

Université de Montréal

L'excès de poids chez les enfants québécois

par

Valeriu Dumitru

Département de démographie

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la Faculté des arts et des sciences
en vue de l'obtention du grade de MSc.
en démographie

mai, 2010

© Valeriu Dumitru, 2010

Université de Montréal
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Ce mémoire intitulé :

L'excès de poids chez les enfants québécois

Présenté par :

Valeriu Dumitru

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Nicole Marcil-Gratton , président-rapporteur

Simona Bignami , directeur de recherche

Robert Bourbeau , co-directeur

Barthélémy Kuate Defo , membre du jury

Résumé

Objectifs : Analyser l'évolution de l'embonpoint chez les enfants québécois entre 4 et 8 ans et évaluer le rôle des différents facteurs de risque sur l'excès de poids persistant.

Les **données** proviennent de l'étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ, 1998-2010). Cette enquête est réalisée par l'Institut de la statistique du Québec auprès d'une cohorte de 2120 nourrissons québécois nés en 1998, faisant l'objet d'un suivi annuel à partir de l'âge de 5 mois.

Méthodes d'analyse : univariées, bivariées, modélisation semi-paramétrique, analyses de régressions logistique et log-linéaire (Poisson).

Principaux résultats : i) L'excès de poids persistant chez les enfants âgés de 4 à 8 ans est un phénomène fluctuant, qui ne varie pas de façon significative selon le sexe ; ii) Le fait d'allaiter les enfants ne semble pas avoir un effet protecteur en ce qui concerne l'excès de poids ; iii) En ce qui concerne le poids à la naissance, les données dont on dispose ne nous permettent pas de tirer des conclusions ; iv) Le fait d'avoir une santé moins qu'excellente à la naissance semble augmenter le risque d'avoir un excès de poids persistant ; v) Ce qui influence surtout, c'est de toujours manger trop ou trop vite, ou le fait de vivre dans une famille avec un ou deux parents qui font de l'embonpoint ; vi) Les mères qui ont fumé pendant leur grossesse présentent une probabilité plus élevée d'avoir des enfants avec un excès de poids persistant que celles qui n'ont pas fumé.

Mots clé : analyse longitudinale, obésité des enfants, excès de poids, facteurs de risque, indice de masse corporelle

Abstract

Objectives: Analysis of trends of overweight among children in Quebec between 4 and 8 years and evaluation of the role of various risk factors of persistent excess weight.

Data: based on the Québec Longitudinal Study of Child Development (QLSCD 1998-2010). This survey is being conducted by the *Institut de la statistique du Québec* with a cohort of 2120 children born in Québec in 1998, being followed annually from the age of 5 months.

Methods of analysis: univariate, bivariate, semi-parametric modeling, logistic and log-linear (Poisson) regression analysis.

Main results: i) The persistent excess weight in children aged 4 to 8 years is a fluctuating phenomenon, which does not vary significantly by sex; ii) The act of breastfeeding children does not seem to have a protective effect with regard to children being overweight; iii) Regarding the birth weight, the available data do not allow us to draw any conclusion; iv) Having a less than excellent health at birth appears to increase the risk of persistently being overweight; v) Primary influences are always eating too much or too fast, or living in a family with one or two parents who are overweight; vi) Mothers who smoked during pregnancy are more likely to have children who are overweight than those who did not smoke.

Keywords: longitudinal analysis, childhood obesity, risk factors, overweight, body mass index

Table des matières

Liste des tableaux	v
Liste des figures	vi
Liste des annexes	vii
CHAPITRE 1. INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 2. REVUE DES ÉTUDES ET QUESTIONS DE RECHERCHE.....	3
2.1 Les facteurs généraux qui influencent l'excès de poids chez les enfants	3
2.2 Évolution et facteurs spécifiques associés à l'excès de poids chez les enfants	9
CHAPITRE 3. DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE	17
3.1 Source de données.....	17
3.2 Échantillon choisi.....	18
3.3 Méthodologie	19
CHAPITRE 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION	27
4.1 Évolution globale de l'IMC Cole.....	27
4.2 Évolution de l'IMC moyen pour certains groupes d'enfants	29
4.3 Interprétation des résultats obtenus dans les analyses bivariées	37
4.4 Interprétation des résultats obtenus dans les analyses multivariées.....	45
DISCUSSION ET CONCLUSION.....	48
BIBLIOGRAPHIE.....	53
ANNEXES.....	60

Liste des tableaux

Tableau 2.1 Synthèse de la revue de la littérature	13
Tableau 3.1. Nombre d'enfants avec des valeurs valides de l'indice de masse corporelle (IMC), par cycle de collecte, de 4 à 8 ans	18
Tableau 3.2. Seuils de l'IMC - adultes	19
Tableau 3.3a Valeurs de référence de l'IMC basées sur des critères internationaux pour déterminer l'embonpoint et l'obésité chez les enfants, selon le sexe et l'âge	20
Tableau 3.3b Valeurs de référence de l'IMC basées sur des critères internationaux pour déterminer un poids insuffisant chez les enfants, selon le sexe et l'âge	21
Tableau 3.4. Interprétation du facteur $2\log_e(B10)$	23
Tableau 3.5 Facteurs d'intérêt associés à l'excès de poids chez les enfants québécois	24
Tableau 4.1. Comparaison entre le poids des enfants retenus dans l'étude et le poids des autres enfants, à l'âge de 4 ans	35
Tableau 4.2 Différentes caractéristiques selon le fait d'avoir participé à l'étude ou non	37
Tableau 4.3. IMC Cole 4-8 ans selon des caractéristiques liées à l'enfant (analyses bivariées)	39
Tableau 4.4. IMC Cole 4-8 ans selon des caractéristiques liées à la mère (analyses bivariées)	41
Tableau 4.5. IMC Cole 4-8 ans selon des caractéristiques liées au ménage (analyses bivariées)	43
Tableau 4.6. Principales caractéristiques associées au surplus de poids persistant (au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité entre 4 et 8 ans), chez les enfants, modèles de régression logistique et log-linéaire	45

Liste des figures

Figure 2.1. Proportion de la population de 2 à 17 ans présentant de l'embonpoint et de l'obésité, selon la province, Canada, 2004	7
Figure 2.2. Évolution de l'excès de poids des Québécois de 2 à 5 ans, 1994-2005	8
Figure 2.3. Courbes de croissance de l'IMC en fonction de l'âge	10
Figure 4.1. Évolution de l'indice de masse corporelle Cole (3 catégories) entre l'âge de 4 et 8 ans	26
Figure 4.2. Évolution de l'indice de masse corporelle Cole (2 catégories) entre l'âge de 4 et 8 ans	27
Figure 4.3. Distribution des enfants selon le nombre d'épisodes d'embonpoint entre l'âge de 4 et 8 ans	28
Figure 4.4. Variation du poids corporel des enfants québécois, de 4 à 8 ans	29
Figure 4.5. Évolution de l'IMC moyen des enfants qui à 4 ans étaient séparés dans les groupes suivants : i) ni embonpoint ni obésité ii) embonpoint iii) obésité	31
Figure 4.6. Évolution de l'IMC moyen des enfants qui sont séparés dans les catégories suivantes : i) jamais embonpoint ii) embonpoint au moins une fois iii) toujours embonpoint	32
Figure 4.7. Trajectoires de l'IMC moyen obtenues à l'aide de la procédure PROC TRAJ	33
Figure 4.8. Évolution de l'IMC moyen des enfants qui sont séparés en 4 groupes par le modèle semi-paramétrique	34
Figure 4.9. IMC Cole (version longitudinale) en 2 catégories	35

Liste des annexes

Annexe 1. Informations sur les variables utilisées dans les analyses	59
Annexe 2. IMC Moyen des 3 groupes d'enfants de 4 ans selon l'année de collecte	62
Annexe 3. IMC Moyen des groupes: jamais embonpoint, embonpoint au moins une fois et toujours embonpoint, selon l'année de collecte	63

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

L'excès de poids dans la population est reconnu comme un problème de santé publique à l'échelle mondiale. Les gouvernements des nombreux pays élaborent et mettent en place des programmes de prévention et d'intervention afin de diminuer ce phénomène que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) assimile à une épidémie. Ses conséquences sur la santé sont très importantes : risque d'hypertension artérielle et d'accidents vasculaires cérébraux, de diabète, de certains types de cancer (du sein, du rein, du colon, etc.). Une des manifestations extrêmes de l'excès du poids, l'obésité, est liée aussi à l'arthrose et à certains problèmes psychosociaux (Le Petit et Berthelot, 2005).

Au Canada, selon Statistique Canada, en 2004, 36% des adultes canadiens présentaient un excès de poids et 23% souffraient d'obésité ; au Québec les pourcentages étaient, respectivement, de 34.5% et près de 22% (Statistique Canada, 2005). Les enfants et les jeunes Canadiens commencent aussi à souffrir de plus en plus de ce phénomène. Pour la même année, au Canada, 8% des enfants de 2 à 17 ans souffraient d'obésité et 18% faisaient de l'embonpoint, au Québec les pourcentages étant, respectivement, de 7% et 20% (Statistique Canada, 2005). Cette tendance est préoccupante parce que des études montrent que près de 60% des enfants ayant du surpoids auront du surpoids ou seront obèses dans la vie adulte (Viner et Cole, 2006). En plus, les enfants obèses entre 1 et 6 ans ont une probabilité deux fois plus élevée de devenir obèses à 35 ans (Serdula et autres, 1993).

Au Québec, un enfant sur cinq présente un excès de poids. Pour cette raison, un des objectifs du gouvernement québécois présenté dans le programme national de santé publique 2003-2012 est de réduire de 5% le taux d'embonpoint et de 2% le taux d'obésité

chez les enfants et chez les adultes entre 2006 et 2012 (MSSS, 2006). Afin de réaliser cet objectif, il est fondamental de comprendre les facteurs spécifiques associés à l'excès de poids chez les enfants québécois. Néanmoins ceux-ci sont mal connus actuellement, même si la littérature identifie plusieurs facteurs généraux qui influencent l'excès de poids chez les enfants. Afin de pallier cette lacune, nous allons analyser, dans le cadre de ce mémoire, les données les plus récentes de l'étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ).

Dans un premier temps, nous présenterons une brève revue des connaissances sur l'excès de poids chez les enfants en insistant sur les principaux facteurs qui ont une influence sur ce phénomène.

La seconde partie présente les données utilisées dans le mémoire et la méthodologie d'analyse.

La troisième partie analyse les résultats de l'enquête en insistant sur les trajectoires des différents groupes d'enfants et aussi sur les facteurs qui influencent l'excès de poids.

Suivra une discussion et les conclusions.

CHAPITRE 2. REVUE DES ÉTUDES ET QUESTIONS DE RECHERCHE

2.1 Les facteurs généraux qui influencent l'excès de poids chez les enfants

La littérature identifie plusieurs facteurs généraux qui influencent l'excès de poids chez les enfants. Ces facteurs peuvent être groupés dans trois catégories : les facteurs liés aux caractéristiques des parents (notamment leur poids); les facteurs reliés aux comportements de la mère pendant la grossesse (notamment le fait qu'elle a fumé); et les facteurs en lien avec les caractéristiques et les comportements de l'enfant (notamment le poids à la naissance, l'allaitement, les activités sédentaires et physiques, les habitudes alimentaires et le sommeil). Nous allons citer les études les plus importantes pour chaque groupe des facteurs. Les caractéristiques globales de la plupart des études citées se retrouvent dans le tableau synthèse 2.1 à la fin de cette section.

Le poids des parents. Plusieurs chercheurs ont trouvé une association entre l'obésité des parents et celle des enfants (Carnell et autres, 2005). L'obésité maternelle est associée positivement à celle des enfants (O'Callaghan et autres, 1997 ; Guillaume et autres, 1995), soit à cause de la transmission des gènes, soit à cause de la vie intra-utérine ou de l'environnement postnatal de l'enfant. Il est difficile de séparer ces composantes ou de déterminer laquelle est la plus importante. Il a été observé que le gain de poids de la mère pendant la grossesse est positivement associé au poids de l'enfant à la naissance, surtout pour les mères avec un poids insuffisant (en comparaison avec les femmes qui font du surpoids) (Robert et Dietz, 1998 ; Kramer, 1987 ; Abrams et Laros, 1986 ; Abrams et Parker, 1990). Ce sont surtout les enfants nés des femmes qui mangent peu qui avaient un risque plus élevé de devenir obèses que les enfants dont les mères mangeaient beaucoup

(Ravelli et autres, 1976). L'obésité paternelle est aussi associée à celle des enfants (O'Callaghan et autres, 1997 ; Whitaker et autres, 1997 ; Guillaume et autres, 1995).

Il est aussi important de souligner que, très souvent, les parents des enfants obèses n'évaluent pas correctement les problèmes de poids de leurs enfants (D'Argenio et autres, 2001). Cet effet est très difficile à distinguer des caractéristiques des parents parce que ceux-ci sont peut-être conscients des problèmes de poids de leurs enfants, mais ils ne sont pas préparés à les reconnaître dans une enquête (peut-être qu'ils ont peur d'être jugés par les intervieweurs) (Carnell et autres, 2005).

Le poids à la naissance et les comportements de la mère pendant la grossesse. Une forte association a été observée entre le poids à la naissance et l'excès de poids subséquent. Les enfants qui ont un poids à la naissance plus grand que le 95ième percentile ont un risque plus élevé de surpoids tandis que ceux en dessous du 5ième percentile ont un risque réduit, peu importe leur taille à la naissance (Rogers, 2003). Un poids à la naissance élevé ou insuffisant (plus grand que 4kg ou respectivement plus petit que 2,5kg) semble aussi augmenter le risque de devenir obèse plus tard dans la vie (McCance et autres, 1994 ; Bergmann et autres, 1984).

On observe un lien entre un petit poids à la naissance (qui est l'effet d'un retard de croissance) et des facteurs qui influencent la santé de la mère et du fœtus, parmi lesquels, le fait que la mère a fumé pendant la grossesse. La littérature montre que le fait de fumer pendant la grossesse est associé à une diminution du poids à la naissance entre 175-200g (Lumley, 1987). En plus, l'effet de la fumée sur le poids à la naissance dépasse beaucoup d'autres facteurs qui semblent l'influencer, notamment les facteurs liés au style de vie (Newnham, 1991).

Blake et coll. (2000) observent aussi un lien direct entre le fait d'avoir fumé pendant la grossesse et l'obésité. Le gain de poids est le plus élevé dans les deux premières années de vie. Ce gain élevé est un effet de compensation pour la vie intra-utérine pendant laquelle il y a eu des contraintes de croissance. Après l'âge de deux ans, la croissance suit la trajectoire donnée par la génétique (Ong et autres, 2000). Les enfants avec une petite taille ou qui sont minces à la naissance et qui ont une croissance rapide dans les premières années de vie ont un risque plus élevé de devenir obèses pendant l'enfance et de souffrir de différentes maladies pendant la vie adulte. Ces enfants, surtout ceux qui ont un poids à la naissance moins élevé, ont une taille plus petite et sont plus minces. Une autre caractéristique de ces enfants est le fait que leurs mères avaient fumé pendant la grossesse. Les résultats ne semblent pas être influencés par le type d'alimentation (allaitement exclusif ou formule). Contrairement aux enfants qui à la naissance avaient un poids réduit, ceux avec un poids élevé ont une vitesse de croissance plus lente et un risque moins élevé de tomber malade dans la vie adulte (Ong et autres, 2000).

L'allaitement. L'importance de l'allaitement pour l'excès de poids n'est pas claire : certaines études montrent que l'allaitement pour plus de 2 mois réduit le risque de devenir obèse à l'âge de 6 ans (Bergmann et autres, 2003), tandis que d'autres ne trouvent aucune influence (Araujo et autres, 2006).

Plusieurs raisons peuvent expliquer ces résultats apparemment contradictoires. D'abord, le fait d'allaiter l'enfant peut être lié au style de vie de la famille, style qui influence aussi l'obésité par les habitudes alimentaires, les activités physiques ou sédentaires, etc., l'impact de l'allaitement comme variable proxy liée au style de vie étant plus évident dans les environnements moins fortunés (Dewey, 2001).

Ensuite, les enfants allaités règlent leurs consommations en fonction de leurs besoins de croissance et de maintien en vie (Dewey, 2001 ; Kent et autres, 1999; Matheny et autres, 1990). La satiété peut être dérégulée pour les enfants nourris avec des formules alimentaires quand l'enfant est encouragé à finir la bouteille et quand la formule utilisée est plus concentrée que le lait maternel. Une croissance rapide dans les premiers 4 mois semble avoir un effet d'augmentation du surpoids à l'âge de 7 ans (Stettler et autres, 2002).

Finalement, l'introduction des solides trop tôt semble augmenter le pourcentage de tissu adipeux et le poids à 7 ans et il semble dérégler la capacité de contrôle de l'enfant concernant la sensation de satiété (Wilson et autres, 1998).

Les comportements de l'enfant: activité physique, habitudes alimentaires et sommeil. Certaines études basées sur la mesure de la quantité d'énergie calorique consommée, montrent que l'effet des exercices physiques sur l'obésité est négligeable (Goran et Sun, 1998). En même temps, le temps passé à regarder la télévision serait associé à l'obésité, alors que les jeux vidéo ne semblent pas l'influencer (Hernandez et autres, 1999). Bien sûr, l'écoute de la télé est liée aux comportements des parents (une façon de gagner du temps pour faire des activités quotidiennes). La télé influence aussi les choix alimentaires des enfants par des publicités de produits très riches en calories.

Concernant les habitudes alimentaires de l'enfant elles-mêmes, la littérature est riche en études montrant que les enfants qui ne prennent pas régulièrement le petit déjeuner ont un risque plus élevé de devenir obèses (Chaput et autres, 2006). La consommation de boissons gazeuses serait aussi associée à un excès de poids, mais pas les jus de fruits ou le lait (Tam et Garnett, 2006).

Un autre facteur qui semble influencer l'obésité est le nombre d'heures de sommeil. Des études montrent que les enfants qui dorment 11,5 heures ou plus par jour ont un risque

moins élevé de devenir obèses en comparaison avec ceux qui dorment 10 heures ou moins (Chaput et autres, 2006; Von Kries et autres, 2002). Selon Mindell (2004), un enfant de 3 à 6 ans devrait dormir au moins 10 à 11 heures par nuit pour avoir un développement cognitif, physique ou socio-affectif optimal. Une durée réduite du sommeil augmente aussi l'appétit et la faim (Spiegel et autres, 2004; Taheri et autres, 2004). Néanmoins, la durée du sommeil peut être une conséquence de l'excès de poids plutôt qu'une de ces causes. La durée du sommeil est aussi véritablement un résultat du style de vie de la famille (le fait de regarder la télé avant de dormir, ou de faire des exercices ou des activités physiques pendant la journée).

Au **Québec**, les plus récentes données mesurées concernant le poids des enfants proviennent de l'ESCC (2004). Selon Lamontagne et Hamel (2009), en 2004, 22,6% des enfants de 2 à 17 ans faisaient de l'excès de poids (20,8% chez les garçons et 24,4% chez les filles). Pour les 12-17 ans, l'ordre change, ayant un peu plus de garçons (26,8%) que de filles (22,4%) qui faisaient de l'excès de poids (Baraldi et autres, 2007), différences non-significatives.

En comparaison avec les autres provinces, seulement l'Alberta a une prévalence moins élevée que le Québec, toutes les autres provinces affichant un excès de poids qui varie de 26,4% (Colombie-Britannique) à 35,6% (Terre-Neuve-Labrador), la moyenne canadienne étant de 26,2% (figure 2.1).

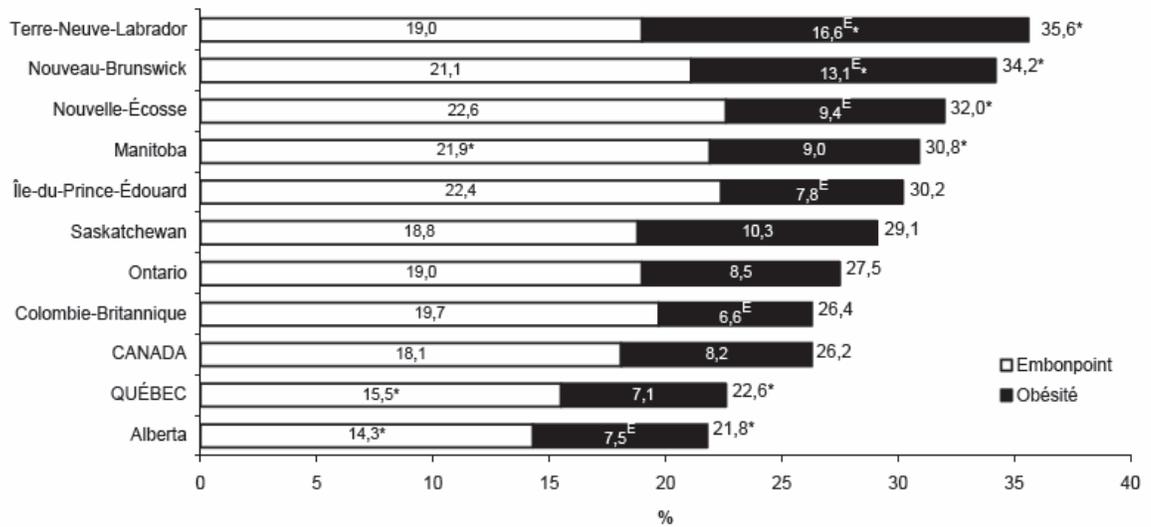
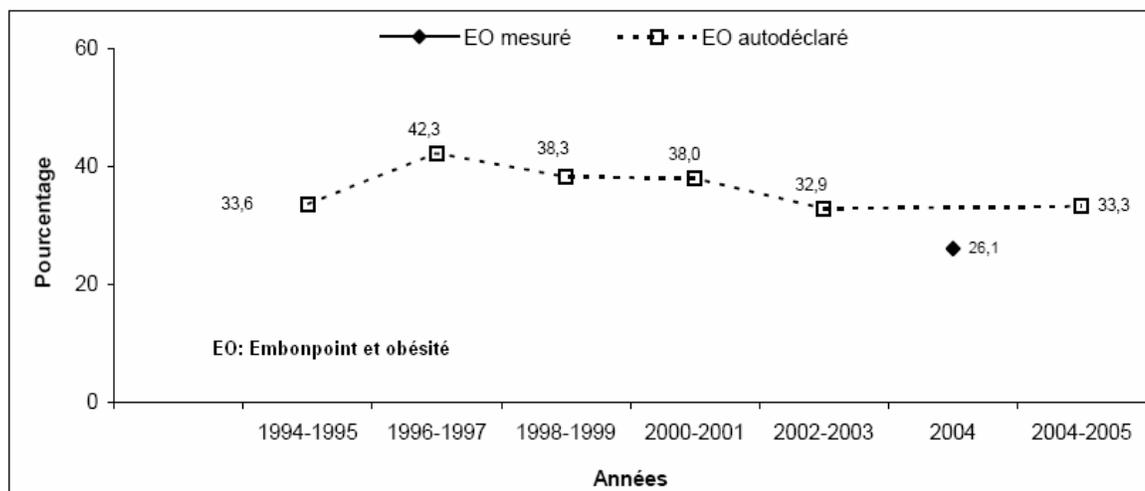


Figure 2.1. Proportion de la population de 2 à 17 ans présentant de l’embonpoint et de l’obésité, selon la province, 2004. Source : ESCC 2004 (Note : E = CV entre 16 et 33%)

Pour les Québécois de 2 à 5 ans, il y a peu de données mesurées concernant le poids corporel. Les seules prévalences proviennent de l’ESCC (l’Enquête sur la Santé dans les Collectivités Canadiennes). Selon cette enquête, en 2004 il y avait 26,1% des enfants de 2 à 5 ans qui faisaient de l’excès de poids (embonpoint et obésité ensemble). Les données autodéclarées sont plus nombreuses. Selon la figure 2.2, entre 1994 et 2004, on voit que le niveau de l’excès de poids autodéclaré est assez constant dans le temps (Lamontagne et Hamel, 2009).



Sources : ESCC 2004; ELNEJ 1994-1995, 1996-1997, 1998-1999, 2000-2001, 2002-2003, et 2004-2005;

Figure 2.2. Évolution de l'excès de poids des Québécois de 2 à 5 ans, 1994-2005

En ce qui concerne les enfants de 6 à 11 ans, les données mesurées sont plus nombreuses. La prévalence de l'excès de poids augmente de 10,6% en 1978 à 18,4% en 2004, passant par 21% en 1999 (Shields, 2005). Selon l'auteur, cette différence entre les données mesurées et celles autodéclarées est due au fait que les parents sous-estiment la taille de l'enfant. Ces chiffres il faut les regarder avec beaucoup de prudence à cause du fait qu'ils proviennent des enquêtes différentes, des années différentes avec des protocoles de collecte et de mesure différents. Par exemple, dans la même enquête, une source importante de biais peut être le mode de collecte (téléphonique *versus* face-à-face). Cet aspect peut rendre davantage difficiles les comparaisons entre les différentes enquêtes. (Clark, A.E. et Vicard, A., 2007). Une autre chose qui peut limiter la comparabilité des chiffres c'est la non réponse partielle, qui, selon Lamontagne et Hamel (2009), connaît une variation importante d'une enquête à l'autre.

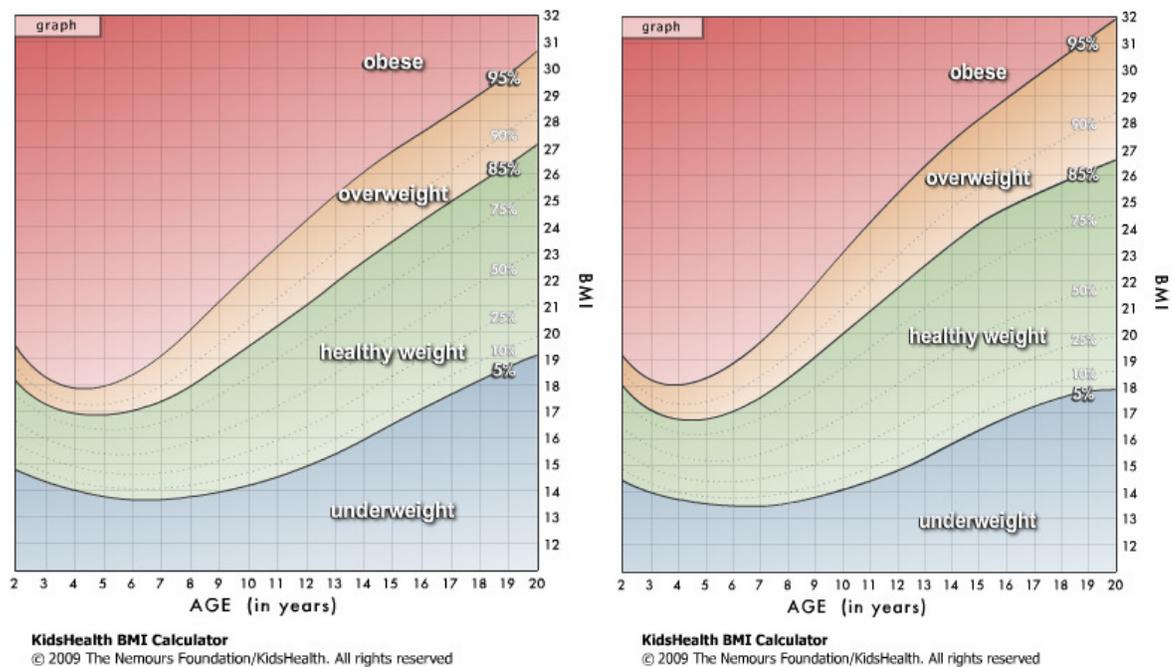
Les rares données qui existent sur le poids des enfants proviennent des effectifs réduits qui rendent difficiles, parfois impossibles, les analyses approfondies, et très souvent les prévalences elles mêmes sont fournies avec des coefficients de variations assez élevés.

2.2 Mesures de l'obésité et du surplus de poids

Si pour les adultes il y a des seuils acceptés au niveau international (25 kg/m² pour l'embonpoint et 30kg/m² pour obésité), pour les enfants il n'y a pas encore des standards très clairs. Les principaux outils pour identifier un enfant qui fait de l'embonpoint ou qui est obèse ce sont les courbes de croissance. Une courbe de croissance est une série de courbes de percentiles qui illustrent la distribution du poids et de la taille d'une population de référence.

Dans les années 60 et 70, les courbes de référence utilisées sont celles de Tanner (ayant comme population de référence des enfants nés au Royaume-Uni) et celles de Harvard. En 1966, une version simplifiée des courbes de Harvard (courbes qui combinaient les 2 sexes) était utilisée par l'OMS (Organisation mondiale de la santé). Les données provenaient des enfants caucasiens, nés à Boston entre 1930 et 1956 (De Onis et Yip, 1996).

À partir de 1977, le NCHS (National Center for Health Statistics) développe des nouvelles courbes de croissance. Les données proviennent de l'enquête NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey), qui collecte périodiquement des informations (entre autres) sur la taille et le poids des Américains. Ces courbes sont faites à partir des données sur des enfants nourris spécifiquement avec des formules alimentaires (National Center for Health Statistics, 2000). Une révision de ces courbes a été réalisée en 2000. Cette fois-ci, les données proviennent aussi des enfants allaités. Ainsi, ont été ajoutées deux nouvelles courbes : IMC en fonction de l'âge, par sexe, de 2 à 18 ans (figure 2.3).



Garçons

Filles

Figure 2.3. Courbes de croissance de l'IMC en fonction de l'âge (normes CDC 2000)

À partir de ces courbes de croissance on calcule des « scores Z ». Un score-Z est la déviation d'une valeur individuelle de la moyenne de la population de référence, divisée par la déviation standard de la population de référence. Les scores-Z sont en lien direct avec les percentiles, pour chaque score-Z, il y a un percentile correspondant et vice-versa (National Center for Health Statistics, 2000).

Aux États-Unis, les seuils pour identifier un enfant qui fait de l'embonpoint ou de l'obésité sont, respectivement, le 85ième et le 95ième percentile. Dans d'autres pays, ces seuils varient de 90 au 97ième percentile. Comme les données sur la population de référence proviennent des États-Unis seulement, les chercheurs se posent des questions sur la validité de ces seuils dans les comparaisons internationales. L'IOTF (International Obesity Task Force) propose de lier les seuils internationaux acceptés pour les adultes (de 25 kg/m^2 et 30 kg/m^2) aux seuils calculés à partir des percentiles, pour les enfants (Cole, T.J. et autres, 2000). Pour établir ces seuils, Cole utilise des données qui proviennent de 6 pays (Brésil, Royaume-Uni, Hong Kong, Pays Bas, Singapour et États-Unis), d'enfants âgés de 6 mois à 18 ans (un échantillon de près de 90 000 personnes). Ces données sont collectées entre 1963 et 1993.

En 2006, l'OMS produit des nouvelles courbes de croissance. Ces courbes utilisent les données d'une enquête internationale réalisée entre 1997 et 2003 dans les pays suivants : Brésil, Ghana, Inde, Norvège, Oman et États-Unis. Cette enquête concerne seulement des enfants provenant des naissances simples qui ont été allaités exclusivement au moins 4 mois et pour lesquels l'introduction des aliments complémentaires est faite après l'âge de 6 mois. Ces enfants ont continué d'être allaités jusqu'à l'âge de 12 mois, leurs mères n'ayant pas fumé avant et après l'accouchement (De Onis et autres, 2007)

Le tableau 2.1 nous présente quelques informations sur la plupart des articles consultés, comme : le type d'enquête et le type de données (mesurées ou autodéclarées), l'année de l'étude et le pays où ils ont été réalisées. La dernière colonne nous donne des informations sur les principales analyses réalisées dans l'article (analyses bivariées ou/et multivariées) et aussi sur les seuils utilisés pour déterminer si un enfant fait de l'embonpoint ou de l'obésité.

Parmi les études analysées, 55% sont des études longitudinales tandis que le pourcentage des celles transversales est de 18%. Concernant le nombre de répondants, près de 40% des études sont faites sur moins de 1000 personnes (comme dans notre étude) tandis que celles sur plus de 2000 personnes représentent 31% .

Dans 59% de cas, le dénominateur comprend des enfants entre 4 et 8 ans, les autres étant réalisées sur des enfants de moins de 4 ans ou plus de 8 ans ou sur des adultes. Les données sont mesurées dans 80% des études, le reste des études étant réalisées sur des données autodéclarées. Ces études sont réalisées en 95% des cas dans des pays développés. Concernant l'année de l'étude, 34% d'entre elles sont réalisées après 1998, l'année de début de l'ELDEQ. Les seuils internationaux établis par Cole et ses collaborateurs (2000) sont utilisés dans 13% d'études seulement. Dans la grande majorité des études, les mesures de l'obésité sont faites avec les distributions en percentiles de l'IMC.

Tableau 2.1 Synthèse de la revue de la littérature

Référence	Type enquête L=Longitudinale T=Transversale C=Clinique R= Rétrospective	n échantillon	Dénominateur	Type données M=mesurées A=autodéclarées	Pays, année	Mesure de l'obésité, méthodes d'analyse
Anderson, S.E., 2004	L	196 filles non - obèses	8-12 ans	M	É-U, 1990	régression linéaire
Araujo, C.L., 2006	L	1273	4 ans	M	Brésil, 1993	scores Z (courbes NCHS), régressions logistique et linéaire
Armstrong, J., 2002	L	32200	39 à 42 mois		GB, 1995	IMC >= 95%, 98%, scores SD, prévalences, analyses bivariées
Benton, D., 2004	Revue de la littérature					
Bergmann, K.E., 2003	L	1314	0-6 ans	M	Allemagne, 1990	IMC >=95%, 97%, analyses univariées, régression logistique
Blake, K.V., 2000	L	2900 femmes et 1708 enfants	0-6 ans	M	Australie, 1989	régression linéaire
Carnell, S., 2005	T	564	parents avec des enfants de 3-5 ans	A, M	GB	prévalence, régression logistique, analyses bivariées
Caroli, M., 2004	Revue de la littérature					
Chaput, J.P., 2006	T	422	5-10 ans	M	Québec, 2003	IMC Cole, prévalences, moyennes, régression logistique
Chen, A., 2006	L	34866	Suivi des enfants de 1 à 8 ans de femmes enceintes entre 1959-1965	M	É-U	Méthode CDC, Z scores, GEE (General Estimating Equations), régressions logistique et linéaire, analyses bivariées
Dai, S., 2002	L	678	8,11,14 ans	M	É-U, 1991-1995	régression linéaire

D'Argenio, P., 2001	T	1046	10-15 ans	M	Italie, 2000	IMC Cole, prévalences, analyses bivariées
Datar, A., 2006	L	7000	5-9 ans	M	É-U, 1998	IMC >=95%, régression logistique, régression linéaire
Demerath, E.W., 2006	L	494	8 à 18 ans	M	É-U, 1976-2003	méthode CDC, mixed effects model, (SAS proc mixed)
Gilbert, S.S., 2000	C	12	18-27	M	Australie	statistiques descriptives, analyse ANOVA
Guillaume, M., 1995	T	1028	6-12 ans	A	Belgique Luxembourg	IMC, analyse de régression logistique
Hernandez, B., 1999	T	712	9-16 ans	M	Mexique, 1997	IMC >=85%, prévalences, analyses bivariées, régression logistique
Le Petit, C., 2005	L	1937 hommes et 1184 femmes	20-56 ans	A	Canada, 1995-2003	IMC seuils internationaux, analyse de survie (modèle Cox)
Li, C., 2007	L	1739	0 à 12 ans	M	É-U, 1986-2000	IMC >= 95%, courbes de croissance CDC, latent growth mixture models, régression logistique, analyses bivariées
Mustillo, S., 2003	L	991	9 à 16 ans	M	É-U, 1993-2000	normes CDC, prévalences, analyse de trajectoires (PROC Traj), modèles logit, analyses bivariées, semiparametric mixture models
O'Callaghan, M.J., 1997	L	4062	0-5 ans	M	Australie, 1981	IMC >=85%, 90%, analyses bivariées, régression logistique
Ong, 2000	L	848	0-5 ans	M	GB, 1991	scores SD, analyse de variance et covariance
Ong, Ken K.L., 2000	L	848	0 à 2 ans	M	GB, 1991	courbes de croissance, analyse de variance, chi2, score SD
Phillips, D.I.W., 2000	L	1750	enfants nés entre 1923-1930	M	GB, 1990	régressions linéaires et logistiques
Reilly, J.J., 2005	L	5493	7 ans	M	GB, 1991	IMC >=95%, analyses bivariées et régressions logistiques
Rising, R., 1992	C	55	hommes	M	É-U, 1940	analyse de variance, régression linéaire
Robert, C.W., 1998	Revue de la littérature					

Sandhu, J., 2006	R	1520	hommes nés entre 1927-1956	M	GB	IMC scores-Z, régression linéaire
Serdula, M.K., 1993 ; Rogers, I., 2003	Revue de la littérature					
Shalitin, S., 2003	Revue de la littérature					
Sherry, B., 2005	Revue de la littérature					
Tam, C.S., 2006	L	268	0-5 ans	M	Australie, 1996	scores Z, IMC Cole, analyse de variance
Touchette, E., 2008	L	1138	0-6 ans	M	Québec, 1998	semi-parametric mixture models, régression logistique
Tremblay, L., 2005	L	811 filles	11, 13 ans	M	Québec, 1993-1996	analyse de variance
Viner, R.M., 2006	L	4461	16-30 ans	A	GB, 1970	IMC \geq 95%, IMC scores-Z, analyse de régression sur le changement de scores-Z de 16 à 30 ans
Von Kries, R., 2002	T	6483	5-7 ans	M	Allemagne, 1999-2000	Prévalence de l'obésité, analyses bivariées, régression logistique
Von Kries, R., 2002	T	6862	5-6 ans	A	Allemagne, 2000	IMC \geq 90%, 97%, régression logistique, analyses bivariées
Whitaker, R.C., 1997	R	854	21-29 ans	M	É-U, 2000	IMC \geq 85%, 95%, régression logistique

2.3 Objectifs du mémoire

Ce mémoire a un double but. Notre premier objectif est d'analyser l'évolution de la prévalence de l'obésité chez les enfants québécois entre 4 et 8 ans. Pour atteindre cet objectif, notre approche est à la fois transversale comme dans la plupart des études existantes sur ce sujet, mais aussi longitudinale. Notre deuxième objectif est d'évaluer le rôle des différents facteurs de risque pour l'excès de poids chez les enfants québécois âgés entre 4 et 8 ans. Dans ce cas, notre approche est longitudinale parce que nous allons nous concentrer sur le même groupe d'enfants au travers du temps.

Ce mémoire donne pour la première fois, une image sur l'évolution du poids des enfants québécois, à partir des données longitudinales mesurées (la plupart des études réalisées dans ce domaine se basant sur des données transversales et autodéclarées). Ce travail essaye aussi d'identifier des profils d'évolution du poids des enfants québécois de 4-8 ans à l'aide d'un modèle semi-paramétrique.

CHAPITRE 3. DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE

3.1 Source de données

3.1.1 Présentation de l'ÉLDEQ

On analyse les données provenant de l'étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ). L'ÉLDEQ, financée principalement par le ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec, a été conçue pour améliorer la connaissance du développement des enfants du Québec. Son principal objectif est d'identifier les facteurs qui, mis en place pendant la petite enfance, contribuent à l'adaptation sociale et à la réussite scolaire des petits Québécois.

C'est en 1998 qu'a été réalisé le premier volet de l'ÉLDEQ auprès d'une cohorte de 2120 nourrissons québécois faisant l'objet d'un suivi annuel à partir de l'âge de 5 mois. Il s'agit d'un échantillon représentatif des enfants (naissances simples) nés au Québec en 1997-1998. La population visée par l'enquête était l'ensemble des bébés (naissances simples seulement) qui avaient 59 ou 60 semaines d'âge gestationnel au début de la première année de l'étude et qui étaient nés des mères vivant au Québec, à l'exclusion des mères vivant dans les régions sociosanitaires 10 (Nord du Québec), 17 (territoire cri), et 18 (territoire inuit) et des mères vivant sur des réserves indiennes. Ces exclusions représentent 2,1% de toutes les naissances vivantes des mères résidant au Québec en 1998.

3.1.2 Critique des données de l'enquête

Compte tenu que c'est une enquête longitudinale où on étudie les mêmes personnes dans le temps, à part du fait que l'échantillon diminue avec le temps (phénomène d'attrition), il y a aussi un problème de représentativité. De cette étude sont exclus les

enfants arrivés au Québec après leur naissance qui font partie du même groupe d'âge que l'échantillon de départ. Cette exclusion ne nous permet pas de faire des estimations de la prévalence du surplus de poids chez l'ensemble des enfants québécois (Desrosiers et autres, 2009).

Concernant l'attrition, même si les résultats montrent qu'à 4 ans, il n'y a pas des différences significatives entre ceux qui quittent l'étude et les autres enfants qui participent (de point de vue - poids corporel), on ne sait pas si cette tendance se maintient jusqu'à l'âge de 8 ans.

Une autre source de biais peut être aussi la façon de mesurer le poids et la taille, à l'âge de 4 ans les données étant plus précises que pour les autres années. Dans ce volet, ont été prises deux mesures du poids et de la taille, la valeur finale étant la moyenne des deux. Si l'écart entre les deux mesures était de plus de 0.5 kg, une troisième mesure était prise. Pour les autres années, une seule mesure du poids et de la taille a été prise (Desrosiers et autres, 2009).

3.2 Échantillon choisi

La taille et le poids des enfants échantillonnés par l'ÉLDEQ ont été mesurés¹ dans le cadre des volets 5, 7, 8 et 9. Le nombre d'enfants avec des valeurs valides de l'indice de masse corporelle (décrit dans la section suivante) est détaillé dans le Tableau 3.1.

¹ Dans les autres volets, les informations sur la taille et le poids des enfants étaient déclarées par la mère.

Tableau 3.1. Nombre d'enfants avec des valeurs valides de l'indice de masse corporelle, par cycle de collecte, de 4 à 8 ans

Volet (âge des enfants)	Nombre d'enfants
Volet 5 (4 ans)	1524
Volet 7 (6 ans)	1170
Volet 8 (7 ans)	1482
Volet 9 (8 ans)	1463

Pour notre étude, l'échantillon choisi compte uniquement 917 enfants pour lesquels on dispose des mesures valides de la taille et du poids lors de chacun des volets, soit à 4, 6, 7 et 8 ans. Pour voir s'il y a des différences entre les enfants retenus et les autres enfants qui ne participent pas à cause de l'attrition ou à cause du manque de données, on a procédé à une série d'analyses bivariées. Ont été analysées des caractéristiques liées à la naissance ou enregistrées lors de la première année de l'étude quand on avait un maximum d'enfants participants (allaitement, poids à la naissance, durée de la grossesse, consommation de cigarette ou d'alcool durant la grossesse, le fait d'être né prématuré ou non, état de la santé à la naissance, poids des parents, type de famille à la naissance, âge de la mère à la naissance, rang de l'enfant, niveau de suffisance du revenu, sexe de l'enfant).

3.3 Méthodologie

L'indicateur standard pour identifier une personne comme obèse est l'indice de masse corporelle (IMC) qui est le rapport entre son poids (en kg) et le carré de sa taille (exprimée en mètres). Pour les adultes, en fonction des différentes valeurs de l'IMC on a les catégories suivantes:

Tableau 3.2. Seuils de l'IMC - adultes

Catégorie	Valeurs IMC
Poids insuffisant	moins de 18.5
Poids acceptable	de 18.5 à moins de 25
Embonpoint	de 25 à moins de 30
Obésité	30 et plus

Pour les enfants, il est plus difficile d'établir un seuil à cause de la variation de la taille et du poids dans la période de croissance. Il y a donc deux groupes principaux de normes pour mesurer si un enfant est obèse ou pas : les normes du centre américain « Center for Disease Control » (CDC) qui tiennent compte de la distribution de la population en percentiles, les enfants qui dépassent le 95ième percentile étant considérés comme obèses; et les normes internationales établies par Cole et coll. en 2000, selon lesquelles on a des seuils pour chaque tranche de 0,5 an et par sexe (Tableau 3.3a). En 2007, Cole, T.J. et ses collaborateurs établissent aussi des seuils pour identifier les enfants avec un poids insuffisant (Tableau 3.3b).

Tableau 3.3a Valeurs de référence de l'IMC basées sur des critères internationaux pour déterminer l'embonpoint et l'obésité chez les enfants, selon le sexe et l'âge

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

Source: Cole, T.J. et autres, 2000

Tableau 3.3b Valeurs de référence de l'IMC basées sur des critères internationaux pour déterminer un poids insuffisant chez les enfants, selon le sexe et l'âge

Poids insuffisant adultes : IMC < 18.5

Age (years)	Boys			Girls		
	16	17	18.5	16	17	18.5
2.0	13.37	14.12	15.14	13.24	13.90	14.83
2.5	13.22	13.94	14.92	13.10	13.74	14.63
3.0	13.09	13.79	14.74	12.98	13.60	14.47
3.5	12.97	13.64	14.57	12.86	13.47	14.32
4.0	12.86	13.52	14.43	12.73	13.34	14.19
4.5	12.76	13.41	14.31	12.61	13.21	14.06
5.0	12.66	13.31	14.21	12.50	13.09	13.94
5.5	12.58	13.22	14.13	12.40	12.99	13.86
6.0	12.50	13.15	14.07	12.32	12.93	13.82
6.5	12.45	13.10	14.04	12.28	12.90	13.82
7.0	12.42	13.08	14.04	12.26	12.91	13.86
7.5	12.41	13.09	14.08	12.27	12.95	13.93
8.0	12.42	13.11	14.15	12.31	13.00	14.02
8.5	12.45	13.17	14.24	12.37	13.08	14.14
9.0	12.50	13.24	14.35	12.44	13.18	14.28
9.5	12.57	13.34	14.49	12.53	13.29	14.43
10.0	12.66	13.45	14.64	12.64	13.43	14.61
10.5	12.77	13.58	14.80	12.78	13.59	14.81
11.0	12.89	13.72	14.97	12.95	13.79	15.05
11.5	13.03	13.87	15.16	13.15	14.01	15.32
12.0	13.18	14.05	15.35	13.39	14.28	15.62
12.5	13.37	14.25	15.58	13.65	14.56	15.93
13.0	13.59	14.48	15.84	13.92	14.85	16.26
13.5	13.83	14.74	16.12	14.20	15.14	16.57
14.0	14.09	15.01	16.41	14.48	15.43	16.88
14.5	14.35	15.28	16.69	14.75	15.72	17.18
15.0	14.60	15.55	16.98	15.01	15.98	17.45
15.5	14.86	15.82	17.26	15.25	16.22	17.69
16.0	15.12	16.08	17.54	15.46	16.44	17.91
16.5	15.36	16.34	17.80	15.63	16.62	18.09
17.0	15.60	16.58	18.05	15.78	16.77	18.25
17.5	15.81	16.80	18.28	15.90	16.89	18.38
18.0	16.00	17.00	18.50	16.00	17.00	18.50

Source: Cole, T.J. et autres, 2007

Dans ce mémoire, on utilise ce dernier indice (IMC de Cole), qui nous aide à séparer les enfants de notre échantillon en trois catégories : (i) ni embonpoint ni obèse, (ii) embonpoint et (iii) obèse. En utilisant ce regroupement, l'analyse est divisée en trois parties.

a) D'abord, on analyse de façon descriptive l'évolution de l'excès de poids chez les enfants québécois avec le temps, en calculant l'IMC de Cole pour chaque période et par sexe et on en compare les niveaux.

b) Après, on calcule l'IMC moyen pour certains groupes d'enfants, et pour chaque période d'analyse pour essayer de trouver des profils d'évolution. Les analyses sont faites séparément pour les filles et les garçons à cause des seuils différents. On a décidé de suivre dans le temps les groupes suivants : (i) les enfants qui à 4 ans ne faisaient pas d'embonpoint ou d'obésité, ceux qui faisaient de l'embonpoint, et ceux qui présentaient de l'obésité, (ii) les enfants qui ne font jamais de surpoids, ceux qui en ont toujours fait, et ceux qui en ont fait au moins une fois, (iii) les enfants qui suivent des trajectoires calculées à l'aide d'un modèle semi-paramétrique.

La méthode des trajectoires associe un enfant à un certain groupe, à l'aide d'une probabilité postérieure. Nagin (1999) considère que les modèles basés sur des groupes supposent que la population est combinée des groupes distincts, identifiés par leurs trajectoires d'évolution. Les modèles semi-paramétriques basés sur des groupes utilisent une fonction multinomiale pour modéliser la relation entre variables. Dans cette étude on a utilisé un modèle censuré (CNORM) (ce modèle est utilisé surtout quand on a des variables en continu, avec des valeurs minimales et maximales). Pour trouver la fonction de modélisation (qui est une fonction polynomiale), on utilise comme critère le BIC (Bayesian Information Criterion). Le meilleur modèle est celui qui a un BIC plus petit (en valeur absolue). Pour tester s'il y a une différence significative entre deux modèles, on calcule le

facteur suivant: $2\log_e(B_{10}) \approx 2(\Delta BIC)$ (Jones et autres, 2001). ΔBIC représente la différence entre le BIC du modèle plus complexe et le BIC du modèle plus simple.

Tableau 3.4. Interprétation du facteur $2\log_e(B_{10})$

$2\log_e(B_{10})$	Différence entre modèles
0 à 2	Pas de différence significative
2 à 6	Différence positive
6 à 10	Forte différence
> 10	Très forte différence

Quand on n'a pas d'information sur la forme de la courbe, une stratégie de détermination de l'ordre du polynôme est de commencer avec un polynôme d'ordre 3 (trajectoires cubiques). L'ordre du polynôme est diminué jusqu'à ce que les paramètres estimés pour chaque groupe soient significatifs (Jones et autres, 2001).

Les calculs ont été réalisés avec la procédure PROC TRAJ (Jones, 2005). Cette procédure permet la présence des valeurs manquantes, mais pour des fins de comparaisons, on a gardé seulement les enfants avec des mesures valides pour toutes les années.

c) L'indicateur lui seul, même s'il est très intéressant, ne nous permet pas de distinguer quels sont les facteurs qui l'influencent, ou quelles sont les sous-populations qui sont touchées davantage par ce phénomène. Afin de mieux cibler ces sous-populations et ces facteurs, on procède donc à des analyses bivariées. Le choix de facteurs d'intérêt (Tableau 3.5; voir l'annexe 1 pour plus d'informations sur la construction des variables) a été guidé par la littérature et la disponibilité des données. L'association entre les variables d'intérêt et l'IMC de Cole regroupé comme indiqué ci-dessous est analysée à l'aide du test de Khi-deux et du test F dans leur version modifiée par Satterthwaite pour tenir compte du plan de sondage complexe de l'enquête. Les intervalles de confiance (IC) sont aussi calculés en tenant compte du plan de sondage (pour les pourcentages de moins de 5%, les

estimations des IC sont basées sur la distribution binomiale et à l'aide de la distribution F).

La précision d'une estimation est établie en utilisant le coefficient de variation (CV)².

Tableau 3.5 Facteurs d'intérêt associés à l'excès de poids chez les enfants québécois

Variables liées à la mère

Âge de la mère à la naissance de l'enfant
Statut d'emploi de la mère dans les 12 derniers mois
Durée de la grossesse (semaines)
La mère a fumé durant la grossesse
La mère a consommé de l'alcool durant la grossesse
Type d'accouchement
L'enfant a été allaité au sein
La durée d'allaitement est moins de 3 mois

Variables liées au ménage

Type de famille
Rang de naissance de l'enfant
A des frères/sœurs
Nombre de parents avec embonpoint ou obésité
IMC du père
IMC de la mère
Un parent immigrant
Taille du secteur de résidence de l'enfant
Niveau de suffisance du revenu

Variables liées à l'enfant

Sexe
Né prématuré (moins de 37 semaines)
Poids de l'enfant à la naissance
Santé de l'enfant à la naissance
Santé de l'enfant entre 1 an et 8 ans = excellente
L'enfant prend un déjeuner le matin
Fréquence avec laquelle l'enfant est arrivé à l'école sans avoir mangé
L'enfant est difficile à l'égard de la nourriture
L'enfant mange trop ou trop vite
L'enfant mange à des heures irrégulières
L'enfant consomme des boissons sucrées ou gazeuses comme collation
Dans la dernière semaine, l'enfant a mangé des pâtisseries/friandises
Durée du sommeil

² Le CV d'une statistique c'est le rapport entre l'erreur standard et l'estimation de la statistique. Si le CV < 15%, la précision de l'estimation est considérée bonne. Entre 15% et 25%, l'estimation est « passable », tandis que s'il dépasse 25%, la précision est considérée faible.

Finalement, les facteurs qui montrent un niveau d'association élevé dans les analyses bivariées ($p \leq 0.05$) sont utilisés dans des analyses multivariées. Aux fins de ces analyses, on utilise deux types de modèles. D'abord, on choisit comme variable dépendante le fait d'avoir jamais vécu au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité³ et donc on utilise un modèle de régression logistique. Ensuite, on considère comme variable dépendante le nombre d'épisodes d'embonpoint ou d'obésité vécus entre l'âge de 4 et 8 ans et donc on utilise un modèle de régression log-linéaire (modèle Poisson). Dans ce cas, on mesure l'influence des variables analysées sur l'incidence du phénomène. Les deux analyses multivariées sont réalisées en tenant compte du plan de sondage complexe de l'enquête.

³ On a choisi au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité pour éliminer le plus possible les erreurs de mesure qui peuvent apparaître et aussi pour analyser les cas qui montrent une persistance du phénomène.

CHAPITRE 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

On commence ce chapitre avec la mesure de la prévalence du phénomène d'embonpoint et d'obésité pour chaque âge, suivie de la présentation des données sur l'évolution du poids corporel pour différentes catégories d'enfants, un cas spécial étant l'identification des groupes d'enfants selon un modèle semi-paramétrique. On continue avec une analyse bivariée de l'indice de masse corporelle de Cole en fonction des a) caractéristiques liées à l'enfant, b) caractéristiques liées à la mère et c) caractéristiques liées au ménage et on clôture le chapitre avec une analyse multivariée (régressions logistique et log-linéaire).

4.1 Évolution globale de l'IMC Cole

Les figures suivantes (4.1 et 4.2) montrent l'évolution de l'IMC de Cole en 3 et en 2 catégories (en regroupant davantage les catégories embonpoint et obésité à cause du nombre réduit d'enfants dans la catégorie obésité).

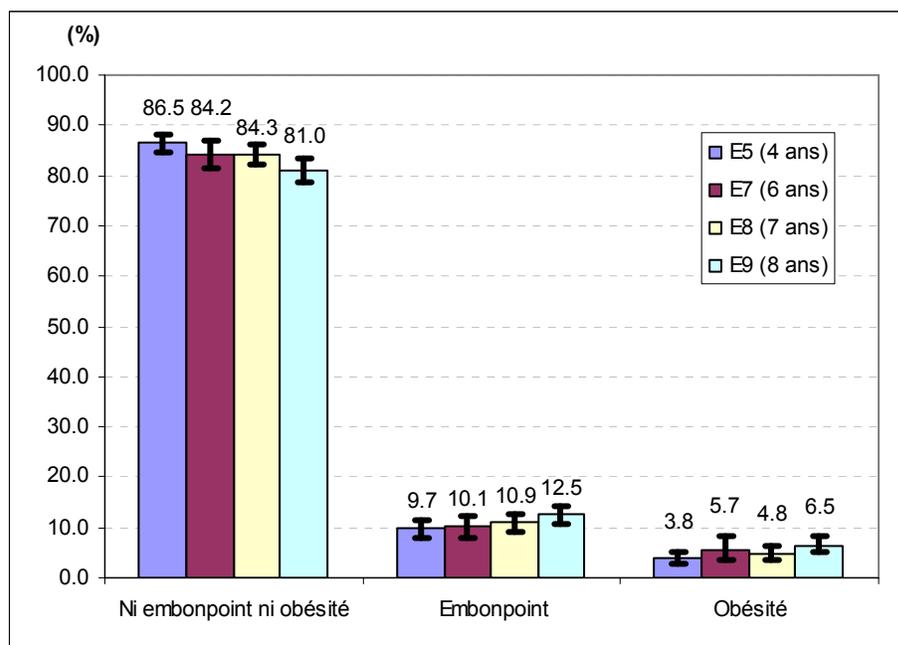


Figure 4.1. Évolution de l'indice de masse corporelle Cole (3 catégories) entre l'âge de 4 et 8 ans

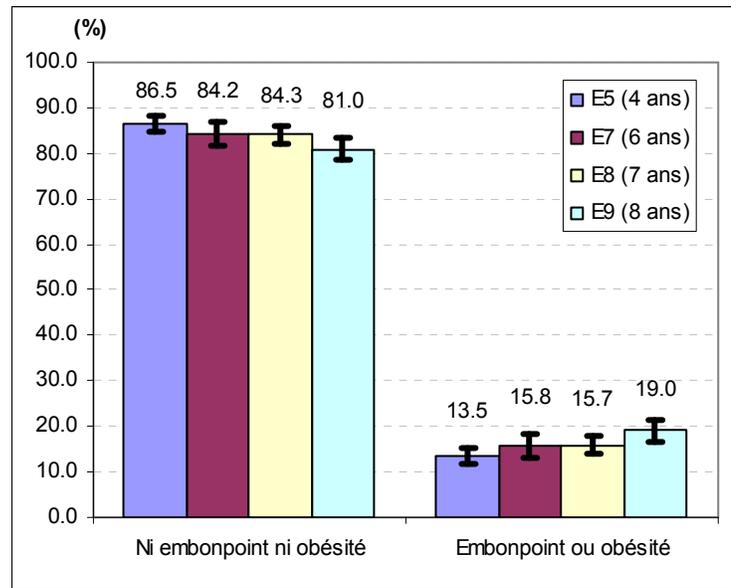


Figure 4.2. Évolution de l'indice de masse corporelle Cole (2 catégories) entre l'âge de 4 et 8 ans

En regardant ces figures, on observe que le niveau de l'embonpoint varie de 13.5% (à 4 ans) à 19% (à 8 ans), la différence entre les deux années étant significative. Néanmoins, ces chiffres nous donnent seulement une image globale du phénomène. On ne sait pas si ce sont toujours les mêmes enfants qui font partie de la catégorie embonpoint ou obésité ou s'il y a des fluctuations.

En suivant les 2 groupes d'enfants (i) ni embonpoint ni obésité, (ii) embonpoint ou obésité, dans le temps, on observe que, après 4 ans, seulement 7.3% d'entre eux restent dans la deuxième catégorie, les autres passent d'une catégorie à l'autre. La figure 4.3 nous montre que près de 30% des enfants ont connu entre l'âge de 4 et 8 ans au moins un épisode d'embonpoint ou obésité.

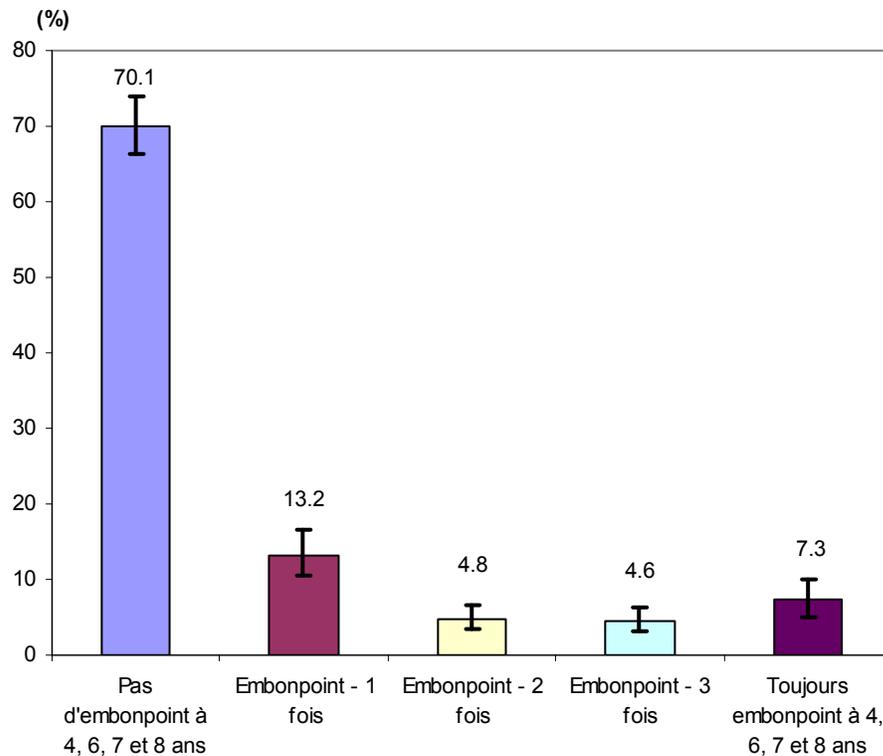


Figure 4.3. Distribution des enfants selon le nombre d'épisodes d'embonpoint entre l'âge de 4 et 8 ans

Parmi les enfants qui à 4 ans étaient dans la catégorie embonpoint ou obésité, 42% d'entre eux sont toujours restés dans la même catégorie, 33% sont passés dans la catégorie ni embonpoint ni obésité pour y rester tandis que les autres enfants sont passés d'une catégorie à l'autre plusieurs fois (données non-pondérées) (Figure 4.4).

De même, ceux qui étaient dans la catégorie ni embonpoint ni obésité à 4 ans restent en proportion de 84% dans la même catégorie après 4 ans, le pourcentage de ceux qui passent dans la catégorie embonpoint ou obésité pour y rester étant de seulement 3.4% (données non-pondérées) (Figure 4.4).

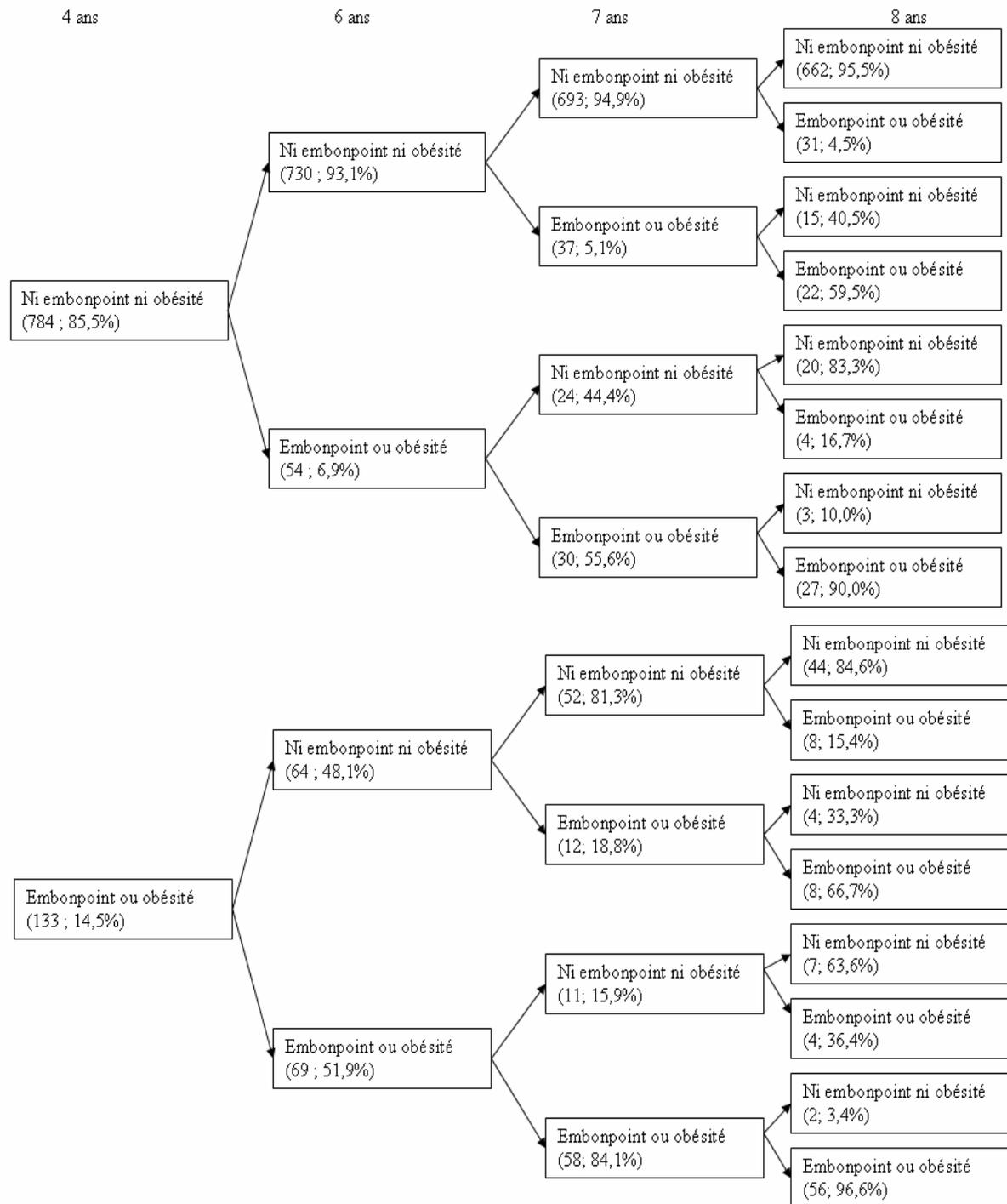


Figure 4.4. Variation du poids corporel des enfants québécois, de 4 à 8 ans

Ce schéma nous donne une image détaillée sur la partie fluctuante du phénomène chez les enfants étudiés. À partir de la figure 4.3, on voit que 70.1% (n=662) des enfants n'ont

jamais fait du surpoids, et que 7.3% (n=56) en ont toujours fait. Donc, le reste, 22.6% sont les enfants qui connaissent des fluctuations de poids, qui passent d'une catégorie à l'autre. D'abord il y a ceux qui passent d'un poids normal à 4 ans en surpoids pour y rester jusqu'à l'âge de 8 ans (n=27), et ceux qui, étant dans la catégorie surpoids, passent à un poids normal, pour y rester (n=44 ; 12 garçons et 32 filles). Ces enfants représentent 7.7% des 917 enfants (données non-pondérées). Le reste des enfants (n=128) connaissent plusieurs changements de poids entre 4 et 8 ans (pour certains enfants, une explication serait qu'ils ont un IMC à la limite d'un poids normal donc facile de passer d'une catégorie à l'autre dans la période de croissance dans laquelle ils se trouvent; pour d'autres c'est possible que les mesures de la taille ou du poids ne soient pas très précises).

Les 27 enfants qui passent d'un poids normal à surpoids ont des chances très élevées de rester dans cette catégorie. De même, les 44 enfants qui à 4 ans étaient dans la catégorie surpoids et qui passent dans la catégorie poids normal, ont des chances de rester avec un poids normal. Une explication de cette dernière transition serait que les enfants sont en pleine croissance et que, peut-être leur taille a commencé à augmenter plus que l'augmentation du poids, ayant lieu un rattrapage de croissance qui fait que l'IMC augmente moins fort.

Des analyses approfondies sur ces groupes pourraient apporter plus d'informations sur les trajectoires du poids des enfants.

4.2 Évolution de l'IMC moyen pour certains groupes d'enfants

4.2.1 Évolution de l'IMC moyen des enfants qui, à 4 ans, étaient séparés dans les catégories suivantes : (i) pas d'embonpoint ou obésité, (ii) embonpoint, (iii) obésité

On a calculé l'IMC moyen pour chaque groupe et on les a comparés avec les seuils internationaux (qui varient par sexe et par âge) (figure 4.5). Pour les garçons, on observe qu'il n'y a pas de grands changements : ceux qui à l'âge de 4 ans étaient obèses restent (en moyenne) dans la même catégorie. La même chose s'observe pour les autres catégories. En ce qui concerne les filles, on observe une variation plus importante. Pour celles qui font partie de la catégorie embonpoint, l'IMC moyen diminue, rejoignant la catégorie normale. Même dans la catégorie obèse, les écarts se réduisent. L'annexe 2 montre qu'il y a des différences significatives entre les IMC moyens des filles et ceux des garçons (pour les groupes d'enfants choisis).

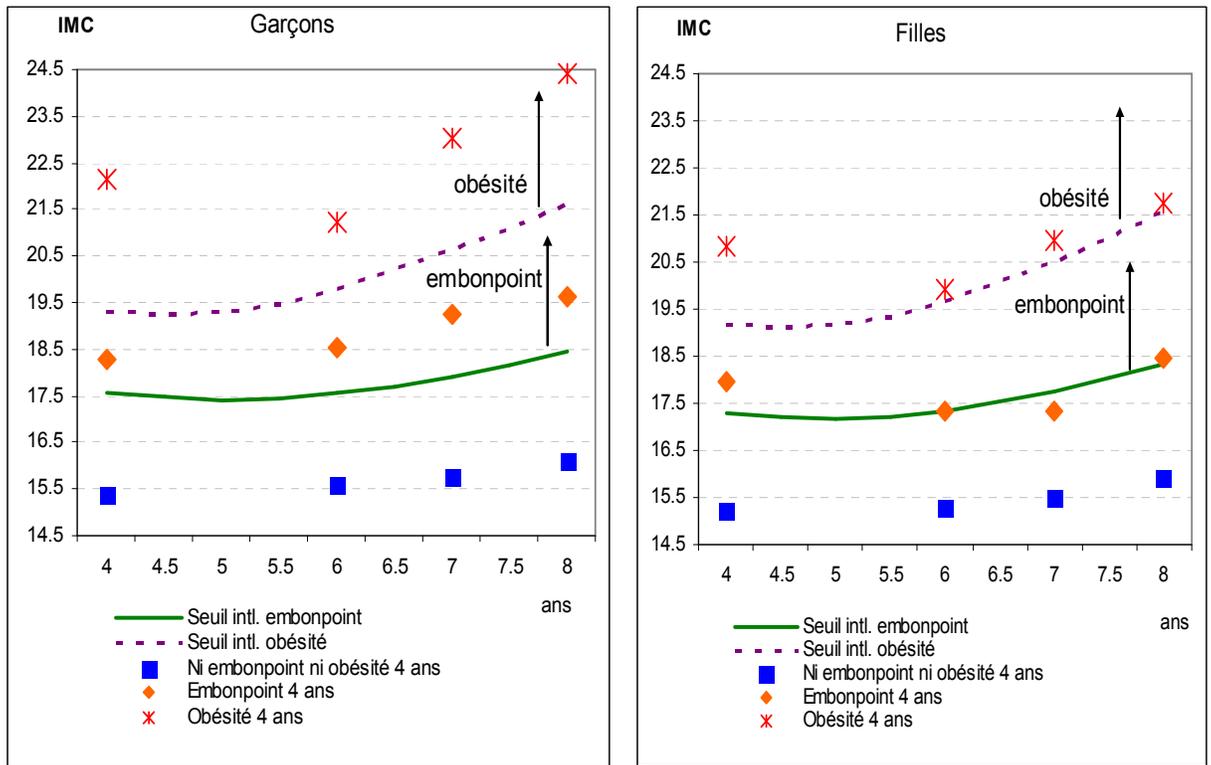


Figure 4.5. Évolution de l'IMC moyen des enfants qui à 4 ans étaient séparés dans les groupes suivants : i) ni embonpoint ni obésité ii) embonpoint iii) obésité

4.2.2 Évolution de l'IMC moyen des enfants séparés dans les catégories suivantes : (i) pas d'embonpoint entre 4 et 8 ans, (ii) embonpoint - au moins une fois, (iii) toujours embonpoint entre 4 et 8 ans

Ces groupes sont plus homogènes que les groupes antérieurs (figure 4.6). Pour ceux qui ont toujours été dans la catégorie embonpoint ou pour ceux qui ont eu au moins une fois un épisode d'embonpoint, il n'y a pas des différences entre les filles et les garçons (Annexe 3). On voit quand même que, pour les filles qui sont dans la catégorie « embonpoint - au moins une fois », la tendance est de rester sous la courbe qui indique le niveau à partir duquel l'embonpoint commence. Pour les garçons qui font partie de la même catégorie, la tendance est d'atteindre le seuil d'embonpoint entre 4 et 8 ans.

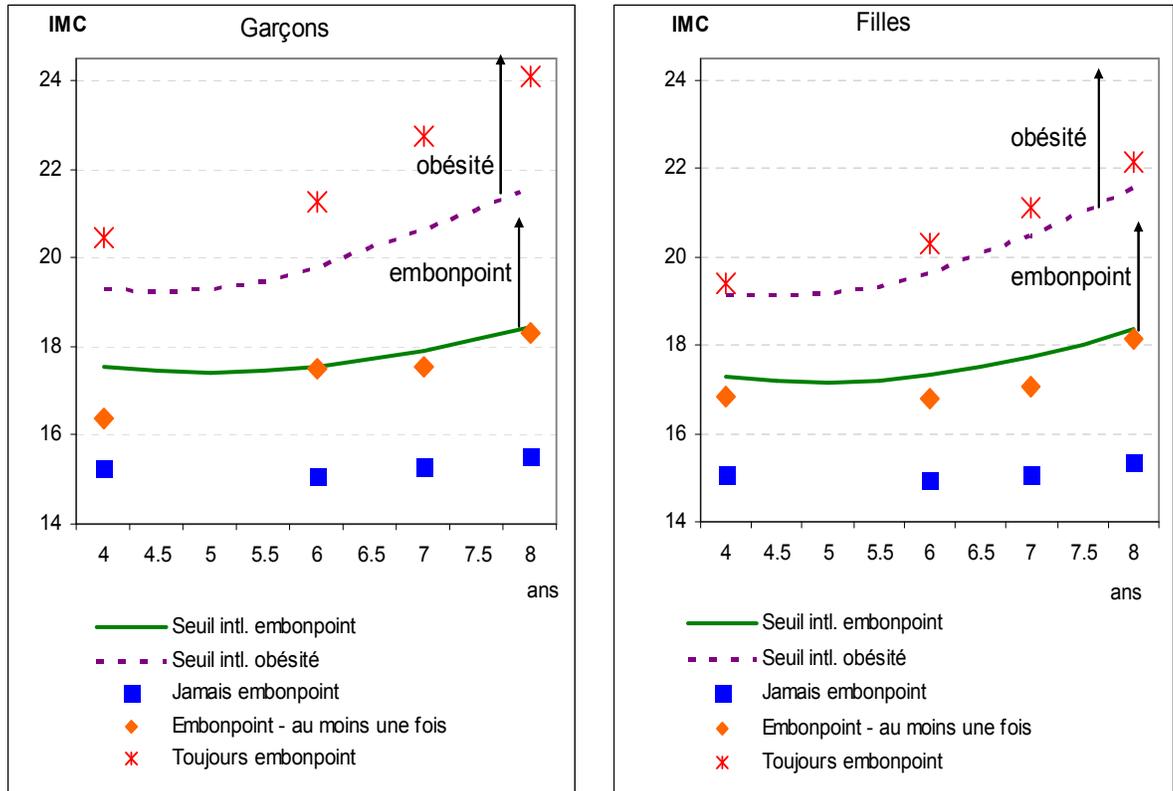


Figure 4.6. Évolution de l'IMC moyen des enfants qui sont séparés dans les catégories suivantes : i) jamais embonpoint ii) embonpoint au moins une fois iii) toujours embonpoint

4.2.3. Évolution de l'IMC moyen des enfants séparés en 4 groupes, selon le modèle semi-paramétrique.

L'analyse de trajectoires, qui a été faite séparément pour les garçons et pour les filles, nous a permis d'identifier 4 groupes d'enfants (figure 4.7).

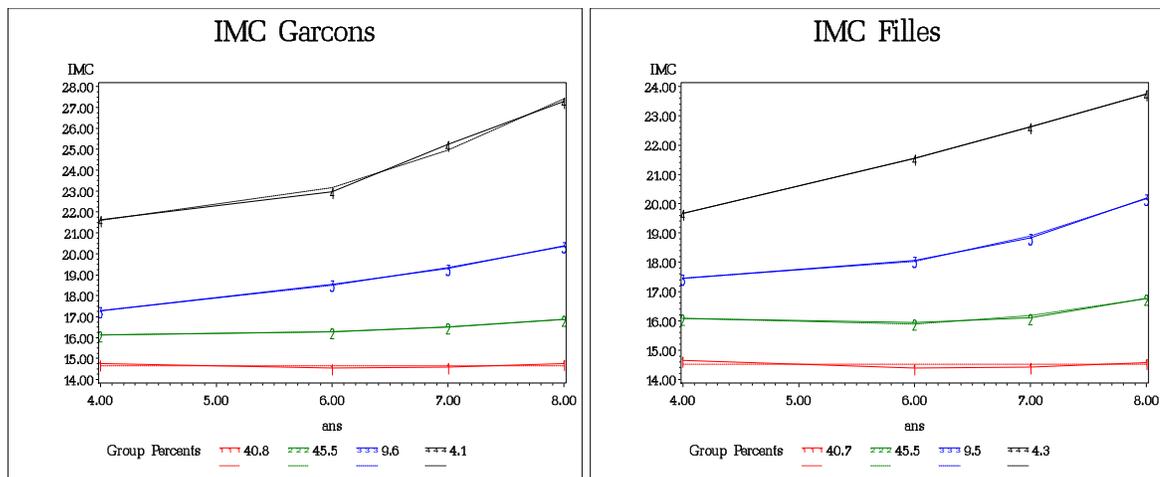


Figure 4.7. Trajectoires de l'IMC moyen obtenues à l'aide de la procédure PROC TRAJ

En ajoutant les courbes avec les seuils internationaux (embonpoint, obésité et poids insuffisant), on obtient la figure 4.8. On observe l'existence du **groupe 4**, composé d'environ 4% d'enfants, qui ont toujours été dans la catégorie obésité (pas de différences entre les filles et les garçons). On obtient des résultats similaires avec ceux obtenus dans la figure 4.6 (ceux qui ont fait toujours de l'embonpoint). Pour le **groupe 3** on observe des différences entre les deux graphiques. Si dans la figure 4.6 on voyait que pour ceux qui avaient eu au moins un épisode d'embonpoint, la tendance était à la hausse mais les proportions ne dépassaient pas le seuil d'embonpoint, dans le graphique 4.8, on observe qu'il y a près de 10% de filles et de garçons qui commencent avec un poids normal mais ils dépassent le seuil d'embonpoint. Pour le **groupe 2** (45% d'enfants), la tendance est de rester dans la même catégorie (poids normal), mais avec un IMC moyen en croissance. Le **groupe 1** (qui comprend 40% d'enfants), est composé des enfants avec un taux de croissance moins élevé. Pour ce groupe, on observe que l'IMC moyen reste presque inchangé avec le temps même si, normalement, il doit augmenter avec l'âge, selon les courbes de croissances (figure 2.1). Ce groupe se situe près du seuil de poids insuffisant, type 3, mais sans le dépasser.

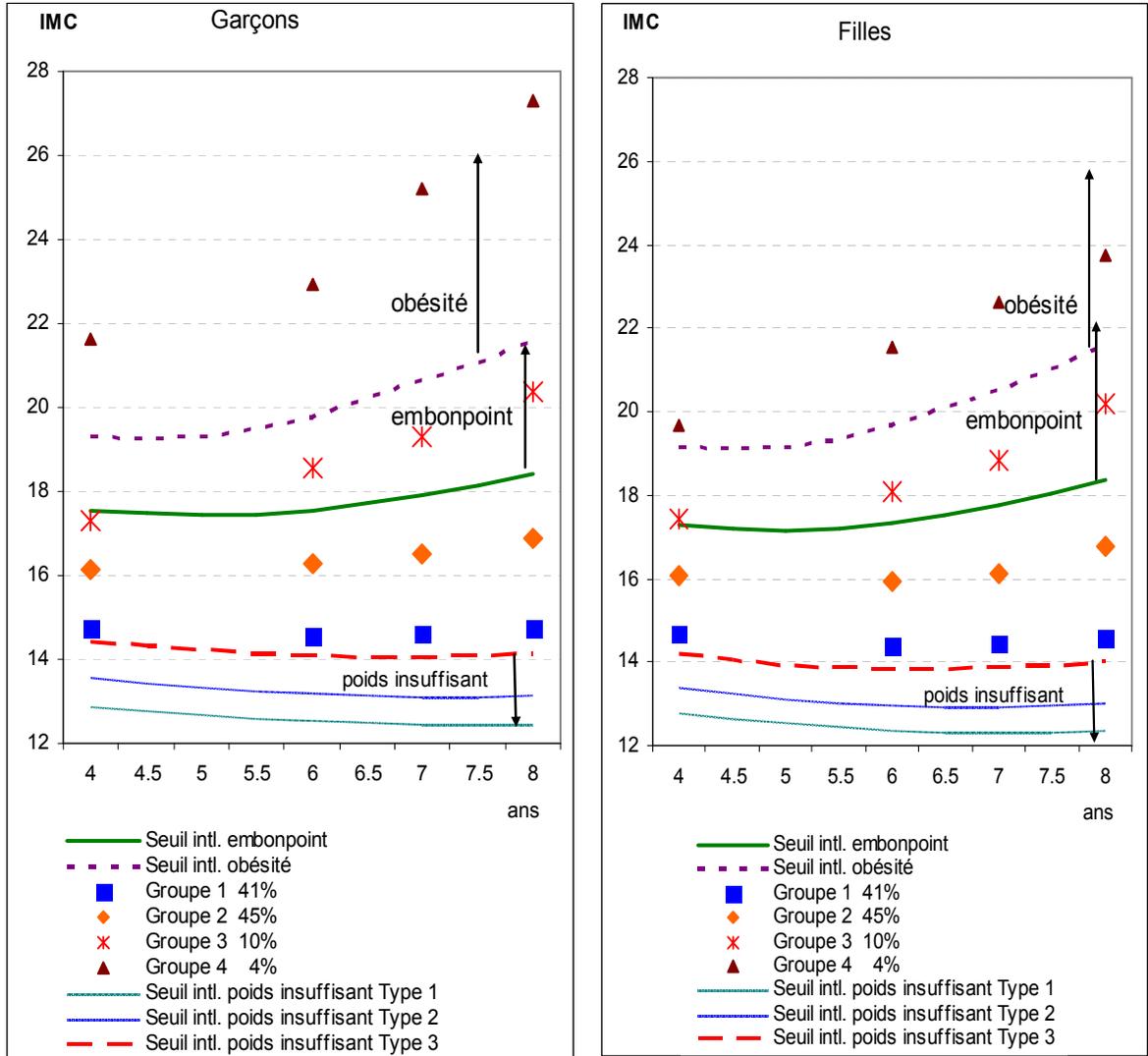


Figure 4.8. Évolution de l'IMC moyen des enfants qui sont séparés en 4 groupes par le modèle semi-paramétrique

Comme les enfants sont en pleine croissance et que des erreurs de mesure du poids ou de la taille peuvent se produire, on a décidé de retenir pour les analyses approfondies les enfants qui ont eu **au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité** entre 4 et 8 ans (Figure 4.9).

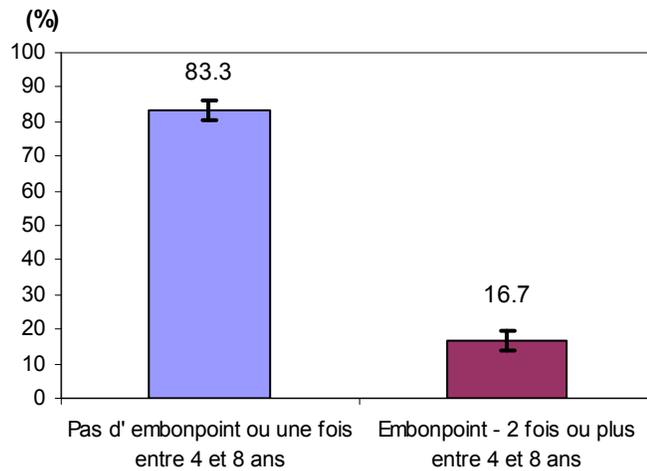


Figure 4.9. IMC Cole (version longitudinale) en 2 catégories

Les analyses bivariées et multivariées seront faites sur ces 2 groupes d'enfants. À cause du nombre réduit des cas, on a procédé à une série d'analyses bivariées afin de mieux séparer les facteurs qui semblent influencer le fait de devenir obèse.

Analyse des données sur les enfants non-participants

Pour voir s'il y a une différence significative entre le poids des enfants retenus dans l'étude (n=917) et le poids des autres enfants présents à 4 ans, mais non retenus à cause de l'attrition ou à cause du manque des données dans l'une ou l'autre des années (n=607), on a comparé les poids des 2 groupes. Comme on peut le constater dans le tableau suivant, il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes (p=0,268).

Tableau 4.1. Comparaison entre le poids (IMC Cole) des enfants retenus dans l'étude et le poids des autres enfants, à l'âge de 4 ans

	Ni embonpoint ni obésité à 4 ans		Embonpoint ou obésité à 4 ans	
	%	Intervalle de confiance (95%)	%	Intervalle de confiance (95%)
Groupes d'enfants	<i>P</i> = 0,268			
Total	86.5	[84,6 ; 88,3]	13.5	[11,7 ; 15,4]
Enfants non retenus (n=607)	87.8	[84,5 ; 90,6]	12.2	[9,4 ; 15,5]
Enfants retenus (n=917)	85.5	[83,0 ; 88,0]	14.5	[12,0 ; 17,0]

Pour voir s'il y a des différences entre les enfants retenus et les autres enfants, on a procédé aussi à des analyses bivariées sur une partie des variables retenues dans cette étude (tableau 4.2).

Comme on peut le constater, **parmi les non-participants** on a plus de garçons que de filles, plus de familles monoparentales, plus de familles à faible revenu, moins des mères qui ont consommé de l'alcool durant la grossesse et plus de mères qui ont fumé pendant la même période.

Aussi on observe qu'il n'y a pas des différences significatives concernant le poids à la naissance, le poids des parents, l'âge de la mère, la durée de la grossesse, le type d'accouchement, le rang à la naissance, le fait d'être né avec un poids insuffisant, ou d'avoir une santé moins qu'excellente à la naissance.

Tableau 4.2 Différentes caractéristiques selon le fait d'avoir participé à l'étude ou non

	Enfants non participants			Enfants participants		
	%	Intervalle de confiance (95%)		%	Intervalle de confiance (95%)	
		n			n	
Total	58.4		1203	41.6		917
Groupes d'âge de la mère à la naissance						
						<i>P = 0.125</i>
Moins de 25 ans	24.4	[21.8 ; 26.9]	288	20.4	[17.7 ; 23.2]	185
25-34 ans	62.0	[59.0 ; 65.0]	762	64.6	[61.3 ; 67.8]	599
35 ans et plus	13.6	[11.5 ; 15.7]	152	15.0	[12.5 ; 17.4]	133
Durée de la grossesse (semaines)						
						<i>P = 0.798</i>
37 semaines ou moins	14.8	[12.6 ; 16.9]	158	14.2	[11.6 ; 16.8]	111
38 à 40 semaines	73.6	[70.8 ; 76.4]	909	73.2	[70.0 ; 76.4]	689
41 semaines ou plus	11.6	[9.7 ; 13.5]	136	12.6	[10.3 ; 14.9]	117
La mère a fumé durant la grossesse						
						<i>P = 0.030</i>
Oui	27.3	[24.6 ; 30.1]	330	22.8	[19.8 ; 25.8]	203
Non	72.7	[69.9 ; 75.4]	867	77.2	[74.2 ; 80.2]	710
La mère a consommé de l'alcool durant la grossesse						
						<i>P = 0.000</i>
Oui	30.5	[27.9 ; 33.1]	386	38.5	[35.3 ; 41.7]	366
Non	69.5	[66.9 ; 72.1]	811	61.5	[58.3 ; 64.7]	547
Type d'accouchement						
						<i>P = 0.109</i>
Voie vaginale	77.7	[75.0 ; 80.4]	922	80.8	[78.0 ; 83.5]	746
Autres	22.3	[19.6 ; 25.0]	253	19.2	[16.5 ; 22.0]	167
Âge d'arrêt de l'allaitement est moins de 3 mois						
						<i>P = 0.038</i>
Oui	55.5	[52.4 ; 58.5]	636	50.7	[47.4 ; 54.0]	461
Non	44.5	[41.5 ; 47.6]	494	49.3	[46.0 ; 52.6]	454

	Enfants non participants			Enfants participants		
	%	Intervalle de confiance (95%)	n	%	Intervalle de confiance (95%)	n
Type de famille à l'enquête	<i>P = 0.000</i>					
Famille intacte	78.0	[75.5 ; 80.4]	942	82.9	[80.1 ; 85.6]	764
Famille recomposée	10.2	[8.4 ; 11.9]	130	11.7	[9.3 ; 14.0]	105
Famille monoparentale	11.9	[9.8 ; 14.0]	126	5.5 *	[4.0 ; 7.4]	45
Rang de naissance de l'enfant = 1	<i>P = 0.170</i>					
Oui	42.3	[39.5 ; 45.2]	521	45.4	[41.9 ; 49.0]	415
Non	57.7	[54.8 ; 60.5]	682	54.6	[51.0 ; 58.1]	502
Nombre de parents avec embonpoint ou obésité	<i>P = 0.234</i>					
Aucun parent embonpoint ou obèse	39.3	[36.2 ; 42.3]	422	37.0	[33.8 ; 40.3]	324
Un parent de deux – embonpoint ou obèse	40.5	[37.4 ; 43.5]	449	44.5	[41.1 ; 47.9]	397
Les deux parents ou parent mono. – emb. ou ob.	20.3	[17.8 ; 22.8]	222	18.5	[15.8 ; 21.2]	174
Niveau de suffisance du revenu	<i>P = 0.000</i>					
Revenu suffisant	66.8	[64.0 ; 69.7]	827	80.1	[77.3 ; 82.8]	744
Revenu non-suffisant	33.2	[30.3 ; 36.0]	343	19.9	[17.2 ; 22.7]	168
Sexe de l'enfant	<i>P = 0.000</i>					
Masculin	54.3	[51.3 ; 57.3]	655	46.4	[43.1 ; 49.6]	425
Féminin	45.7	[42.7 ; 48.7]	548	53.6	[50.4 ; 56.9]	492
Enfant né prématuré (moins de 37 semaines)	<i>P = 0.584</i>					
Oui	6.0	[4.6 ; 7.8]	57	6.7	[4.9 ; 9.0]	47
Non	94.0	[92.2 ; 95.4]	1146	93.3	[91.0 ; 95.1]	870

	Enfants non participants			Enfants participants		
	%	Intervalle de confiance (95%)	n	%	Intervalle de confiance (95%)	n
Poids de l'enfant à la naissance	<i>P</i> = 0.812					
Moins de 2.5 kg	4.2 *	[2.8 ; 5.9]	39	4.2 *	[2.7 ; 6.1]	30
Entre 2.5 et 4.5 kg	94.7	[92.8 ; 96.3]	1151	94.3	[92.3 ; 96.0]	873
Plus de 4.5 kg	1.1 **	[0.6 ; 1.9]	13	1.5 **	[0.8 ; 2.5]	13
Santé de l'enfant à la naissance = excellente	<i>P</i> = 0.268					
Oui	69.2	[66.2 ; 72.2]	801	71.6	[68.2 ; 75.0]	668
Non	30.8	[27.8 ; 33.8]	328	28.4	[25.0 ; 31.8]	247

* Précision passable, coefficient de variation entre 15% et 25%; interpréter avec prudence.

** Faible précision, coefficient de variation > 25%; fournie à titre indicatif seulement.

4.3 Interprétation des résultats obtenus dans les analyses bivariées

4.3.1 Analyse de l'IMC Cole en fonction de caractéristiques liées à l'enfant

Comme l'on observe dans le tableau 4.3, il n'y a pas des différences significatives entre les filles et les garçons. Concernant le poids à la naissance, contrairement à d'autres études qui montrent que les enfants qui ont un poids élevé à la naissance ont un risque plus élevé de devenir obèse, les résultats ne montrent aucun lien significatif. Malheureusement, le nombre réduit d'enfants nés avec un poids insuffisant ne nous permet pas d'affirmer quoi que ce soit pour cette catégorie (le CV est supérieur à 33%).

Quand la question a été posée à l'enseignante si l'enfant vient à l'école sans avoir mangé, on voit qu'il n'y a pas des différences significatives entre ceux qui ont toujours déclaré qu'ils ont mangé à la maison et les autres enfants. Quand la question a été posée à la mère si l'enfant déjeune chaque jour, on voit qu'il y a des différences significatives entre ceux qui ont toujours pris leur petit déjeuner et les autres enfants, le pourcentage d'enfants qui ont eu au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité étant deux fois plus élevé pour les enfants qui n'ont pas toujours pris leur petit déjeuner (30% versus 15%).

Aussi, le fait de manger trop ou trop vite influence l'obésité des enfants, le pourcentage des enfants avec au moins deux épisodes de surpoids et qui mangent trop ou trop vite dans les 2 années (E5 et E7) étant de 5 fois plus élevé que celui des enfants qui n'ont jamais mangé trop ou trop vite dans aucune des 2 années et de deux fois plus élevé que ceux qui se retrouvent une fois sur deux dans cette situation.

Par contre, le fait d'être difficile avec la nourriture (de ne pas manger deux fois la même chose, etc.) ne semble pas influencer la variable dépendante. Il en va de même pour le fait de manger à des heures irrégulières.

Le fait de ne jamais consommer des boissons sucrées ou gazeuses comme collation, dans aucune des 2 années, semble avoir un effet protecteur, le pourcentage des autres enfants,

ayant au moins deux épisodes d'embonpoint sur 4 ans, étant deux fois plus élevés (20% versus 11%).

Quand on analyse la consommation des produits de pâtisserie et des friandises, on observe que le pourcentage des enfants qui en ont toujours consommé plus de 5-6 fois par semaine et qui ont eu au moins deux épisodes de surpoids était 2 fois moins élevé que pour ceux qui n'ont jamais consommé ou ont consommé moins (9% versus 18.7%).

Les enfants qui ont eu une santé autre qu'excellente à la naissance sont deux fois plus nombreux à avoir eu au moins deux épisodes de surpoids. Cela confirme la théorie selon laquelle, si pendant la grossesse l'enfant a eu des contraintes de croissance (comme des mères qui fument, ou d'autres problèmes), après la naissance il y a un rattrapage de croissance, augmentant le risque de devenir obèse. La santé à la naissance est comme un proxy sur les conditions de grossesse, ou sur les conditions de vie prénatale. Une autre variable intéressante concernant la vie prénatale aurait été le fait que l'enfant est né prématuré ou pas, mais le nombre réduit de cas ne nous permet pas de tirer des conclusions (CV > 33%). Par contre, le fait d'avoir tout le temps une santé excellente (entre 1 an et 8 ans) ne crée pas des différences entre les enfants.

Concernant le sommeil, si on tient compte d'une seule année (E7), on voit des différences significatives entre les enfants qui dorment 11 heures ou plus et les enfants qui ont une durée du sommeil de 10 heures ou moins (12,8% versus 22,5%). On a essayé de tenir compte de la prochaine année (E8) pour analyser ceux qui restent toujours dans la même catégorie de 10 heures ou moins versus ceux qui restent toujours dans la catégorie 11 heures ou plus, mais à cause de la non réponse partielle élevée, on ne peut pas se baser sur les résultats obtenus.

Tableau 4.3. IMC Cole 4-8 ans selon des caractéristiques liées à l'enfant (analyses bivariées)

Caractéristique	IMC Cole 4-8 ans			
	Pas d'embonpoint ou une fois entre 4 et 8 ans		Embonpoint - 2 fois ou plus en entre 4 et 8 ans	
	%	Intervalle de confiance (95%)	%	Intervalle de confiance (95%)
Sexe de l'enfant	<i>P</i> = 0,902			
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Masculin	83.1	[77,9 ; 87,6]	16.9	[12,4 ; 22,1]
Féminin	83.5	[79,4 ; 87,1]	16.5	[12,9 ; 20,6]
Poids de l'enfant à la naissance	<i>P</i> = 0,485			
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Moins de 2.5 kg	73.3 *	[39,3 ; 94,4]	26.7 **	[5,6 ; 60,7]
Entre 2.5 et 4 kg	83.9	[80,6 ; 86,8]	16.1	[13,2 ; 19,4]
Plus de 4 kg	82.4	[72,8 ; 89,7]	17.6 *	[10,3 ; 27,2]
Fréquence avec laquelle l'enfant est arrivé à l'école sans avoir mangé	<i>P</i> = 0,146			
Total	84.0	[80,3 ; 87,1]	16.0	[12,9 ; 19,7]
Jamais	82.6	[78,3 ; 86,3]	17.4	[13,7 ; 21,7]
Au moins une fois	88.5	[81,0 ; 93,8]	11.5 **	[6,2 ; 19,0]
Enfant prend un déjeuner le matin	<i>P</i> = 0,020			
Total	83.2	[79,7 ; 86,2]	16.8	[13,8 ; 20,3]
Toujours	85.1	[81,9 ; 87,9]	14.9	[12,1 ; 18,1]
Autre	70.7	[54,3 ; 83,9]	29.3 *	[16,1 ; 45,7]
L'enfant est difficile à l'égard de la nourriture	<i>P</i> = 0,607			
Total	83.3	[80,0 ; 86,2]	16.7	[13,8 ; 20,0]
Oui	86.3	[71,1 ; 95,3]	13.7 **	[4,7 ; 28,9]
Non	83.0	[79,5 ; 86,1]	17.0	[13,9 ; 20,5]
L'enfant mange trop ou trop vite	<i>P</i> = 0,000			
Total	83.2	[80,2 ; 86,2]	16.8	[13,8 ; 19,8]
Ni E5 ni E7	92.0	[89,0 ; 94,3]	8.0 *	[5,7 ; 11,0]
E5 seul. ou E7 seul.	79.3	[72,1 ; 85,4]	20.7 *	[14,6 ; 27,9]
E5 et E7	61.8	[51,6 ; 72,1]	38.2	[27,9 ; 48,4]
L'enfant mange à des heures irrégulières	<i>P</i> = 0,954			
Total	83.3	[80,0 ; 86,2]	16.7	[13,8 ; 20,0]
Ni E5 ni E7	83.0	[79,7 ; 86,0]	17.0	[14,0 ; 20,3]
E5 seul. ou E7 seul.	84.5	[69,0 ; 94,2]	15.5 **	[5,8 ; 31,0]
E5 et E7	84.8	[59,3 ; 97,3]	15.2 **	[2,7 ; 40,7]
L'enfant consomme des boissons sucrées ou gazeuses comme collation	<i>P</i> = 0,002			
Total	83.3	[80,1 ; 86,2]	16.7	[13,8 ; 19,9]
Aucune consommation en E5 et E7	89.0	[85,1 ; 92,2]	11.0 *	[7,8 ; 14,9]
Autre	79.9	[75,5 ; 84,2]	20.1	[15,8 ; 24,5]

Dans la dernière semaine, l'enfant a mangé des pâtisseries/friandises				
			<i>P = 0,003</i>	
Total	83.4	[79,9 ; 86,5]	16.6	[13,5 ; 20,1]
Toujours plus de 5-6 fois par semaine	90.9	[85,9 ; 94,5]	9.1 *	[5,5 ; 14,1]
Autre	81.3	[77,0 ; 85,0]	18.7	[15,0 ; 23,0]
Santé de l'enfant à la naissance = excellente				
			<i>P = 0,003</i>	
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Oui	86.5	[83,5 ; 89,2]	13.5	[10,8 ; 16,5]
Non	75.6	[67,4 ; 82,7]	24.4 *	[17,3 ; 32,6]
Santé de l'enfant entre 1 an et 8 ans = excellente				
			<i>P = 0,915</i>	
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Oui	83.7	[74,8 ; 90,5]	16.3 *	[9,5 ; 25,2]
Non	83.3	[79,70 ; 86,4]	16.7	[13,6 ; 20,3]
Enfant né prématuré (moins de 37 semaines)				
			<i>P = 0,485</i>	
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Oui	77.8	[53,8 ; 93,1]	22.2 **	[6,9 ; 46,2]
Non	83.7	[80,9 ; 86,6]	16.3	[13,4 ; 19,1]
Durée du sommeil				
			<i>P = 0,042</i>	
Total	82.3	[78,7 ; 85,4]	17.7	[14,6 ; 21,3]
10 heures ou moins	77.5	[70,2 ; 83,7]	22.5	[16,3 ; 29,8]
Plus de 10 et moins de 11 heures	81.7	[73,2 ; 88,4]	18.3 *	[11,6 ; 26,8]
11 heures ou plus	87.2	[82,4 ; 91,2]	12.8 *	[8,8 ; 17,6]

* Précision passable, coefficient de variation entre 15% et 25%; interpréter avec prudence.

** Faible précision, coefficient de variation > 25%; fournie à titre indicatif seulement.

4.3.2 Analyse de l'IMC de Cole en fonction de caractéristiques liées à la mère

Comme dans presque toutes les études, on voit un lien entre l'obésité maternelle et celle de l'enfant. On observe que les enfants dont les mères souffrent d'embonpoint ou d'obésité sont deux fois plus nombreux à avoir vécu au moins deux épisodes de surpoids comparativement aux enfants dont les mères ont un poids normal ou insuffisant (tableau 4.4). Le niveau de scolarité de la mère ne semble pas créer des différences significatives entre le poids des enfants. De même, le fait d'être né d'une mère jeune (moins de 25 ans) ou plus âgée (plus de 35 ans) ne semble pas influencer l'obésité des enfants des 4 à 8 ans.

Ce qui influence surtout (en concordance avec beaucoup d'études), c'est le fait que la mère a fumé pendant la grossesse. Le pourcentage d'enfants qui ont eu au moins deux épisodes de surpoids et dont les mères ont fumé pendant la grossesse est de 24% contrairement à 14.4% pour les autres enfants. La consommation des boissons alcooliques pendant la grossesse ne semble pas influencer l'obésité des enfants.

L'effet protecteur de l'allaitement qu'on voit dans autres études ne semble pas être présent pour cette population. On observe une différence significative au seuil de 10% mais pas à 5%, entre les enfants allaités pour 3 mois ou plus en comparaison avec les autres enfants non allaités ou allaités pendant moins de 3 mois (14% versus 19.1%).

Le fait que les mères travaillent toujours à temps plein ne semble pas influencer le surpoids des enfants (même si, en principe, ces mères ont moins de temps disponible pour s'occuper de leurs enfants).

Tableau 4.4. IMC Cole 4-8 ans selon des caractéristiques liées à la mère (analyses bivariées)

Caractéristique	IMC Cole 4-8 ans			
	Pas d'embonpoint ou une fois entre 4 et 8 ans		Embonpoint - 2 fois ou plus entre 4 et 8 ans	
	%	Intervalle de confiance (95%)	%	Intervalle de confiance (95%)
IMC de la mère	<i>P</i> = 0,000			
Total	83.2	[80,0 ; 86,2]	16.8	[13,8 ; 20,0]
Poids insuffisant/poids acceptable	86.7	[82,9 ; 90,0]	13.3	[10,0 ; 17,1]
Embonpoint/obésité	74.4	[67,6 ; 80,4]	25.6	[19,6 ; 32,4]
Plus haut niveau de scolarité de la mère	<i>P</i> = 0,641			
Total	83.1	[79,9 ; 86,1]	16.9	[13,9 ; 20,1]
Études postsecondaires ou moins	82.2	[76,6 ; 86,9]	17.8	[13,1 ; 23,4]
Plus qu'études postsecondaires	83.7	[79,3 ; 87,5]	16.3	[12,5 ; 20,7]
Groupes d'âge de la mère à la naissance	<i>P</i> = 0,303			
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Moins de 25 ans	83.5	[75,9 ; 89,5]	16.5 *	[10,5 ; 24,1]
25-34 ans	82.0	[77,5 ; 85,9]	18.0	[14,1 ; 22,5]
35 ans et plus	88.4	[81,4 ; 93,4]	11.6 *	[6,6 ; 18,6]

La mère a fumé durant la grossesse		<i>P = 0,009</i>		
Total	83.5	[80,5 ; 86,4]	16.5	[13,6 ; 19,5]
Oui	76.3	[68,8 ; 82,7]	23.7	[17,3 ; 31,2]
Non	85.6	[82,0 ; 88,8]	14.4	[11,2 ; 18,0]
La mère a consommé de l'alcool durant la grossesse		<i>P = 0,425</i>		
Total	83.5	[80,5 ; 86,4]	16.5	[13,6 ; 19,5]
Oui	85.0	[79,9 ; 89,3]	15.0 *	[10,7 ; 20,1]
Non	82.5	[78,2 ; 86,3]	17.5	[13,7 ; 21,8]
Âge d'arrêt de l'allaitement est moins de 3 mois		<i>P = 0,082</i>		
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Oui	80.6	[75,5 ; 85,0]	19.4	[15,0 ; 24,5]
Non	85.9	[81,6 ; 89,5]	14.1	[10,5 ; 18,4]
Durée de la grossesse (semaines)		<i>P = 0,866</i>		
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
28 - 38	82.7	[74,9 ; 88,9]	17.3 *	[11,1 ; 25,1]
39 - 40	83.2	[79,1 ; 86,7]	16.8	[13,3 ; 20,9]
41 - 42	85.5	[75,9 ; 92,4]	14.5 **	[7,6 ; 24,1]
Avez-vous nourri le bébé au sein ?		<i>P = 0,150</i>		
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Oui	84.6	[81,1 ; 87,7]	15.4	[12,3 ; 18,9]
Non	79.3	[71,2 ; 86,0]	20.7 *	[14,0 ; 28,8]
Type d'accouchement		<i>P = 0,016</i>		
Total	83.4	[80,1 ; 86,2]	16.6	[13,8 ; 19,9]
Voie vaginale	85.3	[82,0 ; 88,2]	14.7	[11,8 ; 18,0]
Autre	75.1	[65,0 ; 83,4]	24.9 *	[16,6 ; 35,0]
Statut d'emploi de la mère dans les 12 derniers mois		<i>P = 0,408</i>		
Total	82.5	[79,0 ; 85,5]	17.5	[14,5 ; 21,0]
Toujours à temps plein - E4 à E9	80.7	[74,2 ; 86,1]	19.3 *	[13,9 ; 25,8]
Autre	83.5	[79,5 ; 87,0]	16.5	[13,0 ; 20,5]

* Précision passable, coefficient de variation entre 15% et 25%; interpréter avec prudence.

** Faible précision, coefficient de variation > 25%; fournie à titre indicatif seulement.

4.3.3 Analyse de l'IMC de Cole en fonction de caractéristiques liées au ménage

Le fait d'avoir les deux parents qui font de l'embonpoint ou de l'obésité augmente davantage le risque de devenir obèse que d'avoir un seul parent avec cette caractéristique (tableau 4.5). Le pourcentage d'enfants qui ont eu au moins deux épisodes de surpoids et

avec un seul parent qui souffre de surpoids est de 17.4% contrairement à 31.3% pour les enfants dont les deux parents sont dans la catégorie surpoids.

Le fait de vivre dans une famille monoparentale ou biparentale ne semble pas influencer le surpoids des enfants, ou le fait d'avoir des frères ou des sœurs. Le rang à la naissance ou le fait de vivre dans une famille dont au moins un parent est d'origine immigrante ne semble pas non plus avoir un effet significatif.

Le niveau de suffisance du revenu semble avoir un effet significatif, mais au seuil de 10% et non à 5% (25,7% versus 16%).

Tableau 4.5. IMC Cole 4-8 ans selon des caractéristiques liées au ménage (analyses bivariées)

Caractéristique	IMC Cole 4-8 ans			
	Pas d'embonpoint ou une fois entre 4 et 8 ans		Embonpoint - 2 fois ou plus entre 4 et 8 ans	
	%	Intervalle de confiance (95%)	%	Intervalle de confiance (95%)
Nombre de parents avec embonpoint ou obésité				
	<i>P</i> = 0,000			
Total	83.4	[80,1 ; 86,3]	16.6	[13,7 ; 19,9]
Aucun parent embonpoint ou obèse	90.9	[84,9 ; 95,1]	9.1 **	[4,9 ; 15,1]
Un parent de deux – embonpoint ou obèse	82.6	[77,5 ; 87,0]	17.4	[13,0 ; 22,5]
Les deux parents font de l'embonpoint ou obésité	68.7	[60,6 ; 76,9]	31.3	[23,1 ; 39,4]
IMC père				
	<i>P</i> = 0,003			
Total	82.9	[79,4 ; 86,0]	17.1	[14,0 ; 20,6]
Poids insuffisant/poids acceptable	89.1	[83,3 ; 93,5]	10.9 *	[6,5 ; 16,7]
Embonpoint/obésité	77.5	[72,9 ; 82,0]	22.5	[18,0 ; 27,1]
Type de famille				
	<i>P</i> = 0,898			
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Famille intacte / recomposée	83.2	[79,7 ; 86,3]	16.8	[13,7 ; 20,3]
Famille monoparentale	83.7	[74,5 ; 90,7]	16.3 *	[9,3 ; 25,5]
A des frères/sœurs				
	<i>P</i> = 0,120			
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]
Oui	84.7	[81,4 ; 87,6]	15.3	[12,4 ; 18,6]
Non	77.9	[67,5 ; 86,2]	22.1 *	[13,8 ; 32,5]
Rang de naissance de l'enfant = premier				
	<i>P</i> = 0,308			
Total	83.3	[80,3 ; 86,3]	16.7	[13,7 ; 19,7]

Oui	81.6	[76,0 ; 86,3]	18.4	[13,7 ; 24,0]
Non	84.8	[80,7 ; 88,3]	15.2	[11,7 ; 19,3]
Un parent immigrant		<i>P = 0,316</i>		
Total	83.3	[79,8 ; 86,5]	16.7	[13,5 ; 20,2]
Oui	79.6	[67,0 ; 89,0]	20.4	** [11,0 ; 33,0]
Non	84.6	[81,9 ; 87,3]	15.4	[12,7 ; 18,1]
Niveau de suffisance du revenu =jamais suffisant		<i>P = 0,077</i>		
Total	83.0	[79,7 ; 86,0]	17.0	[14,0 ; 20,3]
Oui	74.3	[59,8 ; 85,7]	25.7	* [14,3 ; 40,2]
Non	84.1	[80,8 ; 87,1]	15.9	[12,9 ; 19,2]

* Précision passable, coefficient de variation entre 15% et 25%; interpréter avec prudence.

** Faible précision, coefficient de variation > 25%; fournie à titre indicatif seulement.

4.4 Interprétation des résultats obtenus dans les analyses multivariées

Les variables retenues pour l'analyse logistique sont celles qui ont un effet significatif dans les analyses bivariées, à l'exception des variables suivantes :

- Dernière semaine, mangé des pâtisseries/friandises
- Durée du sommeil nocturne,
- Enfant prend un déjeuner le matin

Même si l'influence de ces dernières variables est significative dans les analyses bivariées, à cause de la non réponse partielle élevée, 12.9%, 9.9% et respectivement 18.6%, ces 3 variables n'ont pas été retenues. Avec elles, la non réponse partielle globale du modèle aurait été de 25%. En les excluant, la non réponse globale du modèle est moins de 9%.

Pour tester si le fait de ne pas retenir ces variables dans le modèle peut biaiser les résultats, celles-ci ont été ajoutées dans le modèle en ajoutant une nouvelle catégorie avec ceux qui n'ont pas répondu. Les résultats (non présentés) montrent que ces 3 variables n'ont pas un effet significatif, donc le fait de les retirer du modèle n'influence pas significativement les coefficients des autres variables retenues.

Les résultats des deux analyses multivariées vont dans la même direction (Tableau 4.6). Dans l'analyse logistique on mesure combien de fois le risque de se retrouver dans la catégorie « au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité » est plus élevé entre les différentes catégories des variables indépendantes tandis que dans l'analyse log-linéaire on mesure le risque de vivre plus d'épisodes d'embonpoint ou obésité.

Tableau 4.6. Principales caractéristiques associées au surplus de poids persistant (au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité entre 4 et 8 ans) chez les enfants, modèles de régression logistique et log-linéaire

	n	Analyse logistique			Analyse log-linéaire		
		Rapports de cotes	Intervalle de confiance (95%)		Rapports de cotes d'incidence	Intervalle de confiance (95%)	
Sexe enfant							
Masculin	409	<i>1</i>			<i>1</i>		
Féminin	464	1.24	0.76	2.03	1.19	0.91	1.56
Mange trop ou trop vite E5 et E7							
Ni E5 ni E7	527	<i>1</i>			<i>1</i>		
E5 seulement ou E7 seulement	204	2.69	1.53	4.73	2.02	1.42	2.9
E5 et E7	142	7.96	4.22	15.04	4.36	3.12	6.08
Boissons sucrées ou gazeuses comme collation E5 et E7							
Aucune consommation en E5 et en E7	363	<i>1</i>			<i>1</i>		
Autre	510	1.93	1.15	3.23	1.48	1.11	1.98
Santé du bébé à la naissance = excellente							
Oui	636	<i>1</i>			<i>1</i>		
Non	237	1.83	1.09	3.09	1.33	0.99	1.79
La mère a fumé pendant la grossesse							
Oui	195	<i>1</i>			<i>1</i>		
Non	678	0.59	0.35	0.98	0.76	0.58	1.01
Type d'accouchement							
Voie vaginale	711	<i>1</i>			<i>1</i>		
Autre	162	2	1.15	3.49	1.53	1.11	2.13
Nombre de parents - embonpoint ou obèses							
Aucun parent emb. ou obèse	317	<i>1</i>			<i>1</i>		
Un parent de deux - emb. ou obèse	386	2.33	1.21	4.46	1.51	1.01	2.24
Les deux parents ou parent mono.- emb. ou ob.	170	4.2	2.06	8.56	2.24	1.47	3.41

Note : la catégorie de référence est inscrite en italique ; le taux de non-réponse partielle du modèle est de moins de 10% ; sauf pour le sexe, toutes les caractéristiques ont des rapports de cotes statistiquement différents de 1 au seuil de 5%.

À partir du tableau 4.6 on observe qu'il n'y a pas des différences significatives entre les filles et les garçons de se retrouver dans la catégorie « au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité » ou en ce qui concerne le nombre d'épisodes d'embonpoint ou obésité vécus.

Le fait de toujours manger vite ou trop augmente les deux risques (1. de se trouver dans la catégorie au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité et 2. de vivre plus d'épisodes d'embonpoint ou obésité) comparativement à ceux qui n'ont jamais mangé de la façon indiquée. Cette probabilité est de près de 2 fois plus élevée si l'enfant se retrouve une fois sur deux dans la situation de manger trop ou trop vite.

Ceux qui consomment des boissons sucrées comme collation comparativement aux autres ont les deux risques augmentés avec 93% respectivement 48%. Le fait d'avoir à la naissance une santé moins qu'excellente fait aussi augmenter les deux risques avec 83% et 33% respectivement. La même tendance on l'observe aussi pour les enfants qui sont nés par césarienne comparativement aux autres enfants.

Comme on l'a vu dans les analyses bivariées, la génétique a un effet très important sur le poids des enfants. Le fait d'avoir les deux parents dans la catégorie embonpoint ou obésité augmente de 4 fois la probabilité que l'enfant se retrouve dans la catégorie « au moins deux épisodes d'embonpoint ou obésité » et de 2 fois et demie la probabilité d'avoir plus d'épisodes d'embonpoint, comparativement à ceux dont les parents se trouvent dans la catégorie normale. Les deux risques restent encore assez élevés même si un seul parent se trouve dans la catégorie embonpoint ou obésité (de 2 fois et 1,5 fois respectivement).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats de cette étude démontrent que les trajectoires de l'excès de poids chez les enfants âgés de 4 à 8 ans sont composées d'une partie constante (les enfants qui restent dans les mêmes catégories de surpoids ou de poids normal) et d'une autre partie, fluctuante (les enfants qui passent d'une catégorie à l'autre). Ainsi, bien qu'à un moment donné, entre l'âge de 4 et 8 ans, l'excès de poids varie de 13% à 19%, le pourcentage d'enfants qui ont eu au moins un épisode d'embonpoint ou d'obésité est plus élevé (30%). On observe le même effet fluctuant lorsqu'on suit les enfants de 4 ans classés dans les 3 catégories suivantes : a) obésité, b) embonpoint, c) ni embonpoint ni obésité. Chez les garçons, la tendance de rester dans la même catégorie est plus marquée que chez les filles qui, de leur côté, présentent plus de fluctuations de poids corporel entre 4 et 8 ans. Par ailleurs, lorsqu'on suit des enfants qui ont toujours présenté un excès de poids, on observe qu'ils se retrouvent dans la catégorie obésité. Cela démontre qu'un excès de poids persistant se retrouve chez les enfants qui font de l'obésité plutôt que de l'embonpoint.

L'excès de poids ne varie pas selon le sexe. Ce constat concorde avec l'ensemble des résultats portant sur les enfants du Québec. De plus, même chez les adultes de 18 ans et plus, la prévalence de l'obésité ne varie pas selon le sexe. Les différences entre les hommes et les femmes du Québec sont observées seulement dans la catégorie de l'embonpoint (Mongeau, L., Audet, N. et autres, 2005).

Les mères qui ont fumé pendant leur grossesse présentent une probabilité plus élevée d'avoir des enfants avec un excès de poids persistant, que celles qui n'ont pas fumé. Ce résultat concorde avec ceux obtenus par Blake et coll. (2000), qui expliquent le gain de poids comme un effet de compensation relié aux contraintes de croissance vécues durant la

vie intra-utérine. Dans l'ELDEQ, le poids moyen à la naissance des enfants dont les mères ont fumé pendant la grossesse est inférieur de 200 g au poids moyen des autres enfants (données non-présentées, $P=0.000$). Le même effet est observé par Reilly, J.J. et coll. (2005). Dans cette étude, l'obésité à l'âge de 7 ans est associée au tabagisme maternel entre 28 et 32 semaines de grossesse.

Le fait d'allaiter les enfants ne semble pas avoir d'effet protecteur sur l'excès de poids. Ce résultat concorde avec ceux obtenus par certains chercheurs qui n'observent pas de lien entre l'obésité chez des enfants de 4 ans nés au Brésil, et l'allaitement (Araujo, C.L et autres, 2006). Par contre, des données portant sur des enfants allemands montrent un lien entre le fait d'avoir été allaité plus de 3 mois et l'obésité à l'âge de 6 ans (Bergmann, K.E. et coll., 2003).

En ce qui concerne le poids à la naissance, le nombre peu élevé d'enfants présentant un poids insuffisant à la naissance (moins de 2,5 kg) dans notre échantillon, ne nous permet pas de tirer des conclusions. Quant aux facteurs liés au comportement de l'enfant, on observe que certains d'entre eux (par exemple, le fait de manger à des heures irrégulières ou de se montrer difficile à l'égard de la nourriture), n'influencent pas l'excès de poids. Toutefois, le fait de ne pas consommer des boissons sucrées ou des boissons gazeuses en guise de collation, réduit le risque de présenter un excès de poids persistant.

Dans l'analyse bivariée, on observe un lien entre la durée du sommeil et l'excès de poids, tendance également rapportée par Von Kries, R., et coll., 2002. Selon ces auteurs, la prévalence de l'obésité diminue en fonction de l'augmentation de la durée du sommeil (de 10h à 11,5h et plus). Une autre étude récente, réalisée à partir des données de l'ELDEQ, montre que les enfants qui, entre 2 et 6 ans, dorment de façon régulière moins de 10 heures par jour présentent un risque 4 fois plus élevé de se retrouver dans la catégorie d'excès de poids à 6 ans, comparativement aux enfants qui dorment 11 heures et plus de façon

régulière (Touchette, E. et autres, 2008). Une fois de plus, le nombre peu élevé d'enfants présentant ces caractéristiques ne nous a pas permis de faire un lien entre ces groupes d'enfants et l'excès de poids persistant.

Dans l'analyse bivariée, la durée du sommeil ou le fait de prendre un déjeuner le matin de façon régulière s'avèrent des facteurs importants, tandis que l'analyse multivariée révèle des effets moins importants. Cette différence entre les résultats de ces deux analyses peut s'expliquer par la non réponse partielle globale du modèle qui réduit l'effectif analysé de 25%. Dans le même ordre d'idée, mentionnons que les enfants qui dorment toujours 10 heures ou moins sont moins enclins à prendre un petit déjeuner régulièrement (données non présentées, $P=0.000$).

L'état de santé déclaré à la naissance semble lié à l'excès de poids. Ainsi, une santé moins qu'excellente à la naissance augmenterait de 80 % le risque de présenter un excès de poids persistant. Par ailleurs, l'état de santé déclaré à la naissance ne semble pas être influencé par le tabagisme maternel, par la consommation des boissons alcoolisées durant la grossesse ou par l'âge de la mère (données non-présentées). Une santé globale toujours excellente entre 1 et 8 ans ne semble pas influencer le risque d'avoir un excès de poids persistant.

L'excès de poids persistant chez les enfants est surtout influencé par le fait de toujours trop manger ou de manger trop vite, ainsi qu'au fait de vivre dans une famille dans laquelle l'un ou les deux parents font de l'embonpoint. Les enfants dont les deux parents sont en excès de poids présentent une probabilité 4 fois plus élevée de faire de l'excès de poids comparativement aux enfants dont les parents ont un poids normal. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Whitaker et coll. (1997). Selon ces chercheurs, les enfants dont les deux parents sont obèses présentent un risque 50 % plus élevé de faire de l'obésité durant leur vie. Le risque diminue à 25% chez les enfants dont un seul parent

est obèse. D'autres chercheurs (Kiess, W. et autres, 2001), ont observé un lien de nature génétique en analysant des données portant sur des jumeaux. Selon ces auteurs, de 25% à 50% de la tendance à présenter de l'obésité serait héréditaire.

Pour mieux dépister les facteurs qui influencent l'obésité, il faudrait analyser chaque groupe identifié par les trajectoires de poids des enfants : 1) ceux qui toujours restent dans la catégorie obésité; 2) ceux qui ont toujours un poids normal; 3) ceux qui passent d'un poids normal à surpoids pour y rester; 4) ceux qui passent de surpoids à un poids normal pour y rester; 5) ceux qui connaissent plusieurs changements d'une catégorie à l'autre. Dans cette étude, les enfants avec un poids insuffisant n'ont pas été analysés, mais il serait intéressant aussi de voir les différences entre ces enfants et les autres groupes. Malheureusement, le nombre réduit de cas ne nous a pas permis de faire une telle analyse détaillée.

Afin de réduire le pourcentage d'enfants qui souffrent d'obésité, les décisions doivent être adaptées en fonction du groupe dans lequel l'enfant se trouve. Peut-être que pour les enfants qui ont toujours fait de l'embonpoint, le facteur de risque principal est celui génétique, tandis que pour d'autres enfants, des facteurs d'ordre psychologique peuvent expliquer leur situation. Par exemple, le fait de manger trop ou trop vite peut être causé par l'héritage génétique dans certains cas ou par des problèmes d'ordre émotionnel dans d'autres cas.

Les facteurs de décision doivent insister sur la sensibilisation des futures mères sur le danger de la cigarette et sur l'importance d'avoir une vie saine pendant la grossesse. Un suivi de manière fréquente d'un médecin pendant la grossesse peut être aussi un facteur

important sur la santé de l'enfant à la naissance. Comme on a constaté, une santé excellente de l'enfant à la naissance a une influence importante sur son poids plus tard. Après la naissance, une alimentation équilibrée, un sommeil suffisant et le fait de faire des activités physiques sont des facteurs essentiels à tenir en compte pour combattre ce phénomène.

Limites de l'étude

L'une des limites de cette étude concerne le fait que les données proviennent des déclarations de la mère ou de l'enfant. En ce sens, comme toute donnée autodéclarée, elles peuvent comporter des biais. Dans un monde idéal, il serait préférable que les données proviennent d'observations faites par des experts neutres.

Les seules données mesurées utilisées dans cette étude sont celles portant sur la taille et le poids de l'enfant. Toutefois, même pour ces données mesurées, des différences dans les mesures prises à l'âge de 4 ans peuvent soulever un certain biais ; les mesures prises à 4 ans étant plus précises que celles des 3 années précédentes.

Par ailleurs, le nombre peu élevé de cas limite le type d'analyses effectuées. Cette situation est liée à l'attrition de l'échantillon et au fait que des données mesurées ne sont pas disponibles pour toutes les années de collecte.

BIBLIOGRAPHIE

Abrams, B., Parker, J.D., 1990 « Maternal weight gain in women with good pregnancy outcome » *Obstet Gynecol* ;76:1-7.

Abrams, B.F., Laros, R.K., 1986 « Prepregnancy weight, weight gain, and birth weight » *Am J Obstet Gynecol* ;154:503-9.

Anderson, S.E., L.G. Bandini, W.H. Dietz, A. Must, 2004 « Relationship between temperament, nonresting energy expenditure, body composition, and physical activity in girls », *International Journal of Obesity* 28, 300–306

Araujo, C.L., C.G. Victoria, P.C. Hallal, D.P. Gigante, 2006 « Breastfeeding and overweight in childhood : evidence from Pelotas 1993 birth cohort study » *International Journal of Obesity* 30, 500-506

Armstrong, J., J.J. Reilly, and the Child Health Information Team, 2002 « Breastfeeding and lowering the risk of childhood obesity », *THE LANCET*, Vol 359

Baraldi, R., Cardin, J.F., Dumitru, V., 2007 « L'embonpoint et l'obésité chez les jeunes Québécois de 12 à 17 ans », *Institut de la statistique du Québec*

Benton, D., 2004 « Role of parents in the determination of the food preferences of children and the development of obesity », *Int J of Obes*, 28, 858-869

Bergmann, K.E., Bergmann R.L., Eisenberg A., 1984 « Offspring of diabetic mothers have a higher risk for childhood overweight than offspring of diabetic fathers » *Nutr Res* ; 4: 545–552.

Bergmann, K.E., R.L. Bergmann, R. von Kries, O. Böhm, R. Richter, J.W. Dudenhausen, U. Wahn, 2003 « Early determinants of childhood overweight and adiposity in a birth cohort study: role of breast-feeding » *International Journal of Obesity* 27, 162–172

Bergmann, R.L., Bergmann KE., 1986 « Human growth. A comprehensive treatise, 2nd edn, Vol III: Methodology, ecological genetic and nutritional effects on growth» *Nutrition and growth infancy*. In: Falkner F, Tanner JM (eds). Plenum Press: New York; 389–413.

Birch, L.L., Marlin, D.W., Rotter, J., 1984 « Eating as the ‘means’ activity in a contingency: effects on young children’s food preferences » *Child Dev* ; 55: 432–439.

Blake, K.V., Gurrin L.C., Evans S.F., Beilin L.J., Landau L.I., Stanley F.J., Newnham J.P., 2000 « Maternal cigarette smoking during pregnancy, low birth weight and subsequent blood pressure in early childhood » *Early Hum Development* ; 57: 137–147.

Blake, K.V., L.C. Gurrin, S.F. Evans, L.J. Beilin, L.I. Landau, F.J. Stanley, J.P. Newnham, 2000 « Maternal cigarette smoking during pregnancy, low birth weight and subsequent blood pressure in early childhood » *Early Human Development* 57 137–147

- Blass, E.M., Fitzgerald, E., 1988 « Milk-induced analgesia and comforting in 10-day old rats: opioid mediation » *Pharmacol Biochem Behav* ; 29: 9–13.
- Butte, N.F., 2001 « The role of breast feeding in obesity » *Pediatr Clin North Am* ; 48: 189–198.
- Carnell, S., C. Edwards, H. Croker, D. Boniface, J. Wardle, 2005 « Parental perceptions of overweight in 3–5 y olds » *International Journal of Obesity*, 29, 353-355
- Caroli, M., L. Argentieri, M. Cardone, A. Masi, 2004 «Role of television in childhood obesity prevention » *International Journal of Obesity*, 28, S104-S108
- Chaput, J.P., M. Brunet, A. Tremblay, 2006 « Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity : results from the ‘Québec en Forme’ Project » *International Journal of Obesity*, 30, 1080-1085
- Chen, A., M.L. Pennell, M.A. Klebanoff, W.J. Rogan, M.P. Longnecker, 2006 « Maternal smoking during pregnancy in relation to child overweight : follow-up to age 8 years » *International Journal of Epidemiology* ; 35 :121-130
- Clark, A.E. et Vicard, A. « Conditions de collecte et santé auto-déclarée : une analyse sur données européennes », *Économie et statistique*, 403-404
- Cole, T.J., M.C Bellizzi, K.M. Flegal, W.H. Dietz, 2000 « Establishing a Standard Definition for Child Overweight and Obesity » *International Survey BMJ* 320, 1240-1252
- Cole, T.J., K.M. Flegal, D. Nicholls, A.A. Jackson « Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents » *International survey BMJ* 2007; 335; 194
- Dai, S., D.R. Labarthe, J.A. Grunbaum, R.B. Harrist, W.H. Mueller, 2002 « Longitudinal Analysis of Changes in Indices of Obesity from Age 8 Years to Age 18 Years », *American Journal of Epidemiology*, Vol. 156, No. 8
- D'Argenio, P., A. Citarella, E.L. Palombi, 2001 « Obesity and overweight among pre-adolescents - A study from the Province of Benevento », *BEN - Notiziario ISS - Vol.14 - n.11*, http://www.epicentro.iss.it/ben/precedenti/gennaio/2_en.htm
- Datar, A., R. Sturm, 2006 « Childhood overweight and elementary school outcomes », *International Journal of Obesity* 30, 1449–1460
- De Onis, M., C. Garza, A.W. Onyango et E. Borghi, 2007 « Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts », *The journal of nutrition. Symposium : A new 21-st Century International Growth Standard for Infants and Young Children*
- De Onis, M., R. Yip, 1996 « The WHO growth chart : historical considerations and current scientific issues », *Nutrition in Pregnancy and Growth*, No 53, pp 74-89
- Demerath, E.W., C.M. Schubert, L.M. Maynard, Shumei S Sun, W. Cameron Chumlea, A. Pickoff, S. A. Czerwinski, B. Towne, R. M. Siervogel, 2006 « Do changes in body mass index percentile reflect changes in body composition in children ? Data from the Fels longitudinal Study », *Pediatrics*, vol 117, Number 3

Desor, J.A., Green LS, Maller O. Preference for sweet and salty in 9–15 year old and adult humans. *Science* 1975; 190: 686–687.

Desrosiers, H., Dumitru, V., Dubois, L., 2009 « Le surplus de poids chez les enfants de 4 à 7 ans : des cibles pour l'action », Institut de la statistique du Québec

Dewey, K.G., 2001 « Nutrition, growth, and complementary feeding of the breastfed infant » *Pediatr Clin North Am* ; 48: 87–104.

Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2002) « Les nourrissons de 5 mois - Enquête: description et méthodologie» (Volume I, Numéro 1), page 31

Gilbert, S.S., Burgess H.J., Kennaway D.J., Dawson D., 2000 « Attenuation of sleep propensity, core hypothermia, and peripheral heat loss after temazepam tolerance» *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* ; 279: R1980 – 1987.

Goran, M.I., Sun, M., 1998 « Total energy expenditure and physical activity in prepubertal children: recent advances based on the application of the doubly labeled water method », *Am J Clin Nutr* ; 68: 944S-949S.

Guillaume, M., Lapidus L., Beckers F., Lambert A., Björntorp P., 1995 « Familial trends of obesity through three generations : the Belgian-Luxembourg child study», *Int J Obes Relat Metab Disord* ; 19 :S5-S9

Hernandez, B., S.L. Gortmaker, G.A. Colditz, 1999 « Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City » *International Journal of Obesity*, 23, 845-854

Jones, B. , 2005 « Proc TRAJ », <http://www.andrew.cmu.edu/user/bjones>

Jones, B., Nagin, D., Roeder, K., 2001 « A SAS procedure based on mixture models for estimating developmental trajectories », *Sociological Research and Methods*, 29, 374-393, (<http://www.andrew.cmu.edu/user/bjones/ref1.pdf>)

Kent, J.C., Mitoulas L, Cox DB, Owens RA, Hartmann PE., 1999 « Breast volume and milk production during extended lactation in women ». *Exp Physiol* ; 84: 435–447.

Kiess, W., Müller, G., Kapellen, T., Böttner, A., 2001 « Obesity in childhood and adolescence: Epidemiology, etiology, clinical diagnosis and management » *International seminars in pediatrics Gastroenterology and Nutrition*, 10 (4), 3-8

Koivisto, U.K., Sjoden, P.O., 1997 « Food and general neophobia and their relationship with self-reported food choice: familial resemblance in Swedish families with children of ages 7–17 years » *Appetite* ; 29: 89–103.

Kramer, M.S., 1987 « Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis » *Bull World Health Organ* ;65:663-737.

Lamontagne, P., Hamel, D., 2009 « Le poids corporel chez les enfants et adolescents du Québec : de 1978 à 2005 », Institut national de santé publique du Québec

Le Petit, C., Berthelot, J.-M., 2005, Obésité : un enjeu en croissance, 82-618-MWF2005003, Statistique Canada

Li, C., M.I. Goran, H. Kaur, N. Nollen, and J.S. Ahluwalia, 2007 « Developmental Trajectories of Overweight During Childhood: Role of Early Life Factors », OBESITY Vol. 15 No. 3

Lumley, J., 1987 « Stopping smoking » Br J Obstet Gynaecol ;94:289–94.

Matheny, R.J., Birch LL, Picciano MF., 1990 « Control of intake by humanmilk- fed infants: relationships between feeding size and interval » Developmental Psychobiology ; 23: 511–518.

McCance, D.R., Pettitt, D.J., Hanson, R.L., Jacobsson LT, Knowler WC, Benett PH., 1994 « Birth weight and non-insulin dependent diabetes: thrifty genotype, thrifty phenotype, or surviving small baby genotype? » BMJ ; 308: 942–945.

Mennella, J.A., Jagnow, C.P., Beauchamp, G.K., 2001« Prenatal and postnatal flavor learning by human infants » Pediatrics ; 107: e88.

Mindell, J.A., 2004 « Sleep in America », SRS Bulletin, vol 10, p14-15

Mongeau, L., Audet N., Aubin, J., Baraldi , R., 2005 «L'excès de poids dans la population québécoise de 1987 à 2003 », Institut national de santé publique du Québec
MSSS (Ministère de la santé et des Services sociaux), 2006, «Investir pour l'avenir. Plan d'action gouvernemental de promotion des saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids 2006-2012», Québec, Gouvernement du Québec.

Mustillo, S., C. Worthman, A. Erkanli, G. Keeler, A. Angold, E.J. Costello, 2003 « Obesity and Psychiatric Disorder: Developmental Trajectories », Pediatrics ;111;851-859

Nagin, D.S., 1999 « Analyzing developmental trajectories : A semi-parametric, group-based approach », Psychological Methods, 4, 139-157

National Center for Health Statistics, 2000 « CDC Growth Charts, 2000»
<http://www.cdc.gov/GrowthCharts/>

Newnham, J.P., 1991 « Smoking in pregnancy » Fetal Med Rev ;3:115–32.

O'Callaghan, M.J., Williams GM, Andersen MJ, Bor W, Najman JM, 1997 « Prediction of obesity in children at 5 years : a cohort study » J Paediatr Child Health ; 33 :311-316

Ong, Ken K.L., Marion L Ahmed, Pauline M Emmett, Michael A Preece, David B Dunger, 2000 « Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study» BMJ ;320;967-971

Pelchat, M.L., Pliner, P. 1995 « Try it you'll like it. Effects of information on willingness to try novel foods » *Appetite* ; 24: 153–166.

Phillips, D.I.W., Young, J.B., 2000 « Birth weight, climate at birth and the risk of obesity in adult life », *International Journal of Obesity* 24, 281±287

Ravelli, G.P., Stein, Z.A., Susser, M.W., 1976 « Obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy » *N Engl J Med* ;295:349-353.

Reilly, J.J., J. Armstrong, A.R Dorosty, P.M. Emmett, A. Ness, I. Rogers, C. Steer, A. Sherriff, 2005 « Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study », *BMJ*, doi:10.1136/bmj.38470.670903.E0

Rising, R., Keys A., Ravussin E., Bogardus C., 1992 « Concomitant interindividual variation in body temperature and metabolic rate ». *Am J Physiol* ; 263: E730 – 734.

Robert, C.W., Dietz, W.H., 1998 « Role of the prenatal environment in the development of obesity » *Journal of Pediatrics*, 132, 5

Rogers, I., EURO-BLCS Study Group, 2003 « The influence of birthweight and intrauterine environment on adiposity and fat distribution in later life » *International Journal of Obesity* 27, 755-777

Rosenstein, D., Oster H., 1988 « Differential facial responses to four basic tastes in newborns » *Child Dev* ; 59: 1555–1568.

Sandhu, J., Y. Ben-Shlomo, T.J. Cole, J. Holly, G. Davey Smith, 2006 « The impact of childhood body mass index on timing of puberty, adult stature and obesity: a follow-up study based on adolescent anthropometry recorded at Christ's Hospital (1936–1964) », *International Journal of Obesity* 30, 14–22

Serdula, M.K., Iver, D., Coates R.J., Freedman D.S., Williamson D.F., Byers T., 1993, « Do obese children become obese adults ? A review of the literature », *Prev Med* , 22 :167-177

Shalitin, S., M. Phillip, 2003 « Role of obesity and leptin in the pubertal process and pubertal growth -a review », *International Journal of Obesity* 27, 869–874

Sherry, B., 2005 « Food behaviors and other strategies to prevent and treat pediatric overweight », *International Journal of Obesity* 29, S116–S126

Shields, M., 2005 « Obésité mesurée: L'embonpoint chez les enfants et les adolescents au Canada », *Statistique Canada*, Produit no 82-620-MWF2005001, 36 p.

Sothorn, M.S., Gordon, S.T., 2003 « Prevention of obesity in young children: A critical challenge for medical professionals » *Clinical Pediatrics*, 42, 101-111

Spiegel, K., Tasali, E., Penev, P., Van Cauter, E., 2004 « Brief communication: sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite » *Ann Intern Med* ; 141: 846–850.

Statistique Canada, 2005, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, fichier de microdonnées à grande diffusion

Steiner, J.E., 1979 « Human facial expression in response to taste and smell » *Adv Child Dev* ; 13: 257–295.

Stettler, N., Zemel BS, Kumanyika S, Stallings VA., 2002 « Infant weight gain and childhood overweight status in a multicenter cohort study » *Pediatrics* ;109: 194–199.

Taheri, S., Lin L, Austin D, Young T, Mignot E., 2004 « Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index » *PLoS Med* ; 3: e62.

Tam, C.S., Garnett, S.P., 2006 « Soft drink consumption and excess weight gain in Australian school students : results from Nepean study » *International Journal of Obesity*, 30, 1091-1093

Touchette, E., D. Petit, R.E. Tremblay, M. Boivin, B. Falissard, C. Genolini, J. Montplaisir, 2008 « Associations between sleep duration patterns and overweight/ obesity at age 6 », *SLEEP*, vol. 31, No. 11

Tremblay, L., Frigon, J.-Y., 2005 « The interaction role of obesity and pubertal timing on the psychosocial adjustment of adolescent girls: longitudinal data », *International Journal of Obesity* 29, 1204–1211

Van Cauter, E., Copinschi, G., 2000 « Interrelationships between growth hormone and sleep », *Growth Horm IGF Res* ; 10(Suppl B): S57 – 62.

Van Someren, E.J., 2000 « More than a marker: interaction between the circadian regulation of temperature and sleep, aged-related changes, and treatment possibilities » *Chronobiol Int* ; 17: 313– 354.

Viner, R.M. , Cole, T.J., 2006, « Who changes body mass between adolescence and adulthood? Factors predicting change in BMI between 16 year and 30 year in the 1970 British Birth Cohort » *International Journal of Obesity*, 30, 1368-1374

Von Kries, R., A.M. Toschke, Berthold Koletzko and William Slikker Jr., 2002 « Maternal smoking during Pregnancy and Childhood Obesity », *American Journal of Epidemiology*, vol. 156, No 10

Von Kries, R., A.M. Toschke, H. Wurmser, T. Sauerwald, B. Koletzko, 2002 « Reduced risk for overweight and obesity in 5- and 6-y-old children by duration of sleep - a cross-sectional study » *International Journal of Obesity*, 26, 710-716

Whitaker, R.C., Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH., 1997 « Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity ». *N Engl J Med* ; 337 :869-873

Wilson, A.C., Forsyth JS, Greene SA, Irvine L, Hau C, Howie PW., 1998 « Relation of infant diet to childhood health: seven year follow up of cohort of children in Dundee infant feeding study » BMJ ; 316: 21–25.

ANNEXES

Annexe 1. Variables utilisées dans les analyses.

Variables liées à l'enfant

- Sexe de l'enfant (garçon; fille)
- Poids de l'enfant à la naissance (dossiers médicaux : moins de 2500 g; entre 2500 et 4 kg; plus de 4 kg)
- Fréquence avec laquelle l'enfant est arrivé à l'école sans avoir mangé (Volets 8 et 9 : jamais; au moins une fois)
- Enfant prend un déjeuner le matin (Volets : 5, 8 : Toujours; Autres)
- Difficile à l'égard de la nourriture (Volets : 5, 7 : Oui; Non). Inclut les enfants qui se montrent souvent difficiles, qui mangent toujours des repas différents des autres membres de la famille ainsi que ceux qui refusent souvent de manger.
- L'enfant mange trop ou trop vite (Volets : 5, 7 : Aucune fois sur les deux volets; Une fois sur les deux volets; Oui dans les deux volets). Inclut les enfants qui adoptent *quelquefois* ou *souvent* l'un ou l'autre de ces comportements.
- L'enfant mange à des heures irrégulières (Volets : 5, 7 : Aucune fois sur les deux volets; Une fois sur les deux volets; dans les deux volets)
- L'enfant consomme des boissons sucrées ou gazeuses comme collation (Volets : 5, 7 : Aucune fois dans les deux volets; autres)
- Dernière semaine, mangé des pâtisseries/friandises (Volets : 5, 7, 8 : Toujours plus de 5-6 fois par semaine; autre)
- Santé à la naissance (Volet 2 : Excellente; Très bonne/Bonne/Passable/ Mauvaise)
- Santé de l'enfant entre 1 an à 8 ans (Volets : 1-8) : Toujours excellente; autre). Indicateur de santé globale, perçue par la personne qui connaît le mieux l'enfant.
- Prématurité (moins de 37 semaines) (dossiers médicaux : Oui; Non)
- Durée du sommeil nocturne (Volets : 7, 8 : 10 heures ou moins dans les deux volets; autre)

Variables liées à la mère

- IMC de la mère (Volet 2 : Poids insuffisant/Poids acceptable; Embonpoint/Obésité)

- Plus haut niveau de scolarité de la mère (Volet 5 : Études postsecondaires ou moins ; Plus qu'études postsecondaires)
- Groupe d'âge de la mère à la naissance (Volet 1 : Moins de 25 ans; 25 a 34 ans; 35 ans et plus)
- Tabagisme de la mère durant la grossesse (Volet 1 : Oui; Non)
- La mère a consommé de l'alcool durant la grossesse (Volet 1 : Oui; Non)
- Durée de l'allaitement total (Volet 2; Moins de 3 mois; 3 mois ou plus). Il ne s'agit pas d'allaitement exclusif. C'est possible que l'enfant ait reçu d'autres liquides ou solides en complément à son alimentation.
- Type d'accouchement (Dossiers médicaux : Voie vaginale; Césarienne itérative/primaire ou A.V.A.C.)
- Statut d'emploi de la mère dans les 12 derniers mois (Volets 4-9: Toujours à temps plein; Autre)
- Durée de la grossesse (Volet 1 : 37 semaines ou moins; 38 à 40 semaines; 41 semaines ou plus)

Variables liées au ménage

- Nombre de parents dans le ménage avec embonpoint ou obésité (Volet 2 : Aucun parent qui fait de l'embonpoint ou de l'obésité; Un parent de deux qui fait de l'embonpoint ou de l'obésité; Les deux parents qui font de l'embonpoint ou de l'obésité). L'embonpoint ou l'obésité sont établis selon des critères internationaux, à partir des données autodéclarées.
- IMC père (Volet 2 : Poids insuffisant ou poids acceptable; Embonpoint ou Obésité)
- Type de famille (Volet 5 : Famille intacte ou recomposée; famille monoparentale)

- A des frères/sœurs (Volet 5 : Oui; Non)
- Le rang de naissance de l'enfant est le premier (Volet 1 : Oui; Non)
- Un parent immigrant (Volet 5 : Oui; Non)
- Le niveau de suffisance du revenu n'est jamais suffisant (Volets 6-8 : Oui; Non).
Selon les seuils de faible revenu avant impôt établis par Statistique Canada en fonction de la taille du ménage et celle de la région de résidence.
- Taille du secteur de résidence de l'enfant (Volet 6 : Région rurale; Région urbaine (de 30 000 habitants à 499 999 habitants); Région urbaine (de 500 000 habitants et plus))

Annexe 2. IMC moyen des 3 groupes d'enfants selon l'année de collecte

	Groupe1 : Ni embonpoint ni obésité à 4 ans				Groupe 2: Embonpoint à 4 ans				Groupe 3 : Obèse à 4 ans			
	Garçons		Filles		Garçons		Filles		Garçons		Filles	
	Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)	
	P = 0,043				P = 0,001				P = 0,157			
IMC moyen 4 ans	15.4	[15,2 ; 15,5]	15.2	[15,1 ; 15,3]	18.3	[18,1 ; 18,4]	18.0	[17,8 ; 18,1]	22.1	[20,5 ; 23,8]	20.8	[20,0 ; 21,7]
	P = 0,067				P = 0,046				P = 0,180			
IMC moyen 6 ans	15.6	[15,3 ; 15,8]	15.3	[15,1 ; 15,5]	18.5	[17,6 ; 19,5]	17.3	[16,7 ; 18,0]	21.2	[19,7 ; 22,7]	19.9	[18,7 ; 21,1]
	P = 0,036				P = 0,019				P = 0,073			
IMC moyen 7 ans	15.8	[15,6 ; 16,0]	15.5	[15,3 ; 15,7]	19.3	[17,8 ; 20,7]	17.3	[16,6 ; 18,0]	23.0	[21,2 ; 24,9]	20.9	[19,6 ; 22,3]
	P = 0,346				P = 0,182				P = 0,047			
IMC moyen 8 ans	16.1	[15,9 ; 16,3]	15.9	[15,7 ; 16,2]	19.6	[18,1 ; 21,1]	18.5	[17,6 ; 19,3]	24.4	[22,0 ; 26,8]	21.8	[20,5 ; 23,0]

Annexe 3. IMC Moyen des groupes: jamais embonpoint, embonpoint au moins une fois et toujours embonpoint, selon l'année de collecte

Groupe 1 : Pas d'embonpoint entre 4 et 8 ans						Groupe 2 : Embonpoint - au moins une fois				Groupe 3 : Toujours embonpoint entre 4 et 8 ans			
Garçons			Filles			Garçons		Filles		Garçons		Filles	
Intervalle de confiance (95%)			Intervalle de confiance (95%)			Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)		Intervalle de confiance (95%)	
P = 0,029						P = 0,070				P = 0,273			
IMC Moyen 4 ans	15.3	[15,1 ; 15,4]	15.1	[15,0 ; 15,2]	16.4	[16,0 ; 16,8]	16.8	[16,5 ; 17,2]	20.5	[18,7 ; 22,3]	19.4	[18,7 ; 20,1]	
P = 0,145						P = 0,034				P = 0,141			
IMC Moyen 6 ans	15.1	[14,9 ; 15,2]	14.9	[14,8 ; 15,1]	17.5	[16,9 ; 18,1]	16.8	[16,5 ; 17,1]	21.3	[20,2 ; 22,3]	20.3	[19,6 ; 21,0]	
P = 0,028						P = 0,133				P = 0,081			
IMC Moyen 7 ans	15.3	[15,1 ; 15,5]	15.1	[14,9 ; 15,2]	17.5	[17,1 ; 18,0]	17.1	[16,7 ; 17,5]	22.7	[21,1 ; 24,4]	21.1	[20,3 ; 21,9]	
P = 0,194						P = 0,644				P = 0,077			
IMC Moyen 8 ans	15.5	[15,3 ; 15,7]	15.4	[15,2 ; 15,5]	18.3	[17,8 ; 18,8]	18.2	[17,7 ; 18,6]	24.1	[22,0 ; 26,2]	22.1	[21,4 ; 22,9]	