de vie des participants s'étaient améliorés, tandis que les autres mesures de la composition corporelle liées à l'adiposité étaient demeurées inchangées.

2.3.2 Etudes évaluant l'efficacité d'une prise en charge précoce

- Une étude a été publiée par Thomas Rheinehr en 2010 (51), dont l'objectif était d'identifier les prédicteurs des changements à long terme de l'indice de masse corporelle après une intervention sur le mode de vie. Cette étude évaluait l'évolution annuelle du Zscore d'IMC sur 5 ans chez 663 enfants obèses, âgés de 4 à 16 ans. Les résultats principaux de l'étude retrouvaient une diminution moyenne du Zscore d'IMC de 0,36 (IC 95 % : 0,33, 0,39) à la fin de l'intervention de 1 an et de 0,46 (IC 95 % : 0,36, 0,55) 4 ans après l'intervention. Cette étude a identifié l'âge mais pas le sexe comme prédicteur de meilleurs résultats : les enfants les plus jeunes (8 ans) au début de l'intervention avaient la plus forte diminution du Zscore d'IMC après 5 ans d'intervention, et les enfants les plus âgés (13 ans) avaient la plus faible diminution du Zscore d'IMC (P, 0,05). Pour les enfants âgés de 11 à 12 ans, la diminution à long terme du Zscore d'IMC était plus importante que chez les enfants plus âgés (P, 0,001). En conclusion, un âge plus jeune (entre 8 et 12 ans) était associé à de meilleurs résultats à long terme après la participation à une intervention sur le mode de vie, ce qui appuie la nécessité d'une intervention précoce dans l'obésité infantile.

- Une étude publiée par Karen J. Campbell en 2016 (52), souhaitait explorer des stratégies novatrices et rentables visant à aider les parents à engendrer des comportements d'équilibre énergétique appropriés chez les jeunes enfants. Cette étude se basait sur le fait que la prévalence du surpoids et de l'obésité dans la petite enfance demeurait élevée et était déterminée en partie par l'alimentation, l'activité physique et les comportements sédentaires. Ces comportements étaient principalement appris et soutenus au domicile pendant les premières années de la vie et étaient susceptibles d'influencer la santé tout au long de la vie. Les premières années de vie étaient considérées comme étant les plus prometteuses, car c'était le moment où la prévention de l'obésité pouvait être la plus efficace. La présente étude s'appuyait sur le programme Melbourne InFANT qui était en cours de test dans les milieux communautaires de Victoria en Australie. L'accent mis par le programme InFANT Extend sur les tout-petits (18 mois à 3 ans) explorait la possibilité de s'appuyer sur le soutien précoce du programme Melbourne InFANT concernant les comportements d'équilibre énergétique (3-18 mois) par la répétition des messages clés et la prolongation de ce soutien grâce à l'introduction de nouvelles connaissances, idées et compétences tout au long de l'enfance. Cet essai contrôlé randomisé permettra de fournir des informations importantes concernant la capacité et les opportunités pour maximiser l'efficacité de l'intervention précoce durant les trois premières années de vie. Cette étude continuera d'étoffer la base de données probantes concernant la conception d'interventions rentables et évolutives visant à promouvoir les comportements d'équilibre énergétique protecteur dans la petite enfance et, à son tour, à promouvoir le poids et la santé des enfants tout au long de la vie.

- Un document publié par Angelo Pietrobelli en 2016 (53), explique que la croissance et le développement sont des caractéristiques clés de l'enfance et des marqueurs sensibles de la santé et d'une nutrition adéquate. Les 1000 premiers jours de la vie représentent une période fondamentale pour le développement et donc la prévention de l'obésité infantile et de ses conséquences néfastes. Le Mediterranean Nutrition Group (groupe MeNu), un groupe de chercheurs de la région méditerranéenne, a travaillé sur les stratégies d'intervention en début de vie pour la prévention de l'obésité pédiatrique.

- Une étude publiée en juin 2016 par Tiffany Blake-Lamb (54), avait pour objectif d'examiner toutes les interventions existantes et en cours, réalisées durant les 1000 premiers jours de vie. L'acquisition de données sur PubMed, Embase, Web of Science, et Clinicaltrials.gov avaient été recherchées pour identifier les interventions terminées et en cours mises en œuvre pendant la grossesse jusqu'à l'âge de 24 mois qui visaient à prévenir le surpoids ou l'obésité entre 6 mois et 18 ans. 34 études et 26 interventions avaient été sélectionnées. Les auteurs avaient conclu que les interventions contre l'obésité avaient le plus grand effet préventif si elles étaient commencées tôt dans la vie, cependant

peu d'interventions efficaces existaient au cours des 1000 premiers jours et beaucoup ciblaient les comportements individuels des parents et des nourrissons.

2.4 Etude récente publiée par le RéPPOP Aquitaine

Une étude publiée par le RéPPOP Aquitaine en 2016 avait pour objectif d'évaluer les résultats de la prise en charge des enfants dans le RéPPOP Aquitaine (7). Cette étude avait également pour objectif d'étudier les facteurs associés à des meilleurs résultats de prise en charge.

Cette étude portait sur 982 enfants et adolescents âgés en moyenne de $10,6 \pm 3,2$ ans, en surpoids ou obèses, inclus dans le RéPPOP Aquitaine entre Septembre 2006 et Mai 2010. La corpulence des enfants avait été évaluée lors de la consultation d'inclusion dans le RéPPOP et tout au long du suivi médical, elle était caractérisée par l'IMC calculé par le médecin à chaque consultation. Il a été notifié uniquement l'IMC à l'inclusion et l'IMC à la dernière consultation de suivi.

Nous résumerons ci-dessous des points de méthode et les résultats, encadrés, qui nous ont été particulièrement utiles pour notre étude :

- Cette étude s'était intéressée au délai de prise en charge qui était exprimé par la différence en années entre l'âge d'apparition du surpoids et l'âge à l'initiation de la prise en charge dans le RéPPOP Aquitaine.

La médiane était de 5,6 ans et on retrouvait qu'un délai de prise en charge élevé (supérieur à 5,6 ans) était associé de manière significative à un Z score d'IMC à l'inclusion plus élevé, à la présence d'une obésité parentale, à la présence de difficultés scolaires ainsi qu'à l'absence de sport en club.

- La corpulence était évaluée en utilisant le Zscore d'IMC qui permettait de déterminer la corpulence en prenant en compte l'âge et le sexe de l'enfant. Cela permettait de pouvoir comparer les corpulences d'enfants d'âge et de sexe différents. Pour évaluer la diminution de la corpulence, cette étude avait utilisé le Δ Zscore d'IMC Absolu et le Δ Zscore d'IMC Relatif.

Cette étude révélait que lorsque l'on utilisait le Δ Zscore d'IMC Absolu, les enfants ayant un Zscore d'IMC plus élevé avaient une baisse du Zscore d'IMC plus importante. En effet plus l'IMC était élevé à l'inclusion, plus il était aisé de diminuer le Zscore d'IMC. Cette étude permettait de comprendre la difficulté d'évaluer la perte de corpulence et l'intérêt de prendre le Δ Zscore d'IMC Relatif comme variable d'intérêt car ce dernier tenait compte du niveau d'excès de poids initial. On ne peut utiliser le niveau d'excès de poids comme critère de sévérité du fait de son interaction avec le critère de jugement. Cette donnée nous démontre la nécessité d'évaluer l'impact de notre prise en charge en fonction du Δ Zscore d'IMC Relatif, plutôt que du Δ Zscore d'IMC Absolu.

- Cette étude a recherché l'association entre le délai de prise en charge et l'âge de l'enfant à l'inclusion, l'âge du rebond d'adiposité et l'âge du début du surpoids.

L'étude a montré que le délai de prise en charge était associé de manière positive à l'âge à l'inclusion et de manière négative à l'âge du rebond d'adiposité et à l'âge du début de surpoids.

Notre étude se situe dans le prolongement de cette étude. Nous rechercherons le lien entre le délai de prise en charge et les résultats sur le Δ Zscore d'IMC Relatif.

Notre hypothèse est qu'une prise en charge (plus) précoce de l'obésité pédiatrique soit préférable, pour cela, nous proposerons une définition du délai de prise en charge. Notre étude a également la volonté de déterminer les facteurs associés à un délai de prise en charge plus tardif.

Etude de l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique au sein du RéPPOP Aquitaine

1. Objectif de l'étude

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'impact d'une prise en charge « précoce » de l'obésité pédiatrique, sur le Zscore d'IMC, d'enfants suivis au sein du RéPPOP Aquitaine.

Pour atteindre cet objectif il est nécessaire dans un premier temps de définir un critère permettant de caractériser la précocité de la prise en charge et il sera ensuite analysé ses interactions avec les différents facteurs associés afin de pouvoir en tenir compte dans l'étude de l'impact d'une prise en charge précoce.

2. Populations et Méthodes

2.1 Population étudiée

Tous les enfants et adolescents en surpoids ou obèses, âgés de 2 à 18 ans, ayant bénéficié d'une prise en charge dans le RéPPOP Aquitaine entre janvier 2006 et Janvier 2015, et ayant bénéficié d'au moins une consultation médicale de suivi ont été inclus dans l'étude.

Les critères d'exclusion pour notre étude étaient les enfants et adolescents ayant un IMC normal, ou les enfants ayant été inclus dans le RéPPOP Aquitaine mais n'ayant pas bénéficié de consultation médicale de suivi. Les enfants pour lesquels la donnée « âge du début du surpoids » n'était pas disponible ont également été exclus de l'étude.

2.2 Recueil des données

Les données en début (inclusion) et en fin de prise en charge (dernière consultation médicale disponible) ont été extraites du dossier médical informatisé partagé du RéPPOP Aquitaine, rempli après chaque consultation par le médecin suivant l'enfant dans le cadre du RéPPOP. Les données collectées étaient :

- Les données anthropométriques et caractéristiques individuelles : âge, sexe, IMC, allaitement (oui/non), âge du rebond d'adiposité (âge au point d'IMC le plus bas sur la courbe), âge du début du surpoids (âge auquel l'IMC passe le 97^{ème} percentile des références françaises), difficultés scolaires (oui/non).
- L'environnement social et familial de l'enfant : profession des parents, difficultés sociales de la famille estimées par le médecin (oui/non), corpulence des parents.
- Les habitudes de vie de l'enfant : temps hebdomadaire passé devant un écran, pratique de sport en club (oui/non), vigilance concernant les achats et le contenu des placards (oui/non).

2.3 Définition des variables utilisées : critère de jugement et déterminants

Le critère de jugement principal de notre étude est le Δ Zscore d'IMC relatif, il se définit, comme vu précédemment, à partir du Zscore d'IMC à l'inclusion et du Zscore d'IMC en fin de suivi.

Les autres variables utilisées dans notre étude ont les définitions suivantes :

Le niveau d'excès de poids initial : A partir des données âge, sexe et IMC, le niveau d'excès de poids initial de chaque enfant a été évalué. Le surpoids et l'obésité ont été définis pour chaque enfant à partir de l'Indice de Masse Corporelle (IMC) correspondant au poids divisé par la taille au carré et interprété en fonction des références françaises pour définir le surpoids (> 97^{ème} percentile) et des références de l'International Obesity Task Force (IOTF) pour définir l'obésité (IOTF 30), comme recommandé (27) : les enfants étaient considérés en surpoids mais non obèses, lorsque leur IMC était supérieur au 97^{ème} percentile des références françaises mais inférieur à l'IOTF 30 et ils étaient considérés obèses si leur IMC était supérieur à la courbe correspondant à l'IOTF 30 c'est-à-dire la courbe qui rejoint la valeur de 30kg/m² à l'âge de 18 ans.

Zscore d'IMC: Afin de tenir compte de l'évolution de l'IMC en fonction de l'âge et du sexe chez les enfants de 0 à 18 ans et donc de pouvoir analyser l'évolution de la corpulence d'enfants d'âge et de sexe différents.

Δ Zscore d'IMC relatif: L'évolution de la corpulence entre l'inclusion et la dernière consultation médicale a ensuite été définie grâce à la différence de Z score d'IMC déterminée grâce au Δ Zscore d'IMC relatif tenant compte du niveau d'excès de poids initial, calculé de la façon suivante :

$$\Delta \text{ Zscore IMC relatif} = \frac{\text{Zscore IMC dernière consultation} - \text{Zscore IMC à l'inclusion}}{\text{Zscore IMC à l'inclusion}}$$

Rebond d'adiposité précoce (oui/non) : La variable rebond d'adiposité précoce (oui/non) a été créée à partir de la médiane de la variable « âge du rebond d'adiposité » extraite du dossier informatisé : un rebond d'adiposité a été considéré comme précoce lorsqu'il était inférieur ou égal à la médiane.

Difficultés scolaires (oui/non) : cette donnée a été évaluée par le médecin référent de l'enfant, en présence des parents au moment de l'inclusion dans le RéPPOP. Un enfant a été considéré comme ayant des difficultés scolaires s'il était scolarisé dans des écoles spécialisées (ULIS, IME, ITEP...), ou s'il avait déjà redoublé une ou plusieurs classes ou s'il était considéré comme présentant des difficultés scolaires par ses parents.

La catégorie socio-économique des parents (favorisé/moyen/défavorisé) : La catégorie socioprofessionnelle (CSP) de chacun des parents a été recueillie à partir de leur profession extraite du dossier informatisé de l'enfant et classée en 3 catégories définies par l'INSEE (Institut National Statistiques Etudes Economiques) (55) : CSP favorisée pour les cadres ou les professionnels indépendants; CSP moyennes pour les artisans, les commerçants ou les employés et CSP défavorisée pour les ouvriers et les personnes retraitées ou sans emploi. Le niveau socio-économique des parents a ensuite été évalué en combinant la CSP des deux parents : la CSP des parents a été considérée comme "favorisée" si au moins un des deux parents avait une CSP favorisée ; comme "moyenne" si au moins un des deux parents avait une CSP moyenne mais aucun n'avait une CSP favorisée ; et comme "défavorisée" si les deux parents avaient une CSP défavorisée.

Difficultés sociales (oui/non) : Un enfant a été considéré comme ayant des difficultés sociales si la CSP des parents était défavorisée ou si la famille était bénéficiaire de la CMU (Couverture Médicale Universelle) ou encore si la présence de difficultés sociales avait été mentionnée par le médecin référent RéPPOP dans le dossier informatisé.

La sédentarité (importante/modérée/faible) : A partir du temps hebdomadaire passé devant les écrans (télévision, ordinateur, smartphone, jeux vidéo) déclaré par les parents et mentionné par le médecin, 3 groupes de niveau de sédentarité ont été définis : "sédentarité importante" si le temps hebdomadaire

passé devant les écrans estimé était supérieur à 10 heures par semaine, "sédentarité modérée" si le temps hebdomadaire d'écran estimé était compris entre 5 et 10 heures par semaine et "sédentarité faible" si le temps hebdomadaire estimé était inférieur à 5 heures par semaine.

La durée du suivi dans le RéPPOP Aquitaine : a été définie par le temps passé en mois entre la date de la consultation d'inclusion dans le RéPPOP et la date de la dernière consultation de suivi médical disponible.

Le délai de prise en charge exprimé en continu a été défini comme la durée (en années) entre le début de l'apparition du surpoids (âge début du surpoids) et l'initiation de la prise en charge dans le RéPPOP Aquitaine (âge à l'inclusion).

2.4 Création de la variable caractérisant une « prise en charge précoce » de l'obésité pédiatrique:

Dans notre étude, nous avons défini le « délai de prise en charge » (exprimé en continu) comme la durée (en années) entre le début de l'apparition du surpoids (âge début du surpoids) et l'initiation de la prise en charge dans le RéPPOP Aquitaine (âge à l'inclusion).

Par définition, le délai de prise en charge est donc très lié à l'âge de l'enfant lors de l'initiation de la prise en charge et à l'âge de l'enfant au début du surpoids.

Devant la nécessité de prendre en compte l'âge de l'enfant au moment de l'initiation de la prise en charge pour évaluer la précocité de la prise en charge, et en nous appuyant sur les résultats antérieurs des études réalisées par le RéPPOP Aquitaine (7), nous avons fait le choix de définir la notion de précocité en construisant une variable permettant de caractériser la précocité ou non de la prise en charge de l'obésité en se référant à la médiane du délai de prise en charge non seulement dans l'ensemble de la population mais également pour chaque tranche d'âges d'un an. Selon cette définition, la prise en charge sera donc "précoce" si l'enfant a un délai de prise en charge strictement inférieur à la médiane du délai de prise en charge de sa tranche d'âges. A l'inverse, la prise en charge sera "tardive" si l'enfant a un délai de prise en charge supérieur ou égal à la médiane du délai de prise en charge de sa tranche d'âges.

2.5 Analyses statistiques

Dans un premier temps, la description de la population étudiée a été réalisée.

Analyse des associations entre les variables :

L'analyse des associations entre les variables a été réalisée à l'aide du test de Student, du test du Chi², et du coefficient de corrélation de Pearson afin de mieux identifier les variables à inclure dans la suite de l'analyse et de mieux interpréter les résultats concernant les facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge.

Analyse des facteurs associés à un niveau d'excès de poids plus élevé à l'inclusion dans le RéPPOP :

Les associations entre les caractéristiques initiales des enfants (à l'inclusion dans le RéPPOP Aquitaine), et le niveau d'excès de poids initial au moment de l'inclusion dans le RéPPOP (Zscore IMC à l'inclusion) ont été évaluées au stade univariable à l'aide du test de Student, du test du Chi² et de l'ANOVA.

Analyse des facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge :

- Au stade univariable

Les associations entre les caractéristiques initiales des enfants (à l'inclusion dans le RéPPOP Aquitaine), le délai de prise en charge, la précocité de la prise en charge et les résultats de prise en charge (Δ Zscore d'IMC relatif) ont été évaluées au stade univariable à l'aide du test de Student, du test du Chi², de l'ANOVA et du coefficient de corrélation de Pearson. Le seuil de significativité pour les variables au stade univariable a été fixé à un $p < 0,05$.

***NB** : des analyses complémentaires ont été réalisées au stade univariable en utilisant également le Δ Zscore d'IMC absolu (Δ Zscore d'IMC absolu = Zscore fin de suivi - Zscore inclusion) en plus du Δ Zscore d'IMC relatif.*

- Au stade multivariable

Les variables significativement associées au Δ Zscore d'IMC relatif au stade univariable à un seuil de $p < 0,25$ et avec moins de 15% de données manquantes ont ensuite été incluses dans un modèle de régression linéaire multivariable afin d'évaluer les variables indépendamment associées à de meilleurs résultats de prise en charge.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels Epi Info (Version 7.1.2.0) et Statview au stade univariable. Pour l'analyse multivariable, le logiciel R studio (Version 1.1.383) a été utilisé.

3. Résultats globaux de la prise en charge

3.1 Description générale de la population

Parmi les 2283 enfants ayant bénéficié d'une prise en charge et d'au moins une consultation médicale dans le cadre du RéPPOP Aquitaine entre janvier 2006 et janvier 2015, l'âge du début du surpoids était disponible pour 1510 enfants, qui ont été inclus dans l'étude (Figure 9).

L'âge moyen des enfants inclus était de $10,5 \pm 3,1$ ans, et 58,5% étaient des filles. A l'inclusion dans le RéPPOP, 40,5% des enfants étaient en surpoids et 59,5% étaient obèses selon les références de l'IOTF.

Concernant les modalités de la prise en charge, la durée moyenne du suivi était de $14,5 (\pm 8,4)$ mois et 65,0% des patients avaient bénéficié de plus de 10 mois de suivi médical dans le RéPPOP. Le délai moyen de prise en charge était de $5,69 \pm 3,36$ ans. Les caractéristiques initiales des enfants et leurs habitudes de vie sont résumées dans le tableau 1.

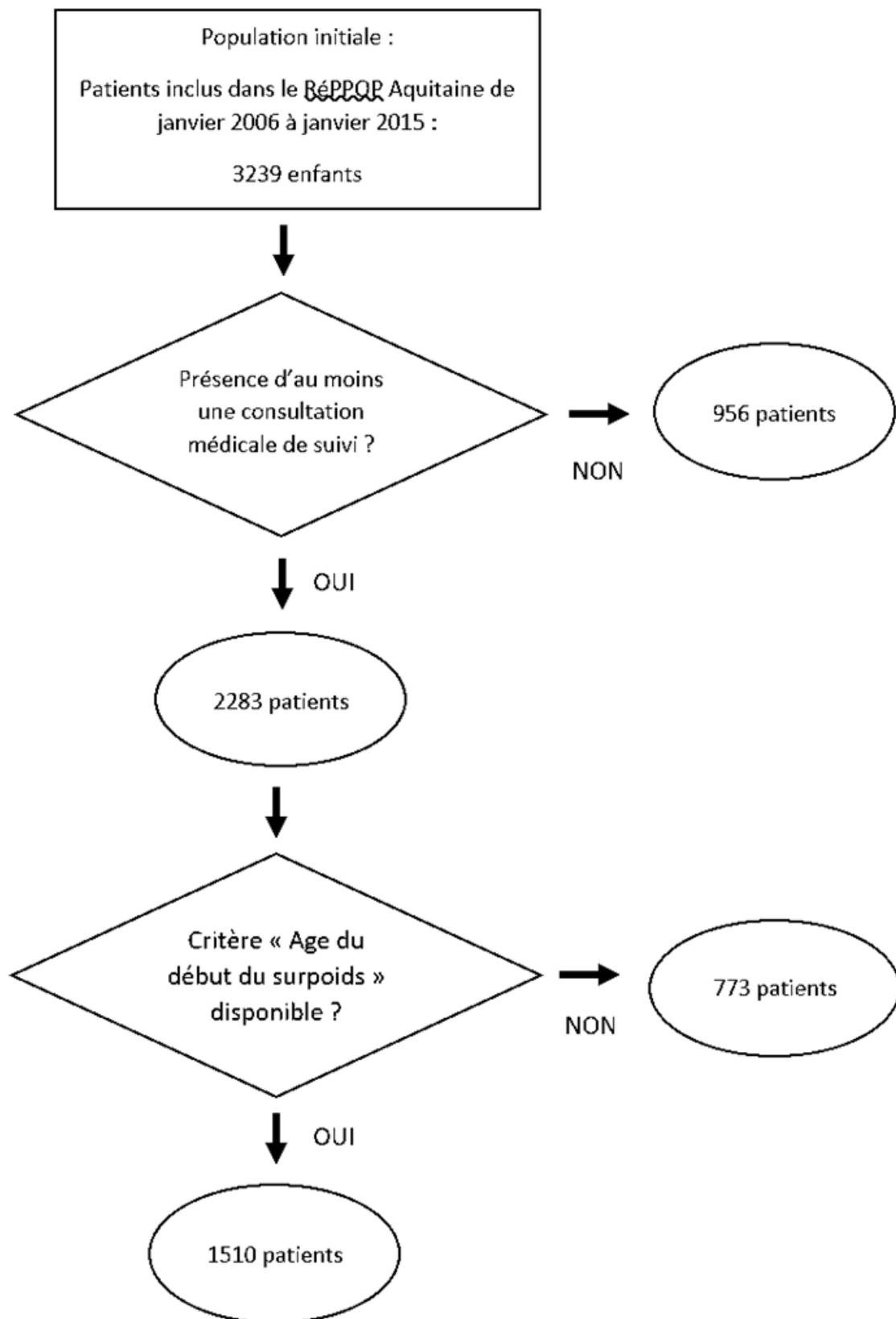


Figure 9 : Diagramme de flux des patients inclus dans l'étude : Etude de l'impact de la prise en charge de l'obésité pédiatrique au sein du RÉPPOP Aquitaine N=1510

Tableau 1 : Caractéristiques initiales à l'inclusion et durée de suivi dans le RéPPOP : Etude de l'impact de la prise en charge de l'obésité pédiatrique au sein du RéPPOP Aquitaine (N=1510)

Caractéristiques à l'inclusion	N	%
<u>Sexe</u>	1510	100
<i>Filles</i>	883	58,5
<i>Garçons</i>	627	41,5
<u>Degré d'obésité</u>	1510	100
Obésité	873	57,8
Surpoids	637	42,2
<u>Age à l'inclusion*</u>	1510	100
Moins de 5 ans	72	4,8
Entre 5 et 15 ans	1328	87,9
Plus de 15 ans	110	7,3
<u>Allaitement</u>	1381	100
Non	658	47,6
Oui	723	52,4
<u>Rebond d'adiposité précoce</u>	1460	100
≤ 2.5 ans	796	54,5
> 2.5 ans	664	45,5
<u>Age du début de surpoids</u>	1510	100
≤ 4.5 ans	797	52,8
> 4.5 ans	713	47,2
<u>Difficultés scolaires</u>	1421	100
<i>Oui</i>	288	20,3
<i>Non</i>	1133	79,7
<u>Difficultés sociales</u>	1442	100
<i>Oui</i>	352	24,4
<i>Non</i>	1090	75,6
<u>Présence de parents en surpoids ou obèses</u>	1467	100
<i>Non</i>	251	17,1
<i>Oui</i>	1216	82,9
<u>Sedentarité</u>	1412	100
<i>Faible</i>	208	14,7
<i>Modérée</i>	473	33,5
<i>Importante</i>	731	51,8
<u>Sport en club</u>	1509	100
<i>Non</i>	568	37,6
<i>Oui</i>	941	62,4
<u>Durée du suivi en mois*</u>	1510	100
<i>Moins de 10</i>	528	35,0
<i>Entre 10 et 20</i>	503	33,3
<i>Plus de 20</i>	479	31,7

* l'âge de début du surpoids et l'existence d'au moins une consultation de suivi dans le RéPPOP étaient les critères d'inclusion de l'étude.

3.2 Evolution du Zscore d'IMC en lien avec différentes variables

Le Zscore moyen d'IMC au début de la prise en charge était de $3,48 \pm 1,05$ et de $3,10 \pm 1,13$ à la fin de la prise en charge dans le RÉPPOP Aquitaine, 77,2% des patients inclus dans l'étude avaient diminué leur Zscore d'IMC entre le début et la fin de la prise en charge dans le RÉPPOP. Une diminution du Zscore d'IMC est donc notable à la fin de la prise en charge et le Δ Zscore d'IMC relatif était de $-0,11 \pm 0,19\%$.

- **Les associations entre les différentes variables explicatives sont détaillées dans le tableau 2.**

Nous retrouvons de nombreuses associations entre les différentes variables, les principales étant:

- Variables associées à l'âge à l'inclusion : le sexe, l'allaitement, l'âge du rebond d'adiposité, l'âge de début de surpoids, les difficultés scolaires, la sédentarité, le sport en club, la vigilance des placards ainsi que la durée du suivi.
- Variables associées à l'âge de début du surpoids : l'âge à l'inclusion, l'âge du rebond d'adiposité, les difficultés sociales, la présence de surpoids ou obésité parentale, la sédentarité, le sport en club.
- Variables associées à l'âge du rebond d'adiposité : l'âge à l'inclusion, l'âge de début du surpoids, les difficultés sociales, la présence de surpoids ou obésité parentale, le sport en club et la vigilance sur le contenu des placards.
- Variables associées aux difficultés scolaires : le sexe, l'âge à l'inclusion, les difficultés sociales, le surpoids ou obésité parentale, la sédentarité, le sport en club et la vigilance sur le contenu des placards.
- Variables associées aux difficultés sociales : l'allaitement, le rebond d'adiposité, l'âge de début du surpoids, les difficultés scolaires et le sport en club.

Afin de bien interpréter les résultats du tableau 2, prenons pour exemple le délai de prise en charge :

- Pour la matrice de corrélation, le signe indique le sens de l'association :
 - Le délai de prise en charge augmente avec l'âge à l'inclusion ($r = 0.689$), c'est-à-dire que plus l'âge à l'inclusion est élevé, plus le délai de prise en charge est élevé.
 - Le délai de prise en charge est associé également à l'âge du rebond d'adiposité ($r = -0.260$), c'est-à-dire que plus l'âge du rebond d'adiposité est précoce, plus le délai de prise en charge augmente.
 - Le délai de prise en charge est associé à l'âge de début du surpoids ($r = -0.475$), ainsi plus l'âge de début du surpoids est précoce plus le délai de prise en charge est tardif.
- Pour les associations entre les variables réalisées à l'aide du test t de Student :

Le délai de prise en charge augmente de manière significative avec les variables suivantes :

 - L'absence d'allaitement (5,83 ; 5,47)
 - La présence de difficultés scolaires (7,56 ; 5,32)
 - La présence de difficultés sociales (6,13 ; 5,52)
 - L'absence de vigilance sur les achats et le contenu des placards (6,01 ; 5,47)
 - L'absence de sport en club (6,09 ; 5,44)
- Pour les associations entre les variables réalisées à l'aide de l'analyse de Fischer :

Le délai de prise en charge augmente de manière significative avec les variables suivantes :

 - Une sédentarité plus importante (4,62 ; 5,33 ; 6,24)
 - La présence de parents en surpoids ou obèses (5,18 ; 5,54 ; 6,08)

Tableau 2: Tableau d'association avec coefficient de corrélation entre les différentes variables pour les 1510 patients inclus dans l'étude (les associations significatives ($p < 0,05$) ont été mise en évidence).

	Age à l'inclusion	Allaitement	Rebond d'adiposité	Age de début de surpoids	Délai de prise en charge	Difficultés scolaires	Difficultés sociales	Surpoids ou obésité des parents	Sédentarité	Sport en club	Vigilance des placards	Durée du suivi
Sexe	t 2,389 N 2281 p 0.0170	chi2 2,451 N 2049 p 0,1175	t 1.789 N 1491 p 0.0738	t 0.989 N 1508 p 0.3230	t 1.658 N 1508 p 0.0975	chi2 5,162 N 2030 p 0,0231	chi2 0,574 N 2115 p 0,4485	chi2 1,571 N 2189 p 0,4558	chi2 29,895 N 2112 p <0,0001	chi2 2,226 N 2277 p 0,1357	chi2 2,075 N 1900 p 0,1498	t 0.025 N 2281 p 0.9799
	Age à l'inclusion	t 3.5 N 2047 p 0.0005	r 0.233 N 1493 p <0.0001	r 0.310 N 1510 p <0.0001	r 0.689 N 1510 p <0.0001	t -14,42 N 2028 p <0,0001	t - 0.33 N 2113 p 0.7417	f 1,225 N 2186 p 0,2939	f 72,33 N 2109 p <0,0001	t 4,025 N 2275 p <0,0001	t 3,423 N 1898 p 0,0006	r -0.151 N 2283 p <0.0001
		Allaitement	t - 0.574 N 1367 p 0.5662	t 0.234 N 1379 p 0.8147	t 2.033 N 1379 p 0.0422	chi2 3,726 N 1872 p 0,0536	chi2 4,093 N 1932 p 0,0431	chi2 5,565 N 1999 p 0,0619	chi2 0,467 N 1918 p 0,7918	chi2 4,02 N 2045 p 0,0450	chi2 0,052 N 1749 p 0,8205	t - 0.655 N 2047 p 0.5123
			Rebond d'adiposité	r 0.615 N 1460 p <0.0001	r - 0.260 N 1460 p <0.0001	t - 0.89 N 1371 p 0.3739	t 2.783 N 1425 p 0.0055	f 6,303 N 1447 p 0,0019	f 1,012 N 1388 p 0,3636	t -2,718 N 1490 p 0,0066	t 2,209 N 1256 p 0,0273	r - 0.031 N 1493 p 0.2385
				Age de début de surpoids	r - 0.475 N 1510 p <0.0001	t -1.072 N 1389 p 0.2838	t 4.163 N 1440 p <0.0001	f 4,886 N 1464 p 0,0077	f 4,461 N 1409 p 0,0117	t -2,139 N 1507 p 0,0326	t 0,757 N 1279 p 0,4490	r - 0.20 N 1510 p 0.4374
					Délai de prise en charge	t - 9.978 N 1389 p <0.0001	t - 2.941 N 1440 p 0.0033	f 7,268 N 1464 p 0,0007	f 23,338 N 1409 p <0,0001	t 3,62 N 1507 p 0,0003	t 2,06 N 1279 p 0,0396	r - 0.086 N 1510 p 0.0008
						Difficultés scolaires	chi2 40,827 N 1923 p <0,0001	chi2 8,487 N 1696 p 0,0144	chi2 36,342 N 1904 p <0,0001	chi2 70,678 N 2026 p <0,0001	chi2 16,247 N 1735 p <0,0001	t 1.439 N 2028 p 0.1504
							Difficultés sociales	chi2 5,89 N 2046 p 0,0526	chi2 3,924 N 1980 p 0,1406	chi2 96,499 N 2109 p <0,0001	chi2 0,428 N 1797 p 0,5128	t 1.021 N 2113 p 0.3072
								Surpoids ou obésité des parents	chi2 5,658 N 2035 p 0,2262	chi2 7,731 N 2184 p 0,0209	chi2 5,125 N 1834 p 0,0771	f 0,645 N 2186 p 0,5246
									Sédentarité	chi2 25,884 N 2112 p <0,0001	chi 2 24,455 N 1801 p <0,0001	f 1,529 N 2109 p 0,2169
										Sport en club	chi2 3,391 N 1900 p 0,0656	t -1,427 N 2275 p 0,1536
											Vigilance des placards	t -1,777 N 1898 p 0,0757

- **Analyse des associations entre le délai de prise en charge exprimé sous forme de variable continue et les autres variables**

L'association entre les différentes variables explicatives présentée dans le tableau 2 montre une corrélation significative entre le délai de prise en charge exprimé en continu et l'âge du rebond d'adiposité ($r = -0.260$, $p < 0,0001$), l'âge du début du surpoids ($r = -0.475$, $p < 0,0001$) et l'âge à l'initiation de la prise en charge ($r = 0,68$, $p < 0,0001$ – figure 7). Le graphique ci-dessous illustre le fait que les enfants les plus âgés à l'inclusion dans le RéPPOP ont un délai de prise en charge entre le début du surpoids et le début de la prise en charge plus élevé (Figure 10).

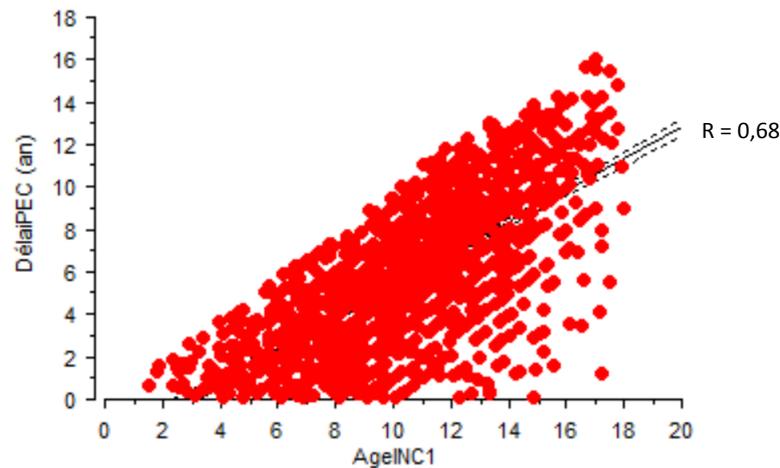


Figure 10 : Graphique illustrant la corrélation entre l'âge de l'enfant à l'inclusion (en année) et le délai de prise en charge (en année)

Il existe également une association significative entre le délai de prise en charge exprimé en continu et l'existence de difficultés scolaires ($t = 9,97$, $p < 0,0001$), de difficultés sociales ($t = 2,9$, $p < 0,0033$), la présence d'un surpoids ou une obésité parentale ($p = 0,0007$), la sédentarité ($p < 0,0001$), la pratique de sport en club ($p = 0,0003$).

3.3 Construction de la variable « délai de prise en charge précoce/tardif » par rapport à la médiane

La figure 11 montre que la médiane du délai de prise en charge augmente considérablement lorsque l'âge augmente passant de moins de 2 ans pour les enfants de moins de 6 ans à plus de 10 ans pour les enfants de 15 ans ($r = 0,96$).

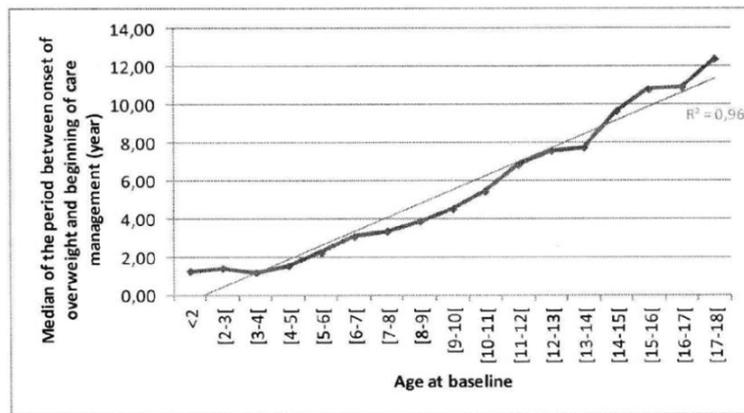


Figure 11 : Graphique exprimant la corrélation entre l'âge à l'inclusion par tranche de 1 an en fonction du délai de prise en charge (en année)

Nous avons choisi une définition de « prise en charge précoce » en fonction du temps : la prise en charge a été définie comme "précoce" si l'enfant avait un délai de prise en charge strictement inférieur à la médiane du délai de prise en charge de sa tranche d'âges, et a été définie comme "tardive" si l'enfant avait un délai de prise en charge supérieur ou égal à la médiane du délai de prise en charge de sa tranche d'âges. Le tableau 3 ci-dessous détaille les effectifs pour chaque tranche d'âges de un an avec la médiane correspondante, il définit le nombre d'enfants ayant bénéficié d'une prise en charge précoce ou tardive.

Tableau 3 : Effectifs et médiane du délai de prise en charge pour chaque tranche d'âges de un an. (N=1510)

Tranche d'âge de un an	N	Médiane du délai de prise en charge	Prise en charge précoce (N)	Prise en charge tardive (N)
<2	3	1.28 [0.66-1.55]	1	2
[2-3[	12	1.42 [0.56-1.53]	6	6
[3-4[	15	1.20 [0.77-2.35]	7	8
[4-5[	42	1.55 [0.92-2.77]	21	21
[5-6[	45	2.26 [1.08-3.62]	22	23
[6-7[	97	3.08 [2.1-4.02]	48	49
[7-8[	110	3.36 [2.14-4.80]	55	55
[8-9[	172	3.88 [2.24-5.14]	85	87
[9-10[	176	4.52 [3.11-6.44]	88	88
[10-11[	154	5.45 [3.63-7.59]	77	77
[11-12[	198	6.83 [5.45-8.29]	98	100
[12-13[	170	7.55 [5.28-9.08]	85	85
[13-14[	129	7.73 [5.91-9.61]	64	65
[14-15[	77	9.65 [7.63-11.5]	38	39
[15-16[	58	10.82 [8.12-12.83]	29	29
[16-17[	30	10.95 [9.67-12.42]	15	15
[17-18[	22	12.42 [9.01-13.49]	11	11
TOTAL (%)	1510		750 (49,7%)	760 (50,3%)

Ainsi, parmi les 1510 enfants et adolescents inclus dans l'étude, 49,7% ont un délai de prise en charge précoce selon cette définition.

3.4 Résultats de l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique

Parmi les 1510 enfants inclus dans l'étude, 750 enfants avaient bénéficié d'une prise en charge précoce et 760 avaient bénéficié d'une prise en charge tardive selon la définition donnée précédemment. Le Zscore d'IMC à l'inclusion était plus important pour les enfants ayant bénéficié d'une prise en charge tardive (3,03+/-0,75 ; 3,91+/-1,12) avec une différence statistiquement significative ($p < 0,0001$). La perte de poids en fin de prise en charge (Δ Zscore d'IMC relatif) étaient également plus importante pour les enfants ayant bénéficié d'une prise en charge plus précoce (-0,12+/-0,21 ; -0,10+/-0,17 ; $p = 0,0316$).

3.5 Résultats complémentaires sur les facteurs associés

- **Facteurs associés à un excès de poids plus important à l'inclusion dans le RÉPPOP**

Les caractéristiques initiales des enfants, associées à un Zscore d'IMC à l'inclusion plus important étaient : sexe masculin, âge à l'inclusion inférieur à 5 ans, absence d'allaitement, un rebond d'adiposité précoce avant 2 ans et demi, un âge de début de surpoids inférieur à 4 ans, la présence de difficultés scolaires, un niveau socio-économique défavorisé, la présence d'une obésité parentale, une sédentarité importante et l'absence de sport en club (Tableau 4).

- **Facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge**

Au stade univariable, les variables significativement associées à de meilleurs résultats de prise en charge évalués grâce au Δ Zscore d'IMC relatif étaient (Tableau 4) : un âge à l'inclusion compris entre 5 et 15 ans, un âge de début du surpoids supérieur à 4,5 ans, le niveau d'excès de poids initial plus faible, un rebond d'adiposité supérieur à 2,5 ans, un délai de prise en charge précoce, ne pas avoir de difficultés sociales, ne pas avoir de parents en surpoids ou obèse et être inscrit à un sport en club. En plus de ces variables, la variable allaitement maternel était significativement associée au Δ Zscore d'IMC relatif, au stade univariable et à un seuil $p < 0,25$.

Tableau 4 : Associations entre les caractéristiques initiales, le niveau d'excès de poids initial (Zscore IMC à l'inclusion) et les résultats à la fin de la prise en charge dans le RéPPOP Aquitaine (Δ Zscore IMC relatif) des 1510 enfants et adolescents en surpoids ou obèses inclus dans le RéPPOP Aquitaine entre 2006 et 2015.

N = 1510	N	%	Zscore IMC à l'inclusion Kg/m²	P	Δ Zscore IMC Relatif %	P
DONNEES INDIVIDUELLES ET ANTHROPOMETRIQUES						
Sexe	1510	100				
<i>Filles</i>	883	58,5	3,37 \pm 1,01	< 0,0001	-0,11 \pm 0,19	0,81
<i>Garçons</i>	627	41,5	3,62 \pm 1,1		-0,11 \pm 0,19	
Niveau excès de poids initial	1510	100				
<i>Obésité</i>	873	57,8	4,12 \pm 0,90	< 0,0001	-0,10 \pm 0,16	0,0018
<i>Surpoids</i>	637	42,2	2,59 \pm 0,42		-0,13 \pm 0,23	
Age à l'inclusion	1510	100				
<i>Moins de 5 ans</i>	72	4,8	3,95 \pm 1,75		0,03 \pm 0,29	
<i>Entre 5 et 15 ans</i>	1328	87,9	3,46 \pm 1,00	0,0004	-0,12 \pm 0,18	<0,0001
<i>Plus de 15 ans</i>	110	7,3	3,4 \pm 0,97		-0,09 \pm 0,20	
Allaitement	1381	100				
<i>Non</i>	658	47,6	3,53 \pm 1,00	0,0055	-0,10 \pm 0,19	0,16
<i>Oui</i>	723	52,4	3,38 \pm 1,05		-0,12 \pm 0,19	
Rebond d'adiposité précoce	1460	100				
<i>\leq 2.5 ans</i>	796	54,5	3,79 \pm 1,13	< 0,0001	-0,10 \pm 0,18	0,0003
<i>> 2.5 ans</i>	664	45,5	3,10 \pm 0,80		-0,13 \pm 0,20	
Age du début de surpoids	1510	100				
<i>\leq 4.5 ans</i>	797	52,8	3.89+/-1.13	<0.0001	-0.10+/-0.18	0.0037
<i>> 4.5 ans</i>	713	47,2	3.02+/-0.73		-0.13+/-0.20	
Difficultés scolaires	1421	100				
<i>Oui</i>	288	20,3	3,66 \pm 1,01	0,0001	-0,11 \pm 0,15	0,56
<i>Non</i>	1133	79,7	3,39 \pm 0,10		-0,11 \pm 0,20	
Difficultés sociales	1442	100				
<i>Oui</i>	352	24,4	3,85 \pm 1,19	< 0,0001	-0,09 \pm 0,19	0,0024
<i>Non</i>	1090	75,6	3,33 \pm 0,96		-0,12 \pm 0,19	
Surpoids ou obésité parentale	1467	100				
<i>Non</i>	251	17,1	3,07 \pm 0,86	< 0,0001	-0,15 \pm 0,22	0,01
<i>Oui</i>	1216	82,9	3,55 \pm 0,60		-0,10 \pm 0,18	
ACTIVITES PHYSIQUES ET HABITUDES ALIMENTAIRES						
Sédentarité	1412	100				
<i>Faible</i>	208	14,7	3,36 \pm 1,08		-0,10 \pm 0,18	
<i>Modérée</i>	473	33,5	3,44 \pm 1,03	0,15	-0,11 \pm 0,20	0,51
<i>Importante</i>	731	51,8	3,51 \pm 1,04		-0,12 \pm 0,19	
Sport en club	1509	100				
<i>Non</i>	568	37,6	3,75 \pm 1,20	< 0,0001	-0,09 \pm 0,19	0,0043
<i>Oui</i>	941	62,4	3,31 \pm 0,91		-0,12 \pm 0,19	
CRITERE D'INTERET						
Délai de prise en charge	1510	100				
<i>Précoce</i>	750	49,7	3.03+/-0.75	<0.0001	-0.12+/-0.21	0.0316
<i>Non précoce/tardif</i>	760	50,3	3.91+/-1.12		-0.10+/-0.17	

NB : les résultats obtenus en utilisant le Δ Zscore d'IMC absolu à la place du Δ Zscore d'IMC relatif sont présentés dans le tableau disponible en Annexe 4.

L'ensemble de ces variables ont donc été incluses dans un modèle de régression linéaire multivariable, hormis les variables âge de début du surpoids et rebond d'adiposité du fait de leur forte association avec d'une part, la variable âge à l'inclusion et d'autre part le délai de prise en charge (cf. analyse spécifique de l'association des variables entre elles (Tableau 2)).

Par conséquent, les variables incluses dans le modèle multivariable étaient: délai de prise en charge précoce/tardif, niveau d'excès de poids initial, âge à l'inclusion, allaitement, difficultés sociales, nombre de parents en surpoids ou obèses et le sport en club.

Au stade multivariable, les variables significativement associées à de meilleurs résultats de prise en charge étaient un âge à l'inclusion compris entre 5 et 15 ans et ne pas avoir de difficultés sociales, ajustées sur le niveau de poids initial, l'allaitement, le nombre de parents en surpoids ou obèses et le sport en club (Tableau 5).

Tableau 5 : Résultats de l'analyse multivariable (Régression logistique) - Facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge chez les enfants et adolescents en surpoids ou obèses inclus dans le RéPPOP Aquitaine entre 2006 et 2015 (N=1312)

Variables	β	IC 95%	p-value
Délai de prise en charge			0,01
<i>Précoce</i>	-0,061	[-0,111 ; -0,012]	
<i>Tardif</i>	ref	-	
Niveau Excès de poids initial			0,32
<i>Surpoids</i>	-0,011	[-0,032 ; 0,010]	
<i>Obésité</i>	ref	-	
Age à l'inclusion			<0,0001
<i>Moins de 5 ans</i>	0,147	[0,010 ; 0,196]	
<i>Entre 5 et 15 ans</i>	ref	-	
<i>Plus de 15 ans</i>	0,030	[-0,011 ; 0,071]	
Allaitement			0,17
<i>Non</i>	ref	-	
<i>Oui</i>	-0,014	[-0,035 ; 0,006]	
Difficultés sociales			0,03
<i>Non</i>	ref	-	
<i>Oui</i>	0,026	[0,002 ; 0,051]	
Surpoids ou obésité parentale			0,57
<i>Non</i>	Ref	-	
<i>Oui</i>	0,011	[-0,028 ; 0,051]	
Sport en club			0,79
<i>Non</i>	Ref	-	
<i>Oui</i>	-0,003	[-0,025 ; 0,019]	

DISCUSSION

Discussion de la méthode

La prise en charge spécialisée de l'obésité pédiatrique dans notre étude représente la prise en charge au sein du RéPPOP Aquitaine. Nous n'avons pas d'information sur les familles ne bénéficiant pas d'une prise en charge par le RéPPOP. Cependant, d'après les rapports des médecins généralistes, et parce que les soins multidisciplinaires proposés par le RéPPOP Aquitaine sont complètement pris en charge par l'assurance maladie (sans frais pour les familles) et à proximité de leur lieu de résidence, on peut supposer que la prise en charge au sein du RéPPOP est rarement refusée.

Une deuxième limite de notre étude est l'absence de groupe témoin. En effet, il est difficile de savoir quelle aurait été l'évolution des enfants en surpoids ou obèses non pris en charge par le RéPPOP Aquitaine, de même pour les enfants n'ayant pas poursuivi le suivi après les 2 consultations d'inclusion. L'absence de poursuite de prise en charge peut être interprétée de deux manières différentes, soit l'enfant présentait une situation simple pour laquelle les 2 consultations initiales étaient suffisantes et ainsi l'enfant ne nécessitait plus de prise en charge spécialisée, soit au contraire, l'enfant était dans une situation déjà très difficile, pour laquelle le suivi n'était pas rendu possible du fait du contexte social ou encore de l'absence d'adhérence au projet de la part de l'enfant et de sa famille.

Cependant le sujet de notre étude sur « l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique » est un sujet original n'ayant jamais fait l'objet de publications antérieures dans la littérature. De plus notre étude propose une définition de « prise en charge précoce » de l'obésité pédiatrique ce qui n'avait jamais été réalisé. De part cette définition elle ouvre de nombreuses perspectives quant à des publications futures proposant d'autres définitions d'une prise en charge précoce.

De plus, la taille de notre échantillon de population représente une réelle force de notre étude. En effet, nos résultats sont basés sur une population importante qui comprend plus de 1500 enfants et adolescents avec un suivi prolongé au sein du RéPPOP Aquitaine, permettant d'évaluer de manière fiable l'impact d'une prise en charge de l'obésité pédiatrique au sein d'un réseau spécialisé.

Discussion des résultats en lien avec les données de la littérature

Notre étude a porté sur le suivi de 1510 enfants et adolescents en surpoids ou obèses inclus dans le RéPPOP Aquitaine entre janvier 2006 et janvier 2015.

Les principaux résultats de ce travail ont permis de :

- confirmer l'impact positif de la prise en charge, qu'elle soit plus précoce ou moins précoce, du surpoids et de l'obésité pédiatriques proposée par le RéPPOP Aquitaine, dans cet échantillon de 1510 enfants, via une diminution du Zscore d'IMC des enfants et adolescents entre l'inclusion et le dernier suivi dans le réseau.
- proposer une définition d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique.
- mettre en évidence des facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge tels que l'âge à l'inclusion entre 5 et 15 ans, l'absence de difficultés sociales et un délai de prise en charge précoce.

Le résultat principal de notre étude a confirmé l'impact positif d'une prise en charge précoce sur la diminution de la corpulence des enfants et adolescents en surpoids ou obèses suivis au sein du RéPPOP Aquitaine.

- **Concernant l'impact de la prise en charge sur l'évolution de la corpulence des enfants**

Notre étude a permis de mettre en évidence l'impact positif de la prise en charge du surpoids et de l'obésité pédiatrique proposée par le RéPPOP Aquitaine avec une diminution du Zscore d'IMC entre l'inclusion et le dernier suivi : 77,2% des patients inclus dans l'étude avaient diminué leur Z score d'IMC entre le début et la fin de la prise en charge dans le RéPPOP. Le Zscore d'IMC moyen à l'inclusion était de $3,49 \pm 1,05$ DS, le Zscore d'IMC moyen en fin de suivi était de $3,10 \pm 0,45$ DS, soit un Δ Zscore d'IMC absolu à $-0,39 \pm 0,60$ kg/m² et un Δ Zscore d'IMC relatif à $-0,11 \pm 0,19$ (%).

Ce résultat est concordant avec les résultats de plusieurs études interventionnelles évaluant les bénéfices d'une prise en charge multidisciplinaire alliant la dimension diététique, l'activité physique et les interventions comportementales sur le Zscore d'IMC :

- En effet, une étude publiée en 2016 (48), menée auprès de 923 enfants et adolescent âgés de 0 à 6 ans ayant bénéficié d'une prise en charge multidisciplinaire d'une durée de 6 mois à 3 ans montrait une diminution du Zscore d'IMC. Le Zscore d'IMC dans les groupes d'intervention de 6 à 12 mois était de $-0,3$, IC 95 % $[-0,4 \text{ à } -0,2]$; $P < 0,00001$; après 12 à 18 mois de suivi était de $-0,4$, IC à 95 % $[-0,6 \text{ à } -0,2]$; $P = 0,0001$, et à 2 ans de suivi de $-0,3$, IC à 95 % $[-0,4 \text{ à } -0,1]$.
- Dans une autre méta-analyse publiée en 2017 (49), menée auprès de 8461 enfants, ayant pour objectif d'évaluer les effets de l'alimentation, de l'activité physique et des interventions comportementales dans le traitement du surpoids ou de l'obésité chez les enfants âgés de 6 à 11 ans, des résultats identiques avaient été retrouvés. Le Zscore d'IMC médian était de 2,2. Les analyses avaient démontré que les interventions visant à modifier le comportement par rapport au groupe contrôle, lors du suivi le plus long avait réduit l'IMC, le Zscore d'IMC et le poids (IMC : $-0,53$ kg/m², IC à 95 % $[-0,82 \text{ à } -0,24]$, $P < 0,00001$; Zscore d'IMC : $-0,06$, IC à 95 % $[-0,10 \text{ à } -0,02]$; $P = 0,001$; poids : $-1,45$ kg, IC à 95 % $[-1,88 \text{ à } -1,02]$; $P < 0,00001$).

Ce résultat est également en accord avec une précédente étude publiée par le RéPPOP Aquitaine en 2016 ayant le même objectif, à savoir évaluer l'impact de la prise en charge multidisciplinaire au sein du RéPPOP Aquitaine chez les enfants et adolescents inclus dans le réseau entre 2006 et 2010 (7). Dans cette étude 75,5% des enfants avaient diminué leur Zscore d'IMC entre le début et la fin de la prise en charge, le Zscore d'IMC à l'inclusion était de $3,36 \pm 1,0$ DS et à la fin du suivi, il était de $2,99 \pm 1,07$ DS, soit un Δ Zscore d'IMC absolu de $-0,36 \pm 0,60$ kg/m² et un Δ Zscore d'IMC relatif de $-0,11 \pm 0,18$ (%).

- **Concernant les facteurs associés à un niveau d'excès de poids plus élevés en début de prise en charge**

Les caractéristiques initiales des enfants étant associées à un IMC à l'inclusion plus important dans notre étude, étaient : absence d'allaitement, un rebond d'adiposité précoce avant 2 ans et demi, un âge de début de surpoids inférieur à 4 ans, un délai de prise en charge plus long (prise en charge non précoce), la présence de difficultés scolaires, un niveau socio-économique défavorisé, la présence d'une obésité parentale, une sédentarité importante et l'absence de sport en club.

Ces résultats sont concordants avec la littérature puisque les facteurs retrouvés comme associés à un niveau d'excès de poids plus important en début de prise en charge dans notre étude sont actuellement définis dans la littérature comme étant des facteurs de risque connus pour développer une obésité pédiatrique (56).

Dans notre étude, on retrouve également que le niveau d'excès de poids à l'inclusion est en moyenne plus important chez les enfants de moins de six ans. Cette donnée est également cohérente avec la littérature mettant en évidence que lorsque la prise de poids se fait à un âge très jeune, elle est souvent en lien avec certaines pathologies, on parle d'obésité secondaires (57). Elle peut être secondaire à une pathologie endocrinienne, secondaire à une pathologie génétique ou bien entrer dans la cadre des obésités syndromiques entraînant une prise de poids importante et rapide.

- **Concernant les facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge**

Dans notre étude, les facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge évalués grâce au Δ Zscore d'IMC relatif au stade multivariable étaient : un âge à l'inclusion compris entre 5 et 15 ans, un délai de prise en charge précoce et ne pas avoir de difficultés sociales. Notre étude retrouve également la prise en charge précoce comme nouveau facteur associé à de meilleurs résultats de prise en charge.

Ces données sont en accord avec une étude publiée par le RÉPPOP Aquitaine en 2016. En effet, cette étude retrouvait comme facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge, un âge à l'inclusion entre 5 et 15 ans, la pratique de sport en club, le fait de bénéficier d'un suivi au sein du RÉPPOP de plus de 10 mois, l'absence d'obésité parentale ainsi que l'absence de difficultés scolaires (7).

Une étude menée en 2016, (58) avait pour objectif d'identifier les prédicteurs de la perte de poids à 12 mois chez les adolescents atteints d'obésité. 111 adolescents avaient été inclus dans l'étude. Les facteurs associés à de meilleurs résultats à 12 mois étaient : une perte de poids plus importante à 3 mois de suivi, un père ayant un niveau de scolarité plus élevé et une pression parentale pour manger inférieure ainsi que la présence de deux parents vivant au domicile.

Une autre étude publiée en 2010 (59) avait inclus 90 enfants avec un âge moyen de 10,1 ans. Les enfants avaient obtenu une réduction moyenne de 8 % de l'IMC ajusté, lors du suivi après 8 ans. Les analyses avaient révélé que l'âge de l'enfant, le degré de surpoids au départ et l'estime de soi globale de l'enfant étaient des prédicteurs positifs de la perte de poids à long terme (8 ans après le traitement), alors que la psychopathologie chez la mère était un prédicteur négatif.

Une étude publiée en 2015 dans Acta Paediatrica par Shlomit Shalitin (60) avait travaillé sur les facteurs prédictifs d'un succès de stabilisation ou de perte de poids chez les enfants et adolescents obèses après une intervention basée sur le mode de vie. 110 enfants, soit 38,5% des enfants de la cohorte avaient une réduction de leur Zscore d'IMC $\geq 0.2\text{kg/m}^2$ entre la première et la dernière visite. Cette étude avait montré que les caractéristiques cliniques de base associées à une réduction pondérale réussie et à un maintien en réponse aux interventions axées sur le mode de vie étaient l'âge plus jeune, un IMC plus élevé, l'absence d'acanthosis nigricans et un niveau d'éducation maternel plus élevé.

- **Concernant les facteurs associés à une prise en charge précoce**

Dans notre étude, nous avons démontré que les déterminants d'une prise en charge précoce correspondent aux facteurs associés à des meilleurs résultats cités ci-dessus. Ainsi le retard de prise en charge est en lien avec des facteurs prédictifs de mauvais résultats tels que : l'âge du rebond d'adiposité avant 2,5 ans, l'âge du début du surpoids avant 4,5 ans, l'âge à l'initiation de la prise en charge plus important, l'existence de difficultés scolaires et sociales, la présence d'un surpoids ou une obésité parentale, la sédentarité.

Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature de publication permettant de mettre en évidence des facteurs associés à une prise en charge précoce. Cependant un retard de prise en charge pourrait être la conséquence de l'altération de la perception du surpoids chez les parents au cours de la petite enfance.

Une étude publiée en juillet 2017 par Reyes (61), avait pour objectif de recueillir la perception parentale de l'état pondéral de l'enfant par rapport à l'âge de l'enfant, chez des enfants se présentant à des visites de contrôle (c'est-à-dire en bonne santé). Les résultats de l'étude étaient les suivants : les parents, indépendamment de la culture et de l'âge, avaient tendance à sous-estimer le poids de leur enfant. Ces résultats viennent étayer la documentation en ce sens que plus l'enfant est jeune, plus il est probable que le parent sous-estime son poids. Les interventions devraient inclure une éducation précoce avec les parents sur ce qu'est un poids santé et comment il peut prédire la santé future.

Une autre étude publiée en 2008 (62), souhaitait évaluer la perception du surpoids pendant la petite enfance chez les parents d'enfants d'âge préscolaire vivant à Hartford, aux États-Unis, issus de minorités et de statut socio-économique défavorisé. Cette étude avait pu montrer que les parents avaient une vision déformée du statut pondéral de leur enfant lorsqu'il était en âge préscolaire et en surpoids, de plus ils n'incluaient pas le poids dans leur définition de la santé de leur enfant. Il en résultait un manque de communication avec les professionnels de santé au sujet du surpoids pendant la petite enfance.

- **Discussion du critère d'intérêt « prise en charge précoce »**

Une étude bibliographique a été menée afin de rechercher l'existence d'une définition de "prise en charge précoce" dans la littérature. Malgré l'utilisation de plusieurs mots clés et de plusieurs ressources de publications scientifiques, à notre connaissance aucune définition n'a été publiée pour le moment. En l'absence de données de la littérature, nous avons choisi de construire un critère permettant de définir une « prise en charge précoce », en se basant sur la médiane du délai de prise en charge en fonction des tranches d'âges des enfants et adolescents (le délai de prise en charge étant défini dans notre travail, comme le délai entre l'âge d'apparition du surpoids et l'initiation de la prise en charge dans le RéPPOP).

Notre étude semble donc être une première étude à proposer une définition de « prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique » ; nous avons pu nous appuyer sur un recueil de données très complet, réalisé au sein du RéPPOP Aquitaine depuis de nombreuses années, à l'aide d'un dossier médical informatisé partagé.

Une étude antérieure réalisée par le RéPPOP Aquitaine (7) avait proposé une définition de « prise en charge précoce » en fonction de la médiane pour une population globale (médiane du délai de prise en charge : 5,6 ans). Cette définition, nous a permis de mettre en évidence des variations importantes de la précocité de la prise en charge en fonction de l'âge du fait d'un délai de prise en charge qui augmente considérablement lorsque l'âge augmente (passant de moins de 2 ans pour les enfants de moins de 6 ans à plus de 10 ans pour les enfants de 15 ans ($r = 0,96$)). Ainsi, dans ce travail, la définition proposée de « prise en charge précoce » permet de conclure qu'une prise en charge plus précoce entraîne de meilleurs résultats sur le Δ Zscore d'IMC Relatif.

Notre étude propose une définition de la précocité de la prise en charge selon une dimension temporelle exprimée par le délai de prise en charge (le délai entre l'âge d'apparition du surpoids et l'initiation de la prise en charge). Cependant d'autres définitions pourraient être proposées, en prenant en compte l'âge du rebond d'adiposité par exemple ou encore le niveau d'excès de poids

initial (le surpoids ou l'obésité à l'inclusion pourraient caractériser respectivement une prise en charge précoce ou tardive).

Il serait également intéressant de proposer une autre définition temporelle d'une précocité de prise en charge. Nous avons fait le choix de prendre la médiane pour chaque tranche d'âges de un an, et nous avons remarqué que la médiane augmentait avec l'âge à l'inclusion, ainsi il pourrait être intéressant de proposer une définition utilisant des quartiles pour chaque tranche d'âges.

Intérêts en pratique clinique et perspectives

En pratique clinique, notre étude présente un intérêt majeur car elle confirme de nouveau l'efficacité d'une prise en charge multidisciplinaire (associant diététicien et/ou psychologue ou psychiatre et/ou professionnel en activités physiques adaptées, kinésithérapeute...) du surpoids et de l'obésité pédiatrique, mais avant tout elle met en évidence l'importance d'une prise en charge précoce.

Une prise en charge plus précoce va permettre de faciliter cette prise en charge du fait d'un Zscore d'IMC plus bas à l'inclusion, un changement plus précoce et donc plus durable des habitudes de vie, ainsi qu'une meilleure réponse à la prise en charge avec une diminution plus importante du Zscore d'IMC.

Ces données révèlent la nécessité de continuer à sensibiliser les professionnels de santé au dépistage précoce de l'obésité pédiatrique devant les bénéfices attendus, ceci permettant également de contribuer à la diminution de l'impact de l'obésité pédiatrique à long terme. De plus, des études démontrant l'intérêt d'une prise en charge précoce peut permettre d'argumenter auprès des parents la nécessité d'intervenir le plus précocement possible et ainsi devenir source de motivation.

Cette étude permettra également d'aider les professionnels de santé à repérer les enfants ayant été pris en charge tardivement et ainsi d'adapter la prise en charge de leur patient. En effet, en choisissant d'intensifier la prise en charge des patients pris en charge tardivement, cela permettrait d'obtenir des meilleurs résultats de prise en charge.

Ce travail permet également d'ouvrir des perspectives. En effet, il paraît intéressant de réaliser une analyse par tranche d'âges afin d'évaluer si les facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge varient en fonction de l'âge des enfants. Ceci permettrait d'améliorer la prise en charge de l'obésité de l'enfant en l'adaptant à chaque âge.

CONCLUSION

Notre étude a permis de confirmer l'impact positif de la prise en charge du surpoids et de l'obésité pédiatriques proposée par le RÉPPOP Aquitaine, de proposer une définition d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique ainsi que de mettre en évidence des facteurs associés à de meilleurs résultats de prise en charge. Enfin, le résultat principal de notre étude a confirmé l'impact positif d'une prise en charge précoce sur la diminution de la corpulence des enfants et adolescents en surpoids ou obèses suivis au sein du RÉPPOP Aquitaine.

Cependant la principale limite de notre étude est la suivante : la proposition d'une définition de prise en charge précoce, nous a permis de mettre en évidence des variations importantes de la précocité de la prise en charge en fonction de l'âge du fait d'un délai de prise en charge qui augmente considérablement lorsque l'âge augmente. Il serait donc nécessaire de réaliser d'autres études, afin d'évaluer la pertinence de notre critère d'intérêt, voire de tester d'autres définitions d'une prise en charge précoce.

Notre étude a également démontré que les déterminants d'une prise en charge précoce correspondent aux facteurs associés à de meilleurs résultats. Ainsi le retard de prise en charge est en lien avec des facteurs prédictifs de mauvais résultats. Ceci peut aider les cliniciens à adapter efficacement le traitement. En identifiant les sujets ayant un mauvais pronostic de gestion du poids, il serait alors possible de leur offrir des modalités de traitement supplémentaires, plus intensives.

En conclusion, cette étude est la première étude à proposer une définition d'une prise en charge précoce et à confirmer l'impact positif d'une prise en charge précoce sur la diminution de la corpulence des enfants et adolescents en surpoids ou obèses suivis au sein du RÉPPOP Aquitaine. Il serait donc nécessaire de réaliser d'autres études, afin d'évaluer la pertinence de notre critère d'intérêt, voire de tester d'autres définitions d'une prise en charge précoce pour venir conforter les résultats de notre étude.

BIBLIOGRAPHIE

1. World Health Organization. Ending childhood obesity. Report of the WHO Commission. 2016.
2. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World health Organ Tech Rep Ser 2000; 874:1-253.
3. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360: 473-82.
4. Castetbon K. Recent prevalence of child and adolescent overweight and obesity in France and abroad. *Arch Pediatr* 2015; 22: 111-5.
5. Haute Autorité de Santé. Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent. Recommandations HAS de bonnes pratiques 2011.
6. Overweight and obesity in children and adolescents - Quick reference guide [Internet]. 2011. Available from: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics_obesite_enfant_adolescent.pdf
7. C. Carriere, C. Cabaussel, H. Thibault. Multidisciplinary care management has a positive effect on paediatric obesity and social and individual factors are associated with better outcomes. 2016
8. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2000.
9. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics* 1998;101:518–25.
10. Krystal A. Irizarry, Valerie Brito, Michael Freemark, Screening for Metabolic and Reproductive Complications in Obese Children and Adolescents, *Pediatr Ann.* 2014 September.
11. SUSANN BLÜHER, C. Meigen, R. Gausche, Age-specific stabilization in obesity prevalence in German children: A cross-sectional study from 1999 to 2008, *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011.
12. Keß A., Spielau U., Beger C., Further stabilization and even decrease in the prevalence rates of overweight and obesity in German children and adolescents from 2005 to 2015: a cross-sectional and trend analysis. *Public Health Nutr.* 2017 Dec.
13. Murer SB, Saarsalu S., Zimmermann MB., Pediatric adiposity stabilized in Switzerland between 1999 and 2012. *Eur J Nutr.* 2014 Apr.
14. Caroline Carriere, Coralie Langevin, Deti EK, Stabilization of overweight prevalence and improvement of dietary habits in French children between 2004 and 2008. *Public Health Nutrition: 18(10)*, 1883–1889.
15. Salanave B, Peneau S, Rolland-Cachera MF, Stabilization of overweight prevalence in French children between 2000 and 2007. *Int J Pediatr Obes.* 2009.

16. Aeberli I, Henschen I, Molinari L, Stabilization of the prevalence of childhood obesity in Switzerland. *Swiss Med Wkly*. 2010 Jul.
17. Bygdell M, Ohlsson C, Célind J, The rise and the recent decline of childhood obesity in Swedish boys: the BEST cohort, *Int J Obes (Lond)*. 2017 May.
18. P. Duché. Activité physique et obésité infantile: dépistage, prévention et prise en charge. *Science & Sports* 23 (2008) 278–282
19. Hercberg S. Le Programme National Nutrition Santé (PNNS): un vrai programme de santé publique. *Cah Nutri Diet* 2011; 46: 5-10.
20. Suglia SF, Duarte CS, Chambers EC. Social and behavioral risk factors for obesity in early childhood. *J Dev Behav Pediatr JDBP*. 2013 Oct;34(8):549–56.
21. Marie-Françoise Rolland-Cachera. Définition actuelle de l'obésité de l'enfant. *Sang Thrombose Vaisseaux* 2004 ; 16, n° 4 : 187–92.
22. Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempé M. Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45:13-21.
23. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
24. Rolland Cachera MF, Sempe M, Guilloud-Bataille M et al. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 1982;36:178-84.
25. Rolland-Cachera MF, Castetbon K, Arnault N, et al. Body Mass Index in 7-9-y.old French Children: frequency of obesity, overweight and thinness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26 : 1610 - 6.
26. M Tauber, B Jouret, M Fouroux, et al. Prise en charge de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent: on doit se mobiliser. 1998
27. Rolland-Cachera MF. Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use. *Int J Pediatr Obes* 2011; 6: 325-331.
28. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000 May 6;320(7244):1240–3.
29. Courbe de corpulence du nouveau carnet de santé 2018 - ministère de la santé [Internet]. Available from: http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/carnet_de_sante-num-.pdf
30. COLE TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur] Clin Nutr* 1990,44: 45-60.
31. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Bellisle F, Sempé M,et al. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr* 1984;39(1):129- 35.
32. Siervogel RM, Roche AF, Guo S, et al. Patterns of change in weight/stature² from 2 to 18 years: findings from long-term serial data for children in the Fels longitudinal growth study. *Int J Obes* 1991;15(7):479-85.

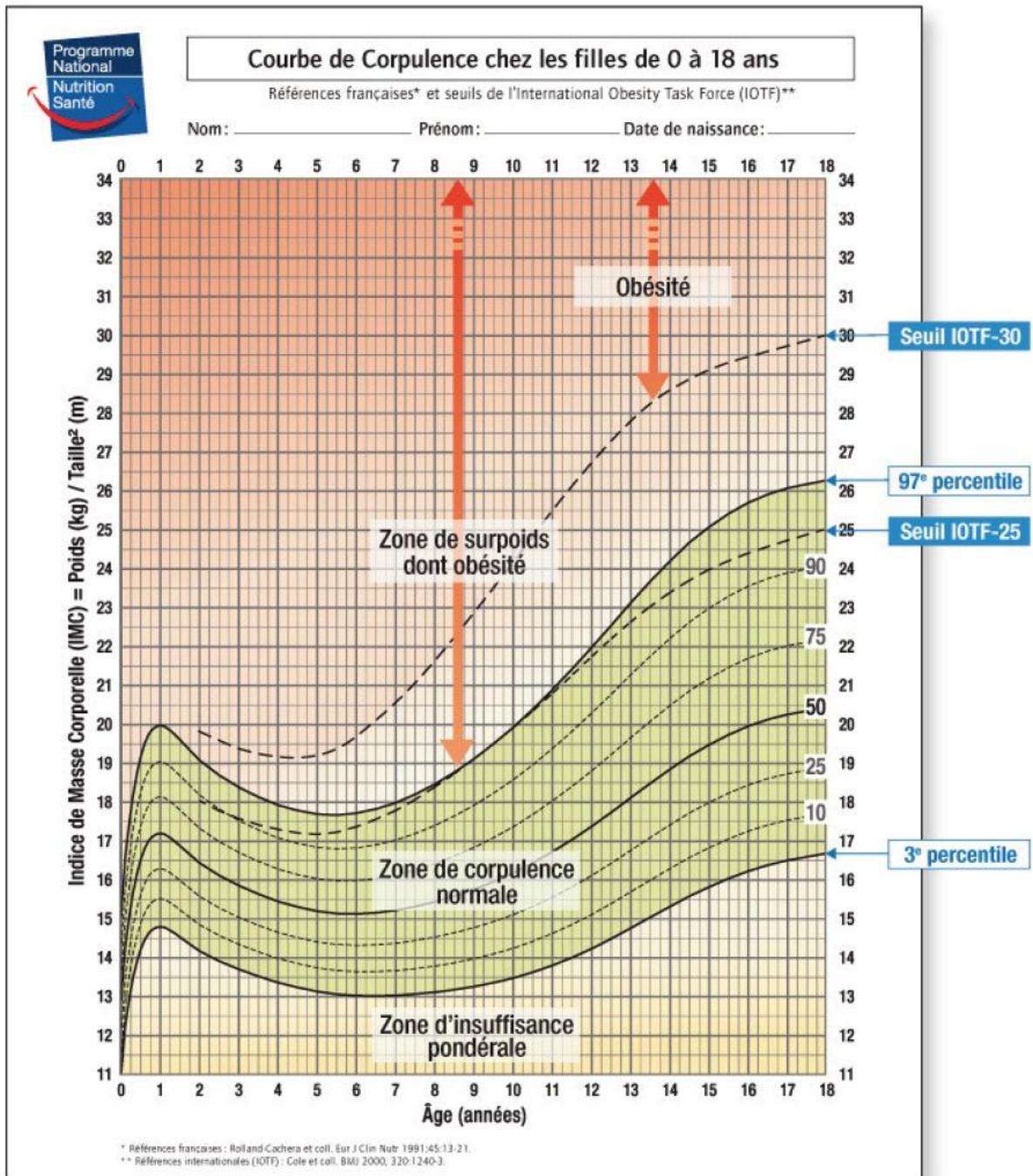
33. Dietz WH. Critical periods in childhood for the development of obesity. *Am J Clin Nutr* 1994;59(5):955-9.
34. Dietz WH. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity: what do we need to learn? *J Nutr* 1997;127(9):1884S-6S.
35. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, et al. : Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med* 2011; 365: 1876–1885.
36. Nathalie J. Farpour-Lambert et al. Childhood obesity is a chronic disease demanding specific health care. Demanding Specific Health Care – a Position Statement from the Childhood Obesity Task Force (COTF) of the European Association for the Study of Obesity (EASO). *Obes Facts* 2015;8:342–349.
37. H. Thibault, D. Meless, C. Carrière, Critères de repérage précoce des enfants à risque de développer un surpoids. 2010
38. Tsiros MD, Olds T, Buckley JD, Grimshaw P, et al. Health-related quality of life in obese children and adolescents. *Int J Obes* 2009;33(4):387-400.
39. Ministère du travail, de l'emploi et de la santé. Plan Obésité 2010-2013. Juillet 2011. [Internet]. Available from: http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Obesite_2010_2013.pdf
40. WHO: GUIDELINE Assessing and managing children at primary health-care facilities to prevent overweight and obesity in the context of the double burden of malnutrition, 2018.
41. Phyllis G. Ottley, Dawkins- Lyn, Harris C, Childhood Obesity Declines Project: An Exploratory Study of Strategies Identified in Communities Reporting Declines, CHILDHOOD OBESITY March 2018.
42. M-F Rolland-Cachera, Peneau S, Stabilization in the prevalence of childhood obesity: a role for early nutrition? *International Journal of Obesity* (2010).
43. D. Gori, F. Guaraldi, Cinocca S. Effectiveness of educational and lifestyle interventions to prevent paediatric obesity: systematic review and meta-analyses of randomized and non-randomized controlled trials, *Obesity Science & Practice*, 2017.
44. Caroline Carriere, Langevin C, Deti EK et al, Stabilization of overweight prevalence and improvement of dietary habits in French children between 2004 and 2008, *Public Health Nutrition*, 2014.
45. Blüher S, Meigen C., Gausche R. Age-specific stabilization in obesity prevalence in German children: a cross-sectional study from 1999 to 2008. *Int J Pediatr Obes*. 2011 Jun.
46. Leslea Peirson, Fitzpatrick-Lewis D, Morrisson K et al, Prevention of overweight and obesity in children and youth: a systematic review and meta-analysis, *CMAJ Open* 2015.
47. Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Interventions for treating obesity in children, *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009.
48. Colquitt JL, Loveman E, Diet, physical activity, and behavioural interventions for the treatment of overweight or obesity in preschool children up to the age of 6 years, *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016.

49. Mead E, Brown T, Rees K et al, Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese children from the age of 6 to 11 years, Cochrane Database of Systematic Reviews 2017.
50. Dirk E Bock, Robinson T, Seabrook JA et al, The Health Initiative Program for Kids (HIP Kids): effects of a 1-year multidisciplinary lifestyle intervention on adiposity and quality of life in obese children and adolescents - a longitudinal pilot intervention study, BMC Pediatrics 2014.
51. Thomas Reinehr, Kleber M, Lass N. Body mass index patterns over 5 y in obese children motivated to participate in a 1-y lifestyle intervention: age as a predictor of long-term success. Am J Clin Nutr. 2010 American Society for Nutrition.
52. Karen J. Campbell, Kylie D. Hesketh, Sarah A. McNaughton, Kylie Ball. The extended Infant Feeding, Activity and Nutrition Trial (InFANT Extend) Program: a cluster-randomized controlled trial of an early intervention to prevent childhood obesity. BMC Public Health. 2016;
53. Angelo Pietrobelli, Agosti M, Zuccotti G, Putting the Barker Theory into the Future: Time to Act on Preventing Pediatric Obesity, International Journal of Environmental Research and Public Health, Public Health 2016.
54. Tiffany Blake-Lamb, MD, Locks LM, Perkins ME, Interventions for Childhood Obesity in the First 1,000 Days, Am J Prev Med. 2016 June.
55. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques. Les catégories socioprofessionnelles. INSEE 2003.
56. Thibault H, Contrand B, Saubusse E, Baine M, Maurice-Tison S. Risk factors for overweight and obesity in French adolescents: physical activity, sedentary behavior and parental characteristics. Nutrition 2010; 26: 192-200.
57. Koves IH, Roth C. Genetic and Syndromic Causes of Obesity and its Management. Indian J Pediatr. 2017 Nov 27.
58. Megan L. Gow, Baur LA, Ho M. et al, Can early weight loss, eating behaviors and socioeconomic factors predict successful weight loss at 12- and 24-months in adolescents with obesity and insulin resistance participating in a randomised controlled trial? International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity (2016).
59. Moens E, Braet C, Van Winckel M et al, An 8 year follow-up of treated obese children : Children's, process and parental predictors of successful outcome. Behaviour Research and Therapy 48(2010).
60. Shlomit Shalitin et al, Predictors of successful weight reduction and maintenance in obese children and adolescents Foundation Acta Pædiatrica, 2016.
61. Reyes I, Higgins M, Parental perception of child's body mass index and health within primary care. J Am Assoc Nurse Pract. 2017 Jul.
62. Goodell LS, Pierce MB, Bravo CM, Ferris AM. Parental perceptions of overweight during early childhood. Qual Health Res 2008; 18: 1548-55.
63. Régis Coutant, Natacha Bouhours-Nouet, Aurélie Donzeau. Obésité de l'enfant et de l'adolescent, Janvier-Février 2016 VOL 80 MCED www.mced.fr.

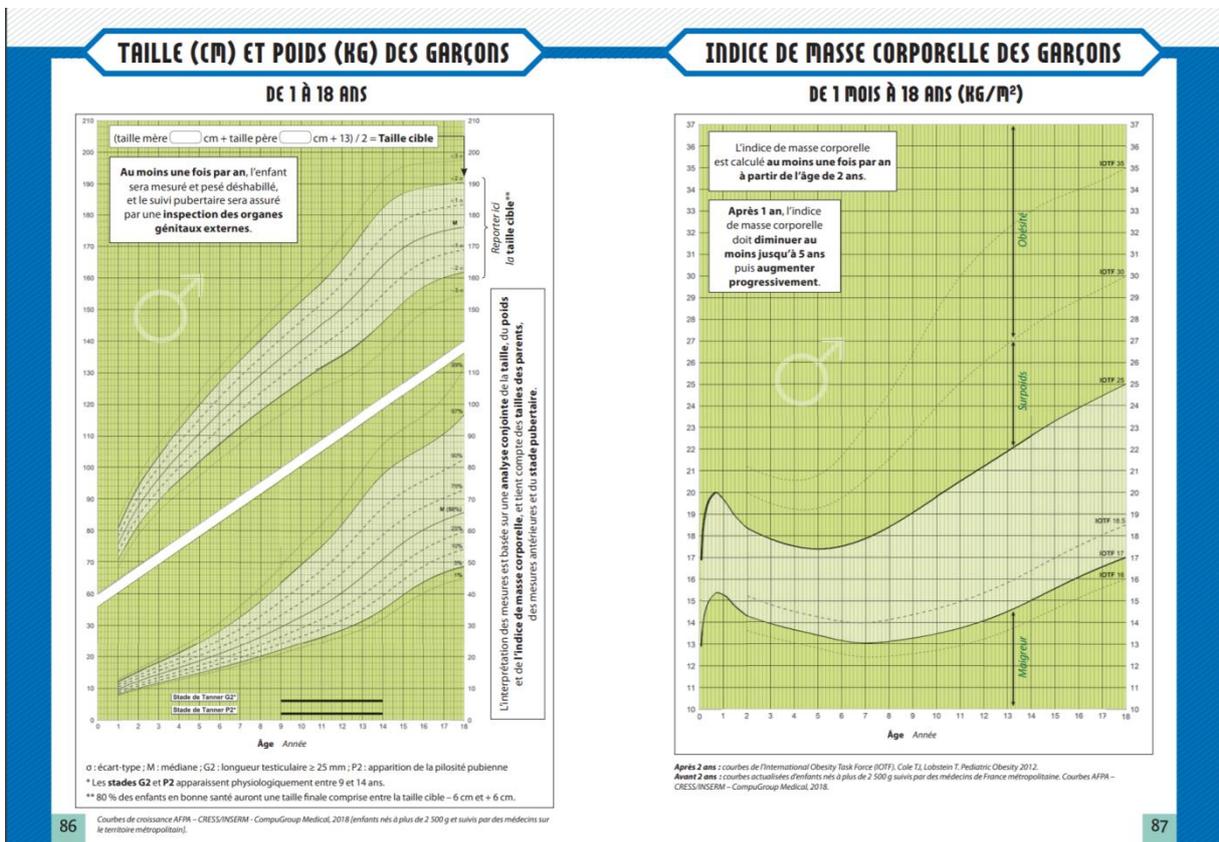
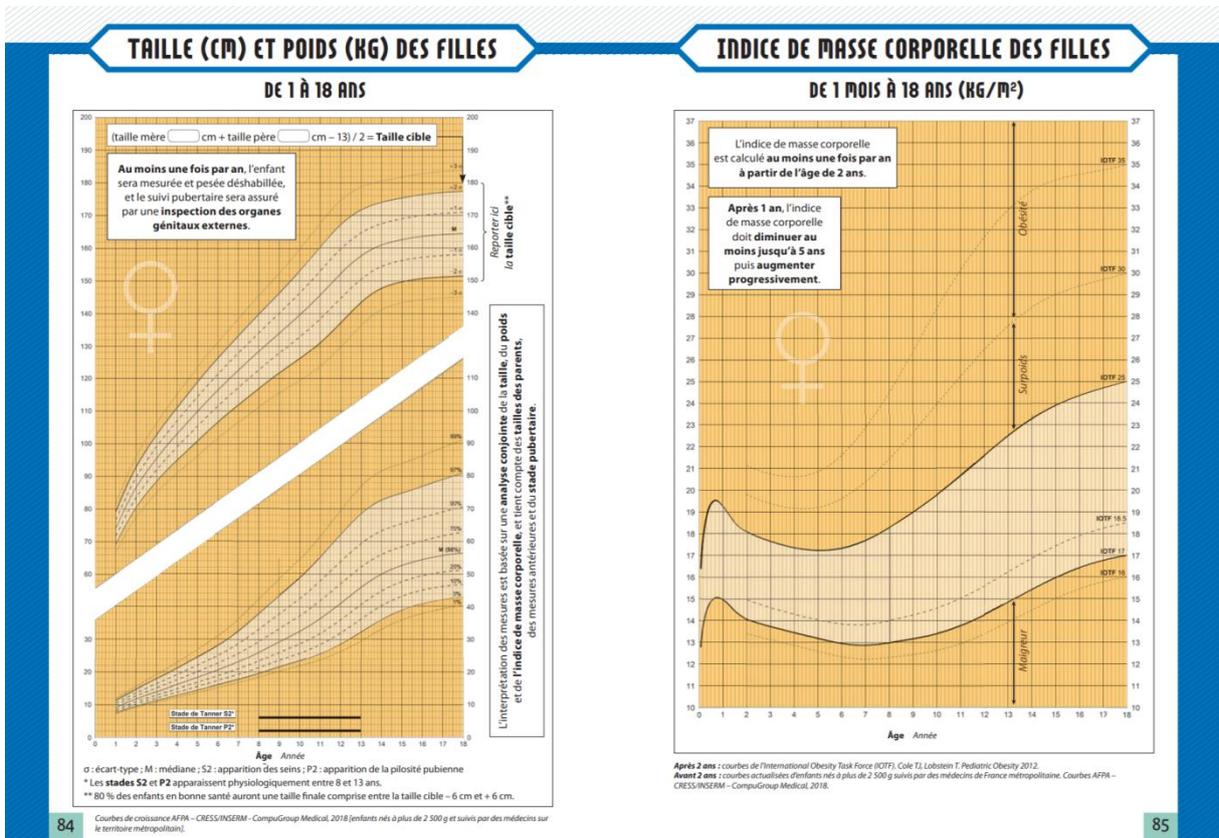
64. Nemet D, Barkan S, Epstein Y, et al. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics* 2005; 115: e443-9.
65. Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H et al. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 21: CD001872.
66. Recommandation du Programme national nutrition santé (PNNS).
67. Effects of a Family-Based Childhood Obesity.pdf.
68. Cæcilie Trier, Dahl M, Nielsen TR et al. Effects of a Family-Based Childhood Obesity Treatment Program on Parental Weight Status, *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0161921 August 25, 2016.
69. Aggarwal B, Jain V. Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach. *Indian J Pediatr.* 2017 Nov 25.

ANNEXES

Annexe 1 : Courbe de corpulence avec seuils permettant de déterminer le surpoids et l'obésité chez les enfants et adolescents jusqu'à 18 ans, selon les courbes de corpulence du PNNS (exemple chez les filles).



Annexe 2 : Courbes de corpulence définissant le poids, la taille et l'IMC pour les filles et les garçons de 1 an à 18 ans, présentes dans le nouveau carnet de santé de 2018.



Annexe 3 : Questionnaires des consultations d'inclusion 1 et d'inclusion 2 du RéPPOP Aquitaine

CONSULTATION D'INCLUSION N°1

Champs obligatoires

Date de la consultation : _____ Durée de la consultation : _____

PATIENT

Nom : _____ Prénom : _____
 Adresse principale : _____ Adresse mail : _____
 Code postal : _____ Ville : _____ Portable : _____
 Téléphone : _____ Age : _____
 Sexe : Garçon Fille File TAILLE : _____
 POIDS : _____ IMC : _____
 (à reprendre de la page 3 : examen médical)

Nom et cachet du praticien : _____

ORIGINE DE LA CONSULTATION

> L'enfant est accompagné par : mère père seul autre : _____
 > Médecin traitant : moi-même autre : _____
 > Consultation demandée par : _____
 • L'enfant et sa famille
 • Médecin habituel de l'enfant (si différent du médecin RéPPOP)
 Précisez (nom et ville) : _____
 • Médecin scolaire
 • Infirmière scolaire
 • PMI
 • Enfant déjà connu et suivi par moi-même
 • Enfant adressé par le RéPPOP

> Motif de la consultation : _____

ANTECEDENTS PERSONNELS

> Poids de naissance : Kg _____
 Naissance à terme : Oui Non Si/ non, naissance prématurée à _____ S.A _____
 > Allaitement : Oui Non Si oui, précisez la durée : _____ mois (min 0 – max 35)

> Prise en charge antérieure pour le problème de surpoids : Oui Non

Commentaires : _____

> Pathologie(s) autre(s) que l'obésité (et ayant un impact sur sa prise en charge) : _____
 Asthme Oui Non
 Problème(s) traumatologique(s) Oui Non
 Autre : Oui Non
 Précisez les traitements : _____

CONSULTATION D'INCLUSION N°1

Champs obligatoires

> Examens déjà réalisés(s) : Oui Non Si oui, lesquels ? _____

EXAMENS BIOLOGIQUES	FAIT (DATE)	RESULTATS		A FAIRE
		NORMAUX	PRECISEZ (FACULTATIF)	
Cholestérol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>
Triglycérides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>
Glycémie à jeun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>
Insuline à jeun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>
T4 Libre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>
TSH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/>

ANTECEDENTS FAMILIAUX

Ascendants	Problème de poids ou obésité		Diabète	Hyper-cholestérolémie	Autres renseignements
	Calculé :	ou Estimé :			
Père	Calculé :	ou Estimé :	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Profession : _____ Recherche d'emploi : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Origine géographique : _____ Autres problèmes de santé : _____
	Poids : <input type="checkbox"/> Insuffisance pondérale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Surpoids <input type="checkbox"/> Obésité	<input type="checkbox"/> Insuffisance pondérale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Surpoids <input type="checkbox"/> Obésité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
	Taille : _____	_____			
	IMC : _____	_____			
	Degré d'obésité : _____	_____			
Mère	Calculé :	ou Estimé :	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Profession : _____ Recherche d'emploi : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Origine géographique : _____ Autres problèmes de santé : _____
	Poids : <input type="checkbox"/> Insuffisance pondérale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Surpoids <input type="checkbox"/> Obésité	<input type="checkbox"/> Insuffisance pondérale <input type="checkbox"/> Normale <input type="checkbox"/> Surpoids <input type="checkbox"/> Obésité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
	Taille : _____	_____			
	IMC : _____	_____			
	Degré d'obésité : _____	_____			
Famille paternelle	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
	Famille maternelle	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	

Commentaires antécédents familiaux : _____

> Situation des parents : Parents vivant en couple Parents séparés Autre : _____
 Commentaires : _____

> CMU : Oui Non

> Difficultés sociales de la famille : Oui Non

Commentaires : _____

CONSULTATION D'INCLUSION N°1

Champs obligatoires

➤ Autres troubles et complications associés à l'obésité :

	Oui	Non
- Adiposité abdominale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Végétures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Essoufflement à l'effort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Troubles du sommeil :		
- Endormissement/tréveil nocturne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sommeil agité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Somnolence diurne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ronflement nocturne / Respiration buccale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Transpiration nocturne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Commentaires :

COMPORTEMENT PSYCHOLOGIQUE :

- Existence d'un trouble psychologique : Oui Non
- Difficultés de socialisation : Oui Non
- Difficultés de relations familiales : Oui Non
- Affectés par les moqueries : Oui Non
- Autres difficultés : Oui Non
- Suivi psychologique Oui Non

Si oui, prise en charge libérale en institution Précisez :

SYNTHÈSE :

Surpoids (obésité degré 1) IMC $\geq 27^{ème}$ percentile Obésité (obésité de degré 2)

Préciser les bilans nécessaires : bilan étiologique Préciser :

bilan de retentissement Préciser :

Motivation pour la prise en charge du surpoids (auto-évaluation par l'enfant et la famille) :

- Famille (obésité) : faible modéré importante dissociée (père ≠ mère)
- Enfant : faible modéré importante

Perception par le médecin de la motivation de l'enfant et de sa famille :

- Famille (obésité) : faible modéré importante dissociée (père ≠ mère)
- Enfant : faible modéré importante

CONSULTATION D'INCLUSION N°2 (DIAGNOSTIC EDUCATIF)

Rendez-vous pris le : Avec enquête alimentaire oui non

Premiers conseils donnés :

- Petit déjeuner
- Gripotage
- Ne pas se resservir
- Activité physique

RAPOR Aquitaine - Dossier Médical Partagé - Consultation d'inclusion n°1

CONSULTATION D'INCLUSION N°1

Champs obligatoires

➤ Frères et sœurs :

- Nombre d'enfants dans la fratrie :
- Rang dans la fratrie :

Renseignements complémentaires sur les frères et sœurs :

Prénoms : Filles / Garçon	Année de naissance	Problème de poids ou obésité	Autres problèmes
: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> G		<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> G		<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> G		<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> G		<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Commentaires :

VIE SCOLAIRE :

- Classe suivie : Redoublément : Oui Non (Préciser la classe redoublée) :
- Niveau scolaire : Satisfaisant Moyen En difficulté

Commentaires :

- Non et commune de l'établissement scolaire :

- Carrière : Oui Non Parfois
- Accueil périscolaire : Oui Non Parfois
- Centre de vacances et de loisirs (mercredi, vacances) : Oui Non Parfois

Commentaires :

HISTOIRE DU POIDS :

➤ Carnet de santé : Oui Non

➤ Tracer la courbe d'IMC (si possible 3-4 mesures : 9 mois, 2 ans, 3-4 ans, 5-6 ans) et la courbe de poids/taille

Précisez l'âge du rebond (âge le plus bas de la courbe d'IMC) : ans

Précisez l'âge du début de l'obésité (âge du franchissement du 97ème percentile) : ans

➤ L'origine de la prise de poids est-elle liée à un événement particulier ?

EXAMEN CLINIQUE :

➤ Poids : kg Taille : cm IMC :

➤ Tour de taille : cm

➤ Pression artérielle (en cmHg) : max - min

➤ Puberté décalée : Oui Non

- Age des premières règles :

- Troubles des règles : Oui Non

➤ Palpation de la thyroïde : normale anormale

➤ Croissance staturale : Régulière (sur DS Taille) infériorité Accélération

➤ Examen locomoteur :

- Genu valgum : Oui Non

- Pieds plats : Oui Non

- Anomalie de la statique vertébrale Oui Non

- Douleurs : Oui Non

- Autres : Commentaires :

RAPOR Aquitaine - Dossier Médical Partagé - Consultation d'inclusion n°1

CONSULTATION D'INCLUSION N°2

Champs obligatoires

Date de la consultation :

Durée la consultation :

PATIENT

Nom : Prénom :
Date de naissance : Age :

POIDS : TAILLE : IMC :

Nom et cachet du praticien :

ACTIVITE PHYSIQUE HEBDOMADAIRE

> Sport /activité pratiquée (hors scolaire : club, loisirs, UNSS, week-end, vacances)

- Sport en club : oui non

Type(s) activité(s) sportive pratiqué(s) : - Durée : hebdomadaire

- EPS : Primaire : hebdomadaire 6em (4h) 5em-3ème(3h) 2nd Terminale (2h)

Dispensé Problèmes rencontrés

- Autres(s) activité(s) physique(s) (quotidienne(s), loisirs, week-end, vacances) :

Régulièrement parfois peu

- Trajet école : pieds, vélo, roller → Durée :

bus, voiture

> Passé sportif :

> Relation au sport, aime le sport : un peu beaucoup non

> Lors des pratiques sportives, gêné(e) : oui non

Si oui, est gêné par :

Moqueries

Douleurs

Essoufflement

Autres :

> Préférences / souhaits / projet :

Synthèse activité physique (quotidienne + sportive) :

insuffisante (<3h/sem) irrégulière (entre 3h-5h/sem) correcte (entre 5h-7h/sem) très bien (>7h/sem)

Commentaires :

SEDENTARITE : Evaluation du temps d'écran (télévision, ordinateur, jeux vidéo, ...)

important (>10h semaine) modéré (5h à 10h/semaine) faible (<5h/semaine)

Commentaires :

Champs obligatoires

CONSULTATION D'INCLUSION N°2

HABITUDES ALIMENTAIRES

> Changements récents : non oui parfois Si oui, depuis quand ?

Exemple des repas d'une journée :

PETIT DEJEUNER	Présent : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> correct <input type="checkbox"/> erreur composition <input type="checkbox"/> excès
EN CAS MATINEE	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> parfois
DEJEUNER	Cantine : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Déjeuner : <input type="checkbox"/> correct <input type="checkbox"/> erreur composition <input type="checkbox"/> excès
GOUTER	Présent : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> correct <input type="checkbox"/> erreur composition <input type="checkbox"/> excès
EN CAS APRES-MIDI	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> parfois
DINER	<input type="checkbox"/> correct <input type="checkbox"/> erreur composition <input type="checkbox"/> excès
ENCAS APRES DINER	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> parfois

Commentaires :

CONSULTATION D'INCLUSION N°2

Champs obligatoires

Objectif en terme d'alimentation - Trouver des solutions pour :

- Prendre un petit déjeuner le matin / améliorer le petit déjeuner du matin
- Ne plus grignoter entre les repas
- Manger moins vite
- Supprimer la collation/encas à l'école/collégelycée
- Améliorer le goûter de 16h30
- Limiter la consommation de boissons sucrées /de sucreries et bonbons
- Limiter la consommation de produits gras et/ou sucrés
- Ne pas se resservir au repos en dehors des fruits et des légumes
- Augmenter sa consommation de fruits et légumes
- Limiter les fromages à une portion de 30g par jour
- Autre :

Autres objectifs :

- Pour les parents : être vigilants sur les achats et sur le contenu des placards
- Mettre plus souvent des fruits et des légumes au menu

PROCHAIN RENDEZ-VOUS : LE

AUTRES ELEMENTS DE PRISE EN CHARGE :

- Evaluation diététique : diététicienne choisie : (le patient prend le RdV)
- diététicienne à trouver avec la coordination du réseau
- Evaluation psychologique : psychologue choisi : (le patient prend le RdV)
- psychologue à trouver avec la coordination du réseau
- Prescription de kinésithérapie
- Ateliers d'A.P.A (activité physique adaptée) *
- Consultation avec l'enseignant en APA *
- Education Thérapeutique*
- Ateliers cuisine*
- Bilan au CHU*
- Centre médical infantile Montpribat (précisez la période souhaitée) :
- Autre examen complémentaire* :

* Contacter la coordination du RiEPOP (05 56 96 00 82)

Champs obligatoires

CONSULTATION D'INCLUSION N°2

➤ Questions complémentaires sur son alimentation :

- Boissons sucrées : souvent parfois rarement
- Grignotages : souvent parfois rarement
- Sucreries/bonbons : souvent parfois rarement
- Produits gras et sucrés : souvent parfois rarement
(Gâteaux, biscuits, viennoiserie)
- Produits gras et salés : souvent parfois rarement
(frites, nuggets, biscuits apéritifs, charcuterie)
- Gros mangeur / Se ressert à table : souvent parfois rarement
- Mange vite : souvent parfois rarement
- Sensation de faim : souvent parfois rarement
- Fromages : excès correct
- Fruits et légumes : Proposés au menu : insuffisant un peu correct
Consommés par l'enfant : insuffisant un peu correct
- Vigilance achats /contenu des placards : non un peu Régulièrement
- Commentaires :

EXAMEN MEDICAL :

➤ A la date d'inclusion N2 : Poids : Taille : IMC :
Compléter la courbe d'IMC et la courbe de poids/taille

PROBLEMES PSYCHOLOGIQUES

- Conflits du fait de l'alimentation : souvent parfois rarement
- Problèmes psychologiques : déjà connus décelés ce jour
- Commentaires :

OBJECTIFS THERAPEUTIQUES :

➤ Choisir avec l'enfant et sa famille les objectifs à atteindre (objectifs atteignables et réalisables) :

Objectif de poids

- Stabiliser le poids au poids actuel de _____ kg
- Perte de poids de _____ kg

Objectifs d'activité physique

- Augmenter l'activité physique quotidienne, mercredi, week-end, vacances
- Pratiquer un sport (club, UNSS, USEP, loisirs)
- Atelier d'APA
- Diminuer le temps passé devant la télévision, l'ordinateur ou la console
- Prescription de Kiné
- Autre :

Annexe 4 : Analyse complémentaire : Variables associées au Δ Zscore absolu au stade univariable (N=1510).

N = 1510	N	%	Zscore IMC à l'inclusion (kg/m ²)	P	Δ Zscore IMC Absolu (kg/m ²)	P	Δ Zscore IMC Relatif (%)	P
DONNEES INDIVIDUELLES ET ANTHROPOMETRIQUES								
Sexe	1510	100						
Filles	883	58,5	3,37 ± 1,01	< 0,0001	-0,37 ± 0,59	0,39	-0,11 ± 0,19	0,81
Garçons	627	41,5	3,62 ± 1,1		-0,40 ± 0,61		-0,11 ± 0,19	
Degré d'obésité	1510	100						
Obésité	873	57,8	4,12 ± 0,90	< 0,0001	-0,41 ± 0,64	0,032	-0,10 ± 0,16	0,0018
Surpoids	637	42,2	2,59 ± 0,42		-0,34 ± 0,54		-0,13 ± 0,23	
Age à l'inclusion	1510	100						
Moins de 5 ans	72	4,8	3,95 ± 1,75		0,02 ± 0,88		0,03 ± 0,29	
Entre 5 et 15 ans	1328	87,9	3,46 ± 1,00	0,01	-0,41 ± 0,57	0,001	-0,12 ± 0,18	<0,0001
Plus de 15 ans	110	7,3	3,4 ± 0,97		-0,27 ± 0,58		-0,09 ± 0,20	
Allaitement	1381	100						
Non	658	47,6	3,53 ± 1,00	0,0055	-0,37 ± 0,59	0,40	-0,10 ± 0,19	0,16
Oui	723	52,4	3,38 ± 1,05		-0,39 ± 0,60		-0,12 ± 0,19	
Rebond d'adiposité précoce	1460	100						
≤ 2.5 ans	796	54,5	3,79 ± 1,13	< 0,0001	-0,37 ± 0,63	0,02	-0,10 ± 0,18	0,0003
> 2.5 ans	664	45,5	3,10 ± 0,80		-0,40 ± 0,57		-0,13 ± 0,20	
Age du début de surpoids	1510	100						
≤ 4.5 ans	797	52,8	3.89+/-1.13	<0.0001	-0.38+/-0.63	0,92	-0.10+/-0.18	0.0037
> 4.5 ans	713	47,2	3.02+/-0.73		-0.38+/-0.56		-0.13+/-0.20	
Délai de prise en charge	1510	100						
Précoce	750	49,7	3.03+/-0.75	<0.0001	-0.37+/-0.60	0.449	-0.12+/-0.21	0.0316
Tardif	760	50,3	3.91+/-1.12		-0.39+/-0.60		-0.10+/-0.17	
Difficultés scolaires	1421	100						
Oui	288	20,3	3,66 ± 1,01	0,0001	-0,38 ± 0,53	0,81	-0,11 ± 0,15	0,56
Non	1133	79,7	3,39 ± 0,10		-0,37 ± 0,61		-0,11 ± 0,20	
Difficultés sociales	1442	100						
Oui	352	24,4	3,85 ± 1,19	< 0,0001	-0,34 ± 0,64	0,16	-0,09 ± 0,19	0,0024
Non	1090	75,6	3,33 ± 0,96		-0,39 ± 0,57		-0,12 ± 0,19	
Parents en surpoids ou obèse	1467	100						
Non	251	17,1	3,07 ± 0,86	<0,001	-0,42 ± 0,61	0,27	-0,15 ± 0,22	0,01
Oui	1216	82,9	3,55 ± 0,60		-0,37 ± 0,60		-0,10 ± 0,18	

ACTIVITE PHYSIQUES ET HABITUDES ALIMENTAIRES

<u>Sedentarité</u>	1412	100						
<i>Faible</i>	208	14,7	3,36 ± 1,08		-0,31 ± 0,59		-0,10 ± 0,18	
<i>Modérée</i>	473	33,5	3,44 ± 1,03	0,15	-0,38 ± 0,62	0,15	-0,11 ± 0,20	0,5 1
<i>Importante</i>	731	51,8	3,51 ± 1,04		-0,40 ± 0,59		-0,12 ± 0,19	
<u>Sport en club</u>	1509	100						
<i>Non</i>	568	37,6	3,75 ± 1,20	< 0,0001	-0,34 ± 0,54	0,09	-0,09 ± 0,19	0,0 043
<i>Oui</i>	941	62,4	3,31 ± 0,91		-0,40 ± 0,57		-0,12 ± 0,19	

Annexe 5 : Article

Early management of childhood obesity: definition and impact on management outcomes. Study of 1510 children and adolescents in the REPPPOP Aquitaine from 2006 to 2015.

A. CALABRESE¹, C. CARRIERE², P. BARAT³, S. MAURICE⁴, H. THIBAUT⁵

¹ Department of Paediatric Endocrinology and diabetology, Children's Hospital, Bordeaux, France

² Réseau de Prévention et de Prise en charge de l' Obésité Pédiatrique - RéPPPOP - en Aquitaine, Bordeaux, France.

³ Department of Paediatric Endocrinology and diabetology, Children's Hospital, Bordeaux, France

⁴ INSERM, ISPED, Centre INSERM U897-Epidemiologie-Biostatistique, Bordeaux, France.

⁵ Department of Paediatric Endocrinology and diabetology, Children's Hospital, Bordeaux, France

ABSTRACT

Background: Childhood obesity has been recognized as a major public health issue. The importance of early detection of overweight and obesity in children has been highlighted in many recommendations. The main objective of this study is to assess the impact of an "early management" of pediatric obesity, on the BMI Zscore for children monitored within RéPPPOP Aquitaine. **Population and methods:** Materials and methods: 1510 children, aged 2 to 18, who received care in RéPPPOP Aquitaine between January 2006 and January 2015 were included. We created the variable "management delay" (duration in years between the beginning of the onset of overweight and the initiation of care in RéPPPOP); care is defined as "early" if the child has a management delay strictly lower than the median of the management delay for his age group and as "late" if the child has a management delay greater than or equal to the median of the management delay for his age group. **Results:** 1510 children aged on mean 10.5±3.1 years were included, 58.5% were girls and 59.5% were obese at inclusion. The mean BMI Zscore at inclusion was 3.48±1.05 and 3.10±1.13 at the end of care. 77.2% of patients had decreased their BMI Zscore. Early management delay was significantly associated with a significant decrease in relative ΔBMI Zscore in both univariate (-0.12±0.21VS-0.10±0.17) and multivariate (-0.061[-0.111;-0.012] analysis. **Conclusion:** Early management of pediatric obesity, within RéPPPOP Aquitaine has a positive impact on reducing the corpulence of children.

INTRODUCTION

Since 1998, childhood obesity has been defined as an abnormal or excessive accumulation of fat mass that can harm health (1) and is recognized by the World Health Organization (WHO) as a major public health issue worldwide (2,3). Numerous studies have shown that childhood overweight is a major risk factor for persistent obesity in adulthood (4,5). Persistent obesity, which is usually severe in adulthood, can lead to long-term comorbidities such as cardiovascular, respiratory, metabolic, orthopaedic, and psychological diseases. These comorbidities lead to a risk of premature death in adulthood (6).

In 2010, 43 million children worldwide were considered overweight or obese (35 million in developing countries, 8 million in developed countries) and 92 million to be at risk of overweight according to WHO data (3). The prevalence of overweight including obesity in children rose from 4.2% in 1990 to 6.7% in 2010. This trend is expected to reach 9.1% in 2020, affecting approximately 60 million children (6). In France, the percentage of overweight or obese children rose from 5.1% in 1980 to 10-12% in 1996 (6). In 2000, studies conducted among samples of French youngsters showed that the prevalence of overweight including obesity varied between 16 and 20% according to IOTF references (7) depending on the age group studied, with the prevalence of obesity ranging from 3 to 4% (8,9). However, studies since 2000 have shown that the prevalence of overweight and obesity in children has stabilized around 15.8%, of whom 2.8% are obese. There are variations between regions with a higher prevalence in the North, East and Overseas Departments (10-16).

Many studies have linked the progressive increase in the prevalence of overweight and obesity in children to lifestyle changes (17-19), such as changes in eating habits due to the consumption of high energy-density foods, a more sedentary lifestyle with increased use of television, video games, consoles and telephones, and a decrease in physical activity. Faced with the increase in paediatric obesity, its impact on health and the overall cost to society, public health programs have been developed in France, including the French National Nutrition and Health Program in 2001 (20), and

the recommendations of the French National Authority for Health published in 2003 and updated in September 2011 (6), in order to optimize the screening and management of paediatric obesity.

To coordinate locally the actions and the stakeholders involved in the prevention and the treatment of paediatric obesity, the regional health networks for the prevention and care of paediatric obesity, known as the RéPPOP, have been set up since 2003. In south-west France, the RéPPOP Aquitaine was launched in September 2006. The goal of the RéPPOP Aquitaine, which is funded by the Regional Health Authorities and is a partner of the Specialized Centre for Paediatric Obesity (CSO) of Bordeaux University Hospital, is to improve the prevention and management of obesity in children and adolescents in Aquitaine.

Triggered by the attending physician, generally the family's general practitioner or paediatrician, care is based on the severity of the initial weight excess and the overall situation of the child and his family. It begins with a baseline consultation by the attending physician to establish the child's degree of overweight or obesity, environment (place of living, school, socio-economic characteristics and education level of family), lifestyle (food consumption, level of physical and sedentary activities) and co-morbidities. This baseline consultation allows the referring physician to identify specific, personalised and agreed objectives for the child and his family. After the baseline consultation, the child receives regular medical follow-ups for a maximum duration of two years with the attending physician, who may refer the child to a dietician, psychologist or educator in adapted physical activity. The numbers of specialists involved may differ according to the complexity of the child's situation regarding their health or social environment. The RéPPOP team coordinates these professionals thanks to a digital medical file filled in by the professionals after each consultation. Since 2006, more than 4000 overweight or obese children or adolescents have been managed by the RéPPOP Aquitaine and more than 1700 health professionals including 830 doctors have taken part after following dedicated training programmes.

A previous study published by RéPPOP Aquitaine in 2016 evaluated the results of care (21) by comparing children's corpulence at inclusion and at the end of care. It confirmed that the multidisciplinary programme had a positive effect on paediatric obesity and that social and individual factors affected the effectiveness of management. Furthermore, it showed that the age (between 5 and 15 years) at the beginning of care by the RéPPOP, practice of sports in clubs, medical follow-up of at least 10 months, absence of parental obesity and absence of school difficulties were associated with better outcomes. Outcomes were poorer among children included before the age of 5 or after the age of 15. First, these children had more complicated family, social and health issues; second, the time between the onset of overweight and the beginning of the care was longer in the older children. Our hypothesis was therefore that reducing the time before receiving care from the RéPPOP would have a positive impact in outcomes.

According to the French National Authority for Health guidelines (6), early detection and early management of paediatric overweight and obesity children is recommended to avoid the development of persistent obesity in adulthood and the occurrence of metabolic complications. However, to our knowledge, no study has yet been conducted to investigate specifically the real impact of early management on paediatric obesity. The main objective of this study was therefore to evaluate the impact on paediatric obesity of early management provided by the RéPPOP Aquitaine as assessed by a reduction in body mass index (BMI). To achieve this objective, we needed to define a criterion to characterize the early stage of care because no validated definition of this currently exists in the literature. We also had to analyse the relation between the global results of RéPPOP management and the early stage of care with the associated factors.

METHODS

Study population

All overweight or obese children and adolescents aged 2 to 18 years who benefited from multidisciplinary care from the RéPPOP Aquitaine between January 2006 and January 2015, and who

received at least one follow-up medical consultation, were included in this study. Children with missing data for the age at the onset of overweight were not eligible.

Data collected

The data from the baseline consultation and from the last available medical follow-up consultation were collected through the digital medical file filled in by the referring physician during the medical consultation.

The data collected were as follows: age, sex, BMI, breastfeeding (yes/no), age of adiposity rebound (age at lowest BMI point on the curve), age at onset of overweight (age when BMI reached the 97th percentile of French references), academic difficulties (yes/no), parents' occupation, social difficulties of family (yes/no), parents' corpulence, weekly time spent in front of a screen, practicing sports in a club (yes/no), vigilance regarding purchases and contents of cupboards (yes/no).

Definition of the variables used

Weight status: Overweight and obesity were defined for each child by BMI, corresponding to weight divided by height squared and interpreted according to French references to define overweight (> 97th percentile) and references from the International Obesity Task Force (IOTF) to define obesity (IOTF 30), as recommended (23). Children were considered as overweight but not obese when their BMI was higher than the 97th percentile of the French references but lower than the IOTF centile 30 and they were considered as obese if their BMI was higher than the curve corresponding to the IOTF centile 30.

BMI Z score: To take variations in BMI with age and sex into account and to compare the corpulence of children with different ages and sexes, BMI were converted into BMI Z scores. The BMI Z score at baseline and at the last consultation was calculated using the LMS method, which summarizes the data in terms of three smooth age-specific curves called L (lambda: skewness in the distribution of

BMI), M (mu: median of BMI at each age), and S (sigma: coefficient of variation). LMS values, tabulated for a series of ages, according to the French BMI reference were used (23)

$$\text{BMI Z score} = [\text{BMI} / \text{M}] \text{L} - 1 / \text{LS}.$$

Δ BMI Zscore: Changes in corpulence from inclusion to the last medical follow-up were assessed using the ΔBMI relative Zscore calculated as follows:

$$\text{Relative } \Delta \text{ BMI Zscore} = \frac{\text{last medical follow-up BMI Z score} - \text{inclusion BMI Z score}}{\text{Inclusion BMI Z score}}$$

Early adiposity rebound (yes/no): for each child, the adiposity rebound was considered as early when it was lower than or equal to the median of the adiposity rebound age of the studied population.

Academic difficulties (yes/no): were assessed by the referring physician at the first medical consultation conducted in the presence of the parents. Children were considered to have academic difficulties if they were enrolled in a specialized school or if they had already repeated one or more grades or if they were considered to have academic difficulties by their parents.

Parents' socio-economic status (SES) (High/medium/low): The socio-professional category (CSP) of each parent was classified in three classes defined by the INSEE (Institut National Statistiques Etudes Economiques) (24) according to occupation: "high" CSP for managers or self-employed professionals; "medium" CSP for craftsmen, shopkeepers or employees and "low" CSP for workers and retired or unemployed persons. Parents' socio-economic status was then assessed by combining the CSP of both parents as follows: high SES if at least one of the two parents had a high CSP; medium SES if at least one of the two parents had a medium CSP but neither had a high CSP; and low SES if both parents had a low CSP.

Social difficulties (yes/no): A child was considered to have social difficulties if the parents' SES was low or if the family benefited from universal healthcare coverage, which is either fully or partially funded by the government or if the parents' social difficulties had been mentioned by the referring physician.

Sedentariness (high/moderate/low) was estimated by weekly screen-viewing time. It was obtained by adding time spent watching television, using a computer or a smartphone and playing video games per week. The weekly screen-viewing time was estimated by the referring physician in the presence of parents. Level of sedentariness was divided into three groups using the mean of total screen-viewing time: high if screen-viewing time was more than 10 hours per week, moderate if it was between 5 and 10 hours per week and low if it was lower than 5 hours per week.

The length of medical follow-up in the RéPPOP Aquitaine was defined as the time that had elapsed, in months, between the baseline and the last available medical follow up consultation.

Time to management was defined as the duration (in years) between the onset of overweight (age at the beginning of overweight) and the beginning of care in the RéPPOP (age at inclusion).

To take the child's age into account to assess the earliness of initiating care, the median of the time until management for each age group of one year was used. Care was defined as "early" if the child had a time until management lower than the median of the time until management of his age group. Conversely, it was defined as "late" if the child had a time until management equal to or higher than the median of the time until management of his age group.

Statistical analyses

Analysis of associations between variables in univariate analysis was performed using the Student t-test, the Chi² test, Pearson's correlation coefficient and ANOVA, to identify factors associated with better management outcomes, with early management and with higher overweight at inclusion.

Then, variables significantly associated with Δ BMI Z score in univariate analysis at a threshold of $p < 0.25$ and with less than 15% missing data were included in a multivariate linear regression model to assess variables independently associated with better management outcomes. Statistical analyses were performed using Epi Info (Version 7.1.2.0), Statview and R studio (Version 1.1.383) in univariate analysis. For multivariate analysis, the R studio software (Version 1.1.383) was used.

RESULTS

Initial characteristics of study population

Among the 2 283 children included between January 2006 and January 2015, the age at onset of overweight was available for 1 510 children. The mean age of the children included was 10.54 ± 3.11 years, and 58.5% were girls. At inclusion, 40.5% of children were overweight and 59.5% were obese according to IOTF references. Concerning the management modalities, the mean length of follow-up was $14.52 (\pm 8.46)$ months and 65.0% of patients had received more than 10 months of medical follow-up in the RéPPOP. The mean time until management was 5.69 ± 3.36 years. Children's initial characteristics and lifestyles are summarized in Table 1.

Impact of care on corpulence

The mean BMI Z score at baseline was 3.48 ± 1.05 and was 3.10 ± 1.13 at the end of care in the RéPPOP, and 77.2% of patients included in the study had decreased their BMI Z score. The decrease in BMI Z score was -0.38 ± 0.60 DS and the relative Δ BMI Z score was $-0.11 \pm 0.19\%$.

Prevalence of early and late management

The median of the time until management increased significantly with age, from less than 2 years for children under 6 to more than 10 years for children over 15 ($r = 0.96$) (figure1). According to the definition included the median of the management delay for each age group, 52.7% of the studied population had an early management.

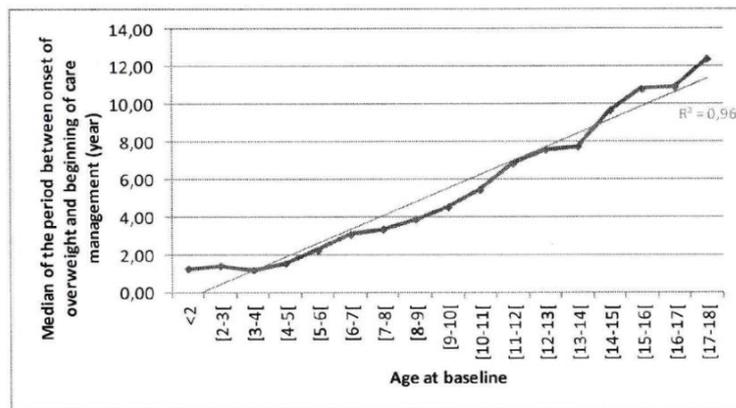


Figure 1: Correlation between age at inclusion for each age group of one year and median of time until management (in years).

Association between early management and level of excess weight at baseline consultation

The baseline BMI Z score was significantly higher among children who received management late (3.03 ± 0.75 ; 3.91 ± 1.12) than in those who received it early ($p < 0.0001$). Mean decrease in corpulence at the end of care as assessed by the relative Δ BMI Z score was also significantly higher among children who received care early (-0.12 ± 0.21) than in those who received it late (-0.10 ± 0.17) ($p = 0.03$).

Factors associated with the time until management

There was a significant association between time until management (expressed continuously) and the presence of academic difficulties ($p < 0.0001$), social difficulties ($p < 0.0033$), overweight or obese parents ($p = 0.0007$), sedentariness ($p < 0.0001$), and practicing sports in a club ($p = 0.0003$). We found a significant correlation between time until management and age of adiposity rebound ($r = -0.26$, $p < 0.0001$), age at onset of overweight ($r = -0.475$, $p < 0.0001$) and age at beginning of care ($r = 0.68$, $p < 0.0001$). Older children at inclusion had a longer time until management. Time to management was significantly associated with academic difficulties ($t = -9.97$, $p < 0.0001$), social difficulties ($t = -2.9$, $p < 0.0033$), overweight or obesity of parents ($p = 0.0007$), sedentariness ($p < 0.0001$), and club sports ($p = 0.0003$).

Factors associated with better outcomes

In univariate analysis, the variables significantly associated with better management outcomes as assessed with the relative Δ BMI Zscore (Table 2) were as follows: early management, age at inclusion between 5 and 15 years, age at onset of overweight > 4.5 years, being overweight but not obese at inclusion, an adiposity rebound age > 2.5 years, no social difficulties, no overweight or obese parents, and practicing sports in a club.

All the variables associated with better management outcomes with a p-value < 0.25 were then included in a multivariate linear regression model, except for age at onset of overweight and age of adiposity rebound s because of their strong association with both age at inclusion and time until management. Therefore, the variables included in the multivariate model were as follows: early/late management, initial overweight level, age at inclusion, social difficulties, overweight/obese parents, practicing sports in a club and breastfeeding.

At the multivariate stage, the variables significantly associated with better care outcomes were early management, age at inclusion between 5 and 15 years and having no social difficulties, adjusted for initial weight level, breastfeeding, overweight/obese parents, and practicing sports in a club (table 3).

DISCUSSION

This study confirms that the multidisciplinary care provided by the RéPPOP Aquitaine over a 10-year period had a positive impact on the BMI of overweight or obese children and adolescents and that social and individual factors were associated with better outcomes. The second main finding is that the efficiency of care depended on the time between the onset of overweight and the moment when care was begun: early management was associated with greater reduction of BMI at the end of care.

Furthermore, BMI Z score decreased significantly between inclusion and the last follow-up consultation, with 77.2% of patients lowering their BMI Z score. This result is consistent with previous studies assessing the benefits of multicomponent behaviour-changing interventions that

include dietary changes and physical activity on BMI Z score (21, 33, and 34). In addition, age at the beginning of care (between 5 and 15 years) and the absence of social difficulties were associated with better outcomes. Several studies have already identified similar predictors of response to care (35-37). The present findings reinforce data already published by the RéPPOP Aquitaine in 2016 showing that factors associated with better outcomes were an age at inclusion between 5 and 15 years, practicing sports in a club, being followed up by the RéPPOP for more than 10 months, the absence of parental obesity and the absence of academic difficulties (21). Importantly, they are a first step in establishing criteria to define how paediatric obesity can be managed early, and they demonstrate the close relationship between early management and better outcomes at the end of care.

While the importance of early management of childhood obesity has been highlighted in several recommendations (1,6), no study so far had been conducted to define what the early management of paediatric obesity should be and no official definition has yet been proposed. Our suggested definition based on the time between the age at the onset of overweight and the age at the beginning of care is flexible: the older the child is at inclusion or the older he/she is at the onset of overweight, the longer the delay until the problem is tackled. Consequently, to take into account variations in the earliness at which care is begun and in the light of previous investigations performed by the RéPPOP Aquitaine (21), we suggest that early management could be defined by using the median of the time until care is begun for each age group. Alternatively, quartiles for each age group or the initial excess weight at inclusion could be used: included children who are overweight but not obese could be considered as having been managed early management, while those who are already obese could be considered as having been managed late.

The value of promoting early screening for paediatric obesity is well known (25-27), but to our knowledge, few studies have demonstrated the value of early management (28-30). Moreover, we also found that most of the factors associated with time until management were also associated with better outcomes: age of adiposity rebound > 2.5 years, age at onset of overweight > 4.5 years, age at

baseline between 5 and 15 years old, no academic or social difficulties, no parental overweight or obesity, and no sedentary lifestyle. It is difficult to compare our results with previous findings because, to our knowledge, no investigation has yet focused on the factors associated with earlier management.

One of the limitations of this study was the absence of information on families who refused that their children be managed by the RÉPPOP and about children lost to follow-up. Nevertheless, the population was large with homogeneous characteristics at baseline in real-life conditions, which is a strength. The main strength is the assessment of the impact of early management of paediatric obesity, a theme unexplored to date. In addition, we propose a princeps definition of the early management of paediatric obesity that opens many perspectives for future work.

From a clinical point of view, our results reconfirm the efficiency of the multidisciplinary management of paediatric overweight and obesity. First and foremost, however, they highlight the importance of early management. Early management facilitates care and leads to better outcomes because excess weight at baseline is lower and durable lifestyle changes can be implemented more easily. The identification of factors associated with better outcomes could also help clinicians to offer adapted treatment modalities by identifying patients with a poorer weight management prognosis. Healthcare professionals can also become more aware of the need to detect and manage paediatric obesity early to reduce its long-term impact on health. Moreover, because delays in treating obesity may stem from the erroneous perception of overweight by parents during early childhood (31, 32), our data highlight the importance of raising awareness in families of overweight children about the positive impact of early management.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest.

Table 1: Initial characteristics at inclusion of 1510 overweight or obese children and adolescents between 2006 and 2015.

Characteristics for inclusion	N	%
<u>Sex</u>	1510	100
<i>Girls</i>	883	58.47
<i>Boys</i>	627	41.53
<u>Level of obesity</u>	1510	100
Obesity	873	57.81
Overweight	637	42.19
<u>Age at inclusion</u>	1510	100
Under 5 years	72	4.77
Between 5 and 15 years	1328	87.94
Over 15 years	110	7.29
<u>Breastfeeding</u>	1381	100
No	658	47.64
Yes	723	52.36
<u>Early adiposity rebound</u>	1460	100
≤ 2.5 years	796	54.52
> 2.5 years	664	45.48
<u>Age at onset of overweight</u>	1510	100
≤ 4.5 years	797	52.78
> 4.5 years	713	47.22
<u>Academic difficulties</u>	1421	100
Yes	288	20.26
No	1133	79.74
<u>Social difficulties</u>	1442	100
Yes	352	24.41
No	1090	75.59
<u>Overweight or obese parents</u>	1467	100
No	251	17.11
Yes	1216	82.89
<u>Sedentariness</u>	1412	100
<i>Low</i>	208	14.73
<i>Moderate</i>	473	33.49
<i>High</i>	731	51.78
<u>Club sport</u>	1509	100
No	568	37.64
Yes	941	62.36
<u>Duration of follow-up in months</u>	1510	100
Less than 10	528	34.96
Between 10 and 20	503	33.32
More than 20	479	31.72

Table 2: Associations between initial characteristics, initial excess weight (inclusion BMI Zscore) and results at end of care (relative Δ BMI Zscore) of the 1510 overweight or obese children and adolescents included between 2006 and 2015.

N = 1510	N	%	Inclusion BMI Zscore kg/m ²	P	Relative Δ BMI Zscore %	P
INDIVIDUAL AND ANTHROPOMETRIC DATA						
Sex	1510	100				
Girls	883	58.5	3.37 ± 1.01	< 0.0001	-0.11 ± 0.19	0.81
Boys	627	41.5	3.62 ± 1.10			
Initial excess weight	1510	100				
Obesity	873	57.8	4.12 ± 0.90	< 0.0001	-0.10 ± 0.16	0.0018
Overweight	637	42.2	2.59 ± 0.42			
Age at inclusion	1510	100				
Under 5 years	72	4.8	3.95 ± 1.75	0.0004	0.03 ± 0.29	<0.0001
Between 5 and 15 years	1328	87.9	3.46 ± 1.00			
Over 15 years	110	7.3	3.40 ± 0.97			
Breastfeeding	1381	100				
No	658	47.6	3.53 ± 1.00	0.0055	-0.10 ± 0.19	0.16
Yes	723	52.4	3.38 ± 1.05			
Early adiposity rebound	1460	100				
≤ 2.5 years	796	54.5	3.79 ± 1.13	< 0.0001	-0.10 ± 0.18	0.0003
> 2.5 years	664	45.5	3.10 ± 0.80			
Age at onset of overweight	1510	100				
≤ 4.5 years	797	52.8	3.89+/-1.13	<0.0001	-0.10+/-0.18	0.0037
> 4.5 years	713	47.2	3.02+/-0.73			
Academic difficulties	1421	100				
Yes	288	20.3	3.66 ± 1.01	0.0001	-0.11 ± 0.15	0.56
No	1133	79.7	3.39 ± 0.10			
Social difficulties	1442	100				
Yes	352	24.4	3.85 ± 1.19	< 0.0001	-0.09 ± 0.19	0.0024
No	1090	75.6	3.33 ± 0.96			
Overweight or obese parents	1467	100				
No	251	17.1	3.07 ± 0.86	< 0.0001	-0.15 ± 0.22	0.01
Yes	1216	82.9	3.55 ± 0.60			
PHYSICAL ACTIVITIES AND EATING HABITS						
Sedentariness	1412	100				
Low	208	14.7	3.36 ± 1.08	0.15	-0.10 ± 0.18	0.51
Moderate	473	33.5	3.44 ± 1.03			
High	731	51.8	3.51 ± 1.04			
Sport club	1509	100				
No	568	37.6	3.75 ± 1.20	< 0.0001	-0.09 ± 0.19	0.0043
Yes	941	62.4	3.31 ± 0.91			
INTEREST CRITERIA						
Time until management	1510	100				
Early	750	49.7	3.03+/-0.75	<0.0001	-0.12+/-0.21	0.0316
Late	760	50.3	3.91+/-1.12			

Table 3: Results of multivariate analysis (Logistic regression) - Factors associated with better outcomes (Relative Δ BMI Zscore) in overweight or obese children and adolescents included between 2006 and 2015 (N=1312).

Variables	Relative ΔBMI Zscore (B)	CI 95%	p-value
Time until management			0.01
<i>Early</i>	-0.061	[-0.111; -0.012]	
<i>Late</i>	Ref	-	
Initial excess weight			0.32
<i>Overweight</i>	-0.011	[-0.032; 0.010]	
<i>Obesity</i>	Ref	-	
Age at inclusion			<0.0001
<i>Under 5 years</i>	0.147	[0.010; 0.196]	
<i>Between 5 and 15 years</i>	Ref	-	
<i>Over 15 years</i>	0.030	[-0.011; 0.071]	
Breastfeeding			0.17
<i>No</i>	Ref	-	
<i>Yes</i>	-0.014	[-0.035; 0.006]	
Social difficulties			0.03
<i>No</i>	Ref	-	
<i>Yes</i>	0.026	[0.002; 0.051]	
Overweight or obese parents			0.57
<i>No</i>	Ref	-	
<i>Yes</i>	0.011	[-0.028; 0.051]	
Sport club			0.79
<i>No</i>	Ref	-	
<i>Yes</i>	-0.003	[-0.025; 0.019]	

BIBLIOGRAPHY

1. Définition actuelle de l'obésité de l'enfant. Marie-Françoise Rolland-Cachera. Sang Thrombose Vaisseaux 2004 ; 16, n° 4 : 187–92.
2. World Health Organization. Ending childhood obesity. Report of the WHO Commission. 2016.
3. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World health Organ Tech Rep Ser 2000; 874:1-253.
4. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. Pediatrics 1998;101:518–25.
5. Krystal A. Irizarry, Valerie Brito, Michael Freemark, Screening for Metabolic and Reproductive Complications in Obese Children and Adolescents, *Pediatr Ann*. 2014 September.
6. Haute Autorité de Santé. Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent. Recommandation HAS de bonnes pratiques 2011.
7. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000 May 6;320(7244):1240–3
8. Castetbon K. Recent prevalence of child and adolescent overweight and obesity in France and abroad. *Arch Pediatr* 2015; 22: 111-5.
9. Overweight and obesity in children and adolescents - Quick reference guide. 2011. Available from:https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics_obesite_enfant_adolescent.pdf
10. SUSANN BLÜHER, Age-specific stabilization in obesity prevalence in German children: A cross-sectional study from 1999 to 2008, *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011.
11. Keß A et al, Further stabilization and even decrease in the prevalence rates of overweight and obesity in German children and adolescents from 2005 to 2015: a cross-sectional and trend analysis. *Public Health Nutr*. 2017 Dec.
12. Murer SB et al, Pediatric adiposity stabilized in Switzerland between 1999 and 2012. *Eur J Nutr*. 2014 Apr.
13. Caroline Carriere et al, Stabilization of overweight prevalence and improvement of dietary habits in French children between 2004 and 2008, *Public Health Nutrition*, 2014.
14. Salanave B et al, Stabilization of overweight prevalence in French children between 2000 and 2007. *Int J Pediatr Obes*. 2009.
15. Aeberli I et al, Stabilization of the prevalence of childhood obesity in Switzerland. *Swiss Med Wkly*. 2010 Jul.
16. Bygdell M et al, The rise and the recent decline of childhood obesity in Swedish boys: the BEST cohort, *Int J Obes (Lond)*. 2017 May.
17. Hercberg S. Le Programme National Nutrition Santé (PNNS): un vrai programme de santé publique. *Cah Nutri Diet* 2011; 46: 5-10.

18. Suglia SF, Duarte CS, Chambers EC, Boynton-Jarrett R. Social and behavioral risk factors for obesity in early childhood. *J Dev Behav Pediatr JDBP*. 2013 Oct;34(8):549–56.
19. P. Duché. Activité physique et obésité infantile: dépistage, prévention et prise en charge. *Science & Sports* 23 (2008) 278–282
20. Recommandation du Programme national nutrition santé (PNNS).
21. C. Carriere, C. Cabaussel, C. Bader, P. Barberger-Gateau, P. Barat, H. Thibault. Multidisciplinary care management has a positive effect on paediatric obesity and social and individual factors are associated with better outcomes, *Acta paediatrica* 2016.
22. COLE TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur] Clin Nutr* 1990, 44: 45-60.
23. Rolland-Cachera MF. Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use. *Int J Pediatr Obes* 2011; 6: 325-331.
24. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques. Les catégories socioprofessionnelles. INSEE 2003.
25. Phyllis G. Ottley, PhD, Childhood Obesity Declines Project: An Exploratory Study of Strategies Identified in Communities Reporting Declines, CHILDHOOD OBESITY March 2018.
26. M-F Rolland-Cachera, Stabilization in the prevalence of childhood obesity: a role for early nutrition? *International Journal of Obesity* (2010).
27. D. Gori, F. Guaraldi, Effectiveness of educational and lifestyle interventions to prevent paediatric obesity: systematic review and meta-analyses of randomized and non-randomized controlled trials, *Obesity Science & Practice*, 2017.
28. Thomas Reinehr. Body mass index patterns over 5 y in obese children motivated to participate in a 1-y lifestyle intervention: age as a predictor of long-term success. *Am J Clin Nutr*. 2010 American Society for Nutrition.
29. Karen J. Campbell, Kylie D. Hesketh, Sarah A. McNaughton, Kylie Ball. The extended Infant Feeding, Activity and Nutrition Trial (InFANT Extend) Program: a cluster-randomized controlled trial of an early intervention to prevent childhood obesity. *BMC Public Health*. 2016;
30. Angelo Pietrobelli, Putting the Barker Theory into the Future: Time to Act on Preventing Pediatric Obesity, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Public Health 2016.
31. Reyes I et al, Parental perception of child's body mass index and health within primary care. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2017 Jul.
32. Goodell LS, Pierce MB, Bravo CM, Ferris AM. Parental perceptions of overweight during early childhood. *Qual Health Res* 2008; 18: 1548-55.
33. Mead E, Brown T, Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese children from the age of 6 to 11 years, *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017.

34. Colquitt JL, Loveman E, Diet, physical activity, and behavioural interventions for the treatment of overweight or obesity in preschool children up to the age of 6 years, Cochrane Database of Systematic Reviews 2016.
35. Megan L. Gow et al, Can early weight loss, eating behaviors and socioeconomic factors predict successful weight loss at 12- and 24-months in adolescents with obesity and insulin resistance participating in a randomised controlled trial? International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity (2016).
36. Ellen Moens et al, An 8-year follow-up of treated obese children: Children's process and parental predictors of successful outcome. Behaviour Research and Therapy 48(2010).
37. Shlomit Shalitin et al, Predictors of successful weight reduction and maintenance in obese children and adolescents Foundation Acta Pædiatrica, 2016.

Serment d'Hippocrate

« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me le demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque. »

PRISE EN CHARGE PRECOCE DE L'OBESITE PEDIATRIQUE : DEFINITION ET IMPACT SUR LES RESULTATS DE PRISE EN CHARGE

Introduction : L'obésité infantile a été reconnue comme un problème majeur de santé publique. L'importance de repérer précocement le surpoids et l'obésité de l'enfant a été mise en avant dans de nombreuses recommandations. L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'impact d'une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique sur le Zscore d'IMC d'enfants suivis par le RéPPOP Aquitaine.

Population et méthodes : Nous avons inclus 1510 enfants, âgés de 2 à 18 ans, ayant bénéficié d'une prise en charge dans le RéPPOP Aquitaine entre janvier 2006 et Janvier 2015. Nous avons créé la variable « délai de prise en charge » (durée en années entre le début de l'apparition du surpoids et l'initiation de la prise en charge dans le RéPPOP) ; la prise en charge est définie comme "précoce" si l'enfant a un délai de prise en charge strictement inférieur à la médiane du délai de prise en charge de sa tranche d'âges et comme "tardive" si l'enfant a un délai de prise en charge supérieur ou égal à la médiane du délai de prise en charge de sa tranche d'âges. **Résultats :** 1510 enfants âgés en moyenne de 10,5±3,1 ans ont été inclus, 58,5% étaient des filles et 59,5% étaient obèses à l'inclusion. Le Zscore moyen d'IMC à l'inclusion était de 3,48±1,05 et de 3,10±1,13 en fin de prise en charge. 77,2% des patients avaient diminué leur Zscore d'IMC. Le délai de prise en charge précoce était associé de façon significative à une diminution plus importante du ΔZscore d'IMC relatif aussi bien en analyse univariable (-0,12±0,21VS-0,10±0,17) que multivariable (-0,061[-0,111;-0,012]). **Conclusion :** Une prise en charge précoce de l'obésité pédiatrique, au sein du RéPPOP Aquitaine a un impact positif sur la diminution de la corpulence des enfants.

EARLY MANAGEMENT OF PEDIATRIC OBESITY: DEFINITION AND IMPACT ON MANAGEMENT OUTCOMES

Background: Childhood obesity has been recognized as a major public health issue. The importance of early detection of overweight and obesity in children has been highlighted in many recommendations. The main objective of this study is to assess the impact of an "early management" of pediatric obesity, on the BMI Zscore for children monitored within RéPPOP Aquitaine. **Population and methods:** Materials and methods: 1510 children, aged 2 to 18, who received care in RéPPOP Aquitaine between January 2006 and January 2015 were included. We created the variable "management delay" (duration in years between the beginning of the onset of overweight and the initiation of care in RéPPOP); care is defined as "early" if the child has a management delay strictly lower than the median of the management delay for his age group and as "late" if the child has a management delay greater than or equal to the median of the management delay for his age group.

Results: 1510 children aged on mean 10.5±3.1 years were included, 58.5% were girls and 59.5% were obese at inclusion. The mean BMI Zscore at inclusion was 3.48±1.05 and 3.10±1.13 at the end of care. 77.2% of patients had decreased their BMI Zscore. Early management delay was significantly associated with a significant decrease in relative ΔBMI Zscore in both univariate (-0.12±0.21VS-0.10±0.17) and multivariate (-0.061[-0.111;-0.012] analysis. **Conclusion:** Early management of pediatric obesity, within RéPPOP Aquitaine has a positive impact on reducing the corpulence of children.

Mots clés: obésité pédiatrique, délai de prise en charge, prise en charge précoce, RéPPOP Aquitaine, Zscore d'IMC, ΔZscore d'IMC relatif.

Keywords: paediatric obesity, management delay, early management, RéPPOP Aquitaine, BMI Zscore, relative ΔBMI Zscore

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : PEDIATRIE

UFR Santé, université de La Réunion

1 allée des Aigues-Marines, 97487 Saint-Denis Cedex
