

## **Table des matières**

Résumé .....	iii
Abstract.....	iv
Liste des tableaux.....	vi
Liste des figures.....	vii
Liste des abréviations.....	viii
Avant-propos .....	xi
Chapitre 1 – Introduction générale.....	1
Chapitre 2 – Étude transversale multiniveau des différences de participation à l'activité physique de loisir chez les jeunes Canadiennes et Canadiens .....	6
Chapitre 3 – Conclusion générale.....	27
Limites et critiques de l'étude .....	30
Annexe A .....	33
Annexe B .....	42
Annexe C .....	43

## **Liste des tableaux**

*Table 1: Outcome and covariates distribution for girls and boys*

*Table 2: Individual, cycle, season and contextual factors on girls' leisure-time physical activity*

*Table 3: Individual, cycle, season and contextual factors on boys' leisure-time physical activity*

## **Liste des figures**

*Figure 1: Province-level residuals of the log of the odds ratio among (1A) Girls & (1B) Boys*

## **Liste des abréviations**

ASPC : Agence de la santé publique du Canada

INSPQ : Institut national de la santé publique du Québec

SCPE : Société canadienne de physiologie de l'exercice

*Nil sine labore*

## **Reconnaissance et remerciements**

Ce mémoire a été réalisé grâce à l'appui de plusieurs collaborateurs de l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional (ÉSAD) de l'Université Laval. Parmi eux, Claude Lavoie (directeur de l'ÉSAD) et Manuel Rodriguez (directeur du programme de maîtrise), Willem Fortin (conseiller pédagogique), Lyne Béland (agente de secrétariat) et Francis Rioux (technicien en informatique). La recherche qui est rapportée ici a également bénéficié du support intellectuel et financier de la Plateforme d'évaluation en prévention de l'obésité (PÉPO). Outre les coauteurs de l'article, une reconnaissance particulière est attribuée à Benoît Lalonde de la PÉPO pour sa contribution en analyse spatiale et à Denis Hamel de l'INSPQ pour sa contribution au codage des bases de données.

## **Avant-propos**

La démarche intellectuelle à l'origine de ce mémoire prend racine dans une volonté de contribuer, par le suivi, à la planification d'intervention sur le territoire pouvant contribuer à promouvoir un mode de vie actif chez les jeunes. Elle s'intègre à une conviction plus large que la santé des populations d'un territoire donné est tributaire, entre autres choses, des caractéristiques intrinsèques de ce territoire. L'aménagement du territoire et la santé publique en sont les deux pôles structurants.

Malgré son caractère «exploratoire», l'intérêt attesté pour les méthodes et les résultats de cette recherche la destinent à être publiée en langue anglaise dans le Journal en ligne de l'Association médicale canadienne. L'article original inséré dans ce mémoire a d'abord été soumis au *Canadian Medical Association Journal* (CMAJ) en juillet 2015. Suivant une première révision du manuscrit, les éditeurs ont jugé la recherche mieux adaptée à une publication au sein du CMAJ Online, une invitation que les auteurs de l'article ont accepté aussitôt et l'article a été soumis à nouveau le 18 août 2015. Le 5 octobre 2015, les commentaires des réviseurs ont été diffusés aux auteurs et l'article a ensuite fait l'objet d'une révision complète par ces derniers. Au moment du dépôt de ce mémoire, l'ensemble des documents requis à la re-soumission de l'article étaient finalisés et aucune modification n'a été effectuée entre l'article inséré dans ce mémoire et celui en instance de publication.

L'étudiant qui dépose ce mémoire en est l'auteur principal. Son rôle exact inclut la revue de la théorie et de la littérature, l'établissement des objectifs et leur mesure, la contribution à des facettes clés de la méthodologie, l'analyse de données quantitatives, la présentation et l'interprétation des résultats, la rédaction de l'article ainsi que la soumission aux fins de publication. Les coauteurs de l'article sont respectivement Laurence Letarte (MATDR), Ramona Fratu (MSc), E.O.D. Waygood (PhD) et Alexandre Lebel (PhD). Alexandre Lebel et E.O.D. Waygood ont dirigé le design et la réalisation de la recherche. Ramona Fratu a contribué à l'analyse et l'interprétation des données, et Laurence Letarte a réalisé une révision critique du contenu intellectuel important de l'article.

Outre la soumission de l'article, cette recherche a fait l'objet d'une conférence scientifique présentée dans le cadre du 20<sup>e</sup> Colloque étudiant pluridisciplinaire du Centre de recherche en aménagement et développement (2015) (présentée à l'Annexe A) et d'une affiche présentée dans le cadre du 4th Canadian Obesity Summit (présentée à l'Annexe B).

## **Chapitre 1 – Introduction générale**

[Note : Les références contenues aux chapitres 1 et 3 de ce mémoire sont rapportées à la fin du Chapitre 3]

La pratique d'activité physique régulière chez les jeunes est associée à plusieurs bénéfices pour leur état de santé (1). Dans ce contexte, une intervention efficace en santé publique aura parmi ses cibles des facteurs reconnus pour augmenter la sédentarité (2). Parmi ces facteurs, certains relèvent des caractéristiques contextuelles qui composent les milieux de vie (3). Comprendre ces facteurs peut contribuer à informer la planification et la réalisation d'intervention ralliant l'aménagement du territoire et la santé publique. Alors que les caractéristiques individuelles (e.g. physiologiques, psychologiques, socioéconomiques) ont fait l'objet d'une recherche soutenue, celle sur les caractéristiques contextuelles qui composent le milieu de vie est demeurée plus discrète, malgré une prise de conscience progressive de l'étendue de leurs effets (3).

S'inscrivant dans une volonté d'approfondir la connaissance des effets des milieux de vie, le but de cette étude est d'explorer les différences de participation à l'activité physique de loisir (APL) chez les jeunes Canadiens et Canadiennes associées aux caractéristiques contextuelles de leur milieu de vie. Les objectifs sous-jacents sont: (a) de décrire statistiquement les différences de participation à l'APL chez les jeunes Canadiennes et Canadiens dans le temps en fonction d'une hiérarchie géographique sélectionnée, et (b) d'explorer l'influence de certaines caractéristiques contextuelles. L'hypothèse de travail est que les caractéristiques contextuelles des milieux de vie influencent le niveau d'APL des jeunes.

Les différences de participation à l'APL chez les jeunes font l'objet d'un intérêt marqué auprès de chercheurs de plusieurs champs d'étude, notamment de la santé publique (3-5). Certaines caractéristiques individuelles typiques telles que le sexe, l'âge, l'origine ethnique, le niveau d'éducation des parents et le statut pondéral sont associées à des différences de participation à l'APL (4, 6, 7). Par exemple, au Canada, des différences importantes selon le sexe ont été observées, lesquelles montrent que les garçons sont généralement plus actifs que les filles (8, 9). La présente recherche étant destinée à étudier spécifiquement

l'effet des caractéristiques contextuelles, ces variables individuelles servent de variables de contrôle.

Les caractéristiques contextuelles étudiées se catégorisent en variables de temps et en variable d'espace. Des variables de temps typiques sont celles d'année et de saison. Elles permettent, en plus d'observer s'il existe une tendance globale échelonnée sur plusieurs années, d'examiner si l'atteinte du niveau recommandé de participation à l'APL varie à l'intérieur d'une même année selon la saison. À ce sujet, les études canadiennes consultées font état d'une stabilisation de la participation à l'APL au cours de la dernière décennie (10). Elles révèlent également un intérêt grandissant pour l'influence des saisons et particulièrement de la saison froide, généralement observée comme un obstacle à l'atteinte du niveau recommandé (11, 12). Également relatives aux caractéristiques contextuelles, des variables d'espace typiques sont celles caractérisant les dualités (a) ruralité/urbanité et (b) favorisation/défavorisation des milieux de vie. À ce sujet, les études canadiennes consultées font état d'une participation inférieure à l'APL en périphérie des noyaux urbains (13) et dans les milieux de vie plus défavorisés (14). Cependant, aucune étude consultée et prenant en considération ces variables n'a été réalisée à l'échelle pancanadienne. Faisant partie intégrante du second objectif de cette recherche, les variables de temps et d'espace sélectionnées sont précisées à la section *Methods* du Chapitre 2 de ce mémoire.

La variable choisie pour témoigner de la participation à l'APL chez les jeunes Canadiens et Canadiens a été modulée afin d'être compatible aux données d'enquête disponibles. Il s'agit d'une variable catégorielle (dichotomique) indiquant l'atteinte (ou non) d'un équivalent énergétique représentant le niveau quotidien d'APL (15) recommandé par la SCPE. Le compromis d'utiliser une variable catégorielle plutôt que continue présente plusieurs avantages tels que sa simplicité et sa large utilisation auprès d'organismes clés de la santé publique (e.g. ASPC, INSPQ, SCPE). Le fondement scientifique du seuil de séparation entre les deux catégories est bien documenté et la précision obtenue sur le niveau d'APL est suffisante pour atteindre les objectifs d'une recherche qui s'intéresse à

l'influence des milieux de vie à grande échelle. Ce compromis permet également de concilier deux critères importants de l'analyse, celui d'obtenir un portrait national de l'atteinte du niveau d'APL tout en préservant la capacité de comparer des subdivisions géographiques plus fines entre elles (e.g. le quartier). Les modalités de cette variable sont également précisées à la section *Methods* du Chapitre 2 de ce mémoire.

Le but de cette recherche (i.e. d'explorer l'influence des caractéristiques contextuelles du milieu de vie sur la participation à l'APL) exige de se questionner sur la signification théorique du « milieu de vie ». Bien qu'il n'existe pas de définition consensuelle, il est tout de même possible d'en dégager un sens opératoire à partir de deux notions : l'idiosyncrasie du territoire et l'échelle géographique (16). L'idiosyncrasie désigne la composition spécifique de caractéristiques qui procurent au territoire un caractère singulier et différent. Ces caractéristiques incluent, par exemple, des aspects liés aux infrastructures, à la démographie, aux classes sociales, aux services publics et à leur proximité, à l'environnement et aux politiques (17). En plus d'intégrer une grande diversité de facteurs, le milieu de vie peut être vécu à différentes échelles géographiques.

L'échelle considérée au sein des recherches traitant des différences de participation à l'APL chez les jeunes Canadiens et Canadiennes varie en fonction de la disponibilité et de l'accessibilité à des données fiables. Généralement, la collecte de données de surveillance en santé publique est réalisée à l'échelle locale et régionale et, plus rarement, à l'échelle provinciale et nationale. Chez la majorité des chercheurs, l'échelle constitue un cadre statique, fréquemment laissé en marge de l'analyse. Une singularité de la présente recherche est qu'elle s'intéresse simultanément à différentes échelles et qu'elle est conçue de façon à permettre l'exploration des relations entre ces échelles. Puisque son intérêt s'étend à l'ensemble du Canada, les observations utilisées doivent être uniformisées pour toutes les régions et être en nombre suffisant pour être représentatives de la population canadienne à l'intérieur de chacune des subdivisions géographiques étudiées. Dans ces circonstances, la combinaison d'études réalisées à l'échelle locale visant à obtenir un portrait national de la

participation à l'APL chez les jeunes est extrêmement difficile, justement en raison de l'absence d'uniformité des subdivisions géographiques considérées entre les études. L'utilisation d'une base de données nationale permet d'éviter cette difficulté. Basée sur des critères tels que l'exhaustivité de sa couverture, son nombre élevé d'observations, sa récurrence ainsi que la rigueur scientifique de son échantillonnage, l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) est jugée la plus pertinente afin de répondre aux objectifs de cette recherche.

L'ESCC est une enquête transversale multiple à participation volontaire réalisée par Statistique Canada depuis 2000 sur un échantillon représentatif de la population canadienne. Elle est la seule enquête qui produise régulièrement une information sociosanitaire comparable avec un échantillon suffisamment grand pour permettre des estimations fiables à l'échelle des régions administratives (18). La combinaison des cycles de l'ESCC afin d'obtenir un échantillon plus grand, bien que nécessitant certaines précautions, est documentée et validée (19). Un abrégé des principales bases de données utilisées ainsi que des étapes d'arrimage (permettant notamment de géolocaliser les observations de l'ESCC), est présenté à l'Annexe C de ce mémoire.

Approfondie à la section *Methods* du Chapitre 2, la méthode de recherche consiste en une analyse statistique composée d'une série de régressions logistiques mult;niveaux dans laquelle les individus sont nichés au sein d'une hiérarchie à quatre niveaux géographiques : individuel, quartier, région sociosanitaire et province. À l'instar du choix des caractéristiques contextuelles, la sélection des niveaux géographiques a également été déterminée dans un souci de mise en valeur des données disponibles, particulièrement du nombre d'observations par unité géographique. Plusieurs tests statistiques ont été réalisés afin d'identifier la subdivision géographique la plus fine admissible statistiquement et permettant un suivi local à l'échelle canadienne. Les caractéristiques spécifiques de cette subdivision, ci-après dénommée « quartier », sont également détaillées à la section *Methods* du Chapitre 2.

Succédant aux méthodes, la section *Results* du Chapitre 2 est segmentée selon le sexe afin de tenir compte des différences de maturation physique entre les filles et les garçons pendant la puberté (20). Le choix du modèle final, basé sur la comparaison de l'ajustement de quatre modèles intermédiaires (réalisée en comparant leur *Deviance Information Criterion* (DIC) respectif), est d'abord discuté. Les rapports de cotes (i.e. les chances d'atteindre l'équivalent énergétique représentant le niveau recommandé d'APL) pour chacune des variables considérées (partie fixe), étalonnés à partir d'une catégorie de référence spécifiée, sont ensuite présentés. Ils sont suivis par la présentation des résultats faisant état de la distribution de la variance en fonction des niveaux géographiques sélectionnés et accompagnés du rapport de cote médian (RCM) respectif pour chacun des niveaux (partie aléatoire). Finalement, l'absence de différence marquant la distribution des variations entre les provinces est discutée et les résultats de l'analyse des résidus de niveau provincial sont présentés. L'analyse de résidus met en relief la portion de la variable dépendante non expliquée par le modèle et permet de visualiser les résultats de chaque province individuellement.

Le Chapitre 2 se termine par la section *Interpretation*, qui synthétise le processus de recherche et les principaux constats en soulignant comment ceux-ci peuvent contribuer à la planification d'aménagement promouvant un mode de vie actif chez les jeunes. Cette section se termine par la reconnaissance de certaines limites en lien avec l'atteinte des objectifs de la recherche.

Finalement, le Chapitre 3 de ce mémoire présente la conclusion générale de la recherche. Cette dernière est structurée de façon à réintégrer les deux principaux objectifs et mettre l'emphase sur les constats qui leur sont propres. En définitive, certaines limites et critiques de l'étude sont réitérées.

## **Chapitre 2 – Étude transversale multiniveau des différences de participation à l'activité physique de loisir chez les jeunes Canadiens et Canadiennes**

[Article révisé et re-soumis pour publication au CMAJ-Open en décembre 2015]

### **Résumé**

Contexte : Le but de cette recherche est d'explorer les différences de participation à l'activité physique de loisir (APL) chez les jeunes Canadiennes et Canadiens associées aux caractéristiques contextuelles de leur milieu de vie.

Méthodes : L'étude se base sur les comportements d'APL de 54 832 jeunes âgés de 12 à 17 ans. Afin d'examiner l'influence de certaines caractéristiques contextuelles, une série de régressions logistiques multiniveaux est réalisée. Les observations sont structurées selon une hiérarchie géographique à quatre niveaux : individuel, le quartier, la région sociosanitaire et la province. La variable étudiée est un indicateur dichotomique d'équivalent énergétique représentant l'atteinte (ou non) des recommandations quotidiennes de participation à l'activité physique.

Résultats : Chez les deux sexes, les résultats montrent moins de chances d'atteindre l'équivalent énergétique recommandé pendant l'hiver. Le type de quartier montre un impact uniquement chez les filles, pour lesquelles les chances d'atteindre l'équivalent énergétique diminuent en milieu urbain. Chez les deux sexes, des différences sont observées entre les régions sociosanitaires et entre les quartiers à l'intérieur des provinces mais aucune différence n'est observée entre les provinces. Les indices de défavorisation sociale et matérielle vérifiés sont non significatifs.

Interprétation : Ces résultats suggèrent qu'une considération de la saisonnalité lors du développement de programmes et d'aménagement visant à promouvoir la participation à l'APL pourrait être avantageuse, particulièrement la considération des besoins inhérents à la saison froide. L'association des zones suburbaines et rurales avec des chances plus élevées d'atteindre le niveau recommandé de participation à l'APL chez les filles montrent que les installations disponibles en zones urbaines seraient mieux adaptées pour les garçons, rappelant ainsi les besoins en matière d'équité. Bien que la distribution des variations entre les provinces ne montre aucune différence globalement, l'analyse des résidus de niveau provincial révèle que certaines provinces se démarquent tout de même de la moyenne canadienne, justifiant un examen plus approfondi des stratégies de promotions de l'APL dans ces provinces.

## **Cross-sectional multilevel study of the differences in the level of leisure-time physical activity among Canadian youth**

Charles Nadeau MSc, Laurence Letarte MATDR, Ramona Fratu MSc, E.O.D. Waygood PhD, Alexandre Lebel PhD

[Note: Les références contenues au Chapitre 2 de ce mémoire sont celles de l'article original et sont rapportées indépendamment à la fin du présent chapitre]

The available scientific evidence supports the overall conclusion that leisure-time physical activity (LPA) provides fundamental health benefits for young people (1). The documented benefits include increased physical fitness, reduced adiposity, favourable cardiovascular and metabolic disease risk profiles and reduced symptoms of depression (2-5). Among young people, the growth period is also shown as a critical time for the development of factors that have a great influence on health in adulthood, such as achieving an optimal bone health (6).

Understanding what influences youth to engage in LPA contributes to evidence-based planning of public health interventions, as effective programs will target factors known to contribute to physical inactivity (7). Research into correlates or determinants of LPA has burgeoned over the past two decades, but has mostly focused on individual-level factors (8). Among them, socioeconomic status indicators such as education (9) and biological factors such as body mass index (10) have been associated with differences in LPA participation. In the meantime, factors such as contextual area characteristics (e.g. built environment, socioeconomic deprivation) are less studied, but are thought to have widespread effects (8, 11).

A better understanding of all levels of influence on youth LPA can inform development of multifaceted interventions which are recognized to offer the best chance for success (12). Therefore, the aim of this study is to provide a clearer picture of the differences in the practice of LPA among young Canadians influenced by the contextual area characteristics. The objectives are: (a) to describe the geographic variations of LPA among young Canadians over time and (b) to explore how contextual area characteristics explain these variations.

The tested hypothesis is: contextual area characteristics influence the level of LPA among youth.

## **Methods**

The use of multilevel analysis is recommended to consider and analyse the heterogeneity of grouped and non-independent observations (13). Estimating the impact of contextual area characteristics on LPA is thus performed by applying a binomial multilevel logistic model using a random intercept on four geographic levels: individuals, neighborhoods, health regions, and provinces.

### **Data source, study population and sample size**

The study uses the Canadian Community Health Survey (CCHS) from 2003 to 2011. Repeated biennially this survey contains self-reported information from a representative sample of the population of at least 12 years old of age and living in the 10 Canadian provinces (14). The sub-sample used in the present analysis includes Canadians from 12 to 17 years old for whom data on ethnic origin, highest household education level, body mass index and geographic position are available. Pregnant girls, respondents interviewed by proxies and some observations lacking geographical concordance are excluded for consistency with the research design. Overall, this study relies on a sample of 54,832 observations.

### **Geographical structure**

Observations are structured according to a four-level geographical hierarchy based on Statistics Canada 2006 census unit's administrative structure. When a place of residence is located in an urban setting, i.e. included in a census metropolitan area or a census agglomeration, the "neighbourhood" corresponds to the census tract; otherwise it is attributed to the corresponding census subdivision or the municipality. The combination of census tract and corresponding census subdivisions enables the creation of comparable neighbourhood units that reflect the heterogeneity of the land use mix surrounding individuals' place of residence whether they are located in an urban, a sub-urban or a rural setting. A detailed methodology of the geographical structure is presented by Lalonde (15). In order to take into account changes in the boundaries of the health regions during the

study period, the geographic structure is harmonized using a digital boundary file reflecting the limits of the health regions in effect as of October 2011 (16). ArcMap 10.1 software is used for the geospatial processing. The final data hierarchical structure comprises 6004 neighbourhoods, within 112 health regions, and distributed through the 10 Canadian provinces.

### **Outcome**

The dependant variable studied is a dichotomous indicator of LPA which refers to achieving (or not) the recommended daily level for physical activity. The guidelines recommend that young people aged 12-17 years should accumulate an average of at least 60 minutes of moderate to vigorous-intensity physical activity daily (17, 18). Physical activity level is estimated by an index of energy expenditure in which are considered the frequency, duration and intensity of 18 types of self-reported LPA (19). In order to overcome the absence of measure of intensity reported in the survey, the thresholds are derived from a table providing values of Metabolic Equivalent of Task (METs) attributed to the various activities (19). According to the theoretical works set out above, we consider that an "active" youth is one that achieves an index of energy expenditure of at least 30 kcal / kg / week (20) with a frequency of 5 times/week or more. To illustrate the achievement of this minimal value of "moderate to vigorous-intensity", the classical example is brisk walking (4.3 METs) done for 1 hour a day, 7 days a week (21).

### **Individual variables**

To account for the consistently documented influence of various individual characteristics on LPA among youth (22-24), age, ethnic origin, highest education level of the household and body mass index are used as control variables. Table 1 presents the distribution of samples by all covariates.

### **Cycle and season**

The survey produces a biennial microdata file combining data collected over a 12-month period (cycle 2003 and 2005) and a 24-month period (cycle 2007, 2009 and 2011). Knowing the exact date of sampling make it possible to discern differences in the odds of achieving the recommended level of LPA according to the season.

Three seasons are created: Summer (July to October), Winter (February to March) and Transitional (November to January and April to June).

### **Area-based variables**

Three independent area-based variables are considered. The first is the Census metropolitan influenced zone (MIZ). This variable focuses on the municipalities that are outside of the existing census metropolitan areas and census agglomerations and assess the degree to which these latter influence the municipalities, as measured by commuting flows. Three influence zones are created to represent the continuum in the variety of contextual area characteristics: urban (inside census metropolitan areas and census agglomerations), urban outskirts (Census metropolitan influenced zones 1-3) and rural (Census metropolitan influenced zones 4 and 5). A detailed methodology of the construction of the Census metropolitan influenced zone is presented by Statistics Canada (25). The two other area-based variables are based on the factor score of two dimensions issued from a principal component analysis and that estimates the material and social deprivation of the neighbourhood units where the individual's residence is located. A detailed methodology of the deprivation indices used is presented by Pampalon (26). Deprivation is seen as a relative disadvantage facing the community to which an individual belongs. The distribution of neighbourhoods' indices is broken into quintiles within each province.

### **Statistical analysis**

To investigate the influence of the contextual variables, a series of multilevel logistic regression analyses is conducted using Bayesian estimation procedure as implemented via Markov chain Monte Carlo (MCMC) methods in MlwiN 2.28 software. This procedure is detailed in Browne and al. (27) and marked benefits of using Markov chain Monte Carlo procedure when analysing categorical outcome are detailed in Subramanian and al. (13). The modelling strategy is based on four incremental models which make it possible to interpret the impact of additional variables in the fixed part of the models on the random part of the models

(between area variance). Additional information is provided in supplementary file (S1). The first model refers to the variance component and expresses the distribution of variance between the four geographic levels described above. The second introduces control variables, cycle and season. The third introduces the census metropolitan influenced zone. The last model introduces the neighbourhood's social and material deprivation indices. The Deviance Information Criteria (DIC) is used to compare each model's goodness of fit (28). The median odds ratio (OR) is used to translate the area level variance in the widely used OR scale, which has a consistent and intuitive interpretation (29). As the median OR can be directly compared to a regular OR, it is possible to evaluate the relative importance of the contextual area characteristics compared with other variables included in the model. All analyses are stratified by sex to control for the differences in physical maturation between girls and boys during the puberty (30).

### **Province level residuals analysis**

We further use the province-level residuals and associated standard error (S.E.) to plot and rank the OR and the 95% confidence interval (CI) for each province. This procedure allows a visualization of provinces that have a significantly different chance of achieving recommended LPA level from the national mean.

## **Results**

Table 1 presents summary statistics of the achievement of an energy equivalent of recommended level of physical activity among girls and boys. In the sample studied, 36.9% of the girls achieve the standard, and 51.9% of the boys. All models described in this section present the OR of achieving recommended LPA within 5% CI for each characteristic considered (fixed part). The between-area variance structure (random part) is analysed using the median OR. Variation in the median OR is considered significant when 1.96 times its S.E. remains lower than the between area variance.

Table 1: Outcome and covariates distribution for girls and boys

<b>Outcome: Achievement of recommended daily level for physical activity</b>	<b>Girls n=26,822</b>	<b>Boys n=28,010</b>
<b>Active</b>	36.9%	51.9%
<b>Individual variables</b>		
<b>Age</b>		
12-15	65.8%	66.1%
16-17	34.2%	34.0%
<b>Origin</b>		
Caucasian	74.7%	73.9%
Asian	10.4%	11.0%
Others	8.6%	8.6%
Unknown	6.4%	6.5%
<b>Household education Level</b>		
University	33.0%	33.2%
High School and College	49.8%	49.0%
Less than High School	3.6%	3.7%
Unknown	13.7%	14.2%
<b>BMI</b>		
Normal weight	68.0%	65.8%
Underweight	10.8%	5.8%
Overweight	10.7%	17.3%
Obese	2.8%	5.4%
Unknown	7.8%	5.8%
<b>Cycle</b>		
(1) 2003-2004	23.4%	23.7%
(2) 2005-2006	21.3%	21.0%
(3) 2007-2008	18.9%	18.6%
(4) 2009-2010	18.7%	18.8%
(5) 2011-2012	17.8%	17.9%

<b>Season</b>		
Summer	34.4%	34.2%
Winter	18.3%	18.4%
Transitional	47.3%	47.4%
<b>Area-based variables</b>		
<b>MIZ</b>		
Urban	80.6%	81.2%
Suburban	12.1%	11.8%
Rural	7.3%	7.1%
<b>Material deprivation quintile</b>		
Most privileged	17.4%	16.5%
Privileged	22.5%	23.3%
Median	28.2%	28.5%
Deprived	21.2%	21.1%
Most deprived	10.8%	10.5%
<b>Social deprivation quintile</b>		
Most privileged	12.9%	12.6%
Privileged	23.6%	24.0%
Median	27.7%	27.2%
Deprived	24.8%	23.9%
Most deprived	11.1%	12.2%

## Girls

According to the multilevel analysis results, model 3 shows the best goodness of fit (Table 2). For this reason, model 4 (which introduces the deprivation indices) is not interpreted in more depth. The reference category is a girl, age 12-15, Caucasian, living in a highly educated household, reporting a normal weight, surveyed during summer and living in an urban setting. Once individual characteristics are controlled for, the results show two statistical influences: one related to weather and the other related to residential location. Lower odds of achieving the recommended LPA level is found among girls surveyed during winter ( $OR=0.58$ , 95% CI=0.54-0.62) or the transitional season ( $OR=0.66$ , 95% CI=0.62-0.70) as compared with summer. Living in an urban setting has lower

odds of achieving the recommended LPA level as compared with an urban outskirt (OR=1.12, 95% CI=1.04-1.21) or rural area (OR=1.13, 95% CI=1.04-1.23).

Whereas Model 3 shows no global between-province variation (Var=0.028, S.E.=0.019), significant variations are observed between health regions (Var=0.014, S.E.=0.005) and between neighbourhoods (Var=0.026, S.E.=0.009) within the provinces. The median OR indicates that girls had a 12% increased chance (median OR=1.12) of achieving the recommended LPA level when they lived in a Health Region with a higher achievement of recommended LPA level and a 17% increased chance (median OR=1.17) when located in a neighbourhood with a higher achievement level.

Table 2. Individual, cycle, season and contextual factors on girls' LPA

	Null Model	Model 2		Model 3		Model 4	
		OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
<b>Fixed part</b>							
<i>Individual variables</i>							
<b>Age</b>							
12-15		1.00		1.00		1.00	
16-17		<b>0.76</b>	0.72-0.80*	<b>0.76</b>	0.72-0.80*	<b>0.76</b>	0.72-0.80*
<b>Origin</b>							
Caucasian		1.00		1.00		1.00	
Asian		<b>0.65</b>	0.57-0.73*	<b>0.66</b>	0.58-0.74*	<b>0.66</b>	0.59-0.75*
Others		0.98	0.88-1.10	1.00	0.89-1.11	1.00	0.90-1.12
Unknown		1.07	0.98-1.18	1.07	0.97-1.17	1.07	0.98-1.18
<b>Household education level</b>							
University		1.00		1.00		1.00	
H. School and College		<b>0.85</b>	0.80-0.90*	<b>0.84</b>	0.79-0.89*	<b>0.84</b>	0.79-0.89*
Less than High School		<b>0.76</b>	0.66-0.86*	<b>0.74</b>	0.65-0.85*	<b>0.75</b>	0.66-0.86*
Unknown		0.97	0.89-1.06	0.97	0.89-1.05	0.97	0.89-1.05
<b>Body Mass Index</b>							
Normal weight		1.00		1.00		1.00	
Underweight		<b>0.88</b>	0.81-0.96*	<b>0.88</b>	0.81-0.96*	<b>0.88</b>	0.81-0.96*
Overweight		<b>0.86</b>	0.80-0.93*	<b>0.86</b>	0.79-0.93*	<b>0.86</b>	0.80-0.93*
Obese		<b>0.79</b>	0.69-0.92*	<b>0.79</b>	0.68-0.91*	<b>0.79</b>	0.68-0.92*
Unknown		<b>0.68</b>	0.62-0.75*	<b>0.68</b>	0.62-0.75*	<b>0.68</b>	0.62-0.75*
<b>Cycle (2003-2012)</b>		1.01	0.99-1.03	1.01	0.99-1.03	1.01	0.99-1.02
<b>Season</b>							
Summer		1.00		1.00		1.00	
Winter		<b>0.58</b>	0.54-0.62*	<b>0.58</b>	0.54-0.62*	<b>0.58</b>	0.53-0.62*
Transitional		<b>0.66</b>	0.63-0.70*	<b>0.66</b>	0.62-0.70*	<b>0.66</b>	0.62-0.70*

<b>Area-based variables</b>								
<b>MIZ</b>								
Urban				1.00		1.00		
Suburban				<b>1.12</b>	1.04-1.21*	<b>1.13</b>	1.05-1.22*	
Rural				<b>1.13</b>	1.04-1.23*	<b>1.14</b>	1.05-1.24*	
<b>Social deprivation quintile</b>								
Most privileged						1,00		
Privileged						1.05	0.95-1.16	
Median						0.96	0.87-1.06	
Deprived						0.97	0.88-1.07	
Most deprived						0.95	0.84-1.06	
<b>Material deprivation quintile</b>								
Most privileged						1,00		
Privileged						1.05	0.96-1.15	
Median						1.05	0.96-1.14	
Deprived						1.05	0.96-1.16	
Most deprived						0.94	0.84-1.05	
<b>Random part</b>								
<b>Geographical hierarchy</b>	Var (S.E.)	MOR	Var (S.E.)	MOR	Var (S.E.)	MOR	Var (S.E.)	MOR
Province	0.022 (0.016)	1.15	0.025 (0.017)	1.16	0.028 (0.019)	1.17	0.027 (0.019)	1.17
Health Region	0.018 (0.005) *	<b>1.14</b>	0.016 (0.005) *	<b>1.13</b>	0.014 (0.005) *	<b>1.12</b>	0.014 (0.005) *	<b>1.12</b>
Neighbourhood	0.017 (0.007) *	<b>1.13</b>	0.015 (0.010)	1.12	0.026 (0.009) *	<b>1.17</b>	0.020 (0.011)	1.14
Deviance Information Criteria	35537		35007		35001		35003	

\* Significant with  $\alpha=0.05$ ; Source: CCHS (2003-2012)

## **Boys**

The results for boys (Table 3) also show that Model 3 offers the best goodness of fit. Again, for this reason, Model 4 is not interpreted in more depth. The reference type is unchanged from that for girls save for the sex (boy). Once individual variables are controlled for, the results show lower odds of achieving the recommended LPA level among boys surveyed during winter ( $OR=0.55$ , 95% CI=0.51-0.59) or transitional season ( $OR=0.70$ , 95% CI=0.67-0.74). Unlike girls, no difference in residential location is found. The cycle variable (i.e. year of sample) shows significant differences between each cycle of the survey ( $OR=0.98$ , 95% CI=0.96-0.99) suggesting a slight decrease in achieving the recommended LPA level for boys over time. Whereas Model 3 shows no global between-province variation ( $Var=0.016$ , S.E.=0.013), significant variations are observed between health regions ( $Var=0.017$ , S.E.=0.005) and between neighbourhoods ( $Var=0.023$ , S.E.=0.009) within the provinces.

The median OR indicates that boys have a 13% increased chance (median  $OR=1.13$ ) of achieving the recommended LPA level if located in a Health Region with a higher achievement of recommended LPA level and a 16% increased chance (median  $OR=1.16$ ) when living in a neighbourhood with a higher achievement level.

Table 3. Individual, cycle, season and contextual factors on boys' LPA

	Null Model	Model 2		Model 3		Model 4	
		OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
<b>Fixed part</b>							
<i>Individual variables</i>							
<b>Age</b>							
12-15		1.00		1.00		1.00	
16-17		<b>0.88</b>	0.83-0.92*	<b>0.88</b>	0.83-0.92*	<b>0.88</b>	0.83-0.92*
<b>Origin</b>							
Caucasian		1.00		1.00		1.00	
Asian		<b>0.86</b>	0.78-0.95*	<b>0.86</b>	0.77-0.95*	<b>0.86</b>	0.78-0.95*
Others		<b>1.35</b>	1.21-1.51*	<b>1.34</b>	1.20-1.50*	<b>1.35</b>	1.21-1.51*
Unknown		<b>1.25</b>	1.15-1.37*	<b>1.25</b>	1.14-1.38*	<b>1.26</b>	1.15-1.38*
<b>Household education level</b>							
University		1.00		1.00		1.00	
H. School and College		0.93	0.82-1.06	0.94	0.83-1.07	0.95	0.84-1.08
Less than High School		<b>0.94</b>	0.89-1.00*	<b>0.94</b>	0.89-1.00*	0.95	0.90-1.01
Unknown		1.01	0.93-1.09	1.01	0.94-1.10	1.02	0.94-1.10
<b>Body Mass Index</b>							
Normal weight		1.00		1.00		1.00	
Underweight		<b>0.63</b>	0.56-0.70*	<b>0.63</b>	0.56-0.70*	<b>0.63</b>	0.56-0.70*
Overweight		<b>0.92</b>	0.86-0.98*	<b>0.92</b>	0.86-0.98*	<b>0.92</b>	0.86-0.98*
Obese		<b>0.59</b>	0.53-0.65*	<b>0.59</b>	0.53-0.65*	<b>0.59</b>	0.53-0.65*
Unknown		<b>0.52</b>	0.47-0.58*	<b>0.52</b>	0.47-0.58*	<b>0.52</b>	0.47-0.58*
<b>Cycle (2003-2012)</b>		<b>0.98</b>	0.96-0.99*	<b>0.98</b>	0.96-0.99*	<b>0.98</b>	0.96-0.99*
<b>Season</b>							
Summer		1.00		1.00		1.00	
Winter		<b>0.55</b>	0.51-0.59*	<b>0.55</b>	0.51-0.59*	<b>0.55</b>	0.51-0.59*
Transitional		<b>0.70</b>	0.67-0.74*	<b>0.70</b>	0.66-0.74*	<b>0.70</b>	0.66-0.74*

<b>Area-based variables</b>								
<b>MIZ</b>								
Urban				1.00		1.00		
Suburban				0.95	0.89-1.02	0.96	0.89-1.03	
Rural				0.99	0.91-1.07	1.00	0.92-1.08	
<b>Social deprivation quintile</b>								
Most privileged						1,00		
Privileged						1.00	0.91-1.09	
Median						0.98	0.89-1.08	
Deprived						1.00	0.91-1.09	
Most deprived						0.92	0.83-1.03	
<b>Material deprivation quintile</b>								
Most privileged						1,00		
Privileged						0.96	0.88-1.04	
Median						0.98	0.90-1.07	
Deprived						0.95	0.87-1.04	
Most deprived						0.95	0.85-1.06	
<b>Random part</b>								
<b>Geographical hierarchy</b>	Var (S.E.)	MOR	Var (S.E.)	MOR	Var (S.E.)	MOR	Var (S.E.)	MOR
Province	0.014 (0.020)	1.12	0.016 (0.013)	1.13	0.016 (0.013)	1.13	0.016 (0.014)	1.13
Health Region	0.020 (0.006) *	<b>1.14</b>	0.018 (0.005) *	<b>1.14</b>	0.017 (0.005) *	<b>1.13</b>	0.018 (0.006) *	<b>1.14</b>
Neighbourhood	0.018 (0.010)	1.14	0.008 (0.009)	1.09	0.023 (0.009) *	<b>1.16</b>	0.017 (0.009)	1.13
Deviance Information Criteria	38562		37919		37919		37929	

\* Significant with  $\alpha=0.05$ ; Source: CCHS (2003-2012)

## **Variation between provinces**

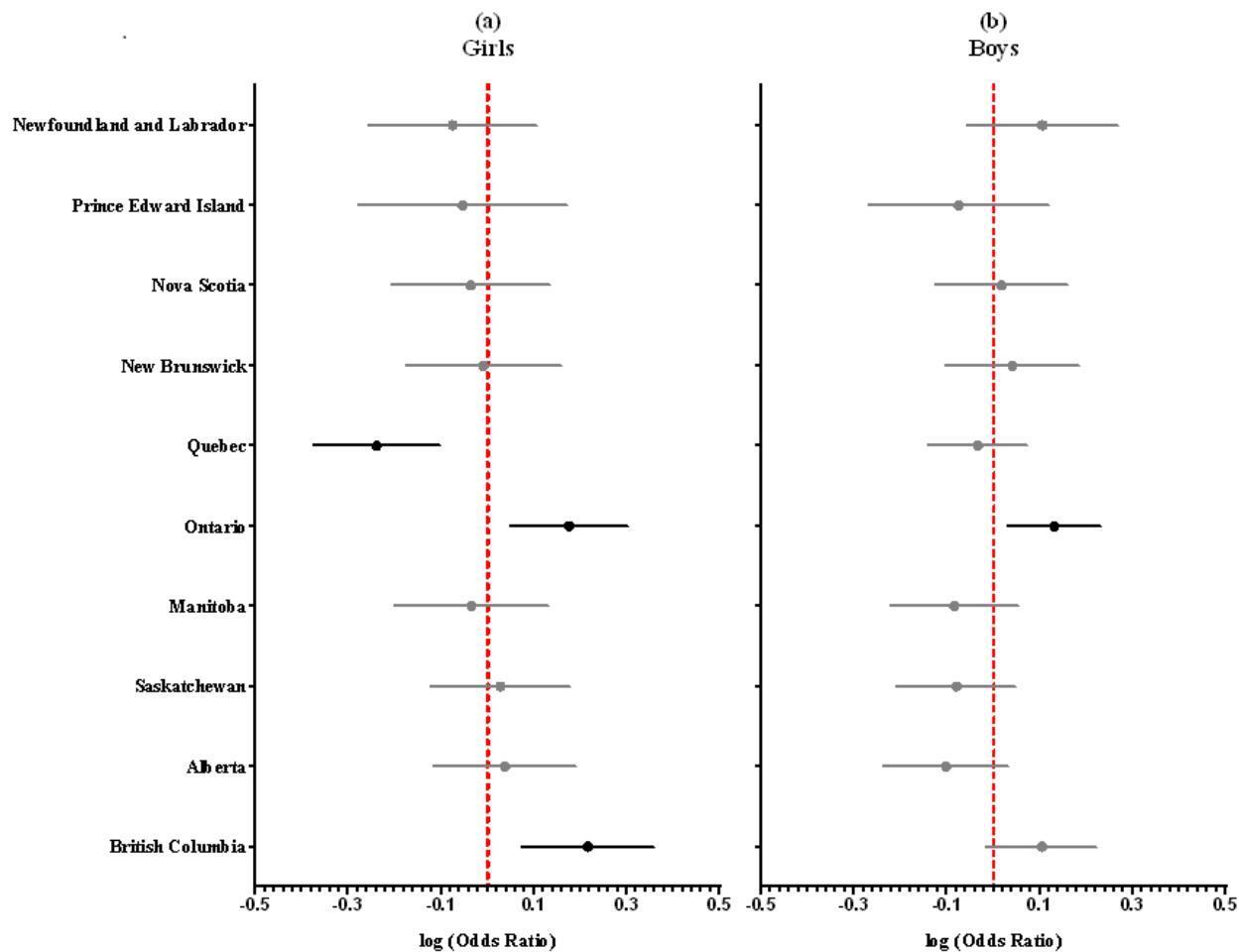
Although no significant variation in the odds of achieving the recommended LPA level is observed globally between the provinces, the analysis of the province specific residuals performed on Model 3 allows the identification of areas presenting significantly higher or lower odds than the country-wide estimates. Girls living in Quebec are less likely to achieve the recommended level compared with the national mean (Figure 1A), whereas girls living in Ontario and British-Columbia are more likely. Among boys (Figure 1B), only those living in Ontario are more likely to achieve the level, whereas boys living in other provinces remain within the CI of the national average.

## **Interpretation**

### **Main findings**

This study explores differences in the practice of LPA among Canadian youth according to their life context. A four-level model is applied and controlled for individual and contextual characteristics. After controlling for age, ethnic origin, household education level and BMI, the results show that the contextual area characteristics are associated with the odds of an individual to accumulate an energy equivalent of at least 60 minutes of moderate to vigorous-intensity LPA. Moreover, these influences are sometimes different between girls and boys. To remain consistent with the study design, the influence of time, season and area-based variables will be discussed in successive order.

Figure 1. Province-level residuals of the log of the odds ratio among (1A) Girls and (1B) Boys



### Explanation and comparison with other studies

It is clearly observed that girls' LPA remains significantly lower than boys' (36.9% vs 51.9%) as reported in other Canadian investigations (32, 33), reinforcing the need to apply consideration to sex specific needs when planning public health interventions that relate to LPA. A proposed area of improvement involves strategies to ensure equitable access to resources, including availability and access to suitable physical education classes and/or organized sports which may be subject to sex-related inequities (34, 35).

Season appears to have a highly significant influence. Regardless of sex, winter is observed as a major barrier to performing LPA (girls: OR=0.58, 95% CI=0.54-0.62; boys: OR=0.55, 95% CI=0.51-0.59), even taking into account the potential addition

of the compulsory physical education class in the results. This finding supports previous results that found an influence of seasonality on LPA among various populations, including young Canadians (36, 37). For that reason, seasonality needs to be taken into account when developing interventions and programs targeting physical activity.

Urban outskirts and rural areas are associated with higher odds of meeting physical activity guidelines by LPA among girls (urban outskirts: (OR=1.12, 95% CI=1.04-1.21); rural area: (OR=1.13, 95% CI=1.04-1.23). This result conflicts with previous findings showing the opposite pattern (38). It suggests that facilities available in urban areas might either be more suitable for boys, or perhaps that girls in such areas are possibly conducting more vigorous physical activity (PA) in their home environment, which was a finding for girls aged 14-17 in the USA who failed to meet minimum PA requirements (39).

Whereas the between-province variance distribution shows no significant differences globally (girls: Var=0.028, S.E.=0.019; boys: Var=0.016, S.E.=0.013), residual analysis of provincial units highlights that some provinces are different from the Canadian mean. The relatively poor odds to achieve recommended LPA level observed among girls living in Quebec ( $\log OR=-0.240$ , 95% CI=-0.376-0.103) raises the question as to why Quebec girls tend to be less active than other Canadians, and provide rationale for further investigation on how physical activity is promoted in that province. As Ontario had better performing girls than the national mean ( $\log OR=0.175$ , 95% CI=0.046-0.304), it may help to study contextual and policy differences there.

Observing that the introduction of area-based indices of material and social deprivation leads to a poorer goodness of fit of the overall model, no conclusion is made about their association with the odds of achieving the physical activity guidelines by LPA. Yet, a recent analysis of the influence of these indices among Quebec High School students have shown that students from very privileged backgrounds on both material and social counts are proportionally more active than those from disadvantaged backgrounds (36). More context specific

investigations are required to explore the causes of these contrasting observations.

### **Limitations**

Several limitations need to be accounted for when interpreting results. Even if the sample is distributed over a nine-year period, the cross-sectional design of the data limits its ability to establish causal inferences, particularly with respect to contextual effects. Also, the Canadian Community Health Survey data on LPA aims to account for all activities completed over a period of three months prior to the administration of the survey. For that reason, the level of precision on duration and frequency of physical activity remains questionable as recall for non-repeating activities would likely be more difficult and there would likely be a bias to LPA where individuals are inscribed (e.g. lessons, league sports, etc.). Also, no difference is made in the survey whether the activity is performed as part of a compulsory physical education class, although it may have a significant influence on the studied age group. Lastly, available data do not take into account physical activity performed for utilitarian purposes such as active transportation which are more common in central, and often deprived, neighbourhoods (41). The inclusion of utilitarian physical activity may enhance the effects of contextual features among youth and would carry this exploration one step further.

### **Conclusions**

This exploratory analyse provides an important insight on the contextual factors explaining differences in the level of LPA among Canadian youth based on a large sample, a combination of individual and contextual information and a multilevel framework which makes it possible to unveil context-specific variations (e.g. between provinces or health regions). Results show differences that extend beyond individual level associations and provide valuable new information for future research to better understand the distribution of LPA of youth between Canadian regions.

## References (article)

1. WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: 2010.
2. Janssen I. Physical activity guidelines for children and youth. *Can J Public Health*. 2007;98 Suppl 2:S109-21. PubMed PMID: 18213942.
3. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2010;7:40. PubMed PMID: 20459784. Pubmed Central PMCID: 2885312.
4. PAGAC. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, 2008.
5. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*. 2006;174(6):801-9.
6. CSKQ. L'activité physique et la santé osseuse : Avis du comité. Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2008.
7. Sallis JFO, N.; Fotheringham, M. J. Behavioral epidemiology: a systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine*. 2000 Fall;22(4):294-8. PubMed PMID: 11253440.
8. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW, et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012 Jul 21; 380(9838):258-71. PubMed PMID: 22818938.
9. Van der Horst K, Paw M, Twisk JW, Van Mechelen W. A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007; 39(8): 1241.
10. Patnode CD, Lytle LA, Erickson DJ, Sirard JR, Barr-Anderson D, Story M. The relative influence of demographic, individual, social, and environmental factors on physical activity among boys and girls. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2010;7:79. PubMed PMID: 21047429. Pubmed Central PMCID: 2991277.
11. Merlo J. Contextual Influences on the Individual Life Course: Building a Research Framework for Social Epidemiology. *Psychosocial Intervention*. 2011 4//; 20(1):109-18.
12. Sallis JF, Owen N, Fisher EB. Ecological models of health behavior. In: Glanz KR, B.K.; Viswanath, K., editor. *Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice*: Wiley; 2008.
13. Subramanian S, Jones K, Kaddour A, Krieger N. Revisiting Robinson: the perils of individualistic and ecologic fallacy. *International Journal of Epidemiology*. 2009;38(2):342-60.
14. StatCan. Canadian Community Health Survey - Annual component. 2014.
15. Lalonde BeL, A. . Indicateurs socioéconomiques pour les communautés Canadiennes, Rapport méthodologique. Plateforme d'évaluation en prévention de l'obésité, 2015.
16. StatCan. Health regions: boundaries and correspondence with census geography. 2011.
17. CSEP. Canadian Physical Activity Guidelines: Clinical Practice Guidelines Report. Ottawa: 2011.
18. Tremblay MS, Warburton DER, Janssen I, Paterson DH, Latimer AE, Rhodes RE, et al. New Canadian Physical Activity Guidelines. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2011;36(1):36-46. PubMed PMID: 21326376.
19. Nolin B. Activité physique de loisir : codification et critères d'analyse. Québec: Institut national de santé publique du Québec, 2004.
20. Nolin B. Indice d'activité physique : codification, critères et algorithmes – Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire (EQSJS) 2010-2011. Québec: 2012.
21. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Jr., Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine and science in sports and exercise*. 2011 Aug;43(8):1575-81. PubMed PMID: 21681120. Epub 2011/06/18. eng.
22. Gortmaker SL, Lee R, Cradock AL, Sobol AM, Duncan DT, Wang YC. Disparities in youth physical activity in the United States: 2003-2006. *Medicine and science in sports and exercise*. 2012; 44(5):888-93.
23. Nader PR, Bradley RH, Houts RM, McRitchie SL, O'Brien M. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Jama*. 2008 Jul 16; 300(3):295-305. PubMed PMID: 18632544.

24. Whitt-Glover MC, Taylor WC, Floyd MF, Yore MM, Yancey AK, Matthews CE. Disparities in physical activity and sedentary behaviors among US children and adolescents: prevalence, correlates, and intervention implications. *Journal of public health policy*. 2009; 30 Suppl 1:S309-34. PubMed PMID: 19190581.
25. McNiven C, Puderer H, Janes D. Census Metropolitan Area and Census Agglomeration Influenced Zones (MIZ): A Description of the Methodology. In: Canada GDS, editor. Ottawa2000.
26. Pampalon R, Raymond G. Indice de défavorisation matérielle et sociale : son application au secteur de la santé et du bien-être. *Santé, Société et Solidarité*. 2003;1:191-208.
27. Browne WJ. MCMC Estimation in MLwiN, v2.26. University of Bristol 2014.
28. Spiegelhalter DJ, Best NG, Carlin BP, Van Der Linde A. Bayesian measures of model complexity and fit. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*. 2002; 64(4):583-639.
29. Merlo J, Chaix B, Ohlsson H, Beckman A, Johnell K, Hjerpe P, et al. A brief conceptual tutorial of multilevel analysis in social epidemiology: using measures of clustering in multilevel logistic regression to investigate contextual phenomena. *Journal of epidemiology and community health*. 2006 Apr; 60(4):290-7. PubMed PMID: 16537344. Pubmed Central PMCID: 2566165.
30. Duncan SC, Duncan TE, Strycker LA, Chaumeton NR. A cohort-sequential latent growth model of physical activity from ages 12 to 17 years. *Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine*. 2007 Feb; 33(1):80-9. PubMed PMID: 17291173. Pubmed Central PMCID: 2729662.
31. ParticipACTION. The Biggest Risk is Keeping Kids Indoors. The 2015 ParticipACTION Report Card on Physical Activity for Children and Youth. Toronto: 2015.
32. Godin G, Anderson D, Lambert L-D, Desharnais R. Identifying factors associated with regular physical activity in leisure time among Canadian adolescents. *American Journal of Health Promotion*. 2005; 20(1):20-7.
33. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS. Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. 2011.
34. Butler GP, Orpana HM, Wiens AJ. By your own two feet: factors associated with active transportation in Canada. *Can J Public Health*. 2007 Jul-Aug;98(4):259-64. PubMed PMID: 17896732.
35. Veugelers PJ, Fitzgerald AL. Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *Canadian Medical Association Journal*. 2005 Sep; 173(6):607-13. PubMed PMID: WOS: 000231620100019.
36. Pica, LA, Traoré I, Bernèche F, Laprise P, Cazale L, Camirand H, Berthelot M, Plante N et al. L'Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2010-2011. Le visage des jeunes d'aujourd'hui : leur santé physique et leurs habitudes de vie, Tome 1, Québec, Institut de la statistique du Québec, 2012.
37. Bélanger M, Gray-Donald K, O'Loughlin J, Paradis G, Hanley J. Influence of Weather Conditions and Season on Physical Activity in Adolescents. *Annals of Epidemiology*. 19(3):180-6.
38. Bruner MW, Lawson J, Pickett W, Boyce W, Janssen I. Rural Canadian adolescents are more likely to be obese compared with urban adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2008; 3(4):205-11.
39. Dunton GF, Jamner MS, Cooper DM. Assessing the perceived environment among minimally active adolescent girls: validity and relations to physical activity outcomes. *American Journal of Health Promotion*. 2003; 18(1):70-3.
40. Katzmarzyk PT, Tremblay MS. Limitations of Canada's physical activity data: implications for monitoring trends. *Can J Public Health*. 2007; 98 Suppl 2:S185-94. PubMed PMID: 18213948.
41. Pabayo RA, Gauvin L, Barnett TA, Morency P, Nikiema B, Seguin L. Understanding the determinants of active transportation to school among children: evidence of environmental injustice from the Quebec Longitudinal Study of Child Development. *Health & place*. 2012 Mar;18(2):163-71. PubMed PMID: 21937255.

## Supplementary file S1

Theoretical description of a binomial multilevel logistic model using a random intercept on four geographic levels (13).

$$\text{Logit}(\pi_{ijkl}) = \beta_{0ijkl} + \beta_1 x_{1ijkl} + \beta_2 x_{2ijkl} + (u_{0ijkl} + v_{0kl} + w_{0l})$$

### Outcome

**$\text{Logit}(\pi_{ijkl})$**  : the logit of the propensity of achieving (or not) the recommended daily level for physical activity performed during leisure-time for individuals  $i$ , in neighborhoods  $j$ , in health region  $k$ , in province  $l$ .

### The fixed part

$\beta_{0ijkl}$  : the log odds of achieving the recommended daily level for physical activity for the reference

$\beta_1 x_{1ijkl}$  : the differential in the log odds  $\beta_{0ijkl}$  for individual variable  $x_1$ .

$\beta_2 x_{2ijkl}$  : the differential in the log odds  $\beta_{0ijkl}$  for contextual variable  $x_2$ .

### The random part

$u_{0ijkl}$  : the between neighborhood variation in the log odds of achieving the recommended daily level for physical activity for the reference category conditional of health region and province.

$v_{0kl}$  : the between health region variation in the log odds of achieving the recommended daily level for physical activity for the reference category conditional of neighborhood and province.

$w_{0l}$  : the between province variation in the log odds of achieving the recommended daily level for physical activity for the reference category conditional of neighborhood and health region.

### **Chapitre 3 – Conclusion générale**

Cette recherche s'inscrit ouvertement dans une volonté d'appuyer, par l'analyse de données de surveillance, les initiatives des organismes de la santé publique qui tenteront de promouvoir la pratique de l'activité physique chez les jeunes. Elle consiste en une étude transversale multiple dont le but est d'explorer les différences de participation à l'APL chez les jeunes Canadiennes et Canadiens associées aux caractéristiques contextuelles de leur milieu de vie. L'étude se base sur la participation auto-rapportée d'APL de 54 832 jeunes âgés de 12 à 17 ans, et ce, entre 2003 et 2012. Afin d'examiner les différences de participation à l'APL selon le cycle de l'enquête, la saison, le type de quartier et le niveau socioéconomique du quartier, une série de régressions logistiques multiniveaux est réalisée. Les observations sont structurées selon une hiérarchie géographique à quatre niveaux : individuel, le quartier, la région sociosanitaire et la province. Le caractère multiniveau de l'analyse permet d'étudier simultanément différentes échelles et elle est conçue de façon à permettre l'exploration des relations entre ces échelles (partie aléatoire du modèle) (21-24). La géolocalisation préalable de l'ensemble des observations ainsi que leur nombre suffisant permet d'obtenir un échantillon représentatif de jeunes Canadiennes et Canadiens à l'intérieur de chacune des subdivisions géographiques. La variable étudiée est un indicateur dichotomique représentant l'atteinte (ou non) de l'équivalent énergétique requis pour rencontrer les recommandations d'activité physique quotidienne (15, 25-28).

La réalisation du premier objectif de l'étude (i.e. la description statistique des différences de participation à l'APL chez les jeunes Canadiennes et Canadiens dans le temps), permet de rendre compte d'un pourcentage relativement faible d'atteinte de l'équivalent énergétique requis chez les deux sexes et particulièrement chez les filles (filles=3,9%; garçons=51,9%). Malgré le dynamisme de la recherche et la promotion d'un mode de vie actif par divers organismes de la santé publique, ces résultats montrent que les cibles tardent à se concrétiser. À l'instar des tendances présentées par ParticipACTION via le *Report Card on Physical Activity for Children and Youth* (2015) (10), l'étude réalisée dans le cadre de ce mémoire ne révèle aucune tendance probante, à la

hausse ou à la baisse, des chances d'atteindre le niveau recommandé de participation à l'APL chez les jeunes de 12 à 17 ans. Ceci suggère l'importance de poursuivre une recherche dynamique et sensible aux besoins en matière d'équité entre les sexes.

La réalisation du second objectif de l'étude (i.e. d'explorer l'influence de certaines caractéristiques contextuelles), permet de rendre compte de certains constats. Découlant de l'analyse de la partie fixe du modèle, le premier constat est l'influence de la saison froide. L'obstacle posé par cette dernière suggère qu'une considération des besoins inhérents de l'hiver lors du développement de programmes et d'interventions visant à promouvoir la participation à l'APL, pourrait s'avérer avantageuse. La reconnaissance des avantages potentiels du développement d'approches sensibles au climat hivernal canadien n'est pourtant pas nouvelle. Les travaux de Pressman réalisés au début des années 1990, témoignent déjà d'une prise de conscience par cet aménagiste canadien de l'importance d'adopter une approche sensible au climat dans l'élaboration des politiques d'aménagement et en design urbain (29, 30). Des stratégies spécifiques (e.g. relatives à l'orientation des sites et des édifices, du design des trottoirs, de la pratique hivernale du vélo, du déneigement et de la végétation) sont discutées dans ses travaux, dont la relecture pourrait inspirer les aménagistes à considérer davantage les conditions hivernales lors du développement d'infrastructures vouées à la pratique d'activité physique.

Découlant également de la partie fixe du modèle, le second constat (i.e. l'observation chez les filles de chances supérieures d'atteindre le niveau recommandé d'APL en milieu suburbain et rural) invite à un questionnement sur leurs besoins spécifiques (e.g. en termes de programmes et d'infrastructures). En ce sens, l'exploration d'autres options que la construction d'infrastructures « classiques » vouées à la pratique de l'APL en milieu urbain (e.g. stades, gymnases, salles d'entraînement) au profit d'infrastructures à proximité des maisons (e.g. parcs et surfaces de jeu) apparaît une piste de réflexion judicieuse en vue de la recherche future.

Découlant toujours de la partie fixe du modèle, le troisième constat (i.e. l'absence d'influence du niveau de défavorisation des quartiers) contraste cette fois aux résultats d'autres études canadiennes réalisées à l'échelle locale (11). Ceci suggère une influence variable des déterminants sociaux et matériels entre les quartiers. Il demeure cependant difficile de circonscrire cette influence à l'échelle nationale puisque cette relation n'est pas nécessairement linéaire parmi tous les types de milieux de vie. Une recherche plus spécifique qui combinerait une analyse détaillée des interactions entre les caractéristiques individuelles et contextuelles, apparaît nécessaire pour explorer le rôle du contexte socioéconomique local sur l'APL des jeunes. Identifiée au chapitre précédent (voir section *Limitations*), la considération formelle de l'activité réalisée dans le cadre de cours d'éducation physique obligatoire ainsi que l'inclusion de l'activité physique utilitaire (e.g. transport scolaire actif) sont des pistes susceptibles de confondre l'association avec la défavorisation des quartiers.

Découlant cette fois de la partie aléatoire du modèle, l'analyse met en lumière les différences entre les régions sociosanitaires et entre les quartiers à l'intérieur des provinces mais aucune différence n'est observée entre les provinces. Il est plausible que l'absence d'effet s'explique, entre autre, par un manque de puissance statistique occasionné par un nombre d'observation limité à dix provinces. Toutefois, l'analyse des résidus de régression de niveau provincial montre certaines provinces au sein desquelles les chances d'atteindre l'équivalent énergétique requis à l'atteinte du niveau recommandé d'APL diffèrent. Parmi ces dernières, le Québec, particulièrement chez les filles, présente les chances les plus faibles pour la période étudiée ( $\log RC=-0.240$ , 95% IC=-0.376-0.103). À l'inverse, les résidentes de l'Ontario présentent les chances les plus élevées ( $\log RC=0.175$ , 95% IC=0.046-0.304). Ces résultats génèrent un questionnement et viennent appuyer la réalisation de recherches futures destinées à approfondir la façon dont la promotion de l'APL est réalisée dans ces provinces.

Globalement, les constats invoqués permettent de valider l'hypothèse de travail et de prendre conscience des variables contextuelles et des échelles géographiques susceptibles d'influencer le niveau de participation à l'APL chez les jeunes

Canadiennes et Canadiens. Cependant, il demeure difficile d'identifier quelles variables sont les plus déterminantes et de les circonscrire selon les échelles. En ce sens, l'importance de géolocaliser précisément les observations individuelles de l'état de santé et des habitudes de vie, ainsi que de collecter et d'harmoniser l'information sur les environnements locaux apparaît essentielle. Ceci permettrait de faciliter les analyses contextuelles et la description des interactions entre les caractéristiques des individus et le milieu dans lequel ils évoluent et, potentiellement, d'observer des tendances générales à l'échelle nationale. En lien avec ces interactions, la contribution la plus porteuse de cette recherche est possiblement l'assemblage des méthodes nécessaires afin de pouvoir comparer directement l'importance relative de caractéristiques individuelles et contextuelles entre elles.

### **Limites et critiques de l'étude**

Outre les limites spécifiques rencontrées en cours d'étude et discutées précédemment dans ce chapitre ainsi qu'au Chapitre 2, d'autres, plus générales, méritent d'être rapportées. Premièrement, la démarche intellectuelle initiale à l'origine de la production de ce mémoire a dû être remodelée au fil de sa réalisation. Ce remodelage s'est avéré nécessaire compte tenu des limites inhérentes à l'enquête utilisée, source de données principale de l'étude. Malgré ses qualités indéniables, l'ESCC cible un large spectre d'indicateurs sur la santé mais demeure limitante lorsqu'un chercheur désire approfondir une composante plus spécifique telle que l'activité physique. Entre autres recommandations, la progression de la recherche sur la participation des jeunes Canadiennes et Canadiens à l'activité physique bénéficierait grandement de la collecte de données d'intensité mesurées (et non auto-rapportées) qui permettraient d'obtenir une valeur directe de la dépense énergétique selon l'activité réalisée sans devoir extrapoler cette dernière au moyen d'un équivalent théorique. Finalement, malgré sa pertinence et son intérêt attesté, il est de mise de rappeler que cette recherche conserve un caractère exploratoire au sens où la nature des données analysées limite son pouvoir explicatif, notamment la reconnaissance d'inférences causales directes.

## Références (mémoire)

1. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2010;7:40. PubMed PMID: 20459784. Pubmed Central PMCID: 2885312.
2. Sallis JFO, N.; Fotheringham, M. J. Behavioral epidemiology: a systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine*. 2000 Fall;22(4):294-8. PubMed PMID: 11253440.
3. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW, et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012 Jul 21;380(9838):258-71. PubMed PMID: 22818938.
4. Whitt-Glover MC, Taylor WC, Floyd MF, Yore MM, Yancey AK, Matthews CE. Disparities in physical activity and sedentary behaviors among US children and adolescents: prevalence, correlates, and intervention implications. *Journal of public health policy*. 2009;30 Suppl 1:S309-34. PubMed PMID: 19190581.
5. Butcher K, Sallis JF, Mayer JA, Woodruff S. Correlates of physical activity guideline compliance for adolescents in 100 U.S. Cities. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*. 2008 Apr;42(4):360-8. PubMed PMID: 18346661. Pubmed Central PMCID: 2293305.
6. Gortmaker SL, Lee R, Cradock AL, Sobol AM, Duncan DT, Wang YC. Disparities in youth physical activity in the United States: 2003-2006. *Medicine and science in sports and exercise*. 2012;44(5):888-93.
7. Nader PR, Bradley RH, Houts RM, McRitchie SL, O'Brien M. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Jama*. 2008 Jul 16;300(3):295-305. PubMed PMID: 18632544.
8. Godin G, Anderson D, Lambert L-D, Desharnais R. Identifying factors associated with regular physical activity in leisure time among Canadian adolescents. *American Journal of Health Promotion*. 2005;20(1):20-7.
9. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS. Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. 2011.
10. ParticipACTION. The Biggest Risk is Keeping Kids Indoors. The 2015 ParticipACTION Report Card on Physical Activity for Children and Youth. Toronto: 2015.
11. Tucker P, Gilliland J. The effect of season and weather on physical activity: A systematic review. *Public Health*. 2012;121(12):909-22.
12. Bélanger M, Gray-Donald K, O'Loughlin J, Paradis G, Hanley J. Influence of Weather Conditions and Season on Physical Activity in Adolescents. *Annals of Epidemiology*. 2019;30(3):180-6.
13. Bruner MW, Lawson J, Pickett W, Boyce W, Janssen I. Rural Canadian adolescents are more likely to be obese compared with urban adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2008;3(4):205-11.
14. Tremblay MS, Willms JD. Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000 //print;27(9):1100-5.
15. Nolin B. Indice d'activité physique : codification, critères et algorithmes – Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire (EQSJS) 2010-2011. Québec: 2012.
16. Lebel A, Pampalon R, Villeneuve PY. A multi-perspective approach for defining neighbourhood units in the context of a study on health inequalities in the Quebec City region. *Int J Health Geogr*. 2007;6:27. PubMed PMID: 17615065. Pubmed Central PMCID: 1936419.
17. Galster G. On the Nature of Neighbourhood. *Urban Stud*. 2001;38(2111).
18. StatCan. Canadian Community Health Survey - Annual component. 2014.
19. StaCan. Combining cycles of the Canadian Community Health Survey. Ottawa, Ont.: 2009 Contract No.: 82-003-XPE.
20. Duncan SC, Duncan TE, Strycker LA, Chaumeton NR. A cohort-sequential latent growth model of physical activity from ages 12 to 17 years. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine*. 2007 Feb;33(1):80-9. PubMed PMID: 17291173. Pubmed Central PMCID: 2729662.
21. Browne WJ. MCMC Estimation in MLwiN, v2.26. University of Bristol2014.
22. Merlo J, Chaix B, Ohlsson H, Beckman A, Johnell K, Hjerpe P, et al. A brief conceptual tutorial of multilevel analysis in social epidemiology: using measures of clustering in multilevel logistic regression to

- investigate contextual phenomena. *Journal of epidemiology and community health*. 2006 Apr;60(4):290-7. PubMed PMID: 16537344. Pubmed Central PMCID: 2566165.
23. Spiegelhalter DJ, Best NG, Carlin BP, Van Der Linde A. Bayesian measures of model complexity and fit. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*. 2002;64(4):583-639.
  24. Subramanian S, Jones K, Kaddour A, Krieger N. Revisiting Robinson: the perils of individualistic and ecologic fallacy. *International Journal of Epidemiology*. 2009;38(2):342-60.
  25. CSEP. Canadian Physical Activity Guidelines: Clinical Practice Guidelines Report. Ottawa: 2011.
  26. Tremblay MS, Warburton DER, Janssen I, Paterson DH, Latimer AE, Rhodes RE, et al. New Canadian Physical Activity Guidelines. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2011;36(1):36-46. PubMed PMID: 21326376.
  27. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Jr., Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine and science in sports and exercise*. 2011 Aug;43(8):1575-81. PubMed PMID: 21681120. Epub 2011/06/18. eng.
  28. Nolin B. Activité physique de loisir : codification et critères d'analyse. Québec: Institut national de santé publique du Québec, 2004.
  29. Pressman NEP. Sustainable winter cities: Future directions for planning, policy and design. *Atmospheric Environment*. 1996 2//;30(3):521-9.
  30. Pressman N. Developing climate-responsive winter cities. *Energy and Buildings*. 1988;11(1):11-22.

## Annexe A-1

Conférence scientifique présentée dans le cadre du 20<sup>e</sup> Colloque étudiant pluridisciplinaire du CRAD (2015)



## INTRODUCTION

- L'activité physique régulière réalisée dans un contexte de loisir (APL) contribue à une amélioration globale de l'état de santé des jeunes
- Emphase de la recherche sur les facteurs individuels

### CONCEPT CLÉ

Une meilleure compréhension de tous les niveaux d'influence sur l'APL des jeunes peut informer le développement d'interventions multiniveaux qui sont reconnues pour offrir les meilleures chances de succès (Sallis et al., 2008).

## Annexe A-2

### QUESTION, OBJECTIFS, HYPOTHÈSE

#### QUESTION

Quelles sont les différences du niveau d'activité physique de loisir (APL) chez les jeunes canadiens associées aux caractéristiques contextuelles de leur milieu de vie.

#### OBJECTIFS

- (1) Décrire les variations géographiques de l'APL chez les jeunes canadiens à travers le temps; et
- (2) Explorer en quoi les caractéristiques contextuelles expliquent ces variations.

#### HYPOTHÈSE

Les caractéristiques contextuelles des milieux de vie influencent le niveau d'APL des jeunes.

3

### MÉTHODES

#### SOURCE DE DONNÉES

Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)

- 5 cycles biennaux (2003-2012)
- Échantillon représentatif, >12 ans, 10 provinces

#### POPULATION ÉTUIDIÉE ET TAILLE DE L'ÉCHANTILLON

- 12-17 ans
- Exclusions: essentiellement discordances géographiques (n=700)
- N=54 832

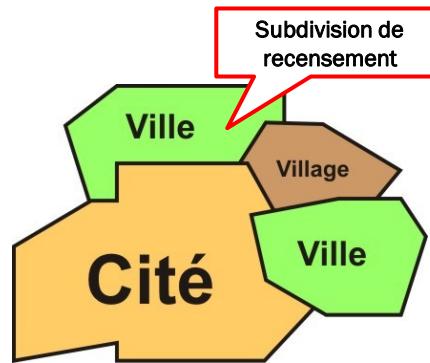
#### STRUCTURE HIÉRARCHIQUE

- 4 niveaux (individu, quartier, région sociosanitaire, province)
- Quartier correspond aux SR (urbain) et aux SDR (rural)

4

## Annexe A-3

### SECTEURS ET SUBDIVISIONS DE RECENSEMENT



5

### MESURE DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE DE LOISIR

- Variable dichotomique caractérisant l'atteinte (ou non) du niveau recommandé d'APL (Nolin & Hamel, INSPQ, 2012)
  - Distinction jeunes/adultes
  - 17 types d'APL (auto-rapportés)
    - Fréquence
    - Durée
  - Intensité dérivée du METs (Ainsworth, 2000)

SEUIL CONSIDÉRÉ:

DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE = 30 KCAL/KG/SEM  
FRÉQUENCE = 5X APL/SEM  
INTENSITÉ = 3 METS

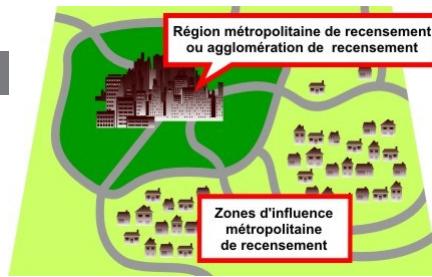
6

## Annexe A-4

### VARIABLES CONTEXTUELLES

#### ZONE D'INFLUENCE MÉTROPOLITAINE (ZIM)

- Caractérise une municipalité en fonction du niveau d'attraction du secteur urbain le plus proche.
- Continuum rural-urbain vs dichotomie



#### DÉFAVORISATION MATÉRIELLE ET SOCIALE

- Matérielle: revenu, éducation, le statut d'emploi
- Sociale: statut civil, contexte de vie (seul, mono-parental)
- Quantifie le désavantage relatif d'un individu par rapport à la moyenne de son quartier

7

### VARIABLES DÉPENDANTES ET DISTRIBUTION DES COVARIABLES

Variable dépendante: Atteinte du seuil quotidien recommandé

	Individuel		Cycle		Contexte	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Âge						
12-15	65,8%	66,1%	(1) 2003-2004	23,4%	23,7%	
16-17	34,2%	34,0%	(2) 2005-2006	21,3%	21,0%	ZIM
Origine			(3) 2007-2008	18,9%	18,6%	Urbain
Caucasien	74,7%	73,9%	(4) 2009-2010	18,7%	18,8%	Suburbain
Asiatique	10,4%	11,0%	(5) 2011-2012	17,8%	17,9%	Rural
Autre	8,6%	8,6%				
Inconnue	6,4%	6,5%				
Niveau d'éducation du ménage						
Université	33,0%	33,2%				
DES/DEC	49,8%	49,0%				
Inférieur au secondaire V	3,6%	3,7%				
Inconnu	13,7%	14,2%				
IMC						
Poids normal	68,0%	65,7%				
Sous-poids	10,8%	5,8%				
Surpoids	10,7%	17,3%				
Obésité	2,8%	5,4%				
Inconnu	7,8%	5,8%				

**ZIM**

Urbain	80,6%	81,2%
Suburbain	12,1%	11,8%
Rural	7,3%	7,1%

**Défavorisation matérielle**

Plus privilégié	17,4%	16,5%
Privilégié	22,5%	23,3%
Médian	28,2%	28,5%
Défavorisé	21,2%	21,1%
Plus défavorisé	10,8%	10,5%

**Défavorisation sociale**

Plus privilégié	12,9%	12,6%
Privilégié	23,6%	24,0%
Médian	27,7%	27,2%
Défavorisé	24,8%	23,9%
Plus défavorisé	11,1%	12,2%

**Filles:** 36,9%  
**Garçons:** 51,9%

■ Actif  
■ Inactif

8

Annexe A-5

## ANALYSE STATISTIQUE

## STRATÉGIE DE MODÉLISATION

- Série d'analyses de régression logistique multiniveau (MIwiN)
  - Analyses stratifiées par sexe
  - La procédure MCMC a été utilisée
  - Les poids standardisés de l'ESCC ont été utilisés pour assurer la représentativité de l'échantillon
  - Associations estimées en utilisant les rapports de cotes (intervalle de confiance à 95%)
  - Stratégie basée sur l'agrégation de 4 modèles
    - Modèle nul (*variance component model*)
    - Modèle 2: variables d'ajustement, cycle et saison
    - Modèle 3: ZIM
    - Modèle 4: Quintiles de défavorisation matérielle et sociale
  - Le DIC a été utilisé pour comparer l'ajustement des modèles

9

## RÉSULTATS - FILLES

	Modèle 2		Modèle 3		Modèle 2 Cycle (2003-2012)	Modèle 2		Modèle 3 OR 1,01
	RC	95%IC	RC	95%IC		RC	95%IC	
<i>Individuel</i>								
Âge								
12-15	1,00		1,00		Été	1,00		1,00
16-17	0,76	0.72-0.80*	<b>0,76</b>	<b>0.72-0.80*</b>	Hiver	0,58	0.54-0.62*	<b>0,58</b>
Origine					Transition	0,66	0.63-0.7*	<b>0,66</b>
Caucasiennes	1,00		1,00		<i>Contextuel</i>			
Asiatique	0,65	0.57-0.73*	<b>0,66</b>	<b>0.58-0.74*</b>	ZIM			
Autre	0,98	0.88-1.10	1,00	0.89-1.11	Urbain			
Inconnue	1,07	0.98-1.18	1,07	0.97-1.17	Suburbain			
Niveau d'éducation du ménage					Rural			
Université	1,00		1,00					
DES/DEC	0,85	0.8-0.90*	<b>0,84</b>	<b>0.79-0.89*</b>				
Inférieur au secondaire V	0,76	0.66-0.86*	<b>0,74</b>	<b>0.65-0.85*</b>				
Inconnue	0,97	0.89-1.06	0,97	0.89-1.05	Variance (E.S.)	RCM	Variance (E.S.)	RCM
IMC					Province	0,025 (0,017)	1,16	0,028 (0,019)
Poids normal	1,00		1,00		Région sociosanitaire	0,016 (0,005)*	1,13	0,014 (0,005)*
Sous-poids	0,88	0.81-0.96*	<b>0,88</b>	<b>0.81-0.96*</b>	Quartier	0,015 (0,01)	1,12	0,026 (0,009)*
Surpoids	0,86	0.8-0.93*	<b>0,86</b>	<b>0.79-0.93*</b>				
Obésité	0,79	0.69-0.92*	<b>0,79</b>	<b>0.68-0.91*</b>				
Inconnu	0,68	0.62-0.75*	<b>0,68</b>	<b>0.62-0.75*</b>				

\* Significatif  $\alpha=0,05$ ; Source: ESCC (2003-2012)

10

## Annexe A-6

### RÉSULTATS – GARÇONS

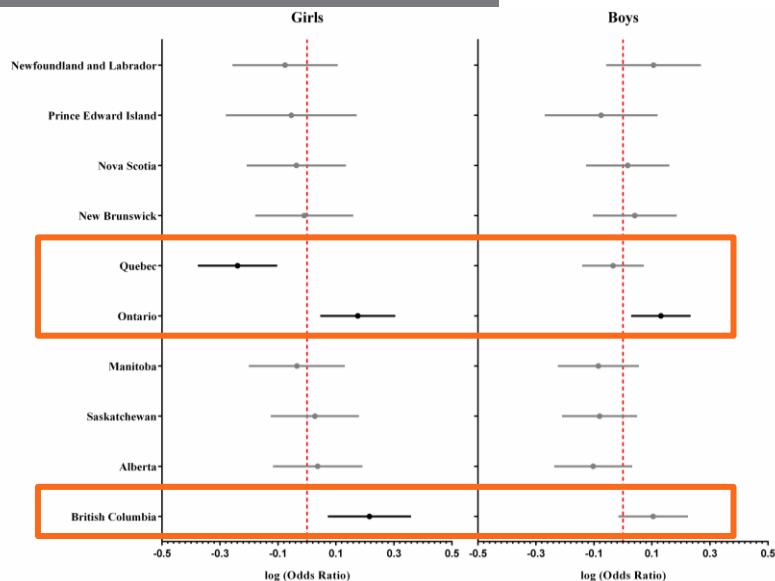
Individuel	Modèle 2		Modèle 3		Modèle 2 Cycle (2003-2012)	Modèle 2		Modèle 3 RC	Modèle 3 95%IC
	RC	95%IC	OR	95%IC		OR	95%CI		
Âge									
12-15	1,00		1,00			1,00		1,00	
16-17	0,88	0,83-0,92*	<b>0,88</b>	<b>0,83-0,92*</b>				<b>0,98</b>	<b>0,96-0,99*</b>
Origine									
Caucasienne	1,00		1,00						
Asiatique	0,86	0,78-0,95*	<b>0,86</b>	<b>0,77-0,95*</b>				<b>1,00</b>	
Autre	1,35	1,21-1,51*	<b>1,34</b>	<b>1,20-1,5*</b>				<b>0,55</b>	<b>0,51-0,59*</b>
Inconnue	1,25	1,15-1,37*	<b>1,25</b>	<b>1,14-1,38*</b>				<b>0,7</b>	<b>0,66-0,74*</b>
Niveau d'éducation du ménage									
Université	1,00		1,00						
DES/DEC	0,93	0,82-1,06	0,94	0,83-1,07					
Inférieur au secondaire V	0,94	0,89-1*	<b>0,94</b>	<b>0,89-1*</b>					
Inconnue	1,01	0,93-1,09	1,01	0,94-1,10					
IMC									
Poids normal	1,00		1,00						
Sous-poids	0,63	0,56-0,7*	<b>0,63</b>	<b>0,56-0,7*</b>					
Surpoids	0,92	0,86-0,98*	<b>0,92</b>	<b>0,86-0,98*</b>					
Obésité	0,59	0,53-0,65*	<b>0,59</b>	<b>0,53-0,65*</b>					
Inconnu	0,52	0,47-0,58*	<b>0,52</b>	<b>0,47-0,58*</b>					

\* Significatif  $\alpha=0,05$ ; Source: ESCC (2003-2012)

11

### INTERPRÉTATION

#### ANALYSE DES RÉSIDUS DE NIVEAU PROVINCIAL

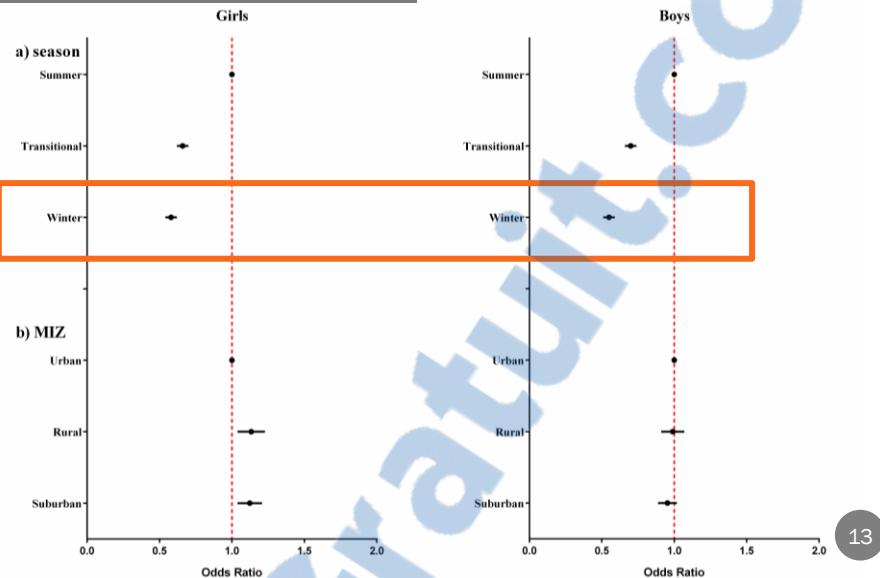


12

## Annexe A-7

### INTERPRÉTATION

#### INFLUENCE DE LA SAISON HIVERNALE



13

### BILAN D'INTERPRÉTATION

- Validation de l'hypothèse de travail
- Variation des niveaux d'APL entre les filles et les garçons ( $\Delta 15\%$ ), donc...
- Variation des niveaux d'APL entre les milieux et particulièrement entre les milieux urbains, donc...
- Il se passe quelque chose au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique qui n'est pas explicable seulement par le ZIM, donc...

14

## Annexe A-8

### L'HIVER, UNE CONTRAINTE MAJEURE

- Cohérent aux résultats d'autres études chez les jeunes canadiens (Tucker & Gilliland, 2007; Bélanger et al., 2008)
- Suggère un besoin clair de tenir compte des contraintes de l'hiver lors du développement d'interventions et de programmes visant à favoriser l'APL

EX. ville d'Edmonton

- Stratégie d'urbanisation adaptée à l'hiver
- Orientations
- Plan d'implémentation
- Mesures de progrès
- Priorisation
- \$\$\$



15

### LIMITATIONS

- Caractère transversal multiple de l'ESCC limite l'établissement d'inférences causales
- Données auto-rapportées (désirabilité sociale)
- Structure du questionnaire (3 mois précédents administration)
- Absence de considération pour le revenu total du ménage

16

## Annexe A-9

### CONCLUSION

- Exploration multiniveau des variations d'APL des jeunes canadiens associées aux caractéristiques contextuelles du milieu de vie
- Suggère que certains environnements sont plus favorables et d'autres moins favorables à la pratique d'APL
- Insuffle un questionnement plus approfondi sur ce qui distingue ces environnements

17

### REMERCIEMENTS ET QUESTIONS

Ramona Fratru, PÉPO  
Benoît Lalonde, PÉPO  
Denis Hamel, INSPQ

Personnel de l'ÉSAD -  
CRAD



Annexe B

Affiche présentée dans le cadre du 4th Canadian Obesity Summit (2015)

## **Annexe C**

### Principales bases de données (BD) utilisées et étapes d'arrimage

#### 1. Identification des bases de données :

- a. BD 1 – Combinaison des cycles de l'ESCC (2003-2012)  
Note : Réalisée à l'aide du logiciel SAS version 9.3 et ayant nécessité un recodage exhaustif des variables.
- b. BD 2-3 – Fichiers de conversion des codes postaux actifs (BD 2) et retirés entre 2003 et 2012 (BD 3)
- c. BD 4 – Fichiers des quintiles de défavorisation matérielle et sociale (Pampalon, R. & Raymond, G.; 2003)

#### 2. Étapes d'arrimage :

- a. Étape 1 : Géolocalisation des observations – [BD 1 + BD 2-3]  
Notes : réalisée à l'aide du logiciel ArcMap version 10.1 et nécessitant la création de deux jointures spatiales permettant un regroupement des aires de diffusion selon les données du recensement de 2001 et de 2006.
- b. Étape 2 : Intégration des quintiles de défavorisation – [Étape 1] + [BD 4]