

No 11-522-XIF au catalogue

**La série des symposiums internationaux  
de Statistique Canada - Recueil**

**Symposium 2006 : Enjeux  
méthodologiques reliés à la  
mesure de la santé des  
populations**



2006



**Statistics  
Canada**

**Statistique  
Canada**

**Canada**

## Estimation de courbes de croissance de l'IMC pour les enfants canadiens

Stéphane Tremblay, Rebecca Morrison, et Mark Tremblay<sup>1</sup>

### Résumé

Les courbes de croissance sont utilisées par les professionnels de la santé afin de déterminer si la croissance d'un enfant ou d'un fœtus, par exemple, se situe dans les limites normales. Les graphiques de croissance employés à l'heure actuelle au Canada pour la taille, le poids et l'indice de masse corporelle (IMC) sont fondés sur des données américaines. Des courbes de croissance pour les enfants peuvent maintenant être établies d'après les données les plus récentes disponibles au Canada. L'une des méthodes servant à estimer et à tracer les courbes de croissance est la méthode Lambda-Mu-Sigma (LMS). Cette dernière a été utilisée dans le cadre de diverses études réalisées par l'Organisation mondiale de la santé, le Royaume-Uni et les États-Unis afin d'établir des courbes de croissance de référence pour les enfants. Dans cet article, la méthode LMS est utilisée pour estimer les courbes de croissance en percentiles de l'IMC au moyen de données transversales pondérées du cycle 2.2 de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes. Cet article porte sur l'IMC des enfants, l'une des mesures anthropométriques les plus couramment utilisées pour évaluer la croissance et l'obésité.

MOTS CLÉS: Courbes de croissance; méthode LMS; indice de masse corporelle; percentile; centile.

### 1. Introduction

D'après les dernières statistiques, un Canadien sur quatre âgé de 2 à 17 ans fait de l'embonpoint ou est obèse (Shields (2006)), c'est-à-dire que son indice de masse corporelle (poids en kg/taille en m<sup>2</sup>) est plus grand que les normes acceptées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), et cette tendance est à la hausse. Ajoutée aux évidences que l'excès pondéral se manifestant à l'adolescence persiste souvent à l'âge adulte (Guo et al. (2002) et Cole et al. (2002)) et que cet excès pondéral est associé à plusieurs maladies chroniques (Freedman et al. (1999) et ICIS (2004)), l'OMS s'inquiète, une fois ces enfants devenus adultes, de voir bondir les cas de diabète de type 2, de maladies coronariennes et de nombreux cancers comme celui du colon, de la prostate, du sein et de l'utérus (voir <http://www.who.int/topics/obesity/fr/index.html>). Dans plusieurs pays dont le Canada, l'incidence du diabète de type 2 chez les enfants est déjà en croissance (Pinhas-Hamiel and Zeitler (2005)). D'autres études montrent que le surplus de poids peut entraîner une réduction importante dans l'espérance de vie (Peeters et al. (2003)). Conséquemment, l'impact économique à long terme de l'excès pondéral chez les jeunes peut s'avérer significatif.

Afin de mieux surveiller les changements et l'impact des politiques visant la santé, le gain de poids et le développement des enfants, des indicateurs compréhensifs produits à l'aide de données anthropométriques normalisées deviennent nécessaires. La taille, le poids, l'épaisseur des plis cutanés, les circonférences des hanches et de l'abdomen sont des exemples de mesures anthropométriques normalisées reconnues internationalement. L'indice de masse corporelle (IMC), le ratio des circonférences hanche et abdomen, la somme des épaisseurs de plis cutanés sont des exemples d'indicateurs compréhensifs. L'utilisation des courbes de croissance pour l'étude des changements anthropométriques à travers le temps (graphique 1) est une approche simple et couramment utilisée par les professionnels de la santé afin d'évaluer le bien-être général des enfants ou des fœtus (Borghi et al.(2006)).

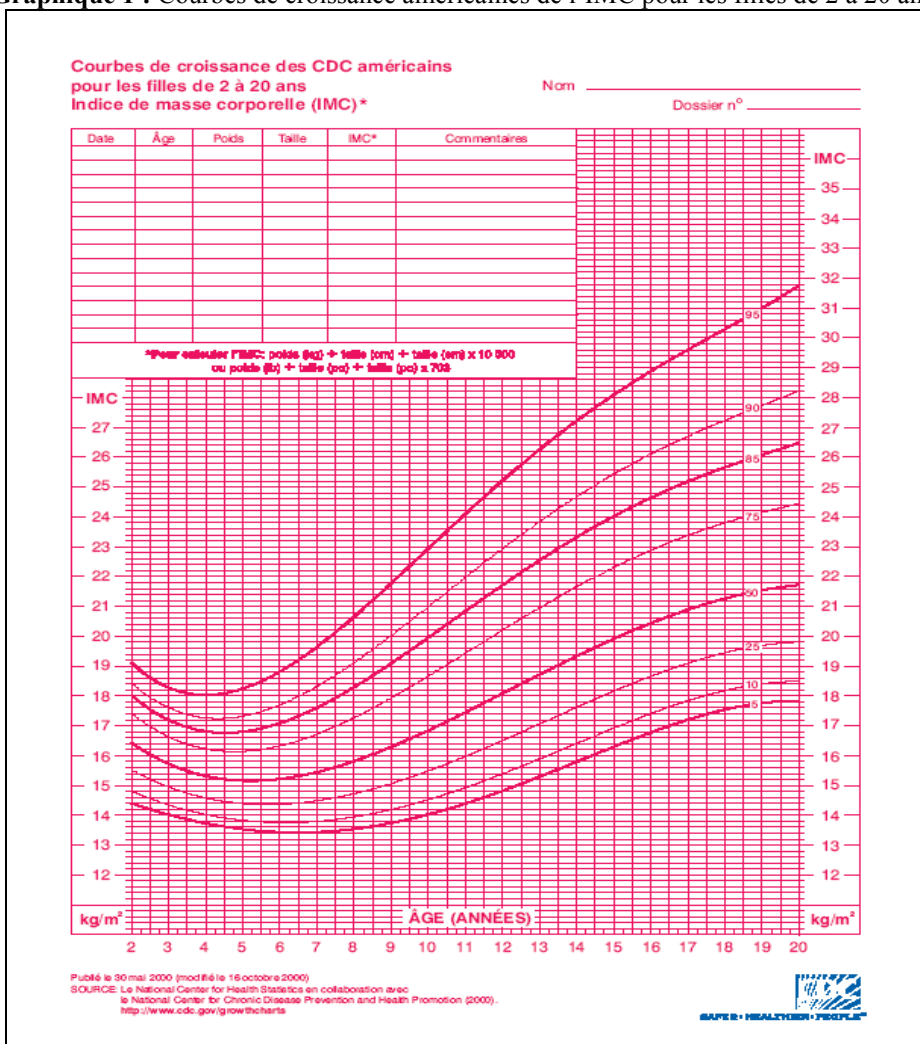
Jusqu'à très récemment, les seules données anthropométriques disponibles à l'échelle nationale étaient autodéclarées et souvent biaisées et peu précises (Strauss (1999) et Roberts (1995)). Au Canada, les courbes de croissances de référence utilisées sont reconnues par l'OMS. En revanche, ces courbes provenant de données normatives américaines pourraient être biaisées puisque les distributions anthropométriques entre les deux pays sont différentes (Shields (2006)).

---

<sup>1</sup>Stéphane Tremblay, Statistique Canada, promenade du Pré Tunney Ottawa, Canada, K1A 0T6 (stephane.tremblay@statcan.ca); Rebecca Morrison, Statistique Canada, promenade du Pré Tunney Ottawa, Canada, K1A 0T6; Mark Tremblay, Statistique Canada, promenade du Pré Tunney Ottawa, Canada, K1A 0T6.

En 2004, la taille et le poids d'un échantillon représentatif de jeunes canadiens de 2 à 17 ans ont été mesurés directement dans le cadre de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC). Des courbes de croissance descriptives pour les enfants canadiens peuvent maintenant être estimées et comparées à celles d'autres pays. L'objectif de cet article est de présenter une méthode d'estimation de courbes de croissance appelée la méthode LMS ainsi qu'une fonction de lissage spline et des méthodes de validation. Des applications de la méthode LMS utilisant ces nouvelles données anthropométriques sont fournies où une comparaison entre les courbes descriptives canadiennes et les courbes de référence internationales est présentée.

**Graphique 1 :** Courbes de croissance américaines de l'IMC pour les filles de 2 à 20 ans



Source : tiré de Kuczmanski et al. (2002)

## 2. Méthodologie

### 2.1 Méthode LMS

Wright and Royston (1997) ont fait une revue des méthodes statistiques proposées pour la construction de courbes de croissances, ou intervalles de référence. De façon générale, les méthodes de construction paramétriques, basées sur une distribution particulière, combinées à une technique de lissage, sont les plus utilisées puisqu'elles peuvent produire des données normalisées (z-scores) et estimer précisément les percentiles extrêmes (Borghi et al.). Parmi celles-ci, l'une des plus simples et une offrant une grande accessibilité et intelligibilité est la méthode de

construction de courbes de croissance LMS (pour Lambda-Mu-Sigma), également connue sous le nom de méthode de Cole ou Box-Cox normale. Cette méthode a été utilisée dans plusieurs études de l'Organisation mondiale de la santé, au Royaume-Uni et aux États-Unis afin d'établir des courbes de croissance de référence pour les enfants. Cette méthode paramétrique proposée par Cole (1988) suppose, pour chaque niveau d'une covariable, une distribution normale des données préalablement transformées avec la méthode Box-Cox afin de corriger l'asymétrie. En d'autres termes si l'âge de l'enfant est la covariable, cette méthode suppose une distribution à 3 paramètres, un exposant Box-Cox  $\lambda$ , une médiane  $\mu$  et un coefficient de variation  $\sigma$ , pour chaque âge. Supposons une variable positive  $y$  avec médiane  $\mu$  dont  $y^\lambda$ , (ou si  $\lambda=0$ ,  $\log_e(y)$ ), est normalement distribuée. Il est alors approprié de considérer la transformation suivante proposée par Box and Cox (1964) :

$$x = \begin{cases} \frac{(y/\mu)^\lambda - 1}{\lambda}, & \lambda \neq 0 \\ \log_e(y/\mu), & \lambda = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Notons l'écart-type de  $x$  (et le CV de  $y$ ) par  $\sigma$ , le  $z$ -score de  $x$ , et par conséquent celui de  $y$ , est donné par

$$z = \begin{cases} \frac{x/\sigma = \frac{(y/\mu)^\lambda - 1}{\lambda\sigma}}{\sigma}, & \lambda \neq 0 \\ \frac{\log(y/\mu)}{\sigma}, & \lambda = 0 \end{cases} \quad (2)$$

où  $z$  est supposé suivre une distribution normale standardisée. Supposons maintenant que la distribution de  $y$  varie en fonction d'une covariable  $t$ , et qu'en  $t$ , les paramètres  $\lambda$ ,  $\mu$  et  $\sigma$  prennent les valeurs des courbes  $L(t)$ ,  $M(t)$  et  $S(t)$ . On peut alors réécrire l'équation précédente de la façon suivante :

$$z = \begin{cases} \frac{[y/M(t)]^{L(t)} - 1}{L(t)S(t)}, & L(t) \neq 0 \\ \frac{\log[y/M(t)]}{S(t)}, & L(t) = 0 \end{cases} \quad (3)$$

En réécrivant l'équation précédente, les courbes centiles de  $y$  en  $t$  s'estiment avec

$$C_{100\alpha}(t) = \begin{cases} M(t)[1 + L(t)S(t)Z_\alpha]^{1/L(t)}, & L(t) \neq 0 \\ M(t)\exp[S(t)Z_\alpha], & L(t) = 0 \end{cases} \quad (4)$$

où  $Z_\alpha$  est la valeur critique de niveau  $\alpha$  d'une distribution normale standard. Une courbe centile, dans cet article, est définie comme une ligne frontière entre deux intervalles consécutifs d'une distribution de 100 intervalles dont chaque intervalle contient un pourcent du total de la population. Un percentile est une grandeur ponctuelle de l'élément  $y$  qui partage une série de données en cent intervalles égaux, c'est-à-dire, également nombreux.

Les courbes centiles seront lisses dans le cas où les courbes  $L$ ,  $M$  et  $S$  le sont également. En utilisant la méthode de vraisemblance pénalisée, Cole and Green (1992) ont montré que ces trois courbes peuvent être estimées par la méthode des splines cubiques et que le degré de lissage dépendait de trois paramètres. Cette approche utilise le logarithme de la fonction de vraisemblance  $l$  construite à partir de l'équation (3)

$$l = l(L, M, S) = \sum_{i=1}^n \left( L(t_i) \log \frac{y_i}{M(t_i)} - \log S(t_i) - \frac{1}{2} z_i^2 \right) \quad (5)$$

Les courbes  $L(t)$ ,  $M(t)$  et  $S(t)$  sont alors estimées en maximisant le logarithme de la fonction de vraisemblance diminuée de trois fonctions de pénalité :

$$l - \frac{1}{2} \alpha_\lambda \int \{L''(t)\}^2 dt - \frac{1}{2} \alpha_\mu \int \{M''(t)\}^2 dt - \frac{1}{2} \alpha_\sigma \int \{S''(t)\}^2 dt \quad (6)$$

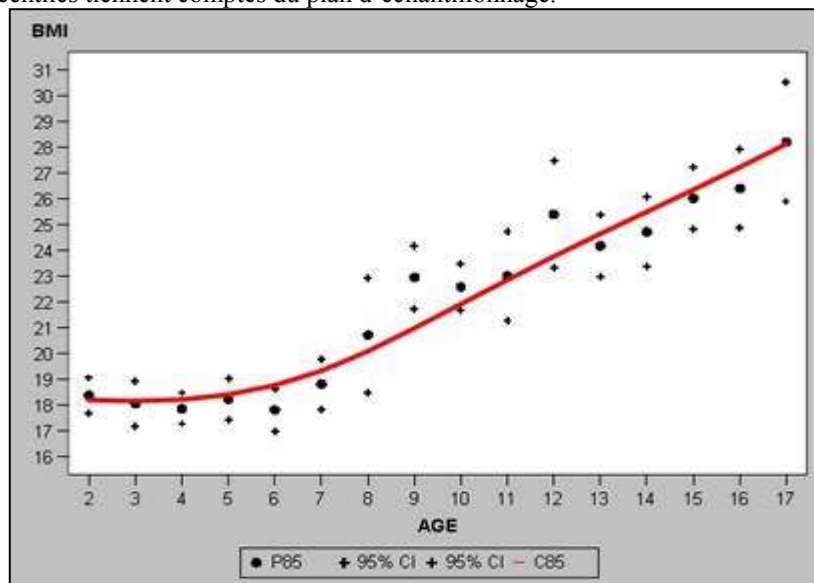
où  $\alpha_j$ ,  $\alpha_\mu$  et  $\alpha_\sigma$  sont les paramètres de lissage correspondant aux courbes  $L$ ,  $M$  et  $S$ . Ce type de pénalité mène à la technique de lissage connu sous le nom de splines cubiques avec noeuds à chaque valeur distincte de  $t$ .

## 2.2 Sélection et validation du modèle

L'évaluation du modèle peut se faire à l'aide de mesures globales d'adéquation. Les deux mesures les plus communes sont la Deviance et le critère d'Akaike et servent à évaluer quantitativement le niveau de lissage requis au modèle. En premier lieu, il suffit de choisir arbitrairement, comme modèle de référence, une valeur pour chaque paramètre de lissage. Ensuite, on augmente d'une unité de lissage l'un des trois paramètres faisant ainsi varier les mesures globales d'adéquation. Finalement, l'amplitude de la différence obtenue entre les mesures globales du nouveau modèle et du modèle de référence indique si cette courbe nécessite davantage de lissage ou non. La même procédure est appliquée aux deux autres courbes. Des techniques de rééchantillonnage et de transformation de variables peuvent également être utilisées (Cole et al. 1998). Des graphiques de vitesse et d'accélération de la courbe  $M$  permettent de mieux discerner les subtilités de cette courbe.

Une façon rapide de vérifier l'ajustement du modèle choisi est d'illustrer sur un même graphique les courbes centiles d'intérêt calculées en (4) ainsi que, pour chaque groupe d'âge, les percentiles empiriques correspondants accompagnés de leur intervalle de confiance calculé en tenant compte du plan d'échantillonnage (graphique 2). Une proportion importante de percentiles dont l'intervalle de confiance ne chevauche pas la courbe centile d'intérêt ou une tendance systématique entre plusieurs groupes d'âge suggère la présence d'un biais dans l'estimation des courbes centiles. Une autre méthode non paramétrique de validation du modèle est de calculer la proportion d'enfants sous la courbe centile estimée. Une grande variation de ces proportions entre les groupes d'âge peut également indiquer une faiblesse dans l'estimation.

**Graphique 2 :** Comparaison entre la courbe de croissance du 85<sup>e</sup> centile estimée à partir de l'IMC des jeunes filles canadiennes de 2 à 17ans et le 85<sup>e</sup> percentile estimé empiriquement pour chaque âge. Les intervalles de confiance accompagnant les percentiles tiennent comptes du plan d'échantillonnage.



Source : Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes - volet nutrition de 2004

Outre la validation graphique (Detrended QQ, Worm), plusieurs tests (Q, asymétrie, kurtose) locaux ou globaux peuvent être faits sur les z-scores, les résidus du modèle, afin de valider l'hypothèse de normalité (Van Buuren and Fredriks (2001) et D'Agastino et al. (1990)).

Il est à noter que certains logiciels comme ImsChartMaker et GAMLSS ainsi que plusieurs fonctions S+ et SAS servant à la sélection et la validation des trois courbes estimées sont relativement facile d'accès aux analystes.

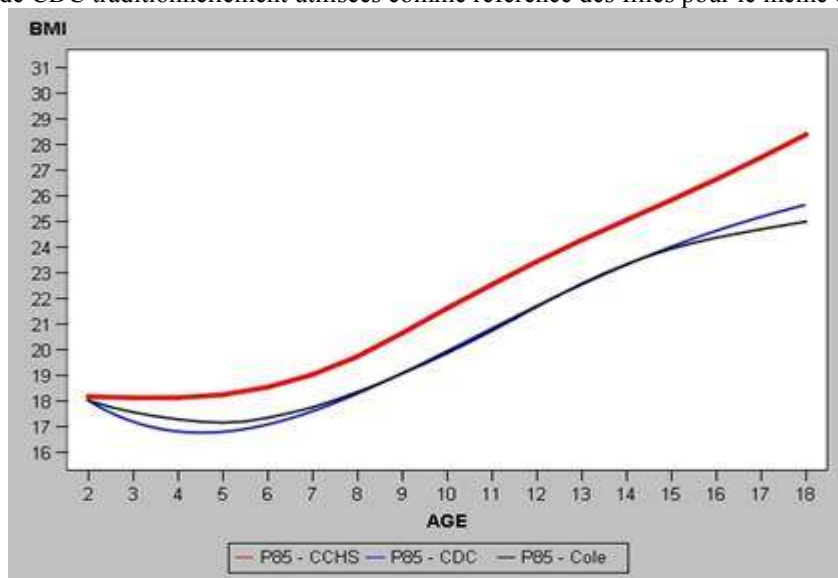
### 3. Applications

L'ensemble de données utilisé dans cette section est composé de 8661 enfants canadiens, incluant 4325 filles, âgés entre 2 et 17 ans dont le poids et la taille ont été mesurés directement, représentant 65% des jeunes de 2 à 17 ans qui ont participé à l'ESCC volet nutrition de 2004 (voir [http://www.statcan.ca/francais/concepts/hs/index\\_f.htm](http://www.statcan.ca/francais/concepts/hs/index_f.htm) et Béland (2002)). Les poids d'enquête normalisés et le logiciel ImsChartMaker© version Pro 2.0 ont été utilisés pour la construction des courbes de croissance de l'IMC en fonction de l'âge des deux applications ci-dessous. L'âge est calculé en jours et les sexes sont traités séparément.

#### 3.1 Comparaison internationale

En pratique, on identifie un enfant faisant de l'embonpoint lorsque son IMC est plus élevé que le 85e percentile d'une population de référence d'enfants du même âge. En d'autres termes, lorsque plus de 85% de sa population de référence possède un IMC inférieur au sien. À l'aide d'une courbe de croissance, cette identification est simple et rapide. Il suffit de marquer le croisement entre l'IMC et l'âge de l'enfant sur un graphique de courbes de croissance (graphique 1), et d'évaluer sa position par rapport à la courbe de croissance de référence du 85e centile, ou le 85e percentile. La zone située au-dessus de cette courbe représente la zone de l'embonpoint. Les deux ensembles de courbes de croissance couramment utilisés au Canada comme référence pour l'IMC, estimées à l'aide de la méthode LMS, sont celles de Cole (Cole et al. (2000)) et celles de CDC (Kuczmaski et al. (2002)). Les courbes de croissance de Cole sont la compilation de mesures anthropométriques recueillies sur près de 200,000 enfants provenant d'enquêtes transversales représentatives de la population de 6 pays tandis que celle de CDC sont compilées à partir de plusieurs ensembles de données représentatives de la population américaines entre 1963 et 1994. Le graphique 3 montre la courbe de croissance du 85e centile estimée des jeunes canadiennes comparée aux deux courbes de référence, Cole et CDC, pour les filles et pour le même centile.

**Graphique 3 :** Comparaison entre la courbe de croissance du 85<sup>e</sup> centile estimée à partir de l'IMC des jeunes filles canadiennes de 2 à 17ans et les courbes de croissance de Cole et de CDC traditionnellement utilisées comme référence des filles pour le même centile.



Source : Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes - volet nutrition de 2004 pour la courbe canadienne, Cole et al. (2000) pour la courbe Cole et Kuczmaski et al. (2002) pour la courbe CDC.

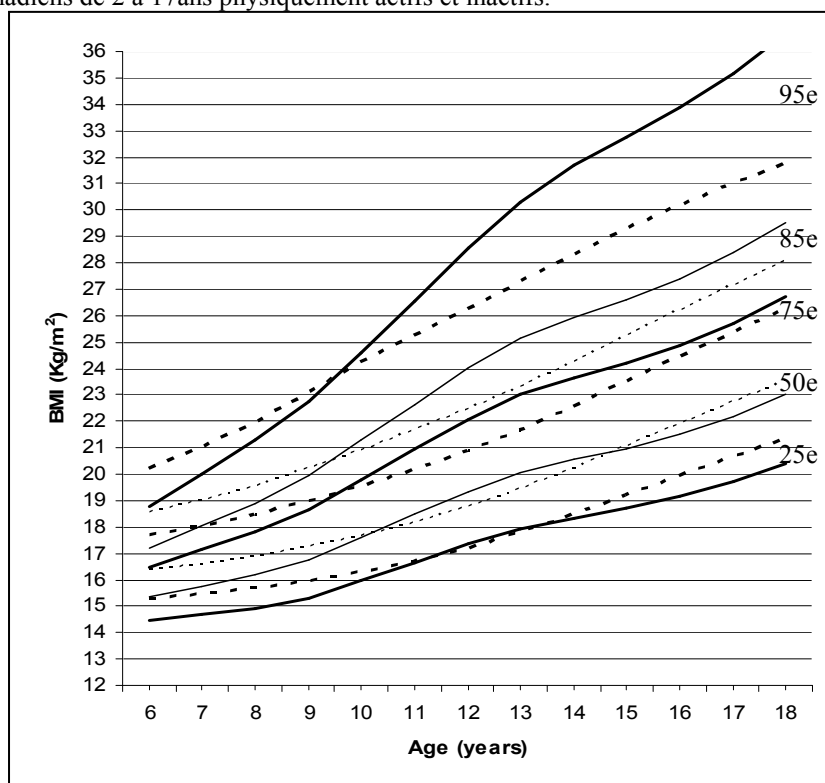
Outre l'écart entre la courbe de croissance canadienne et les deux courbes de référence, on remarque plusieurs différences importantes. Tout d'abord, le comportement des courbes aux extrémités. Aucune donnée n'était

disponible entre 0 et 2 ans et tous les individus de 18 ans et plus furent exclus de la construction des courbes de croissance canadiennes. L'incurvation aux extrémités semble plus faible en comparaison aux courbes de référence et c'est probablement dû à l'absence d'observations dans ces groupes d'âge (0-2 et 18+). La courbe de référence de Cole est plus arrondie à 18 ans parce que sa construction impose un IMC de 25 à 18 ans. L'autre différence est le degré de concavité des courbes de croissance entre 2 et 7 ans. Quelques raisons peuvent expliquer l'inexistence de la concavité dans la courbe de croissance canadienne. Il peut être dû à un effet persistant du manque d'enfants de moins de 2 ans, à un lissage exagéré de la courbe, à un problème de taille d'échantillon ou un problème de kurtose dans l'IMC pour ce groupe d'âge. Ce point sera discuté dans la dernière section. Il se pourrait également que ces différences soient typiques de la population canadienne. Il est à noter que les courbes de croissances des garçons présentent des caractéristiques similaires.

### 3.2 Activité physique et l'IMC

La prochaine application est tirée de Katzmarzyk et al. (2007) dont le but a été d'examiner l'influence de l'activité physique sur les données de référence de l'obésité pédiatrique au Canada. L'approche utilisée a été de superposer les courbes de croissance de l'IMC d'enfants actifs âgés entre 6 et 17 ans et celles d'enfants inactifs (voir graphique 4). Le niveau d'activité physique des enfants a été auto-évalué à travers un questionnaire administré par un interviewer. Les enfants ont alors été divisés en deux groupes basés sur les quartiles de leur niveau d'activité physique : le premier quartile étant les enfants inactifs et le dernier quartile les enfants actifs. Autant chez les filles que chez les garçons, les courbes de croissances de centiles inférieurs (25<sup>e</sup> et 50<sup>e</sup> – la médiane) montrent beaucoup de similarités. Toutefois, les centiles supérieurs (85<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup>) du graphique 4 semble montrer qu'à partir de 10 ans les garçons inactifs présentent un IMC supérieur à ceux des garçons actifs et que cette différence semble s'accroître avec l'âge. En conclusion, les résultats de cet article suggèrent qu'une évaluation de l'activité physique peut s'avérer importante pour le développement de données de référence nationale pour l'obésité chez les jeunes.

**Graphique 4 :** Comparaison des courbes de croissance de l'IMC entre les garçons canadiens de 2 à 17ans physiquement actifs et inactifs.



Source : tiré de Katzmarzyk et al. (2007)

## 4. Discussion

Ces premières études sur la construction de courbes de croissance et leurs applications sont le début de la construction de courbes de croissance de référence canadiennes. Prochainement, d'autres enquêtes canadiennes viendront augmenter l'échantillon actuel de mesures directes. L'ESCC de 2005 a poursuivi la mesure directe de la taille et du poids d'un sous-échantillon de répondants et la nouvelle Enquête canadienne sur les mesures de la santé (voir <http://www.statcan.ca/ecms>) dont la collecte est prévue pour le printemps 2007 envisage mesurer directement plusieurs variables anthropométriques dont la taille et le poids.

L'utilisation de courbes de croissance, ainsi que sa méthodologie, n'est pas exclusivement réservée aux professionnels de la santé désirant évaluer le bien-être des enfants ou des fœtus. Les variations physiologiques (ex. tension artérielle), l'analyse chimique du sang (ex. taux de plomb) et les performances physiques (ex. entraînement en altitude) chez l'humain sont d'autres types d'applications des courbes de croissance. Dans le domaine de l'agriculture par exemple, elles sont utilisées pour étudier l'impact de certains engrais ou d'organismes génétiquement modifiés sur la croissance de céréales ou de bétail. En économie, ce type de courbes est utilisé pour évaluer la santé financière des petites et moyennes entreprises. De façon plus générale, les courbes de croissance peuvent être employées lors d'études comparatives entre des populations, pour étudier les trajectoires de données longitudinales ou pour illustrer l'association à diverses variables dépendantes.

Tel que mentionné dans la section 2, la méthode de construction de courbes de croissance LMS possède de nombreux avantages sur plusieurs méthodes. Toutefois, cette méthode est loin d'être parfaite. Les données anthropométriques utilisées dans les deux applications présentées dans cet article proviennent d'une enquête complexe transversale à plusieurs degrés (ESCC 2.2). L'effet du plan d'échantillonnage associé à l'IMC pourrait avoir un impact important sur la courbe  $S$  finale et cela même si les poids d'enquête normalisés sont utilisés. La courbe  $S$  a une grande influence sur l'estimation des centiles extrêmes. Outre l'hypothèse que la distribution de référence à un âge donné soit normale après une transformation de Box-Cox, la méthode LMS ne corrige pas pour le degré d'aplatissement des ailes de la distribution, également connu sous le nom de kurtose. D'Agostino et al. (1990) suggèrent des tests statistiques pour l'analyse de la distribution et de la kurtose.

Tel que discuté dans l'application 3.1, lors de l'estimation une attention spéciale doit être portée à l'incurvation des courbes de croissance spécialement aux extrémités. L'addition de données supplémentaires ou l'utilisation de données auxiliaires provenant de la même population cible augmentera la précision du lissage et ainsi les régions où les courbures sont plus prononcées. L'incurvation aux extrémités peut être améliorée simplement en estimant les courbes de croissance sur une plus grande période de temps. Par exemple, si on voulait estimer des courbes de croissance d'une population cible âgée de 4 à 12 ans, on pourrait, si l'échantillon le permet, estimer les courbes à partir d'enfants âgés entre 3 à 13 ans et ensuite, tronquer les courbes à 4 et à 12 ans.

## Références

- Béland, Y. (2002), "Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes – aperçu de la méthodologie", *Rapports sur la santé*, Statistique Canada, catalogue 82-003, 13(3), pp. 9-16.
- Borghì, E., de Onis, M., Garza, C., Van den Broeck, J., Frongillo, E.A., GRummer-Strawn, L., Van Buuren, S., Pan, H., Molinari, L., Martorell, R., Onyango, A.W., Martines, J.C. (2006), "Construction of the World Health Organization Child Growth Standards: Selection of Methods for Attained Growth Curves", *Statistics in Medicine* Vol. 25, pp. 247-265.
- Box, G.E.P. et Cox, D.R. (1964), "An Analysis of Transformations", *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 26, pp. 211-252.
- Cole, T.J. (1988), "Fitting Smoothed Centile Curves to Reference Data", *Journal of the Royal Statistical Society Series A (Statistics in Society)*, Vol. 151, No. 3, pp. 385-418.



- Cole, T.J. et Green, P.J. (1992), "Smoothing Reference Centile Curves: The LMS Method and Penalized Likelihood", *Statistics in Medicine*, Vol. 11, pp. 1305-1319.
- Cole, T.J., Freeman, J.V. et Preece, M.A. (1998), "British 1990 Growth Reference Centiles for Weight, Height, Body Mass Index and Head Circumference Fitted by Maximum Penalized Likelihood", *Statistics in Medicine*, Vol. 17, 407-429.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. (2000), "Establishing a Standard Definition for Child Overweight and Obesity Worldwide: International Survey", *British Medical Journal*, Vol. 320, pp. 1-6.
- Cole, T.J. et Roland-cachera, M.F. (2002), "Measurement and Definition" in Burniat, W., Cole, J.T., Lissau, I. et al. (eds.) *Childhood and Adolescent Obesity: Causes and Consequences, Prevention and Management*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 3-27.
- D'Agastino, R.B., Belanger, A. et D'Agastino, Jr., R.B. (1990) "A Suggestion for Using Powerful and Informative Tests of Normality", *The American Statistician*, Vol. 44, No. 4, pp. 316-321.
- Guo, S.S., Wu, W. Chumlea, W.C. et al. (2002), "Predicting Overweight and Obesity in Adulthood from Body Mass Index Values in Childhood and Adolescence", *American Journal of Clinical Nutrition*, 76(3), pp. 653-658.
- Freedman, D.S., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R. et Berenson, G.S. (1999), "The Relation of Overweight and Obesity to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study", *Pediatrics*, June 99, Part 1 of 3, Vol. 103, Issue 6, p. 1175, 8p.
- Institut canadien d'information sur la santé (2004), "Améliorer la santé des Canadiens", Ottawa, Institut canadien d'information sur la santé.
- Katzmarzyk, P.T., Tremblay, S., Morrison, R. et Tremblay, M.S. (2007), "Effects of Physical Activity on Pediatric Reference Data for Obesity", *International Journal of Pediatric Obesity*, In Press.
- Kuczmariski, R.G., Ogden, C.L., Guo, S.S., et al. (2002), "2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development", National Center for Health Statistics, Vital Health Statistics, 11(246).
- Peeters, A., Barendregt, J.J., Willekens, F. et al. (2003), "Obesity in Adulthood and its Consequence for Life Expectancy: A Life-table Analysis", *Annals of Internal Medicine*, 138(1), pp. 24-33.
- Pinhas-Hamiel, O. et Zeitler, P. (2005), "The Global Spread of Type 2 Diabetes Mellitus in Children and Adolescents", *The Journal of Pediatrics*, May 2005, pp. 693-700.
- Roberts, R.J. (1995), "Can Self-reported Data Accurately Describe the Prevalence of Overweight?", *Public Health*, 109(4), pp. 275-284.
- Shields, M. (2006), "L'embonpoint et l'obésité chez les enfants et les adolescents", *Rapport sur la santé*, vol. 17, No 3, août 2006, pp. 27-43.
- Strauss, R.S. (1999), "Comparison of Measured and Self-reported Weight and Height in a Cross-sectional Sample of Young Adolescents", *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 23(8), pp. 904-908.
- Van Buuren, S. et Fredriks, M. (2001), "Worm Plot: A Simple Diagnostic Device for Modeling Growth Reference Curves", *Statistics in Medicine*, Vol. 20, 1259-1277.
- Wright, E.M. et Royston, P. (1997), "A Comparison of Statistical Methods for Age-related Reference Intervals", *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 160, Part 1, pp. 47-69.