



Projections du poids corporel chez les adultes québécois de 2013 à 2030 et leurs applications à la planification en santé publique

FARDEAU DU POIDS CORPOREL

Projections du poids corporel chez les adultes québécois de 2013 à 2030 et leurs applications à la planification en santé publique

FARDEAU DU POIDS CORPOREL

Bureau d'information et d'études en santé des populations

Novembre 2017

AUTEURS

Ernest Lo, Sylvie Martel, Denis Hamel, Patricia Lamontagne
Bureau d'information et d'études en santé des populations, Institut national de santé publique du Québec

Yun Jen, Chantal Blouin
Direction du développement des individus et des communautés, Institut national de santé publique du Québec

Colin Steensma
Agence de la santé publique du Canada

COMITÉ DE RELECTURE

Marie-Claude Paquette
Direction du développement des individus et des communautés, Institut national de santé publique du Québec

Gilles Paradis
Université McGill

Martine Pageau
Ministère de la Santé et des Services sociaux

Isabelle Dionne, Université de Sherbrooke
Pierre-Carl Michaud, HEC Montréal
Comité scientifique sur la prévention de l'obésité, Institut national de santé publique du Québec

Mathieu Maltais
Chaire de recherche du Canada sur les recommandations d'exercice pour un vieillissement en santé

MISE EN PAGE

Hélène Fillion
Vice-présidence à la valorisation scientifique et aux communications, Institut national de santé publique du Québec

Lyne Théorêt
Bureau d'information et d'études en santé des populations, Institut national de santé publique du Québec

CITATION SUGGÉRÉE

Lo, E., Martel, S., Hamel, D., Lamontagne, P., Jen, Y., Steensma, C., Blouin, C., (2017). *Projections du poids corporel chez les adultes québécois de 2013 à 2030 et leurs applications à la planification en santé publique*. Collection Fardeau du poids corporel. Institut national de santé publique du Québec, 75 pages.

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier les personnes suivantes pour leur apport aux travaux : Amadou Diogo Barry et Catherine Gervais de l'Institut national de santé publique du Québec et Russell Steele de l'Université McGill. Nous remercions également Hélène Gagnon et Catherine Lefrançois du ministère de la Santé et des Services sociaux. Finalement, pour sa participation aux travaux, nous remercions l'Agence de la santé publique du Canada.

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 4^e TRIMESTRE 2017
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
ISBN : 978-2-550-69663-6 (PDF [ENSEMBLE])
ISBN : 978-2-550-80051-4 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2017)

Avant-propos

En 2003, le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) s'est doté d'un Programme national de santé publique – 2003-2012 (PNSP) qui fixait plusieurs objectifs, dont la réduction des proportions de la population adulte présentant un excès de poids et de l'obésité (MSSS, 2003). La reconduite de ces objectifs lors de la mise à jour du PNSP en 2008 ainsi que l'adoption du Plan d'action gouvernemental de promotion des saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids 2006-2012 – Investir pour l'avenir (MSSS, 2006) ont confirmé l'importance de considérer le poids corporel dans les efforts pour améliorer la santé des Québécois.

En 2011, un groupe de travail interdisciplinaire a été mis sur pied pour dresser un premier portrait du fardeau actuel des problèmes de santé reliés au poids corporel au Québec et calculer des projections pour le poids corporel dans un horizon de dix-huit années. Ce document résulte de la deuxième partie de ses travaux. Il est publié dans le cadre d'une série de documents qui portent sur le fardeau du poids corporel au Québec. Les rapports *le fardeau économique de l'obésité et de l'embonpoint : revue de la littérature* (Blouin et collab., 2014), *Poids corporel et santé chez les adultes québécois* (Martel et collab., 2014), *les conséquences économiques associées à l'obésité et à l'embonpoint au Québec : les coûts liés à l'hospitalisation et aux consultations médicales - Mise à jour 2016* (Blouin, Vandal et collab., 2016), et *les conséquences économiques associées à l'obésité et l'embonpoint au Québec : les coûts liés à la consommation de médicaments et à l'invalidité - Mise à jour 2016* (Blouin, Hamel et collab., 2016) ont été publiés précédemment.

Ces travaux sont le fruit d'une collaboration initiée dans l'optique de soutenir les prochains exercices de planification en lien avec la promotion des saines habitudes de vie et la prévention des problèmes reliés au poids.

Table des matières

Liste des tableaux.....	V
Liste des figures.....	V
Glossaire.....	VII
Faits saillants.....	1
1 Introduction	3
2 Méthodologie et définitions	5
2.1 Sources de données.....	5
2.2 La variable « indice de masse corporelle ».....	5
2.3 Méthode de projection.....	6
2.4 Scénarios prospectifs retenus.....	6
2.5 Application 1 des projections : estimation de la contribution du vieillissement et des effets « modifiables » sur l'augmentation de l'obésité	7
2.6 Application 2 des projections : planification de cibles sociosanitaires.....	8
2.7 Application 3 des projections : projections de la morbidité en lien avec le poids corporel et le vieillissement démographique.....	8
3 Résultats de projections	11
3.1 La prévalence de l'obésité et le nombre d'adultes québécois obèses devraient continuer à augmenter.....	11
3.2 La prévalence et le nombre d'adultes québécois en embonpoint devraient rester stables ou augmenter légèrement	11
3.3 Tendances projetées des catégories surplus de poids et insuffisance de poids	16
3.4 Augmentation continue historique et projetée du poids corporel populationnel.....	16
4 Résultats des applications des projections	19
4.1 Les augmentations futures de l'obésité sont potentiellement évitables	19
4.2 Les projections peuvent soutenir la planification de cibles de santé plus réalistes et plus atteignables.....	22
4.3 La hausse projetée de la prévalence de l'obésité devrait entraîner des augmentations importantes de l'hypertension artérielle au Québec.....	25
5 Discussion.....	29
5.1 Synthèse des résultats	29
5.2 Balises facilitant l'interprétation et l'utilisation des projections	29
5.3 Limites des projections.....	31
5.4 Forces de l'étude	32
6 Conclusion	35
7 Références.....	37
Annexe 1 Description des enquêtes utilisées pour le calcul des projections	41
Annexe 2 Représentation mathématique des scénarios de « décélération » et « d'augmentation linéaire ».....	45
Annexe 3 Effets « modifiables », projections démographiques et nombres évitables de personnes obèses	49
Annexe 4 Projections de l'hypertension en lien avec l'obésité et le vieillissement	53
Annexe 5 Prévalence historique et projetée des catégories de l'indice de masse corporelle au Québec selon les groupes d'âge et le sexe.....	57

Annexe 6	Estimations et projections de la prévalence et projection du nombre de personnes pour chaque catégorie de l'indice de masse corporelle selon l'année d'enquête ou de projection	65
Annexe 7	La prévalence et le nombre de personnes en surplus de poids devraient continuer à augmenter.....	71
Annexe 8	La prévalence et le nombre de personnes ayant une insuffisance de poids devraient diminuer	75

Liste des tableaux

Tableau 1	Projections du nombre de personnes obèses selon le sexe, Québec, 2020 et 2030	19
Tableau 2	Projections de la prévalence de l'hypertension selon le sexe, Québec, 2020 et 2030.....	26
Tableau 3	Projections du nombre de cas d'hypertension selon le sexe, Québec, 2020 et 2030.....	27

Liste des figures

Figure 1	Tendances temporelles historiques et projetées de la prévalence de l'obésité chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030	12
Figure 2	Tendances temporelles historiques et projetées du nombre de personnes obèses chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030	13
Figure 3	Tendances temporelles historiques et projetées de la prévalence de l'embonpoint chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030	14
Figure 4	Tendances temporelles historiques et projetées du nombre de personnes en embonpoint chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030	15
Figure 5	Évolution temporelle de la distribution de l'indice de masse corporelle chez les hommes et les femmes, Québec, 1987, 2013 et 2030	17
Figure 6	Estimations des projections démographiques et des effets modifiables de la prévalence de l'obésité chez les hommes et les femmes	20
Figure 7	Estimations des projections démographiques et des effets modifiables du nombre de personnes obèses chez les hommes et les femmes	21
Figure 8	Illustration de trois cibles hypothétiques de la prévalence de l'obésité	23
Figure 9	Prévalence projetée de l'hypertension chez les hommes et les femmes du Québec, 2013-2030	26
Figure 10	Nombre de cas projetés d'hypertension chez les hommes et les femmes du Québec, 2013-2030	27

Glossaire

Changement annuel moyen (CAM_{CP})

Le changement annuel moyen nécessaire pour atteindre la cible de l'obésité. Il s'agit d'une mesure quantitative, basée sur les projections, qui estime l'effort annuel requis pour atteindre la cible. Le CAM_{CP} correspond à l'écart de la prévalence (EP_{CP}) divisé par le nombre d'années que l'on retrouve entre la date d'établissement de la cible et la date d'atteinte éventuelle de la cible.

Écart du nombre de cas (EN_{CP})

Écart entre le nombre de cas projeté et celui précisé par la cible de l'obésité. Il s'agit d'une mesure quantitative, basée sur les projections, qui estime la conséquence à envisager si la cible n'est pas atteinte et si les tendances actuelles se maintiennent.

Écart de la prévalence (EP_{CP})

Écart entre la prévalence projetée et celle précisée par la cible de l'obésité. Il s'agit d'une mesure quantitative, basée sur les projections, qui estime l'effort requis pour atteindre la cible.

Effet « modifiable »

L'effet « modifiable » est la composante du changement projeté qui n'est pas due aux changements dans la structure d'âge ou la taille de la population. Il est principalement attribuable aux facteurs de risque modifiables (comme les habitudes de vie ou les facteurs environnementaux) et est donc théoriquement évitable par différentes actions, dont celles de santé publique. L'effet « modifiable » peut être obtenu en calculant la différence entre la projection totale et la projection démographique. L'estimation des effets « modifiables » doit être interprétée comme une limite supérieure ou maximale de l'effet potentiel des interventions, dont celles de santé publique.

Nombre de cas projeté d'hypertension

Le nombre de cas projeté réfère au nombre de cas (ou personnes atteintes) d'hypertension. Ce nombre pourrait être croisé par groupe d'âge et sexe.

Nombre de personnes projeté par catégorie d'IMC

Le nombre de personnes projeté réfère au nombre de personnes dans chaque catégorie de l'indice de masse corporelle (IMC). Ce nombre pourrait être croisé par groupe d'âge et sexe.

Prévalence

La proportion des personnes ayant un facteur de risque (ex. : obésité ou hypertension) ou une maladie (ex. : diabète type 2) dans une population d'intérêt (ex. : la population des adultes québécois), à un moment déterminé.

Projection

Les projections représentent des estimations des valeurs futures d'une mesure ou d'un déterminant de santé. Elles sont typiquement quantitatives et obtenues par le biais de méthodes statistiques. Les analyses de projection sont faites dans le contexte des hypothèses d'un scénario choisi et basées sur des tendances historiques observées. Dans l'étude actuelle, le modèle de régression logarithmique reflète le scénario de décélération tandis que le modèle de régression linéaire reflète le scénario d'augmentation linéaire.

Projection totale

La projection totale réfère aux projections de la prévalence de l'obésité ou au nombre de personnes obèses obtenues à partir du scénario de décélération ou d'augmentation linéaire. La projection totale est mathématiquement égale à la somme des projections démographiques et de l'effet « modifiable ».

Projection démographique

Projection d'un indicateur de santé (ex. : le poids corporel) qui tient compte uniquement de l'évolution de la structure d'âge et de la taille de la population. Dans les projections démographiques de l'étude actuelle, la prévalence des catégories de l'IMC par groupe d'âge et sexe est fixée mathématiquement à un niveau de référence, mais la structure d'âge et la taille de la population continuent d'évoluer. La différence entre les projections totales et les projections démographiques représente l'effet « modifiable ».

Régression compositionnelle

Il s'agit d'un type d'analyse de régression multivariée adaptée pour les variables dépendantes et qui considère les proportions venant de plusieurs catégories (comme les catégories de l'IMC). En appliquant une transformation mathématique (additive log ratio) à la variable dépendante, la méthode garantit que la somme des proportions de toutes les catégories est égale à 100 %. Quand le nombre de catégories de la variable dépendante est égal à deux, cette méthode est équivalente à la régression logistique.

Scénarios

Les scénarios sont des portraits alternatifs du futur jugés plausibles ou pertinents. Ils représentent des ensembles d'hypothèses diverses, typiquement basés sur les avis des experts. Les scénarios sont généralement non-quantitatifs et non-probabilistes. Dans l'étude actuelle, il y a deux scénarios : celui de décélération et celui d'augmentation linéaire.

Scénario d'augmentation linéaire

Ce scénario suppose que les tendances linéaires existent dans les données historiques et qu'elles se poursuivront dans le futur. Par conséquent, la vitesse d'augmentation de l'obésité restera approximativement constante. Ce scénario est considéré comme « pessimiste ».

Scénario de décélération

Ce scénario suppose que la vitesse d'augmentation de l'obésité est en train de ralentir et que les tendances observées au Québec suivent le phénomène de « stabilisation » déjà observé dans quelques pays européens et aux États-Unis. Ce scénario se traduit par des tendances logarithmiques qui sont ajustées aux données historiques. On le considère comme « optimiste ».

Faits saillants

Ce document présente un des premiers exercices de projection à long terme de l'indice de masse corporelle chez les adultes québécois. Alors que les projections confirment l'obésité comme un problème prioritaire de santé publique, elles suggèrent également la poursuite des efforts en promotion et en prévention. Enfin, l'étude démontre l'utilité et la pertinence des projections pour la planification en santé publique et la surveillance du poids corporel.

Principaux constats

La prévalence de l'obésité et le nombre d'adultes québécois obèses devraient continuer à augmenter

Les projections indiquent que le poids corporel de la population adulte québécoise devrait continuer à augmenter si les tendances historiques se maintiennent. En particulier, la prévalence de l'obésité en 2030 devrait atteindre 22 % pour les hommes et 18 % pour les femmes selon le scénario le plus optimiste, par rapport aux valeurs de 18 % et 17 % respectivement en 2011-2012. Autrement dit, le nombre d'adultes obèses augmenterait à 790 000 hommes et 661 000 femmes en 2030, par rapport aux valeurs de 559 000 et 544 000 respectivement en 2011-2012.

Le poids corporel continuera d'augmenter dans la population

La vue d'ensemble des tendances historiques et projetées de toutes les catégories de poids indique que l'indice de masse corporelle moyen de la population québécoise a augmenté et continuera d'augmenter au cours des prochaines années.

Les hausses de la prévalence de l'obésité sont réversibles par des actions de promotion et de prévention

Les résultats des analyses indiquent que la hausse de la prévalence de l'obésité n'est pas influencée par le vieillissement de la population et démontrent donc l'importance de la promotion et de la prévention pour freiner les augmentations prévues.

Les cibles qui visent une diminution de la prévalence actuelle de l'obésité pourraient être plus difficiles à atteindre que prévu

Les projections démontrent la nécessité de tenir compte à la fois des tendances temporelles actuelles et de celles prévues dans la planification des cibles de santé. Ainsi, les projections peuvent soutenir l'élaboration de cibles plus réalistes et plus atteignables pour les programmes de santé.

La hausse projetée de la prévalence de l'obésité devrait entraîner une augmentation importante de l'hypertension artérielle au Québec

Selon le scénario le plus optimiste, la prévalence de l'hypertension devrait augmenter pour atteindre 22 % pour les hommes et 24 % pour les femmes en 2030, par rapport à 18 % et 20 % respectivement en 2011-2012. Ce calcul, spécifique à l'hypertension, démontre l'utilité des projections pour projeter des changements dans la morbidité ou les facteurs de risque, en lien avec le poids corporel.

1 Introduction

Depuis les 25 dernières années au Québec, la proportion de la population obèse¹ a connu une augmentation continue, à l'image d'autres pays développés, et a plus que doublé (8 % à 17 %)² entre 1987 et 2012 pour les adultes de 18 ans et plus. Or, l'obésité accroît les risques de présenter des problèmes de santé chroniques, contribuant ainsi à la détérioration de la qualité de vie (Martel et collab., 2014), à une utilisation accrue des services de santé (Blouin, Hamel et collab., 2016; Blouin, Vandal et collab., 2016) et ultimement, à de la mortalité prématurée (ASPC-ICIS, 2011). Dans ce contexte, il est pertinent d'avoir une idée plus précise des perspectives d'évolution futures de la prévalence de l'obésité pour guider la planification en santé publique.

Ce document présente un des premiers exercices de projections à long terme de l'indice de masse corporelle (IMC) chez les adultes québécois (18 ans et plus). Des analyses distinctes ont été réalisées pour refléter deux scénarios d'hypothèses plausibles et pertinents : un scénario de décélération, qui suppose une tendance de ralentissement de l'augmentation de la prévalence de l'obésité et un scénario d'accroissement linéaire, qui suppose une vitesse d'augmentation approximativement constante de la prévalence de l'obésité. Afin de renforcer l'utilité potentielle de ces projections pour la planification, trois applications concrètes sont également illustrées. Ces dernières visent à : (1) identifier la part théoriquement évitable de l'augmentation anticipée de la prévalence de l'obésité; (2) déterminer des cibles plus réalistes et davantage atteignables pour freiner l'augmentation de la prévalence de l'obésité et; (3) estimer l'impact possible de l'évolution future des tendances de l'IMC sur des problèmes de santé associés au surplus de poids et à l'obésité, en utilisant l'exemple de l'hypertension artérielle. Une discussion détaillée des principales hypothèses, limites et forces, précise enfin les éléments de contexte essentiels à l'interprétation des projections.

Ces travaux contribuent à mettre de l'avant différents éléments novateurs reliés au processus d'élaboration des projections et à leur utilisation pour guider la prise de décision. D'abord, les choix portant sur les scénarios et les méthodes de projection ainsi que la façon de présenter les résultats sont le fruit des réflexions d'un groupe de travail multidisciplinaire qui a fait des choix en lien avec la pertinence et l'utilité perçues des projections pour la planification en santé publique. De plus, les projections réalisées dans le cadre de cette étude représentent une réponse par rapport à l'un des objectifs de surveillance précisé dans la loi de santé publique : « élaborer des scénarios prospectifs de l'état de santé de la population » (LSP-L.R.Q., chapitre S 2.2 a. 33, 2001). Finalement, les connaissances et expertises développées dans le cadre de ce travail constituent une base reproductible pour d'autres exercices de projections qui pourraient être réalisés sur d'autres sujets d'intérêts pour la santé publique.

¹ Ci-après nommé dans ce rapport « la prévalence de l'obésité ».

² Les données plus récentes de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes 2013-2014 sont sorties après l'analyse décrite dans ce rapport et indiquent une prévalence de l'obésité de 18 % chez les adultes de 18 ans et plus du Québec.

2 Méthodologie et définitions

2.1 Sources de données

Les séries temporelles des estimations de la prévalence des diverses catégories de l'indice de masse corporelle (IMC) sont basées sur les données de 16 cycles indépendants d'enquêtes transversales réalisées de 1987 à 2012. Les enquêtes utilisées de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) sont : l'Enquête Santé Québec (ESQ) (1987) (Courtemanche et Tarte, 1987) et l'Enquête sociale et de santé (ESS) (1992-1993, 1998) (Daveluy et collab., 2014). Les enquêtes utilisées de Statistique Canada sont : l'Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP) (1994-1995, 1996-1997, 1998-1999) (Statistique Canada, 2000) et l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) (2000-2001, 2002, 2003, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012) (ISQ, 2011). Toutes les enquêtes fournissent des estimations de la taille et du poids auto-déclarées pour les adultes de 18 ans et plus, nécessaires pour le calcul de l'IMC. Les estimations sont représentatives des personnes vivant en ménages privés à l'échelle du Québec, à l'exception des régions nordiques du Nunavik, des Terres-Cries-de-la-Baie-James et des réserves indiennes. Les cycles de l'ESCC excluent aussi les membres à temps plein des Forces armées canadiennes tandis que les cycles de l'ENSP excluent les bases des Forces canadiennes. Finalement, les femmes enceintes ont été exclues de l'étude à cause des difficultés d'interprétation de leur IMC. Au total, une taille d'échantillon de 203 951 individus était disponible pour construire les séries temporelles. L'annexe 1 présente une description détaillée des aspects techniques ainsi qu'une liste décrivant les noms, années et tailles d'échantillon de chacune des enquêtes utilisées.

Les données historiques ainsi que les projections de la population du Québec par groupe d'âge et sexe proviennent respectivement des estimations et des projections démographiques rendues disponibles par le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) (MSSS, 2011). Ces données permettent l'estimation des nombres de personnes dans chaque catégorie de l'IMC, calculés à partir des valeurs de la prévalence. Finalement, la prévalence (auto-rapportée) par groupe d'âge et sexe de l'hypertension artérielle, utilisée pour les projections de l'hypertension, provient du cycle 2011-2012 de l'ESCC.

2.2 La variable « indice de masse corporelle »

Pour chaque cycle d'enquête, l'IMC a été calculé en divisant le poids par la taille au carré (kg/m^2). Il a ensuite été classé selon les catégories recommandées pour les adultes par Santé Canada qui catégorise l'IMC en quatre niveaux de risque pour la santé : insuffisance de poids ($\text{IMC} < 18,5$), poids normal ($18,5 \leq \text{IMC} < 25,0$), embonpoint ($25,0 \leq \text{IMC} < 30,0$) et obésité ($\text{IMC} \geq 30,0$) (Santé Canada, 2003). La prévalence de chaque catégorie de l'IMC a été calculée pour quatre groupes d'âge (18-24, 25-44, 45-64 et 65 ans et plus) et le sexe. Les variances et covariances ont été estimées en utilisant les méthodes de ré-échantillonnage avec les poids « bootstrap » (pour les données de l'ENSP et de l'ESCC) ou de la linéarisation de Taylor (pour les données de l'ESQ et de l'ESS) qui tiennent compte du plan d'échantillonnage complexe et de la pondération des enquêtes. Parmi les 128 combinaisons de données par groupe d'âge, sexe et année obtenues, douze ont été exclues parce qu'elles comportaient des estimations avec des biais potentiellement importants ou une forte variabilité échantillonnale : six avaient un taux de non-réponse partielle qui excédait 10 % et six affichaient un faible effectif ($n < 5$).

2.3 Méthode de projection

La méthode de régression compositionnelle pondérée a été utilisée pour ajuster et projeter les tendances par groupe d'âge et sexe des séries temporelles de l'IMC. Cette méthode est appropriée pour le calcul des projections de l'IMC. D'abord, parce qu'elle estime simultanément les quatre catégories de l'IMC (insuffisance de poids, poids normal, embonpoint et obésité), garantissant ainsi une répartition de la population entre les quatre catégories de l'IMC dont la somme des parties est toujours égale à 100 %. Ainsi, la méthode est plus performante, surtout à long terme, par rapport aux méthodes d'extrapolation où la somme des prévalences pourrait dépasser 100 % et devenir difficile à interpréter. Puis, elle permet de surveiller les changements mutuels de la prévalence pour ces catégories et de visualiser la distribution entière, historique et projetée, de l'IMC dans la population. Finalement, la méthode tient compte de la taille d'échantillon hétérogène entre les divers cycles d'enquête. La description détaillée de la méthode de régression compositionnelle est disponible dans d'autres publications (Mills, 2009; Lo et collab., 2014).

Le nombre de personnes projeté pour chaque groupe d'IMC, d'âge et de sexe est calculé en multipliant les projections de la prévalence par les projections de la population. Ces nombres sont ensuite agrégés sur l'âge afin d'obtenir le nombre de personnes et la prévalence projetés par IMC et par sexe. De cette façon, les projections intègrent les tendances particulières de la prévalence de l'IMC et de la population de chaque groupe d'âge et sexe. Cependant, elles ne tiennent pas compte de l'effet possible de cohorte (cf. section 4.2 pour une discussion détaillée).

2.4 Scénarios prospectifs retenus

Les scénarios sont des portraits alternatifs du futur jugés plausibles ou pertinents (Martinez et Paquette, 2008; Leufkens et collab., 1994). Ils représentent des ensembles d'hypothèses diverses, typiquement basés sur les avis des experts. Les scénarios sont généralement non-quantitatifs et non-probabilistes. Les analyses de projection, ou projections sont les analyses quantitatives qui reflètent les ensembles d'hypothèses retenues dans les scénarios.

Dans cette étude, les scénarios ont été discutés et développés par un groupe de travail réunissant une gamme d'expertises en épidémiologie, en nutrition, en médecine, en démographie, en économie et en statistique. Chacun des membres avait aussi une expertise en poids corporel. Deux scénarios ont été retenus : le premier scénario est celui de « décélération ». Dans ce scénario, on suppose que les données historiques font partie d'une tendance de ralentissement de la vitesse d'augmentation de la prévalence de l'obésité, et que cette tendance continuera dans le futur. Ce scénario reflète l'hypothèse que les tendances au Québec pourraient suivre le phénomène de « stabilisation » déjà constaté dans quelques pays européens et aux États-Unis pour la population adulte (Rokholm, Baker et Sorensen, 2010). Étant donné que le taux particulier de décélération est inconnu, un modèle de tendance logarithmique, jugé raisonnable dans les autres exercices de projection, a été appliqué pour modéliser la décélération possible (Finkelstein et collab., 2012; von Ruesten et collab., 2011). Cette tendance logarithmique a été ajustée aux données historiques de chaque groupe d'IMC, d'âge et de sexe, ce qui mène à une tendance de décélération pour la prévalence de l'obésité agrégée par âge et par sexe. Le deuxième scénario est celui de « l'augmentation linéaire » dans lequel on suppose que les données historiques indiquent une tendance linéaire qui se poursuivra dans le futur. Autrement dit, la vitesse d'augmentation de l'obésité ne changerait pas. Des tendances approximativement linéaires ajustées aux données historiques ont été calculées pour illustrer ce scénario. L'annexe 2 indique la représentation mathématique des deux scénarios tandis que les projections par groupe d'âge et sexe, qui révèlent l'allure de chaque scénario, sont présentées à l'annexe 5 (figures A5.2 à A5.5). Notez finalement que les deux scénarios s'ajustent bien aux données

(Lo, 2014); alors ils sont interprétés comme deux conséquences possibles du maintien des tendances historiques.

Les scénarios de « décélération » et « d'augmentation linéaire » sont interprétés respectivement comme des scénarios « optimiste » et « pessimiste » des tendances de l'obésité au Québec. L'étendue entre les deux scénarios peut être interprétée comme une fourchette de tendances possibles dans laquelle vont probablement se situer les tendances réelles à venir.

2.5 Application 1 des projections : estimation de la contribution du vieillissement et des effets « modifiables » sur l'augmentation de l'obésité

Il est possible de distinguer les projections de la prévalence et du nombre de personnes en deux contributions : la projection démographique, qui représente la tendance attribuable aux changements dans la structure d'âge et la taille de la population³; et l'effet « modifiable » qui représente la contribution additionnelle des changements des prévalences de l'IMC spécifiques à chaque groupe d'âge et sexe. Cette dernière décomposition est utile parce qu'elle permet d'isoler l'effet qui est principalement attribuable aux facteurs de risque modifiables (comme les habitudes de vie ou facteurs environnementaux) et donc théoriquement évitable par différentes actions, dont celles de santé publique⁴. Ce type de calcul est très pertinent au Québec, dans un contexte où le vieillissement de la population pourrait entraîner une hausse de la prévalence des facteurs de risque (comme l'obésité) et de la morbidité attribuable notamment aux problèmes de santé chroniques (Prince et collab., 2015).

Pour estimer la projection démographique, nous avons mathématiquement fixé à un niveau de référence la prévalence des catégories de l'IMC pour chaque groupe d'âge et sexe. En appliquant ensuite à ces prévalences fixes des projections de la population, nous avons déterminé la prévalence et le nombre de personnes obèses attendues si seules la structure d'âge et la taille de la population avaient évolué. L'effet « modifiable » est ensuite obtenu par la différence entre la projection totale et la projection démographique. L'annexe 3 présente davantage de détails sur la méthode de calcul de la projection démographique et de l'effet « modifiable ».

Dans l'étude actuelle, nous estimons deux projections démographiques à partir de deux niveaux de référence distincts. D'abord, on fixe les prévalences des catégories de l'IMC par âge et sexe à celles de 2011-2012, les données les plus récentes au moment de l'étude. Ce point de référence sert à estimer et distinguer les rôles des changements démographiques et des effets « modifiables » dans les tendances à venir de l'obésité. Ensuite, on fixe les prévalences des catégories de l'IMC par âge et sexe à celles de 1987⁵, qui représente l'année d'enquête la plus éloignée dans le temps pour laquelle des données fiables sont disponibles. Cela permet d'analyser rétrospectivement si le niveau élevé de la prévalence absolue de l'obésité en 2011-2012 est dû au vieillissement de la population depuis 1987 ou à l'évolution de facteurs modifiables.

³ Notons que la prévalence, comme quantité proportionnelle, n'est pas affectée par les changements de la taille de la population, tandis que le nombre de personnes, comme quantité absolue, est affecté par la taille et la structure d'âge de la population.

⁴ Bien que très pertinentes, notamment pour mettre en lumière le potentiel de réduction d'un problème, les estimations des effets « modifiables » doivent être interprétées avec prudence comme une limite supérieure ou maximale théorique de l'effet potentiel des interventions, dont celles de santé publique.

⁵ L'année 1987 est aussi probablement proche de ce qui est considéré comme le début de « l'épidémie » de l'obésité (Sassi F, 2011).

2.6 Application 2 des projections : planification de cibles sociosanitaires

Dans sa stratégie de prévention de l'obésité, le Québec, comme d'autres pays, a établi des cibles sociosanitaires de réduction de la prévalence de l'obésité (Gouvernement du Québec, 2006, mise à jour, 2012). Ces cibles font généralement partie de la stratégie des organisations de santé publique pour adopter des programmes et mettre en place des interventions visant à réduire des problèmes de santé (Secretary of State for Health, 1992; U.S.Department of Health and Human Services and Office of Disease Prevention and Health Promotion, 2014; World Health Organization, 2016). Généralement, dans le cas de la problématique de l'obésité, ces cibles visent une réduction de la prévalence actuelle dans un laps de temps déterminé ou pour une année future spécifique. Ces cibles sont cependant rarement atteintes puisque les tendances de l'obésité demeurent jusqu'à présent à la hausse et évoluent dans le sens contraire à celui visé, et ce, dans plusieurs pays.

En fournissant une ou plusieurs images possibles et plausibles des tendances futures d'un phénomène, ici l'obésité, les projections peuvent jouer un rôle important dans l'identification de cibles sociosanitaires et l'évaluation des efforts à fournir pour les atteindre. Des exemples de ce potentiel sont illustrés ultérieurement dans ce document à partir de trois cibles hypothétiques visées pour l'année 2020 : (1) une réduction de 2 % de la prévalence observée en 2013; (2) une réduction de 2 % de la prévalence projetée en 2020 et; (3) un maintien de la prévalence de l'obésité au niveau observé en 2013.

Trois mesures sont également proposées pour évaluer le potentiel et l'effort d'atteinte de ces cibles. Ces mesures correspondent à : (1) l'écart entre la prévalence ciblée et la prévalence projetée, EP_{CP} , qui représente une mesure du « défi » à relever pour atteindre la cible; (2) le changement annuel moyen de la prévalence nécessaire pour atteindre la cible, CAM_{CP} , qui représente l'effort annuel requis et; (3) l'écart entre les nombres de personnes projetés et ciblés, EN_{CP} , qui constitue une mesure des conséquences possibles si la cible n'est pas atteinte et si les tendances actuelles se maintiennent.

2.7 Application 3 des projections : projections de la morbidité en lien avec le poids corporel et le vieillissement démographique

Le poids corporel et le vieillissement démographique représentent deux facteurs de risque importants de la morbidité, notamment celle causée par les maladies chroniques, l'incapacité et les troubles mentaux (Prince et collab., 2015; ASPC-ICIS, 2011; Martel et collab., 2014; Wei et collab., 2007). Puisque les projections de la prévalence de l'IMC intègrent les tendances de ces deux facteurs de risque, il est alors pertinent de les utiliser pour projeter la prévalence de certaines causes de morbidité en lien avec ces deux effets spécifiques. Ce que nous avons illustré ici avec l'hypertension artérielle⁶.

Pour ce faire, les projections du nombre de cas d'hypertension par IMC, groupe d'âge et sexe sont calculées en multipliant la prévalence de l'hypertension (estimée à partir des données de l'ESCC 2011-2012 pour chaque catégorie d'IMC, de groupe d'âge et de sexe) par le nombre de personnes projeté (2013 à 2030) pour chaque catégorie d'IMC, de groupe d'âge et de sexe. Puis, l'agrégation des nombres de cas obtenus par catégorie d'IMC et d'âge donne le nombre total de cas d'hypertension projeté par sexe. La prévalence totale de l'hypertension est finalement obtenue par le

⁶ L'hypertension a été retenue à titre d'exemple, notamment à cause de sa forte association avec le poids et l'âge. La projection d'autres morbidités d'intérêt, comme le diabète de type 2, les maladies ostéo-articulaires et respiratoires et le cancer (ASPC-ICIS, 2011; Wei et collab., 2007), serait également possible en utilisant la même méthode.

rapport entre le nombre total de cas et la population projetée. Les équations qui correspondent à cette procédure sont décrites à l'annexe 4 (section A4.1).

Dans le cadre de cet exercice de projection, on suppose que les prévalences spécifiques de l'hypertension par IMC, groupe d'âge et sexe demeurent constantes dans le temps, au niveau de 2011-2012. Les projections de la prévalence et du nombre de cas d'hypertension pourraient donc être interprétées comme les projections de l'impact combiné de l'IMC et des changements démographiques (c'est-à-dire des changements de la structure d'âge et de la taille de la population). L'estimation de l'effet « modifiable », qui permet de calculer un nombre de cas évitables, peut ensuite être obtenue avec une simple soustraction de la projection démographique de l'hypertension en appliquant la méthodologie décrite précédemment (section 1.5) et détaillée à l'annexe 4 (section A4.2).

3 Résultats de projections

3.1 La prévalence de l'obésité et le nombre d'adultes québécois obèses devraient continuer à augmenter

Tel que présenté à la figure 1, la prévalence de l'obésité devrait continuer à augmenter d'ici 2030. Dans cette figure, la tendance historique est indiquée à l'aide de cercles tandis que les scénarios de décélération et d'augmentation linéaire sont représentés par les lignes noire et grise respectivement. Les résultats de projection seront toujours présentés sous la forme A – B où A représente le résultat du scénario de décélération et B représente le résultat du scénario d'augmentation linéaire⁷. Rappelons aussi que ces deux scénarios pourraient être interprétés comme des limites optimiste-pessimiste à l'intérieur desquelles se situera probablement la réalité.

Selon les résultats de la figure 1, la prévalence de l'obésité augmentera entre 2013 et 2030, passant de 18,0-19,4 % à 22,2-30,4 % pour les hommes et de 15,5-16,3 % à 18,2-22,4 % pour les femmes. Les tendances d'augmentation de la prévalence de l'obésité résultent des augmentations observées et projetées dans tous les groupes d'âge et sexe, comme montré dans l'annexe 5. Des tableaux complets précisant la prévalence de l'obésité (historique et projetée) sont fournis à l'annexe 6.

Selon la figure 2, le nombre de personnes obèses augmenterait également chez les hommes et les femmes, mais à une vitesse (ou pente) plus élevée que la prévalence à cause de l'augmentation prévue de la taille de la population québécoise. Ainsi, le nombre d'hommes obèses devrait augmenter de 579 000-625 000 à 790 000-1 084 000⁸ et le nombre de femmes obèses devrait passer de 524 000-543 000 à 661 000-816 000 entre 2013 et 2030. Des tableaux complets précisant le nombre de personnes obèses (historique et projeté) sont fournis à l'annexe 6.

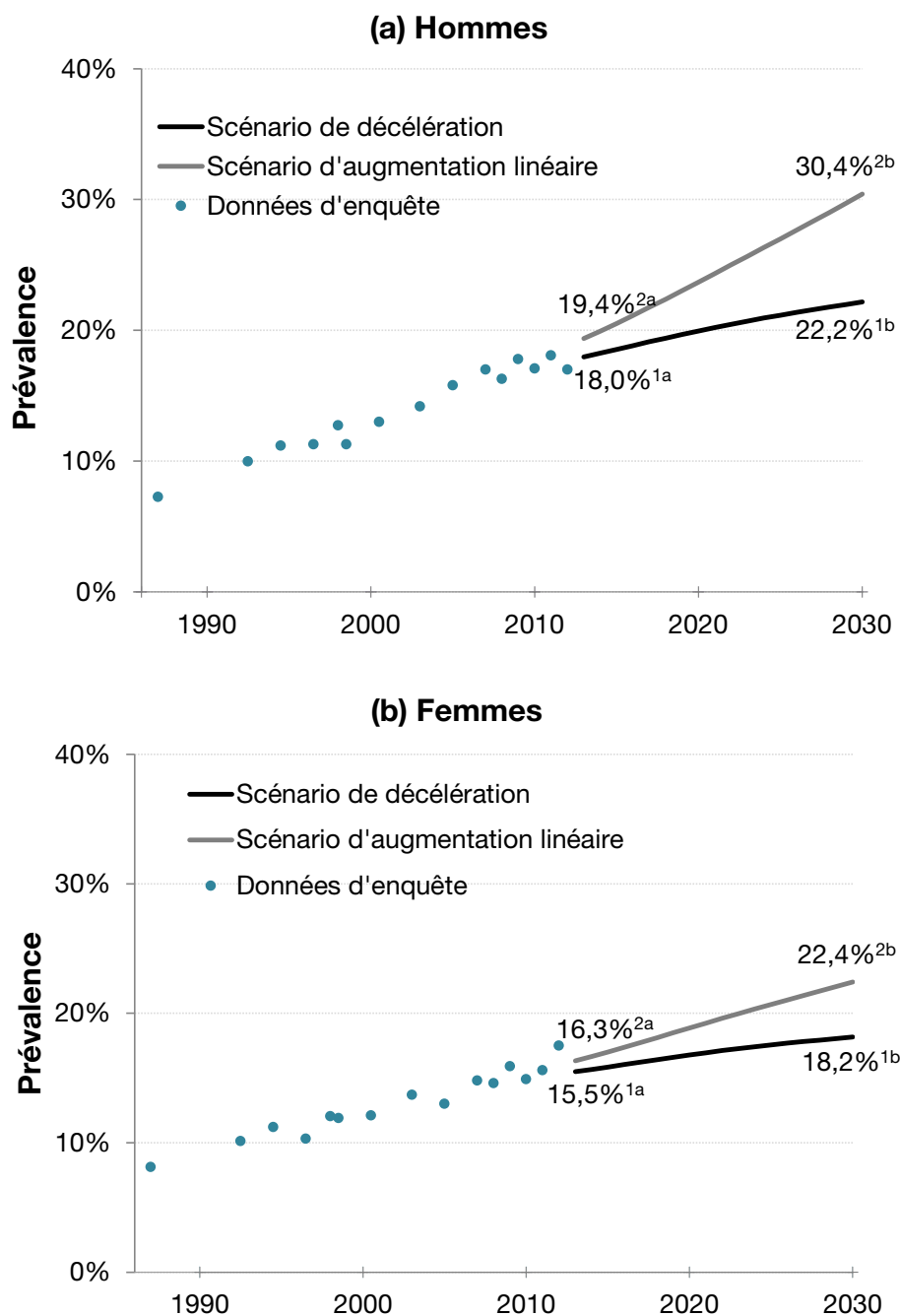
3.2 La prévalence et le nombre d'adultes québécois en embonpoint devraient rester stables ou augmenter légèrement

Comme indiqué dans la figure 3, la prévalence des hommes en embonpoint devrait rester stable (de 40,8-40,6 % à 38,6-40,7 %) de 2013 à 2030, alors que la prévalence chez les femmes devrait augmenter légèrement (de 27,5-27,8 % à 29,4-30,6 %). Cette tendance de stabilité approximative est aussi présente dans tous les groupes d'âge et de sexe (voir annexe 5). Quant au nombre de personnes en embonpoint (figure 4), il devrait augmenter légèrement pour les hommes et les femmes à cause principalement de l'effet de l'augmentation de la taille de la population. Pour les hommes, les nombres passeraient de 1 315 000-1 308 000 à 1 451 000-1 376 000 entre 2013 et 2030 et pour les femmes, de 913 000-923 000 à 1 071 000-1 114 000. Des tableaux complets précisant la prévalence et le nombre de personnes en embonpoint (historiques et projetés) sont fournis à l'annexe 6.

⁷ Notez que pour les catégories de poids autres que l'obésité, cette convention pourrait mener à des valeurs plus grandes suivies par des valeurs plus petites, ou deux valeurs égales.

⁸ Les nombres sont arrondis aux milliers dans le texte principal pour favoriser la clarté; l'annexe 6 présente les nombres non arrondis.

Figure 1 Tendances temporelles historiques et projetées de la prévalence de l'obésité chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030



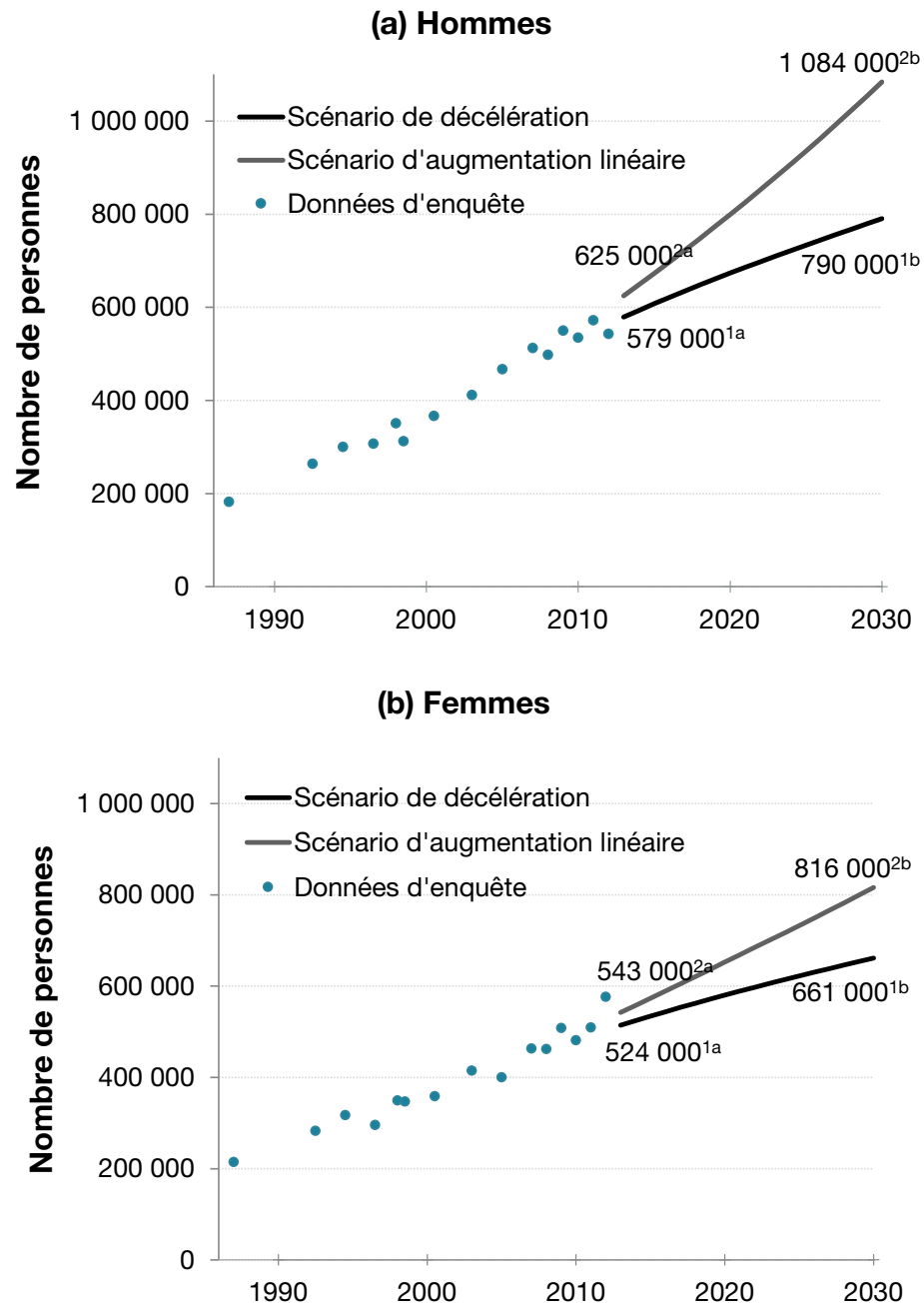
1a Prévalence projetée en 2013, scénario de décélération.

1b Prévalence projetée en 2030, scénario de décélération.

2a Prévalence projetée en 2013, scénario d'augmentation linéaire.

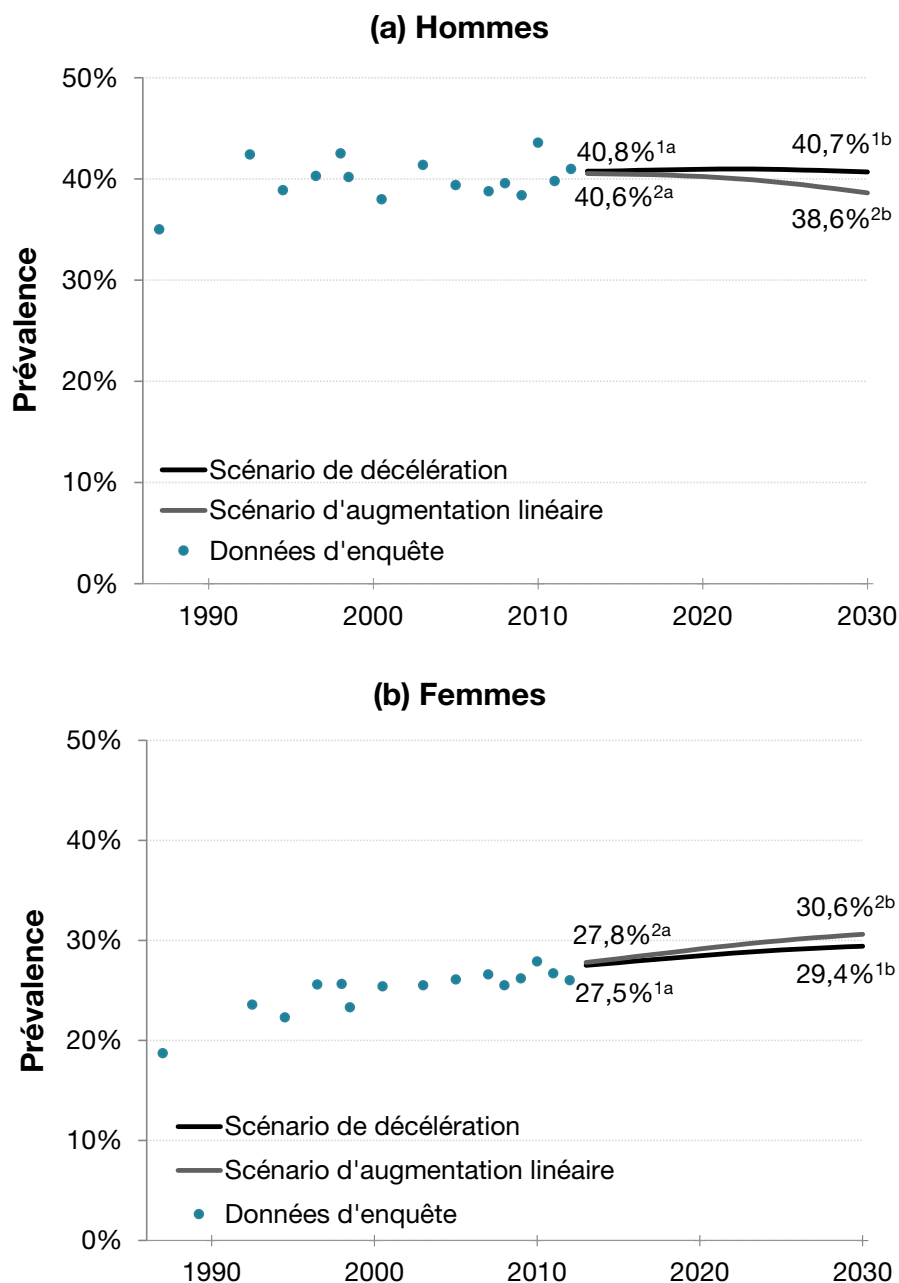
2b Prévalence projetée en 2030, scénario d'augmentation linéaire.

Figure 2 Tendances temporelles historiques et projetées du nombre de personnes obèses chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030



- 1a Nombre de personnes projeté en 2013, scénario de décélération.
 1b Nombre de personnes projeté en 2030, scénario de décélération.
 2a Nombre de personnes projeté en 2013, scénario d'augmentation linéaire.
 2b Nombre de personnes projeté en 2030, scénario d'augmentation linéaire.

Figure 3 Tendances temporelles historiques et projetées de la prévalence de l'embonpoint chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030



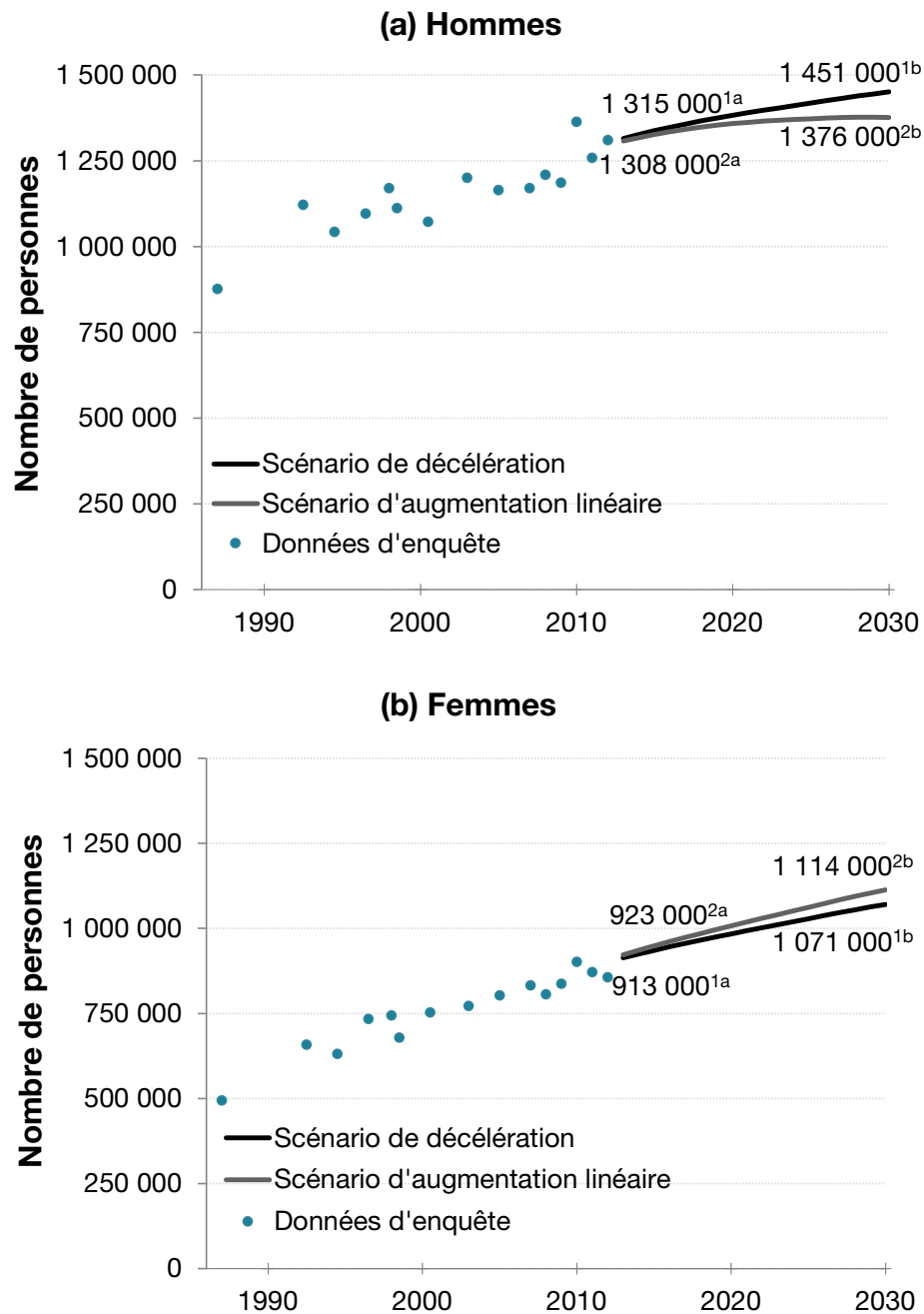
1a Prévalence projetée en 2013, scénario de décélération.

1b Prévalence projetée en 2030, scénario de décélération.

2a Prévalence projetée en 2013, scénario d'augmentation linéaire.

2b Prévalence projetée en 2030, scénario d'augmentation linéaire.

Figure 4 Tendances temporelles historiques et projetées du nombre de personnes en embonpoint chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030



1a Nombre de personnes projeté en 2013, scénario de décélération.

1b Nombre de personnes projeté en 2030, scénario de décélération.

2a Nombre de personnes projeté en 2013, scénario d'augmentation linéaire.

2b Nombre de personnes projeté en 2030, scénario d'augmentation linéaire.

3.3 Tendances projetées des catégories surplus de poids et insuffisance de poids

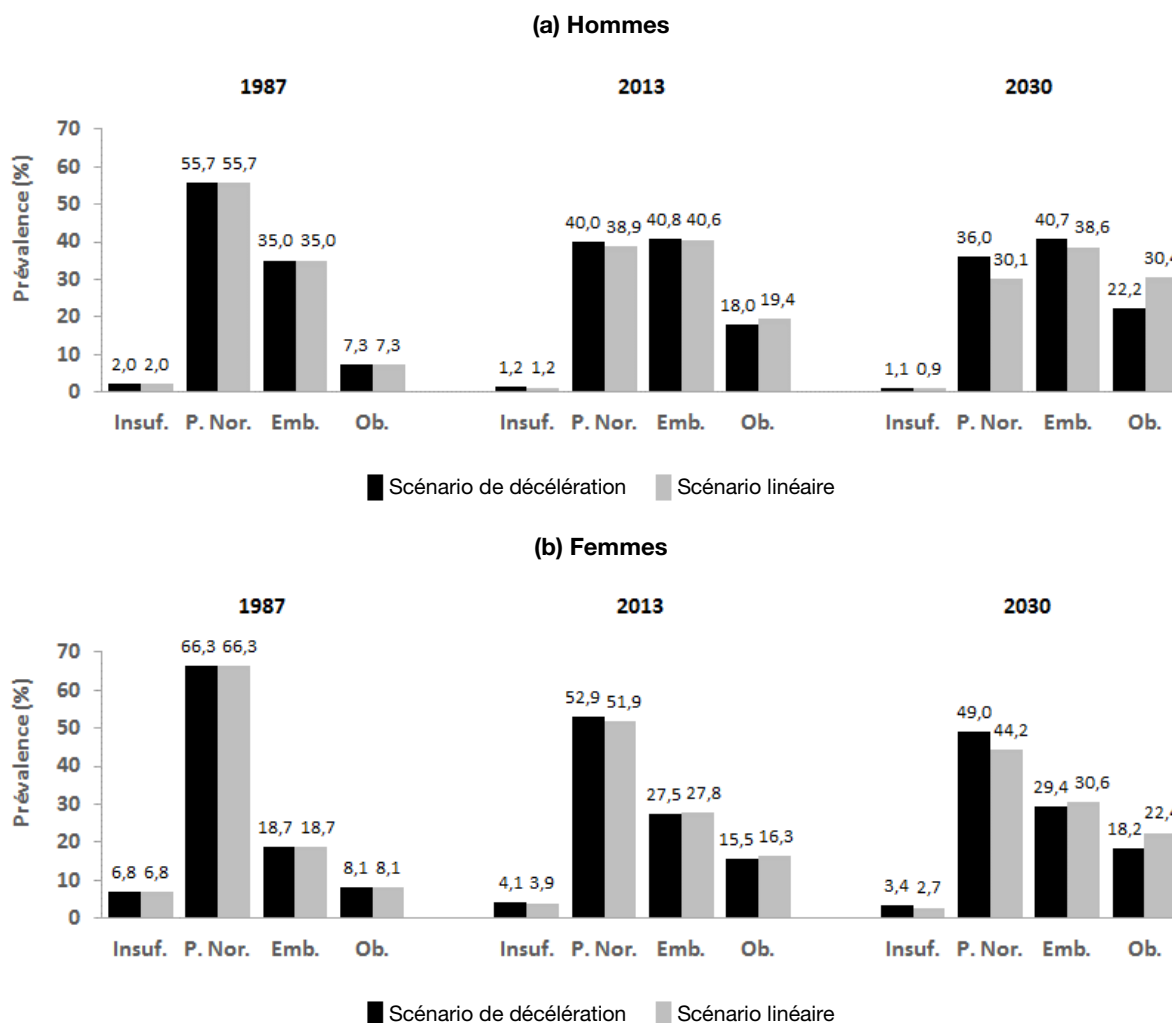
Dans cette étude, l'accent est volontairement mis sur l'embonpoint et l'obésité puisqu'elles correspondent à deux problématiques importantes du poids corporel observées dans de nombreux pays. Les autres catégories ou regroupements de catégories du poids corporel ont aussi été examinés, mais les résultats qui les concernent ne sont pas présentés dans le cœur de ce rapport. Ainsi, les projections qui indiquent une augmentation du surplus du poids (regroupant les catégories de l'obésité et de l'embonpoint) et celles qui suggèrent une diminution de l'insuffisance de poids sont présentées dans les annexes 7 et 8 respectivement.

3.4 Augmentation continue historique et projetée du poids corporel populationnel

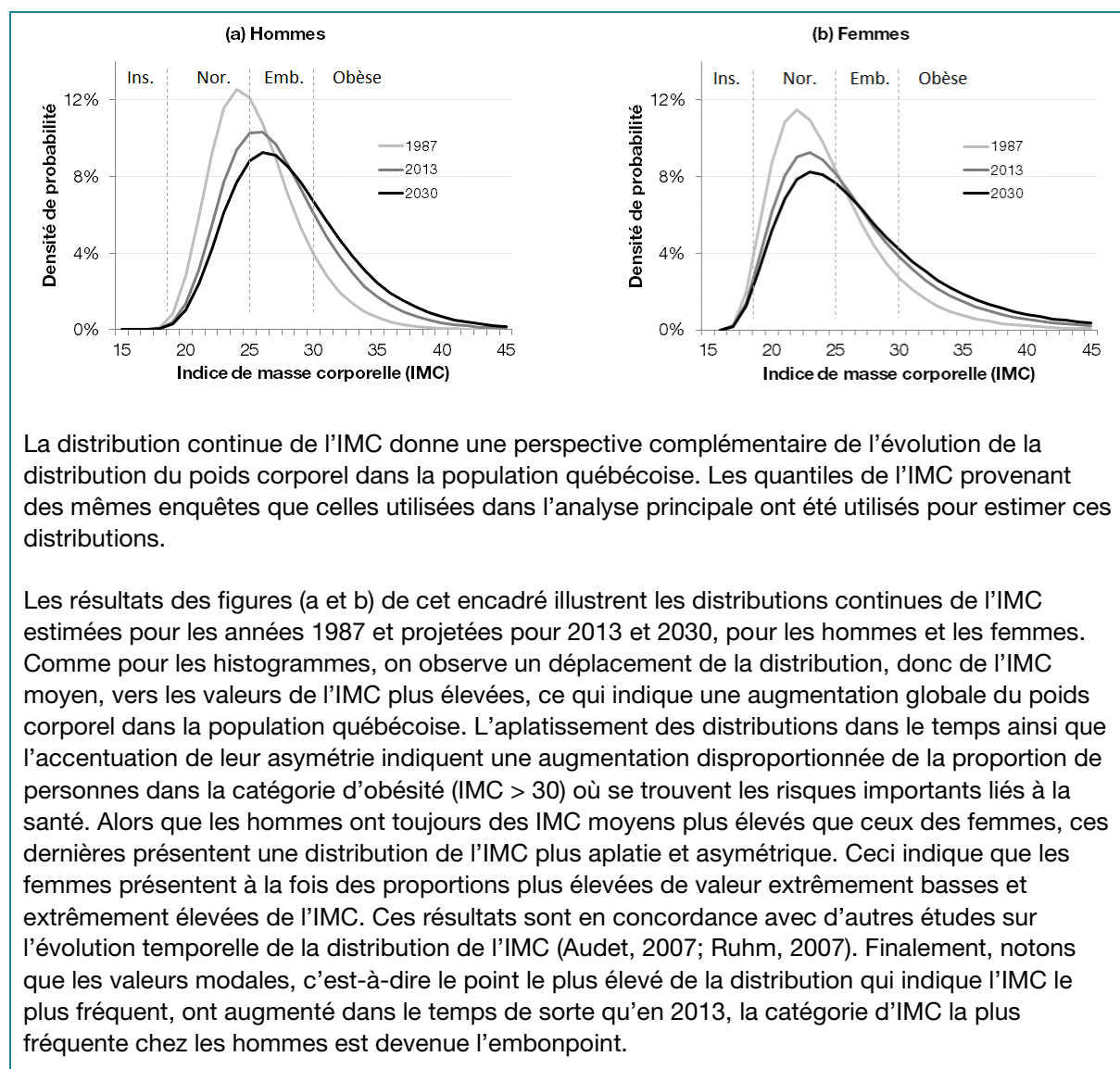
La vue d'ensemble de la prévalence de toutes les catégories de poids reflète l'évolution temporelle de l'IMC au sein de la population. La figure 5 révèle l'évolution de la prévalence, estimée pour 1987 et projetée pour les années 2013 et 2030, chez les hommes (a) et chez les femmes (b). Ces figures révèlent la baisse graduelle de la prévalence du poids normal et la hausse correspondante de la prévalence de l'obésité chez les hommes et les femmes. Plus généralement, on observe, dans le temps, un déplacement vers la droite de la distribution populationnelle de l'IMC qui reflète l'augmentation continue de l'IMC moyen de la population entre 1987 et 2030. Cela indique que la stabilité relative de la prévalence de la catégorie embonpoint est une conséquence du déplacement de l'IMC et non pas un indicateur de la stabilité de l'IMC populationnel en soi. On note aussi qu'à partir de 2013, minimalement, la catégorie de l'IMC la plus fréquente chez les hommes serait l'embonpoint plutôt que le poids normal (ce qui n'est pas le cas chez les femmes).

Ces tendances sont observées pour les deux scénarios, autant chez les hommes que chez les femmes bien que l'IMC moyen des hommes soit plus élevé que celui des femmes. L'évolution du poids corporel dans la population peut être plus clairement visualisée par l'évolution de la distribution continue de l'IMC. Ces projections ont été estimées lors d'une analyse secondaire et distincte dont les résultats sont indiqués dans l'encadré 1.

Figure 5 Évolution temporelle de la distribution de l'indice de masse corporelle chez les hommes et les femmes, Québec, 1987, 2013 et 2030



ENCADRÉ 1 PROJECTIONS DE LA DISTRIBUTION CONTINUE DE L'INDICE DE MASSE CORPORELLE



4 Résultats des applications des projections

4.1 Les augmentations futures de l'obésité sont potentiellement évitables

L'estimation de la projection démographique et de l'effet « modifiable », en utilisant la prévalence de l'IMC 2011-2012 comme référence, est illustrée dans la figure 6 pour les hommes et pour les femmes respectivement. Cette figure révèle que les projections démographiques, indiquées par les lignes pointillées, restent très stables dans le temps. Cela indique que l'effet de la démographie (c'est-à-dire le changement de la structure d'âge et de la taille de la population) n'est pas responsable de l'augmentation projetée de la prévalence de l'obésité. Par conséquent, la presque totalité de l'augmentation prévue d'ici 2030 serait attribuable à un effet « modifiable ». Cela équivaut à la différence entre les tendances projetées (les lignes noire et grise) et la projection démographique, comme indiqué par les flèches à droite des projections de 2013-2030.

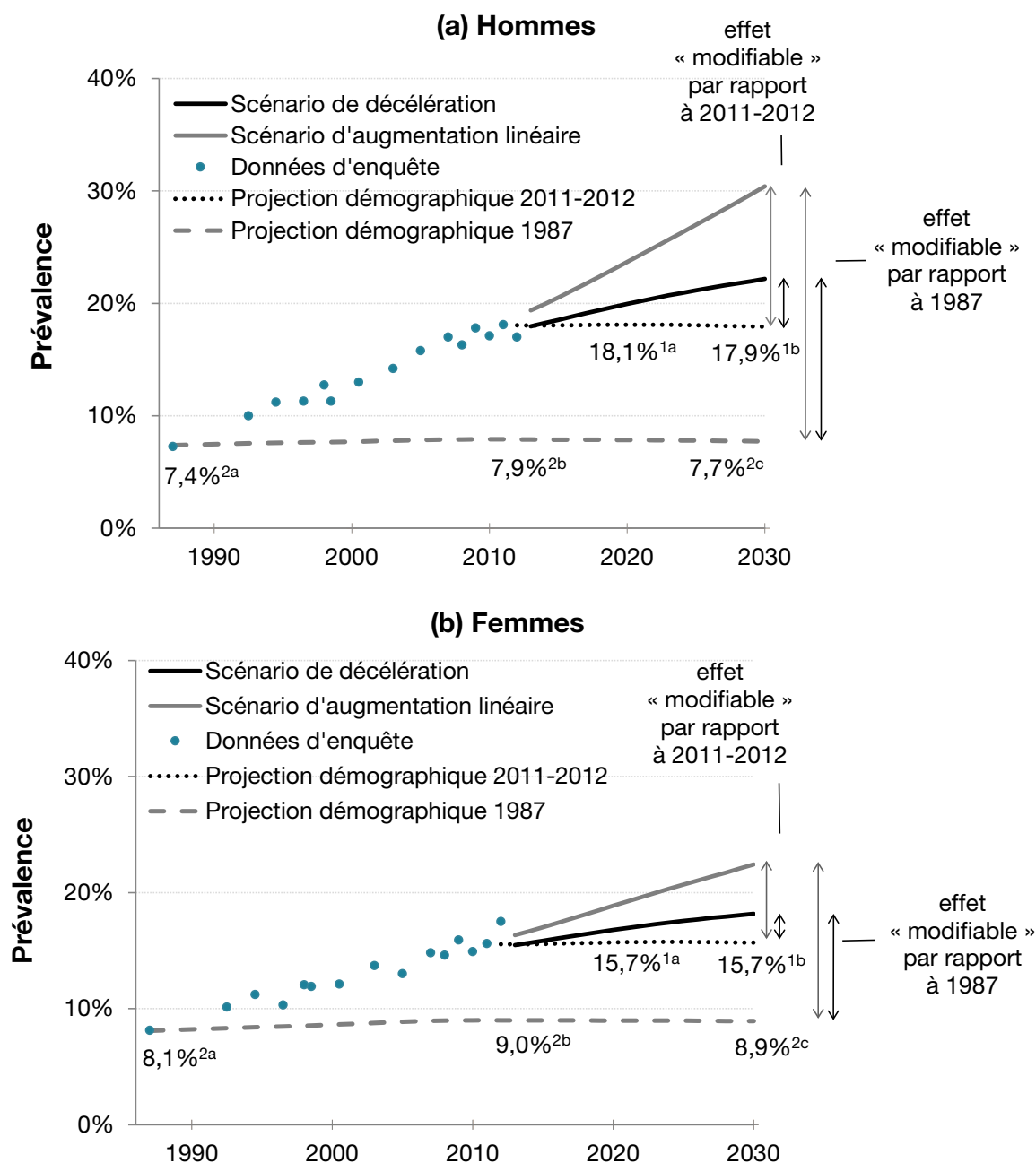
Quant au nombre projeté de personnes obèses, l'effet démographique devrait y contribuer légèrement à cause de l'augmentation de la taille de la population (voir figure 7, lignes pointillées et tableau 1). Comme pour la prévalence, l'effet « modifiable » (flèches à droite des projections de 2013-2030) explique principalement l'augmentation prévue. Les résultats indiquent que le nombre de personnes obèses qui est théoriquement évitable (venant de l'effet « modifiable ») se situerait entre 62 000-188 000 et 37 000-109 000 chez les hommes et les femmes respectivement, en 2020. Ce nombre augmenterait à 152 000-445 000 et 90 000-245 000 pour les hommes et les femmes en 2030.

Tableau 1 Projections du nombre de personnes obèses selon le sexe, Québec, 2020 et 2030

	Année	Nombre projeté de personnes obèses (A)	Projection dém. 2011-2012 (B)	Effet « modifiable » (Nombre évitable de personnes obèses) (C = A-B)
HOMMES	2020	673 000 - 799 000	611 000	62 000 - 188 000
	2030	790 000 - 1 084 000	638 000	152 000 - 445 000
FEMMES	2020	580 334 - 652 400	543 000	37 000 - 109 000
	2030	661 000 - 816 000	571 000	90 000 - 245 000

Globalement, les changements projetés de l'obésité sont presque complètement dus à l'effet « modifiable » et en très petite partie au vieillissement de la population. Autrement dit, les augmentations prévues de la prévalence et du nombre de personnes obèses pourraient être presque entièrement éliminées, en principe, par des interventions préventives efficaces.

Figure 6 Estimations des projections démographiques et des effets modifiables de la prévalence de l'obésité chez les hommes et les femmes



1a Prévalence projetée en 2020, projection démographique par rapport à 2011-2012.

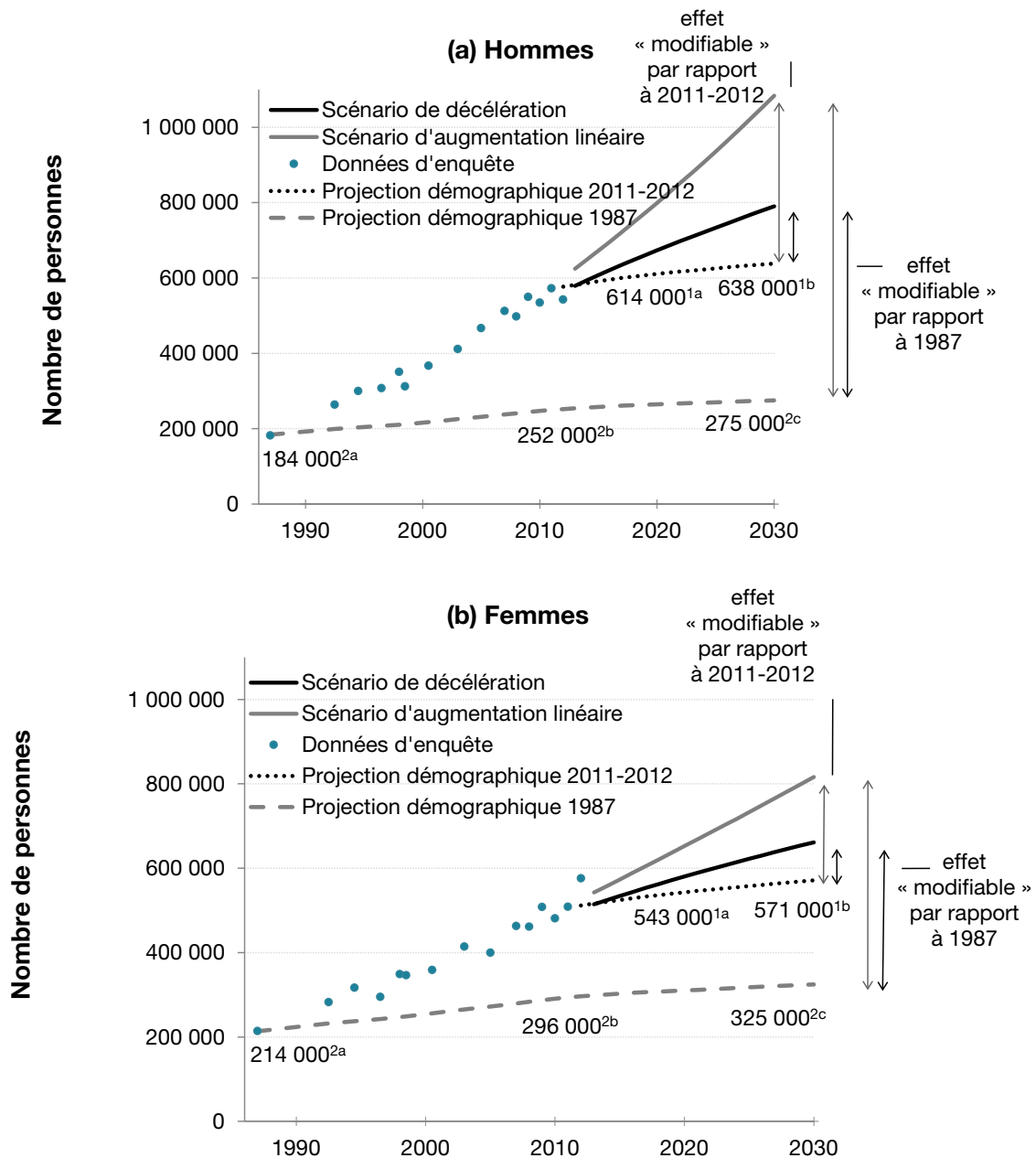
1b Prévalence projetée en 2030, projection démographique par rapport à 2011-2012.

2a Prévalence projetée en 1987, projection démographique par rapport à 1987.

2b Prévalence projetée en 2012, projection démographique par rapport à 1987.

2c Prévalence projetée en 2030, projection démographique par rapport à 1987.

Figure 7 Estimations des projections démographiques et des effets modifiables du
nombre de personnes obèses chez les hommes et les femmes



1a Nombre de personnes en 2020, projection démographique par rapport à 2011-2012.

1b Nombre de personnes en 2030, projection démographique par rapport à 2011-2012.

2a Nombre de personnes en 1987, projection démographique par rapport à 1987.

2b Nombre de personnes en 2012, projection démographique par rapport à 1987.

2c Nombre de personnes en 2030, projection démographique par rapport à 1987.

Les projections démographiques appliquées à l'IMC de référence de 1987 (figure 6 (a) et 6 (b), lignes en tirets) révèlent que les changements de la structure d'âge de la population depuis 1987 n'ont pas causé la grande hausse de l'obésité observée entre 1987 et 2011-2012. Ces résultats indiquent plutôt qu'une grande partie de la prévalence absolue élevée de l'obésité en 2011-2012 résulte d'effets « modifiables » et aurait théoriquement pu être évitée. En particulier, un retour à la distribution populationnelle de l'IMC de 1987 pourrait ramener la prévalence de l'obésité de 2011-2012 au niveau de 1987 (de 18,1 % à 7,9 % pour les hommes et de 15,5 % à 9,0 % pour les femmes). Ce gain serait maintenu dans le temps malgré le vieillissement prévu de la population, comme indiqué par cette projection démographique entre les années 2012 et 2030.

Le nombre de personnes obèses issu de la projection démographique augmente légèrement chez les hommes et les femmes (figure 7, lignes en tirets) et ce, principalement à cause de l'augmentation de la taille de la population depuis 1987. Ce résultat démontre les gains potentiels importants en nombres « évités » de personnes obèses qui résulteraient d'un retour hypothétique à la distribution de l'IMC de 1987. En particulier, le nombre d'hommes obèses en 2030 serait de 275 000 (cf. figure 6 (a)) par rapport à 790 000-1 084 000, qui correspondent aux nombres projetés si les tendances historiques se maintiennent, et le nombre de femmes obèses en 2030 serait de 325 000 (cf. figure 6 (b)) par rapport à 661 000-816 000.

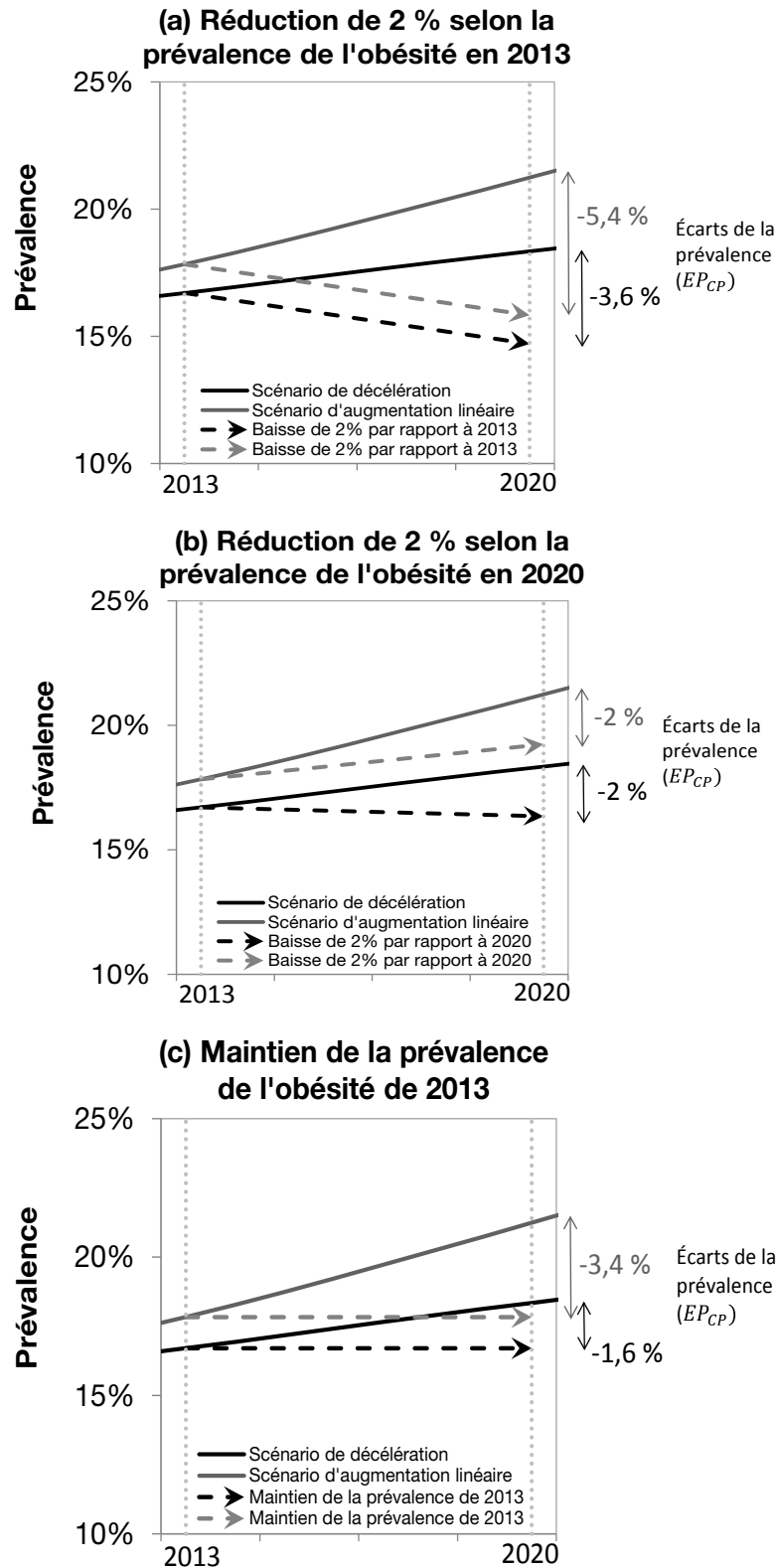
4.2 Les projections peuvent soutenir la planification de cibles de santé plus réalistes et plus atteignables

L'utilité des projections pour planifier des cibles sociosanitaires est illustrée par trois cibles hypothétiques visées pour l'année 2020 : (1) une réduction de 2 % de la prévalence observée en 2013; (2) une réduction de 2 % de la prévalence projetée en 2020 et; (3) un maintien de la prévalence de l'obésité au niveau observé en 2013. Pour chaque exemple, trois mesures quantitatives de l'effort requis ou de l'impact d'atteinte d'une cible relativement aux projections sont détaillées : (1) EP_{CP} , l'écart entre la prévalence ciblée et la prévalence projetée, qui représente une mesure de l'effort requis pour atteindre la cible, (2) CAM_{CP} , le changement annuel moyen de prévalence nécessaire pour atteindre la cible, qui représente l'effort annuel requis, et (3) EN_{CP} , l'écart entre les nombres de personnes obèses projeté et ciblé, qui représente le nombre évitable de personnes obèses en cas d'atteinte de la cible.

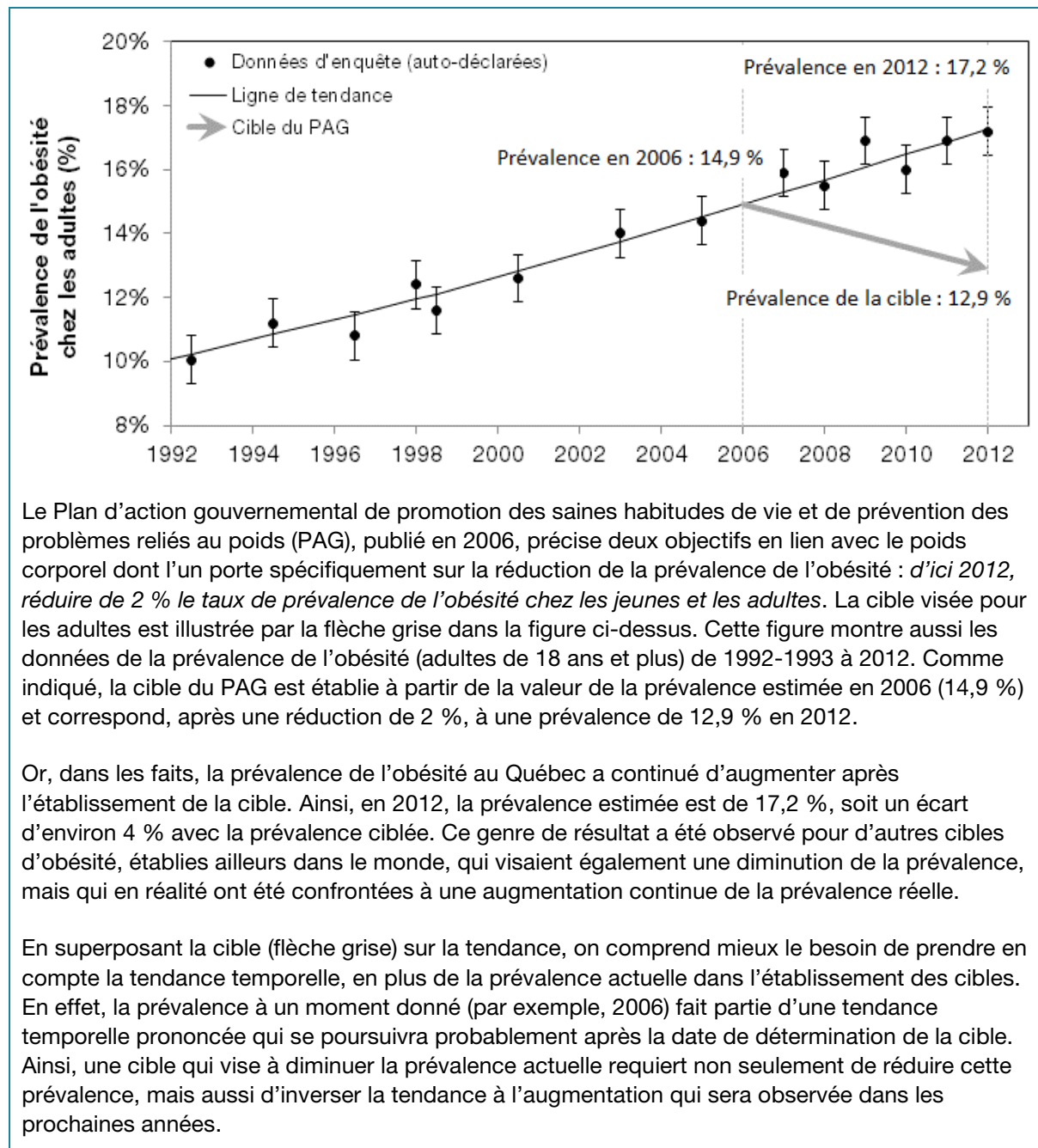
Dans le premier exemple (figure 8 (a)), une baisse de 2 % de la prévalence de l'obésité est ciblée pour l'année 2020 par rapport à la prévalence estimée de 2013. La flèche noire en tirets indique la cible relative à la projection du scénario de décélération (ligne noire) tandis que la flèche grise en tirets indique la cible relative à la projection du scénario linéaire (ligne grise)⁹. Ce genre de cible, qui vise une baisse de la prévalence actuelle, se retrouve dans plusieurs programmes de promotion de saines habitudes de vie (Secretary of State for Health, 1992; World Health Organization, 2016; U.S. Department of Health and Human Services and Office of Disease Prevention and Health Promotion, 2014), y compris celui du Québec (Gouvernement du Québec, 2006, mise à jour, 2012) (voir aussi l'encadré 2).

⁹ Les lignes noire et grise, qui indiquent les différents scénarios, commencent à diverger avant même 2013 parce qu'elles proviennent de tendances différentes qui sont ajustées aux données historiques. Cela explique que le point d'origine des deux lignes ne soit pas le même dans la figure 8.

Figure 8 Illustration de trois cibles hypothétiques de la prévalence de l'obésité



ENCADRÉ 2 EXEMPLE CONCRET D'UNE CIBLE POUR L'OBÉSITÉ : LE PLAN D'ACTION GOUVERNEMENTAL (PAG) 2006-2012 DU QUÉBEC



En mettant les valeurs de prévalence ciblées à côté des valeurs projetées, on estime qu'il faudrait une inflexion de EP_{CP} variant de 3,6 à 5,4 % par rapport aux tendances projetées afin que la prévalence de l'obésité diminue de 2 % entre 2013 et 2020. Cette inflexion est beaucoup plus importante que la baisse prévue initialement. De plus l'effort annuel requis pour atteindre la cible correspond à un CAM_{CP} de 0,5 à 0,8 % par année et résulterait en une réduction du nombre de personnes obèses EN_{CP} de 249 000 à 370 000¹⁰ durant la période 2013 à 2020.

En comparaison, la figure 8 (b) présente une cible qui prend en compte les tendances projetées, et qui vise une baisse de 2 % de la prévalence de l'obésité projetée à l'horizon 2020. Dans ce cas, la « vraie » inflexion requise est exactement $EP_{CP} = 2\%$, ce qui est associé à un changement annuel moyen (CAM_{CP}) de 0,3 %. Alors que cette cible est plus facilement atteignable¹¹ et réaliste que la cible précédente, elle se traduit par contre par une légère hausse de la prévalence future pour le scénario d'augmentation linéaire (indiquée par la flèche grise). Le nombre évité de personnes obèses (EN_{CP}) serait alors de 137 000¹⁰ (pour les deux scénarios).

Finalement, la figure 8 (c) présente une cible intermédiaire qui vise le maintien de la prévalence future de l'obésité au niveau observé en 2013. L'atteinte de cette cible, aussi simple soit-elle, demanderait néanmoins une inflexion importante des tendances temporelles projetées ($EP_{CP} = 1,6$ à $3,4\%$). Cela entraînerait un changement annuel moyen (CAM_{CP}) de 0,2 à 0,5 % et un nombre évité de personnes obèses (EN_{CP}) variant de 112 000 à 233 000¹⁰.

4.3 La hausse projetée de la prévalence de l'obésité devrait entraîner des augmentations importantes de l'hypertension artérielle au Québec

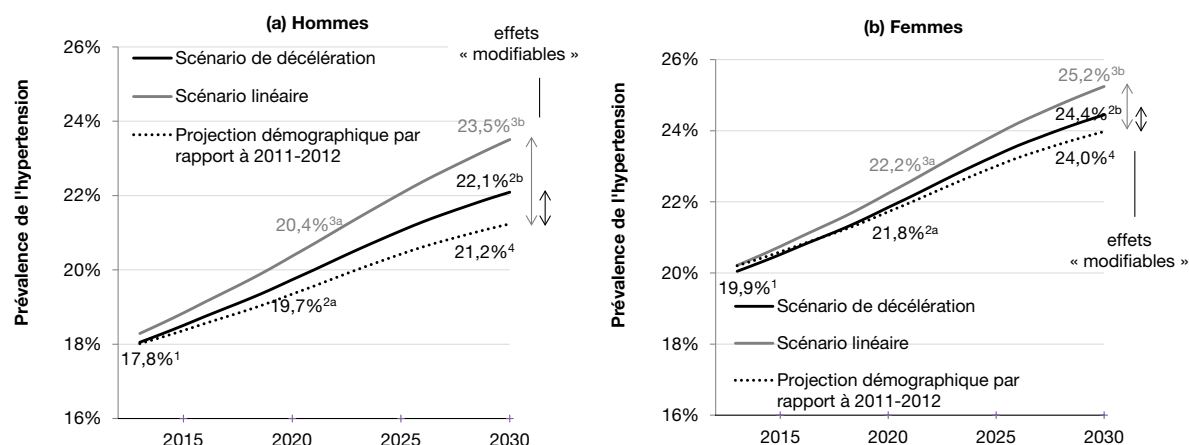
Les projections de la prévalence et du nombre de cas d'hypertension indiquent les tendances attendues en fonction des projections des catégories de poids corporel et du vieillissement de la population. Ces projections révèlent des augmentations importantes de la prévalence de l'hypertension chez les hommes et les femmes, à cause des effets combinés de l'augmentation de l'IMC et du vieillissement de la population. La prévalence de l'hypertension chez les hommes devrait passer de 17,8 % en 2011-2012 à 19,7-20,4 % en 2020 et à 22,1-23,5 % en 2030, (figure 9 (a) et tableau 2). Chez les femmes, la prévalence de l'hypertension devrait passer de 19,9 % en 2011-2012 à 21,8-22,2 % en 2020 et à 24,4-25,2 % en 2030 (figure 9 (b) et tableau 2).

Les projections démographiques de la prévalence de l'hypertension, par rapport à 2011-2012, sont indiquées par les lignes pointillées au-dessous des projections des deux scénarios (figures 9 (a) et 9 (b)). Ces projections révèlent que le vieillissement entraînera des augmentations importantes de la prévalence de l'hypertension. Tel que précédemment présenté, les différences (ou écarts) entre les projections totales et les projections démographiques indiquent l'effet « modifiable » du poids corporel. Cet effet contribue aussi à une partie importante de l'augmentation prévue de l'hypertension; en points de prévalence absolue, il est estimé que l'effet « modifiable » contribuerait à une augmentation de 0,9-2,3 % et 0,5-1,3 % pour les hommes et pour les femmes respectivement en 2030 (tableau 2, colonne 4). En proportion, ces augmentations « modifiables » correspondent à 20-40 % et 10-24 % de l'augmentation totale prévue (tableau 2, colonne 5).

¹⁰ Données non présentées.

¹¹ Le fait qu'une cible soit réellement « atteignable » dépend aussi des interventions et des ressources disponibles et investies. Mais, de la perspective du changement requis pour atteindre la cible, on constate que la cible 2 (présentée à la figure 8 b), fixée à partir de la prévalence projetée, est « plus facilement atteignable » que la cible 1 (présentée à la figure 8 a), fixée à partir de la prévalence actuelle.

Figure 9 **Prévalence projetée de l'hypertension chez les hommes et les femmes du Québec, 2013-2030**



- 1 Prévalence de l'hypertension en 2011-2012 (données d'enquête).
- 2a Prévalence de l'hypertension en 2020, scénario de décélération.
- 2b Prévalence de l'hypertension en 2030, scénario de décélération.
- 3a Prévalence de l'hypertension en 2020, scénario d'augmentation linéaire.
- 3b Prévalence de l'hypertension en 2030, scénario d'augmentation linéaire.
- 4 Prévalence de l'hypertension en 2030, projection démographique par rapport à 2011-2012.

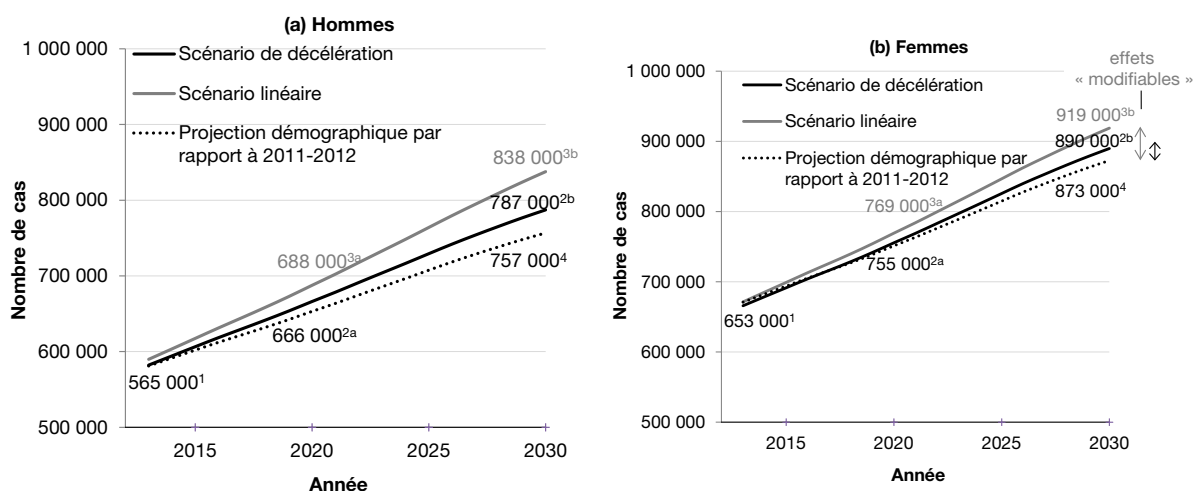
Tableau 2 **Projections de la prévalence de l'hypertension selon le sexe, Québec, 2020 et 2030**

	Année	Prévalence de l'hypertension ¹	Projection dém. 2011-2012	Effet « modifiable » ²	Proportion du changement due à l'effet « modifiable » ³
HOMMES	2011-2012	17,8 %	---	---	---
	2020	19,7 % - 20,4 %	19,3 %	0,4 % - 1,0 %	20,0 % - 39,8 %
	2030	22,1 % - 23,5 %	21,2 %	0,9 % - 2,3 %	19,9 % - 39,8 %
FEMMES	2011-2012	19,9 %	---	---	---
	2020	21,8 % - 22,2 %	21,7 %	0,1 % - 0,5 %	6,3 % - 22,2 %
	2030	24,4 % - 25,2 %	24,0 %	0,5 % - 1,3 %	10,3 % - 23,7 %

- ¹ La prévalence de 2011-2012 est estimée à partir des données d'enquête; les prévalences de 2020 et 2030 sont des projections.
- ² L'effet « modifiable » correspond à la différence entre la prévalence de l'hypertension projetée (2020 ou 2030) et la projection démographique (2020 ou 2030). Une estimation de cet effet « modifiable » est faite pour chaque scénario de projection.
- ³ La proportion du changement due à l'effet « modifiable » correspond à la valeur de l'effet « modifiable » divisée par le changement de prévalence par rapport à l'année 2011-2012. Par exemple, pour le scénario de décélération chez les hommes, (le premier chiffre dans cette colonne), on obtient 0,4 % / (19,7 % - 17,8 %) = 20,0 %.

La figure 10 et le tableau 3 révèlent des augmentations importantes du nombre de cas projetés d'hypertension. En 2020, ce nombre devrait atteindre 666 000-688 000 chez les hommes et 755 000-769 000 chez les femmes. En 2030, il devrait atteindre 787 000-838 000 chez les hommes et 890 000-919 000 chez les femmes. Les projections démographiques (lignes pointillées), qui suivent de près les projections totales, indiquent un effet démographique encore plus fort pour le nombre de cas d'hypertension projeté comparativement à celui observé pour la prévalence. Ce résultat est dû à l'effet combiné du vieillissement et de l'augmentation de la taille de la population. On estime l'effet « modifiable », c'est-à-dire le nombre de cas théoriquement évitables d'hypertension, à 30 000-81 000 et 17 000-46 000 chez les hommes et chez les femmes respectivement en 2030 (tableau 3).

Figure 10 Nombre de cas projetés d'hypertension chez les hommes et les femmes du Québec, 2013-2030



- 1 Nombre de cas de l'hypertension en 2011-2012 (données d'enquête).
- 2a Nombre de cas de l'hypertension en 2020, scénario de décélération.
- 2b Nombre de cas de l'hypertension en 2030, scénario de décélération.
- 3a Nombre de cas de l'hypertension en 2020, scénario d'augmentation linéaire.
- 3b Nombre de cas de l'hypertension en 2030, scénario d'augmentation linéaire.
- 4 Nombre de cas de l'hypertension en 2030, projection démographique par rapport à 2011-2012.

Tableau 3 Projections du nombre de cas d'hypertension selon le sexe, Québec, 2020 et 2030

	Année	Nombre de cas d'hypertension ¹	Projection démo. 2011-2012	Effet « modifiable » (n ^{bre} de cas évitables)
HOMMES	2011-2012	565 000	---	---
	2020	666 000 - 688 000	653 000	13 000 - 35 000
	2030	787 000 - 838 000	757 000	30 000 - 81 000
FEMMES	2011-2012	653 000	---	---
	2020	755 000 - 769 000	751 000	4 000 - 18 000
	2030	890 000 - 919 000	873 000	17 000 - 46 000

¹ Le nombre de cas en 2011-2012 est estimé à partir des données d'enquête; les nombres de cas pour 2020 et 2030 sont des projections.

5 Discussion

5.1 Synthèse des résultats

Selon nos projections, le poids corporel de la population adulte québécoise devrait continuer à augmenter si les tendances historiques se maintiennent et ce, peu importe le scénario retenu. Plus particulièrement, la prévalence de l'obésité en 2030 devrait atteindre 22,2-30,4 % pour les hommes et 18,2-22,4 % pour les femmes. Le nombre de personnes obèses augmenterait aussi pour atteindre 790 000-1 084 000 pour les hommes et 661 000-816 000 pour les femmes en 2030. La prévalence de l'embonpoint devrait rester relativement stable, tandis que le nombre de personnes en embonpoint augmenterait à cause de la croissance de la population. La stabilité présumée de la prévalence de l'embonpoint résulterait en fait du déplacement de la distribution du poids corporel dans toute la population vers des valeurs de plus en plus élevées. Cela est illustré par l'augmentation continue de l'IMC moyen et de l'IMC modal de la population québécoise.

Les projections démographiques par rapport à 2011-2012 et 1987 indiquent que les augmentations projetées et historiques de la prévalence de l'obésité sont très peu influencées par le vieillissement de la population. Par conséquent, les augmentations historiques et projetées de la prévalence de l'obésité résultent presque entièrement d'effets « modifiables », sur lesquels il est possible d'agir. Ce résultat renforce le rôle important de la promotion des comportements et des environnements favorables à de saines habitudes de vie afin de freiner, voire renverser les augmentations anticipées de la prévalence de l'obésité dans la population québécoise.

Les trois exemples hypothétiques de cibles à atteindre pour la prévalence de l'obésité ont permis de mettre en lumière l'utilité des projections pour soutenir la planification de cibles sociosanitaires. Les projections permettent en effet de quantifier l'effort théorique requis pour atteindre une cible et les gains potentiels en termes de « nombre évitable » de personnes obèses. L'utilisation des projections permet de tenir compte à la fois des tendances temporelles historiques et de celles prévues jusqu'à l'horizon fixé pour l'atteinte de la cible. Il s'agit d'un aspect essentiel d'une approche rationnelle pour établir des cibles plus réalistes et potentiellement plus atteignables.

La projection de l'hypertension artérielle indique qu'une augmentation de la prévalence est prévue de 2013 à 2030 en lien avec le vieillissement de la population et l'augmentation de la prévalence de l'obésité (4-6 % chez les hommes et 5-5 % chez les femmes). Une proportion importante de cette augmentation serait liée à l'augmentation sous-jacente du poids corporel. En principe, il serait donc possible d'agir sur cette partie de l'augmentation par le biais d'interventions visant la promotion de saines habitudes de vie, lesquelles pourraient ultimement se refléter par la réduction du poids corporel ou la prévention du gain de poids dans la population. Plus généralement, ces résultats illustrent l'application directe des projections qui permettent d'estimer le fardeau anticipé d'un problème de santé, ici l'hypertension, en fonction des projections de facteurs de risque importants, ici l'obésité et les changements démographiques. De telles analyses permettent d'estimer l'impact possible de l'évolution future des tendances de l'IMC sur des problèmes de santé associés au surplus de poids comme il a déjà été fait pour le diabète de type 2 (Lo et collab., 2014).

5.2 Balises facilitant l'interprétation et l'utilisation des projections

Cette section de même que les deux sections suivantes examinent et discutent les hypothèses, les limites et les forces principales des projections actuelles de l'IMC avec l'objectif de guider leur interprétation et favoriser leur utilisation lors de la planification en santé publique. Pour une

discussion plus approfondie sur ces sujets, nous vous recommandons de consulter l'article décrivant nos travaux (Lo et collab., 2014).

Scénarios et projections

Il faut d'abord comprendre que toutes les projections sont en fait des expressions quantitatives de scénarios qualitatifs. Dans la présente étude, deux scénarios ont été retenus : celui de décélération et celui d'augmentation linéaire. Ces deux scénarios étaient considérés les plus plausibles; ils sont les plus souvent utilisés dans la littérature scientifique et ils semblent raisonnables considérant les tendances observées. Cependant, un utilisateur de ces projections pourrait être en désaccord avec les scénarios retenus et pourrait alors évaluer différemment la justesse ou la fiabilité des projections. Dans un contexte idéal, les projections devraient être calculées en collaboration avec les utilisateurs éventuels afin d'identifier les scénarios les plus pertinents à analyser.

L'incertitude et l'absence d'intervalles de prédiction

Nous avons utilisé l'intervalle produit par les deux scénarios comme une estimation raisonnable de l'incertitude des projections, une approche souvent préconisée (Schwartz, 1996). Par contre, nous ne présentons pas les intervalles de prédiction¹² parce que ces derniers tiennent compte de la variabilité statistique provenant des données utilisées et de la méthode d'estimation, mais ne tiennent pas compte de l'erreur découlant des choix de scénarios. La présentation des intervalles de prédiction pour les projections mènerait donc à une surestimation de leur précision réelle (Moller, Weedon-Fekjaer et Haldorsen, 2005).

Les projections représentent généralement des extrapolations des tendances historiques

Les projections qui se basent sur les données historiques s'appuient sur l'hypothèse fondamentale que les tendances observées dans les données historiques vont se poursuivre dans l'avenir. C'est pourquoi elles peuvent donc être extrapolées. Cette hypothèse suppose par conséquent que l'effet agrégé de tous les facteurs causaux, comme les habitudes de vie (ex. : l'alimentation et l'activité physique), les technologies médicales et générales, les facteurs environnementaux (ex. : le prix et la disponibilité de la nourriture), vont aussi perdurer. Notons que les interventions et programmes actuels ou passés figurent aussi parmi les facteurs causaux des tendances observées. Cela implique donc qu'il faut fort probablement considérer des interventions plus intenses, mieux ciblées, plus nombreuses ou différentes de celles déjà utilisées si l'on souhaite infléchir les tendances futures. Plus globalement, les projections peuvent être interprétées comme les limites supérieures/inférieures ou pessimistes/optimistes des tendances réelles, dépendamment des changements qui pourraient advenir dans les facteurs causaux. Alternativement, dans le futur, les écarts entre les données observées et les projections pourraient rétrospectivement être interprétés comme une indication de changements survenus dans les facteurs causaux. Des changements qui pourraient traduire notamment l'efficacité d'interventions de santé publique.

Comparaison avec d'autres analyses récentes de projections

Pendant la réalisation de cette étude, deux autres études sur les projections du poids corporel au Québec ont été publiées (Twells et collab., 2014; Côté-Sergent, 2014). La première étude a appliqué des régressions linéaires simples pour extrapoler les prévalences de l'obésité, de l'embonpoint et du poids normal de 2012 à 2019 (Twells et collab., 2014). Cette analyse, relativement simple et à un

¹² Les intervalles de prédiction servent à quantifier la précision d'un modèle statistique utilisé pour calculer des « prédictions » (Moore, McCabe et Craig, 2009). L'hypothèse est que le modèle statistique est connu. Or, cela ne s'applique pas aux analyses de projection puisque les tendances futures sont en principe inconnues. Les intervalles de prédiction se distinguent finalement des intervalles de confiance; ces derniers sont utilisés pour établir la précision d'estimations (plutôt que de prédictions) calculées à partir d'un modèle statistique.

court horizon, ne tient pas compte de la contrainte de la somme des prévalences qui devrait toujours être égale à 100 % et de la décélération possible de l'augmentation future de la prévalence de l'obésité. La deuxième étude a appliqué un modèle de microsimulation COMPAS pour faire des projections à long terme (2011-2050) de la prévalence de l'obésité (Côté-Sergent, 2014). Les résultats diffèrent considérablement de ceux de notre étude et indiquent une hausse très légère de 0,6 points de pourcentage de 2010 à 2025, suivie par une baisse de 2025 à 2050 de la prévalence de l'obésité. Selon l'auteure, cette tendance résulte de la supposition d'une stabilisation de l'obésité dans les nouvelles cohortes ainsi que de la probabilité réduite de devenir obèse pour le sous-groupe de population en croissance constitué des personnes âgées de 50 ans et plus. D'une perspective plus globale, on peut considérer l'étude actuelle et celle de COMPAS comme des scénarios possibles et des projections qui traduisent les impacts résultants d'hypothèses différentes sur les tendances futures du poids corporel.

5.3 Limites des projections

L'effet de cohorte

Les projections de l'IMC ne tiennent pas compte de l'effet de cohorte ou de génération. La disponibilité restreinte des données historiques ainsi que leur espacement irrégulier dans le temps empêchent la projection fiable de l'effet de cohorte dans le contexte d'un modèle de régression. Dans ce contexte, une interprétation possible des projections actuelles serait qu'elles représentent le scénario neutre entre les effets positifs de cohortes qui sont détectés dans quelques études (Allman-Farinelli et collab., 2008; Robinson WR et collab., 2013) et les effets négatifs détectés dans d'autres (Jiang et collab., 2013). Si l'on croit que les cohortes québécoises plus récentes sont plus obèses que par le passé, les projections de l'obésité pourraient être vues comme des sous-estimations conservatrices. Par contre, si l'on croit que les programmes qui ciblent les jeunes (Ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS), 2006) depuis quelques années ont permis de diminuer la prévalence de l'obésité dans ces cohortes, les projections pourraient alors être vues comme des surestimations.

L'interprétation de l'effet « modifiable »

L'effet « modifiable » est indépendant des changements dans la structure d'âge et dans la taille de la population, c'est pourquoi on précise qu'il est théoriquement modifiable et ultimement évitable. Toutefois, dans la réalité, il est difficilement pensable de concevoir une série d'interventions dont l'impact éliminerait totalement l'effet « modifiable ». En effet, cela nécessiterait d'identifier tous les déterminants qui contribuent à l'augmentation du poids corporel dans la population québécoise (au-delà des changements démographiques), puis d'intervenir efficacement sur tous ces déterminants. De plus, pour qu'une intervention soit efficace à 100 % pour l'ensemble de la population, il faudrait tenir compte des caractéristiques et des situations respectives des individus, ce qui n'est pas possible. Bien que très pertinentes, notamment pour mettre en lumière le potentiel de réduction d'un problème, les estimations des effets « modifiables » doivent donc être interprétées avec prudence comme une limite supérieure ou maximale théorique de l'effet potentiel des interventions de la santé publique et de ses partenaires intersectoriels.

L'incertitude dans les projections de la population utilisées

Le calcul des projections de l'IMC s'appuie sur les projections de la population (par groupe d'âge et sexe) qui comportent elles-mêmes de l'incertitude et se basent sur des hypothèses (André et collab., 2009). Parmi plusieurs scénarios et projections disponibles, nous n'avons retenu et utilisé que le scénario « moyen » (André et collab., 2009). Cependant, il se pourrait que l'évolution future de la population soit différente de celle de ce scénario de base. Mais tel que démontré précédemment, les

tendances démographiques n'ont que peu d'impact sur l'évolution de l'IMC, hormis l'augmentation de la taille de la population qui se traduit par une légère augmentation du nombre de personnes obèses.

L'indice de masse corporelle auto-rapporté

Il est bien connu que l'IMC auto-rapporté sous-estime l'IMC mesuré ou réel (Connor et collab., 2007), bien que ces deux mesures soient fortement corrélées (McAdams, Van Dam et Hu, 2007; Spencer et collab., 2002). La présente étude a utilisé l'IMC auto-rapporté puisque les enquêtes nationales sur la santé, qui permettent de calculer l'IMC à partir de données de taille et de poids mesurées, ne sont pas assez nombreuses pour calculer des projections fiables. Il existe des équations pour corriger l'IMC auto-rapporté (Connor et collab., 2008), mais nous ne les avons pas utilisées puisque l'ampleur de la correction peut varier dans le temps (Connor et Tremblay, 2010) et en fonction des caractéristiques particulières de chaque enquête (Shields et collab., 2011). L'application d'un facteur de correction « global » pourrait donc ajouter un biais indésirable et systématique aux valeurs de l'IMC et à leur tendance.

En raison du biais de sous-estimation de l'IMC auto-rapporté, les résultats des projections de l'étude actuelle devraient être interprétés comme des estimations conservatrices de l'IMC réellement observé¹³. Globalement, on pourrait s'attendre à ce que la hausse continue illustrée par les résultats de l'exercice de projection soit toujours présente, mais avec des valeurs de prévalence de l'obésité qui seraient encore plus élevées si l'on avait utilisé des données de taille et de poids mesurées.

5.4 Forces de l'étude

Un des premiers exercices de projection pour le réseau de santé publique au Québec

Cette étude représente un des premiers exercices de projection d'un indicateur de santé réalisé dans le réseau de la santé publique du Québec. Il s'agit donc d'une avancée en lien avec l'un des objectifs de surveillance précisés dans la loi de santé publique (« élaborer des scénarios prospectifs de l'état de santé de la population », LSP-L.R.Q., chapitre S 2.2 a. 33, 2001). Les connaissances et expertises développées dans le cadre de ce travail serviront ultérieurement de base à d'autres exercices de projections sur d'autres sujets d'intérêt pour la santé publique.

Une méthodologie de projection robuste

Cet exercice de projection repose sur une méthodologie robuste. Elle est tout d'abord fondée sur une série importante de données historiques qui comprend 16 cycles d'enquêtes transversales représentatives de la population québécoise et une taille d'échantillon totale de 203 951 individus. Les projections sont calculées avec une méthode validée de régression compositionnelle pondérée (Lo et collab., 2014) qui permet de modéliser les séries temporelles de prévalence d'un phénomène réparti en catégories multiples, comme c'est le cas pour l'IMC. La qualité d'ajustement aux données

¹³ La seule estimation publiée de l'ampleur du « biais auto-rapporté » au Québec vient de l'ESCC 2008, où la prévalence de l'obésité des adultes (18 +), estimée des données auto-rapportées, sous-estimaient la prévalence mesurée par 8,8 % (Lamontagne P et Hamel D, 2012). Cette sous-estimation est plus grande que les estimations canadiennes (provenant de la même enquête); 7,6 % et 7,2 % pour les hommes et femmes âgés de 18-79 ans (Shields et collab., 2011). Une précédente étude canadienne a trouvé que le biais d'auto-rapportage a augmenté de 4 % en 1986-1992 à 8 % en 2005, pour les adultes de 18-74 ans, ce qui suggérerait que ce biais augmente dans le temps, dans les enquêtes canadiennes (Connor et Tremblay, 2010). Néanmoins, une étude subséquente n'a pas détecté un changement statistiquement significatif entre les estimations provenant de données auto-déclarées entre 2005 et 2008 (Shields et collab., 2011). Les données prises des enquêtes disparates (Janssen, 2013) suggèrent que l'ampleur du biais d'auto-rapportage avait été au moins maintenue.

des projections est bonne et ces dernières sont statistiquement stables et robustes (Lo et collab., 2014).

Pertinence et utilité pour la santé publique

Les projections ont été développées de façon novatrice au sein d'un groupe de travail multidisciplinaire (épidémiologie, nutrition, médecine, démographie, économie et statistique). Les choix portant sur les scénarios et les méthodes de projection, ainsi que la façon de présenter les résultats sont tous le fruit des réflexions de ce groupe. Ces choix ont été faits en lien avec leur pertinence et leur utilité perçues pour la planification en santé publique. En sont aussi ressorties trois applications novatrices des projections soit : la caractérisation des effets démographiques (immuables) et « modifiables » (théoriquement évitables), l'élaboration de cibles sociosanitaires quantitatives et l'estimation de l'évolution possible d'un problème de santé et du fardeau sanitaire qui lui est associé.

6 Conclusion

Les projections indiquent que le poids corporel de la population québécoise continuera probablement d'augmenter d'ici 2030. L'augmentation continue prévue de la prévalence de l'obésité est une conséquence de l'augmentation globale du poids corporel dans la population. Ces résultats suggèrent que l'on ne doit pas abandonner les efforts de promotion de saines habitudes de vie et qu'il faudrait même développer et mettre en place des approches différentes dont l'impact serait plus fort sur l'infléchissement des tendances à la hausse de l'obésité. En effet, cela serait d'autant plus pertinent sachant que les tendances historiques et, par conséquent, les projections, incluent l'effet d'interventions déjà menées ou en cours. Les projections laissent aussi entrevoir que l'obésité contribuera à l'augmentation prévue de la prévalence et du nombre de cas de l'hypertension. La littérature suggère que l'obésité aura aussi un impact sur d'autres maladies comme le diabète de type 2, le cancer, les maladies respiratoires et ostéo-articulaires. Par ailleurs, en intégrant les projections dans le processus d'élaboration de cibles de santé, il devient possible d'établir des cibles plus réalistes et atteignables que celles identifiées antérieurement. Finalement, bien que la présente étude confirme l'importance du poids corporel comme problème prioritaire de santé publique, deux éléments ont joué et jouent encore en notre faveur. Tout d'abord, nous devrions considérer la possibilité que les tendances à la hausse de l'obésité auraient pu être encore plus fortes en l'absence des interventions et des efforts de santé publique déployés au cours des dernières années pour lutter contre cette épidémie. Ensuite, les résultats nous démontrent que l'augmentation projetée de la prévalence de l'obésité est en principe modifiable par le biais d'interventions.

L'étude actuelle constitue un effort de démonstration de l'utilité et de la pertinence des projections pour la planification en santé publique et la surveillance du poids corporel. Malgré leurs limites, ces projections fournissent une base de référence quantitative sur laquelle des décisions, calculs ou hypothèses additionnels pourraient se baser. Le dialogue continu avec les acteurs de santé publique pourrait mener à des modèles de projections encore plus raffinés répondant de façon plus appropriée aux questions spécifiques liées au poids corporel, comme la modélisation de l'impact possible d'interventions ou de programmes de prévention sur les tendances temporelles de l'obésité. Plus généralement, cet exercice met en évidence la pertinence de calculer des projections pour d'autres indicateurs de la santé de la population afin de soutenir l'élaboration d'objectifs de programmes, l'évaluation d'interventions ou encore la planification des services sociaux et de santé. Ceci dit, considérant le peu d'expériences au Québec en matière de projections d'indicateurs de santé de la population ou de ses déterminants et la complexité que peut représenter un tel exercice, leur implantation comme outil de planification exigera un effort soutenu de développement et de transfert de connaissances. Dans cette optique, nous espérons que cette étude appuiera le développement de l'expertise et de l'utilisation des projections pour la planification en santé publique au Québec.

7 Références

- Allman-Farinelli, M. A., Chey, T., Bauman, A. E., Gill, T., et James, W. P. T., (2008). « Age, period and birth cohort effects on prevalence of overweight and obesity in Australian adults from 1990 to 2000 », *European Journal of Clinical Nutrition*, vol. 62, p. 898-907.
- André, D., Fleury-Payeur, F., Lachance, J.-F., et Institut de la statistique du Québec (2009). *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056*, [en ligne], Québec, Que., Institut de la statistique du Québec, <<http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3265166>> (consulté le 22 novembre 2016).
- ASPC-ICIS (2011). *Obésité au Canada*, Agence de la santé publique du Canada et l'Institut canadien d'information sur la santé.
- Blouin, C., Barry, A., Jen, Y., Institut national de santé publique du Québec et Direction du développement des individus et des communautés (2014). *Le fardeau économique de l'obésité et de l'embonpoint : revue de la littérature*, [en ligne], <<http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3291884>> (consulté le 20 juillet 2016).
- Blouin, C., Hamel, D., Vandal, N., Jen, Y., Lo, E., et Martel, S., (2016). *Les conséquences économiques associées à l'obésité et l'embonpoint au Québec : les coûts liés à la consommation de médicaments et à l'invalidité - Mise à jour 2016*, Institut national de santé publique du Québec.
- Blouin, C., Vandal, N., AD, A., Jen, Y., Hamel, D., Hamel, E., et Martel, S., (2016). *Les conséquences économiques associées à l'obésité et à l'embonpoint au Québec : les coûts liés à l'hospitalisation et aux consultations médicales - Mise à jour 2016*, Institut national de santé publique du Québec.
- Connor, G. S., Shields, M., Tremblay, M. S., et McDowell, I., (septembre 2008). « The feasibility of establishing correction factors to adjust self-reported estimates of obesity », *Health Rep.*, vol. 19, n° 3, p. 71-82.
- Connor, G. S., Tremblay, M., Moher, D., et Gorber, B., (juillet 2007). « A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review », *Obes.Rev.*, vol. 8, n° 4, p. 307-326.
- Connor, G. S., et Tremblay, M. S., (février 2010). « The bias in self-reported obesity from 1976 to 2005: a Canada-US comparison », *Obesity. (Silver.Spring.)*, vol. 18, n° 2, p. 354-361.
- Côté-Sergent, A., (décembre 2014). *Effets des tendances à long terme de l'obésité sur l'utilisation de soins de santé au Québec*, Chaire de recherche Industrielle Alliance sur les enjeux économiques des changements démographiques.
- Courtemanche, R., et Tarte, F., (1987). *Plan de sondage de l'enquête Santé Québec. Cahier technique 87-02*.
- Daveluy, C., Pica, L., Audet, N., Courtemanche, R., Lapointe, F., Côté, L., et Baulne, J., (2014). *Enquête sociale et de santé 1998. Cahier technique et méthodologique : documentation générale*, Québec, Institut de la statistique du Québec.
- Finkelstein, E. A., Khavjou, O. A., Thompson, H., Trogdon, J. G., Pan, L., Sherry, B., et Dietz, W., (2012). « Obesity and Severe Obesity Forecasts Through 2030 », *Am J Prev Med*, vol. 42, n° 6, p. 563-570.

Gouvernement du Québec, 2006, mise à jour (2012). *Plan d'action gouvernemental de promotion de saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids 2006-2012*.

ISQ (2011). *Guide spécifique des aspects méthodologiques des données d'enquêtes sociosanitaires du Plan commun de surveillance, ESCC cycles 1.1, 2.1, 3.1 et 2007-2008, Plan commun de surveillance de l'état de santé de la population et de ses déterminants*, Institut de la statistique du Québec en collaboration avec l'Institut national de santé publique du Québec et le ministère de la Santé et des Services sociaux.

Janssen, I., (avril 2013). « The public health burden of obesity in Canada », *Can.J Diabetes.*, vol. 37, n° 2, p. 90-96.

Jiang, T., Gilthorpe, M., Shiely, F., Harrington, J., Perry, I., Kelleher, C., et Tu, Y., (2013). « Age-period-cohort analysis for trends in body mass index in Ireland », *BMC Public Health*, vol. 13, p. 889.

Lamontagne, P., et Hamel, D., (2012). *Surveillance du statut pondéral chez les adultes québécois - Portrait et évolution de 1987 à 2010*, Institut national de santé publique du Québec.

Leufkens, H., Haaïjer-Ruskamp, F., Bakker, A., et Dukes, G., (29 octobre 1994). « Scenario analysis of the future of medicines », *British Medical Journal*, vol. 309, p. 1137-1140.

Lo, E., Hamel, D., Jen, Y., Lamontagne, P., Martel, S., Steensma, C., Blouin, C., et Steele R., (2014). « Projection scenarios of body mass index (2013-2030) for Public Health Planning in Quebec », *BMC public health*, vol. 14, p. 996.

Martel, S., Lo, E., Hamel, D., Lamontagne, P., Jen, Y., Blouin, C., et Steensma, C., (2014). *Poids corporel et santé chez les adultes québécois*, Institut national de santé publique du Québec.

Martinez, J., et Paquette, L., (2008). *L'élaboration de scénarios prospectifs de l'état de santé de la population : tour d'horizon des approches et exemples appliqués de projections de la mortalité. pour le Canada et les provinces canadiennes à l'horizon 2031*, Institut national de santé publique du Québec.

McAdams, M. A., Van Dam, R. M., et Hu, F. B., (janvier 2007). « Comparison of self-reported and measured BMI as correlates of disease markers in US adults », *Obesity. (Silver.Spring.)*, vol. 15, n° 1, p. 188-196.

Mills T., (2009). « Forecasting obesity trends in England », *J.R.Statist.Soc.A*, vol. 172, Part 1, p. 107-17.

Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) (2006). *Investir pour l'avenir. Plan gouvernemental de promotion des saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids, 2006-2012*.

Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) (9 septembre 2011). *Estimations et Projections de la Population*.

Moller, B., Weedon-Fekjaer, H., et Haldorsen, T., (2005). « Empirical evaluation of prediction intervals for cancer incidence », *BMC.Med Res Methodol.*, vol. 5, n° 1471-2288 (Electronic), p. 21.

Moore, D. S., McCabe, G. P., et Craig, B. A., (2009). *Introduction to the Practice of Statistics*, 6^e éd., New York, NY, W. H. Freeman and Company.

Prince, M. J., Wu, F., Guo, Y., Gutierrez Robledo, L. M., O'Donnell, M., Sullivan, R., et Yusuf, S., (7 février 2015). « The burden of disease in older people and implications for health policy and practice », *Lancet (London, England)*, vol. 385, n° 9967, p. 549-562.

Robinson, W. R., Keyes, K. M., Utz, R. L., Martin, C. L., et Yang, Y., (2013). « Birth cohort effects among US-born adults born in the 1980s: foreshadowing future trends in US obesity prevalence », *International Journal of Obesity*, vol. 37, p. 448-454.

Rokholm, B., Baker, J. L., et Sorensen, T. I., (décembre 2010). « The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999-a review of evidence and perspectives », *Obes.Rev.*, vol. 11, n° 12, p. 835-846.

Von Ruesten, A., Steffen, A., Floegel, A., Van der, A. D., Masala, G., Tjonneland, A., Halkjaer, J., Palli, D., Wareham, N. J., Loos, R. J., Sorensen, T. I., et Boeing, H., (2011). « Trend in obesity prevalence in European adult cohort populations during follow-up since 1996 and their predictions to 2015 », *PLoS.One.*, vol. 6, n° 11, p. e27455.

Santé Canada (2003). *Lignes directrices canadiennes pour la classification du poids chez les adultes : guide de référence rapide à l'intention des professionnels*, Ottawa, Santé Canada.

Sassi, F., (2011). *Obesity and the Economics of Prevention: Fit Not Fat*, Edward Elgar Pub.

Schwartz, P., (1996). *The Art of the Long View*, New York, Doubleday.

Secretary of State for Health (1992). *The health of the nation: a strategy for health in England*.

Shields, M., Connor, G. S., Janssen, I., et Tremblay, M. S., (septembre 2011). « Bias in self-reported estimates of obesity in Canadian health surveys: an update on correction equations for adults », *Health Rep.*, vol. 22, n° 3, p. 35-45.

Spencer, E. A., Appleby, P. N., Davey, G. K., et Key, T. J., (août 2002). « Validity of self-reported height and weight in 4808 EPIC-Oxford participants », *Public Health Nutr.*, vol. 5, n° 4, p. 561-565.

Statistique Canada (29 mars 2000). « Enquête nationale sur la santé de la population : Volet ménages - transversal (ENSP) », http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=3236 (consulté le 9 mars 2016).

Twells, L., Gregory, D., Reddigan, J., et Midodzi, W. K., (2014). « Current and predicted prevalence of obesity in Canada: a trend analysis », *Canadian Medical Association Journal OPEN*, vol. 2, n° 1, p. E18.

U.S. Department of Health and Human Services and Office of Disease Prevention and Health Promotion (14 janvier 2014). « Healthy People 2020 », dans <http://www.healthypeople.gov/2020/topicsobjectives2020/objectiveslist.aspx?topicId=29>.

Wei, L., Morrison, H., DeGroh, M., Waters, C., DesMeules, M., Jones-McLean, E., Ugnat, A., Desjardins, S., Lim, M., et Mao, Y., (2007). « The burden of adult obesity in Canada », *Chronic Diseases in Canada*, vol. 27, n° 4, p. 135.

World Health Organization (2016). « Indicator 14: Overweight and obesity in persons aged 18+ years », dans <http://www.who.int/nmh/ncd-tools/indicator14/en/#>, [en ligne].

Annexe 1

Description des enquêtes utilisées pour le calcul des projections

Description des enquêtes utilisées pour calculer les projections

Tableau A1 Années, noms et tailles d'échantillon des enquêtes utilisées pour calculer les projections

<u>Année</u>	<u>Enquête</u>	<u>Taille d'éch.**</u>
1987	Enquête Santé Québec (ESQ)	17 494
1992-1993	Enquête sociale et de santé (ESS)	21 563
1994-1995	Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP)	2 304
1996-1997	Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP)	2 218
1998	Enquête sociale et de santé (ESS)	18 779
1998-1999	Enquête nationale sur la santé de la population (ESCC)	2 326
2000-2001	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	20 161
2002	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)*	4 581
2003	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	24 789
2005	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	26 633
2007	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	10 802
2008	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	10 735
2009	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	10 216
2010	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	10 214
2011	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	10 548
2012	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC)	10 588

* Correspond au Cycle 1.2 : Santé et Bien-être.

** Correspond aux adultes de 18 ans et plus, du Québec, avec un IMC valide.

Description technique des enquêtes

L'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) (ISQ, 2011) est une enquête transversale qui vise à recueillir des renseignements sur l'état de santé (dont la taille et le poids), ses déterminants et l'utilisation des services de santé au Canada. Elle est réalisée auprès d'un important échantillon de répondants âgés de 12 ans et plus (environ 132 000 personnes, dont approximativement 30 000 au Québec, aux deux ans). Elle est conçue pour fournir des estimations représentatives à l'échelle provinciale, territoriale et régionale. Depuis 2007, les données de l'ESCC sont devenues disponibles tous les ans, plutôt que tous les deux ans. Sont exclus de cette enquête les habitants des réserves et autres peuplements autochtones des provinces, les personnes vivant en institution, les membres à temps plein des Forces armées canadiennes et, au Québec, les habitants du Nunavik et des Terres-Cries-de-la-Baie-James. Le mode de collecte de données pour cette enquête est l'entrevue assistée par ordinateur, en face-à-face ou par téléphone.

L'Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP) (Statistique Canada, 2000) recueille des renseignements sur la santé de la population canadienne ainsi que des renseignements sociodémographiques connexes. La population cible de l'ENSP transversale comprenait les résidents des ménages de tous les âges et de toutes les provinces, à l'exclusion de la population des réserves indiennes, des bases des Forces canadiennes et de certaines régions éloignées du Québec et de l'Ontario. Dans l'étude actuelle, nous avons utilisé le volet ménages et transversal de l'ENSP pour lequel il y a trois cycles au total : 1994-1995, 1996-1997 et 1998-1999. Au Québec, l'échantillon

de l'ENSP a été prélevé parmi les logements qui ont participé à l'ESS, réalisée par Santé Québec en 1992-1993. Cette enquête a porté sur 16 010 logements qui ont été sélectionnés selon un plan d'échantillonnage à deux degrés (secteurs de dénombrement et logements). La collecte des données a été effectuée à l'aide de la méthode d'interview assistée par ordinateur.

L'Enquête Santé Québec 1987 (ESQ) (Courtemanche et Tarte, 1987) et les Enquêtes sociales et de santé (ESS) 1992-1993 et 1998 (Daveluy et collab., 2014) ont été réalisées auprès de plus de 30 000 personnes vivant dans un ménage privé d'après un plan d'échantillonnage stratifié comprenant deux ou trois degrés pour la sélection de logements. Les régions des Terres-Cries-de-la-Baie-James et du Nunavik et les réserves indiennes ont toutefois été exclues. Le mode de collecte de données utilisé dans les trois enquêtes est une entrevue en face-à-face à l'aide d'un questionnaire rempli par l'intervieweur avec une personne du ménage ainsi qu'un questionnaire auto-administré pour toutes les personnes âgées de 15 ans et plus du ménage.

L'accès aux données des fichiers maîtres des enquêtes générales sur la santé de Statistique Canada, l'ESCC et l'ENSP, a été rendu possible grâce au service de télé-accès de Statistique Canada. Pour l'exploitation des données des enquêtes de l'Institut de la statistique du Québec (ESQ et ESS), une entente a été signée avec cet organisme pour analyser ces données à leur Centre d'accès aux données de recherche (CADRISQ).

Annexe 2

**Représentation mathématique des scénarios de
« décélération » et « d'augmentation linéaire »**

Représentation mathématique des scénarios de « décélération » et « d'augmentation linéaire »

Le scénario de décélération peut être exprimé par le modèle de régression :

$$y_{ijk}(t) = \beta_{0_{ijk}} + \beta_{1_{ijk}} \times \log(t - 1980)$$

où $y_{ijk}(t)$ représente la prévalence transformée correspondant à la catégorie d'IMC ' i ', au groupe d'âge ' j ', au sexe ' k ' et à l'année ' t '. La transformation utilisée est celle de « additive log-ratio », qui est appropriée pour la régression compositionnelle des proportions. Cette transformation est réduite à la transformation « logit » quand le nombre de catégories est égal à deux (Mills T, 2009). $\beta_{0_{ijk}}$ et $\beta_{1_{ijk}}$ représentent le point d'interception et la pente estimés par la régression. Finalement, la valeur « 1980 » définit la courbure de la fonction $\log$. À cause de sa dépendance mathématique sur le logarithme de l'année, ce modèle ajuste une tendance où la vitesse d'augmentation de l'obésité ralentit avec le temps. Ce modèle démontre une bonne qualité d'ajustement aux données historiques (Lo et collab., 2014). Il a aussi été utilisé dans d'autres études de projection de l'obésité (Finkelstein EA et collab., 2012; von Ruesten et collab., 2011)

Le scénario d'augmentation linéaire pourrait, quant à lui, être exprimé de la façon suivante :

$$y_{ijk}(t) = \beta_{0_{ijk}} + \beta_{1_{ijk}} \times t$$

Dans ce cas, le modèle ajuste une tendance linéaire à la prévalence transformée (y_{ijk}), ce qui mène à une vitesse d'augmentation de la prévalence de l'obésité qui demeurera approximativement constante avec le temps.

Pour une description mathématique plus complète des modèles de régression, consulter Lo et collab., (2014).

Annexe 3

**Effets « modifiables », projections démographiques
et nombres évitables de personnes obèses**

Effets « modifiables », projections démographiques et nombres évitables de personnes obèses

Pour estimer la projection démographique, on fixe mathématiquement la prévalence des catégories de l'IMC par groupe d'âge et sexe à un niveau de référence et on laisse varier la taille et la structure d'âge de la population dans le temps. La projection démographique peut ainsi être interprétée comme un scénario de projection contrefactuel où l'effet des facteurs épidémiologiques qui influencent l'IMC est tenu fixe. Les équations pour les projections démographiques de la prévalence et du nombre de personnes (agrégées par âge) sont présentées ci-dessous :

$$P_{ik}^{demo}(t, t_{ref}) = \frac{\sum_{j=1}^4 P_{ijk}(t_{ref}) n_{jk}(t)}{\sum_{j=1}^4 n_{jk}(t)}$$

$$N_{ik}^{demo}(t, t_{ref}) = \sum_{j=1}^4 P_{ijk}(t_{ref}) n_{jk}(t)$$

où $P_{ik}^{demo}(t, t_{ref})$ et $N_{ik}^{demo}(t, t_{ref})$ représentent respectivement les projections démographiques de la prévalence et du nombre de personnes en fonction du temps (t) et du temps de référence (t_{ref}) pour la catégorie d'IMC i et le sexe k , agrégés sur tous les groupes d'âge. $P_{ijk}(t_{ref})$ est la prévalence de l'IMC pour la catégorie d'IMC i , le groupe d'âge j et le sexe k , évalué à l'année t_{ref} . $P_{ijk}(t_{ref})$ représente donc le « niveau de référence ». $n_{jk}(t)$ représente l'effectif de la population correspondant au groupe d'âge j et au sexe k .

L'effet « modifiable » représente le changement induit dans la prévalence ou dans le nombre de personnes par les effets autre que la structure d'âge et la taille de la population. Cet effet est égal à la différence entre la projection totale et la projection démographique :

$$\Delta P_{ik}^{epi}(t, t_{ref}) = P_{ik}(t) - P_{ik}^{demo}(t, t_{ref})$$

$$\Delta N_{ik}^{epi}(t, t_{ref}) = N_{ik}(t) - N_{ik}^{demo}(t, t_{ref}),^{14}$$

où $\Delta P_{ik}^{epi}(t, t_{ref})$ et $\Delta N_{ik}^{epi}(t, t_{ref})$ représentent les effets « modifiables » pour la prévalence et le nombre de personnes pour la catégorie d'IMC i et le sexe k , agrégés sur les groupes d'âge; notez que $\Delta N_{ik}^{epi}(t, t_{ref})$ est interprété comme « le nombre de personnes évitables ». $P_{ik}(t)$ et $N_{ik}(t)$ correspondent aux projections (totales) de la prévalence et du nombre de personnes, pour la catégorie d'IMC i et le sexe k .

Dans la présente étude, nous estimons les projections démographiques et les effets « modifiables » en appliquant deux temps de référence. Premièrement, nous fixons les prévalences par IMC, âge et sexe aux valeurs de 2011-2012 ($t_{ref} = 2011-2012$) afin d'estimer les projections démographiques et les effets « modifiables » correspondants, sur les changements projetés de l'obésité. Deuxièmement, nous fixons les prévalences par IMC, âge et sexe aux valeurs de 1987 ($t_{ref} = 1987$) afin d'estimer la prévalence et le nombre de personnes obèses, à partir de l'année 1987, sur l'hypothèse que la distribution de l'IMC demeurerait identique à celle de 1987.

¹⁴ On voit donc comment les projections totales sont composées des projections démographiques et des effets épidémiologiques : $P_{ik}(t) = P_{ik}^{demo}(t, t_{ref}) + \Delta P_{ik}^{epi}(t, t_{ref})$ et $N_{ik}(t) = N_{ik}^{demo}(t, t_{ref}) + \Delta N_{ik}^{epi}(t, t_{ref})$.

On estime les effets « modifiables » pour les scénarios de décélération et de l'augmentation linéaire. Toutefois, une seule estimation est faite pour les projections démographiques étant donné que celles-ci ne dépendent pas d'un choix de scénario.

Annexe 4

Projections de l'hypertension en lien avec l'obésité et le vieillissement

Projection de l'hypertension en lien avec l'obésité et le vieillissement

A4.1 Méthode pour estimer les projections de la prévalence et du nombre de cas d'hypertension

Les projections du nombre de cas d'hypertension par IMC, groupe d'âge et sexe sont d'abord calculées en multipliant la prévalence de l'hypertension (croisée par IMC, groupe d'âge et sexe et estimées à partir des données de l'ESCC 2011-2012) avec le nombre de personnes projeté (2013 à 2030) pour chaque catégorie d'IMC, groupe d'âge et sexe. Puis, l'agrégation du nombre de personnes par catégories d'IMC et d'âge donne le nombre total de cas projetés d'hypertension par sexe. L'équation est présentée ci-dessous :

$$N_k^{hyper}(t) = \sum_i \sum_j P_{ijk}^{hyper} \times N_{ijk}(t),$$

où $N_k^{hyper}(t)$ est le nombre de cas projeté d'hypertension pour le sexe (k) et agrégé sur toutes les catégories d'IMC (i) et de groupe d'âge (j) ; P_{ijk}^{hyper} est la prévalence de l'hypertension par catégorie d'IMC (i), de groupe d'âge (j) et de sexe (k), estimée pour 2011-2012; et $N_{ijk}(t)$ est le nombre de personnes projeté par catégorie d'IMC (i), de groupe d'âge (j) et de sexe (k).

La prévalence totale projetée de l'hypertension par sexe est ensuite obtenue par le rapport entre le nombre total de cas d'hypertension et la population projetée $n_k(t)$:

$$P_k^{hyper}(t) = \frac{N_k^{hyper}(t)}{n_k(t)}$$

A4.2 Estimation de la projection démographique et de l'effet « modifiable » pour l'hypertension

Les projections de la prévalence et du nombre de cas d'hypertension peuvent être interprétées comme les projections de l'impact combiné de l'IMC et des changements démographiques (c'est-à-dire la structure d'âge et la taille de la population). L'estimation de la composante « modifiable », qui permet de calculer un nombre de cas évitables, peut ensuite être obtenue avec une simple soustraction de la projection démographique. Premièrement, on estime les projections démographiques du nombre de cas et de la prévalence de l'hypertension par rapport à un temps de référence (t_{ref} =2011-2012) comme suit :

$$N_k^{hyper,demo}(t, t_{ref}) = \sum_i \sum_j P_{ijk}^{hyper} \times N_{ijk}^{demo}(t, t_{ref})$$

$$P_k^{hyper,demo}(t, t_{ref}) = \frac{N_k^{hyper,demo}(t, t_{ref})}{n_k(t)},$$

où $N_k^{hyper,demo}(t, t_{ref})$ et $P_k^{hyper,demo}(t, t_{ref})$ sont, respectivement, les projections démographiques du nombre de cas et de la prévalence de l'hypertension par sexe (k) et $N_{ijk}^{demo}(t, t_{ref})$ est la projection démographique du nombre de personnes par catégorie d'IMC (i), de groupe d'âge (j) et de sexe (k), déjà estimée (voir aussi section 1.5; section 3.1; annexe 3).

Ensuite, l'effet « modifiable » (dû à l'IMC) est égal à la différence entre les projections de l'hypertension et les projections démographiques correspondantes :

$$\Delta N_k^{hyper,epi}(t, t_{ref}) = N_k^{hyper}(t) - N_k^{hyper,demo}(t, t_{ref})$$

$$\Delta P_k^{hyper,epi}(t, t_{ref}) = P_k^{hyper}(t) - P_k^{hyper,demo}(t, t_{ref})^{15}$$

où $\Delta N_k^{hyper,epi}(t, t_{ref})$ et $\Delta P_k^{hyper,epi}(t, t_{ref})$ représentent respectivement les effets « modifiables » du nombre de cas et de la prévalence de l'hypertension projetés par rapport à l'année $t_{ref}=2011-2012$. Des effets « modifiables » ont été estimés pour les scénarios de décélération et d'augmentation linéaire respectivement.

¹⁵ On voit donc comment les projections totales sont composées des projections démographiques et des effets épidémiologiques : $N_k^{hyper}(t) = N_k^{hyper,demo}(t, t_{ref}) + \Delta N_k^{hyper,epi}(t, t_{ref})$ et $P_k^{hyper}(t) = P_k^{hyper,demo}(t, t_{ref}) + \Delta P_k^{hyper,epi}(t, t_{ref})$.

Annexe 5

**Prévalence historique et projetée des catégories
de l'indice de masse corporelle au Québec
selon les groupes d'âge et le sexe**

Prévalence des catégories de l'indice de masse corporelle selon les groupes d'âge et le sexe, Québec

Figure A5.1 Prévalence historique et projetée des catégories de l'indice de masse corporelle chez les 18 ans et plus

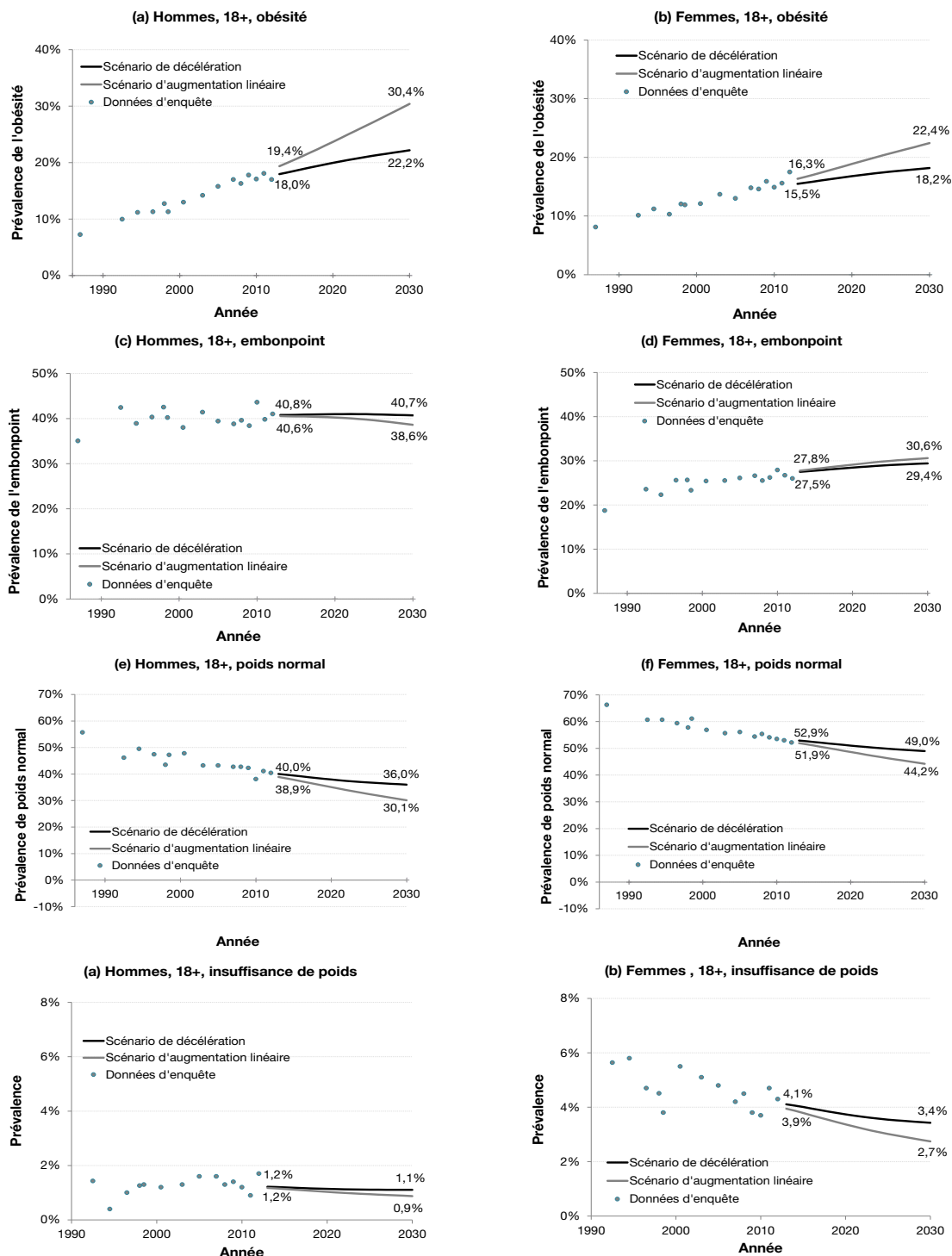


Figure A5.2 Prévalence historique et projetée des catégories de l'indice de masse corporelle chez les 18-24 ans

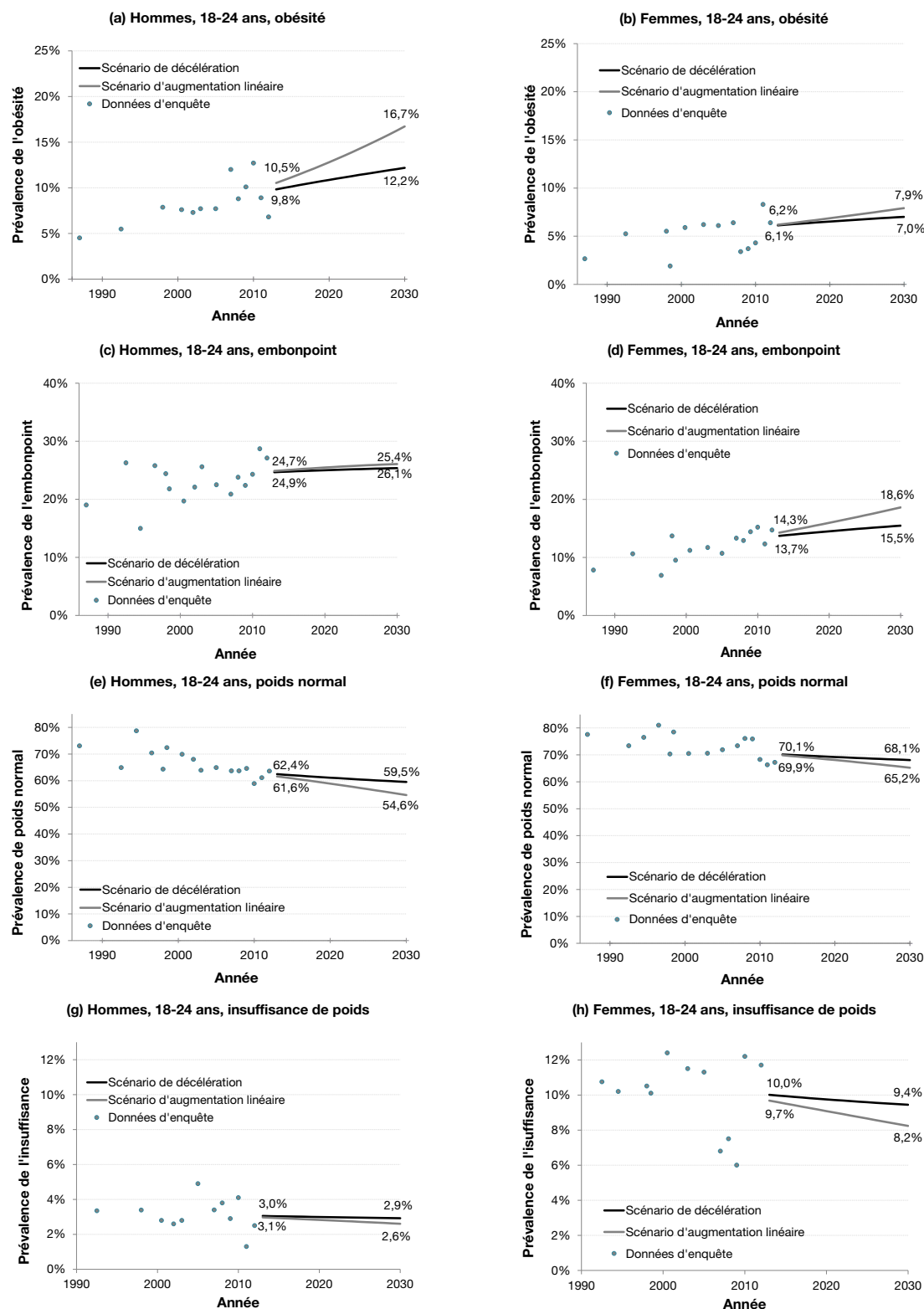


Figure A5.3 Prévalence historique et projetée des catégories de l'indice de masse corporelle chez les 25-44 ans

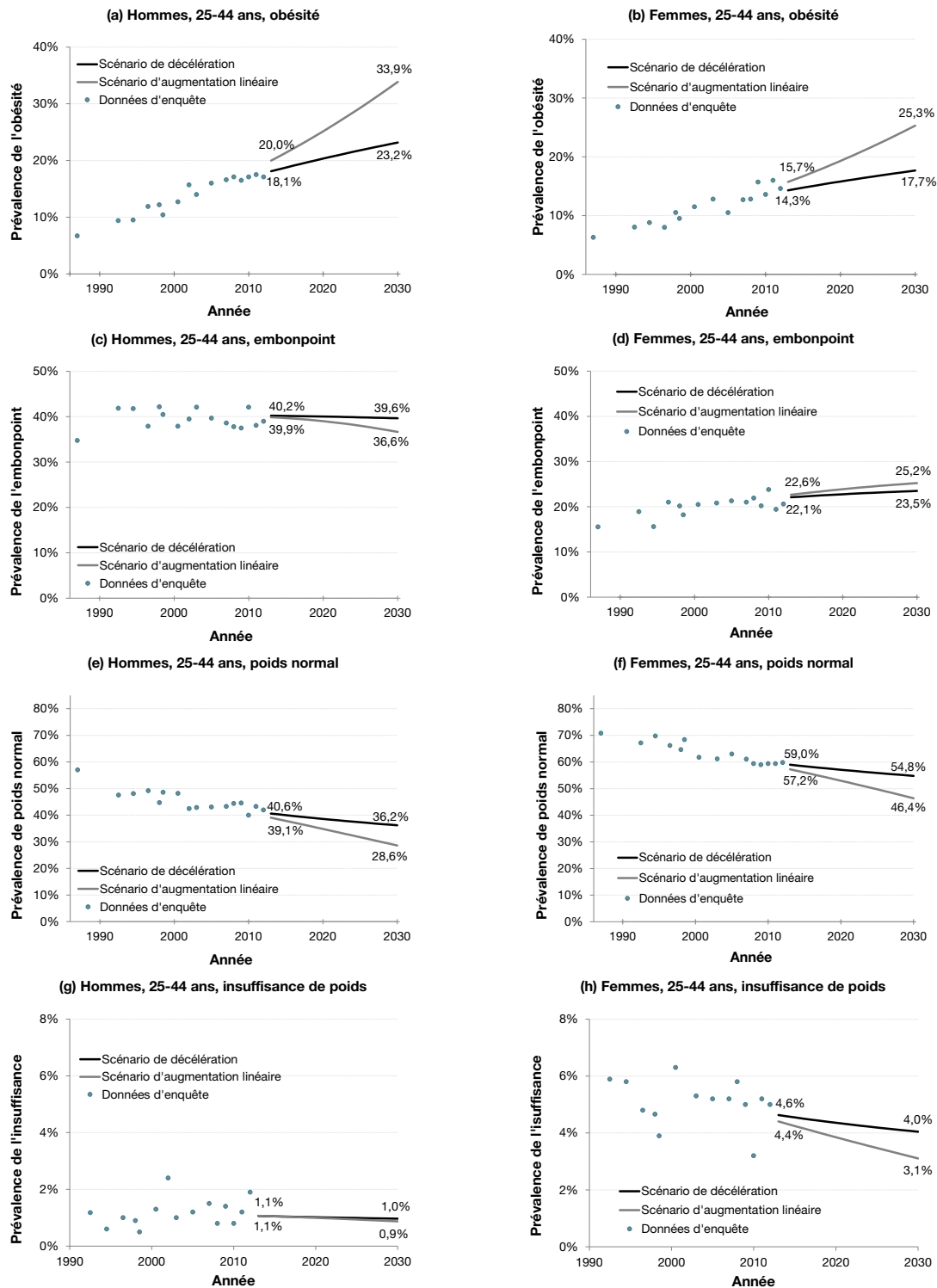


Figure A5.4 Prévalence historique et projetée des catégories de l'indice de masse corporelle chez les 45-64 ans

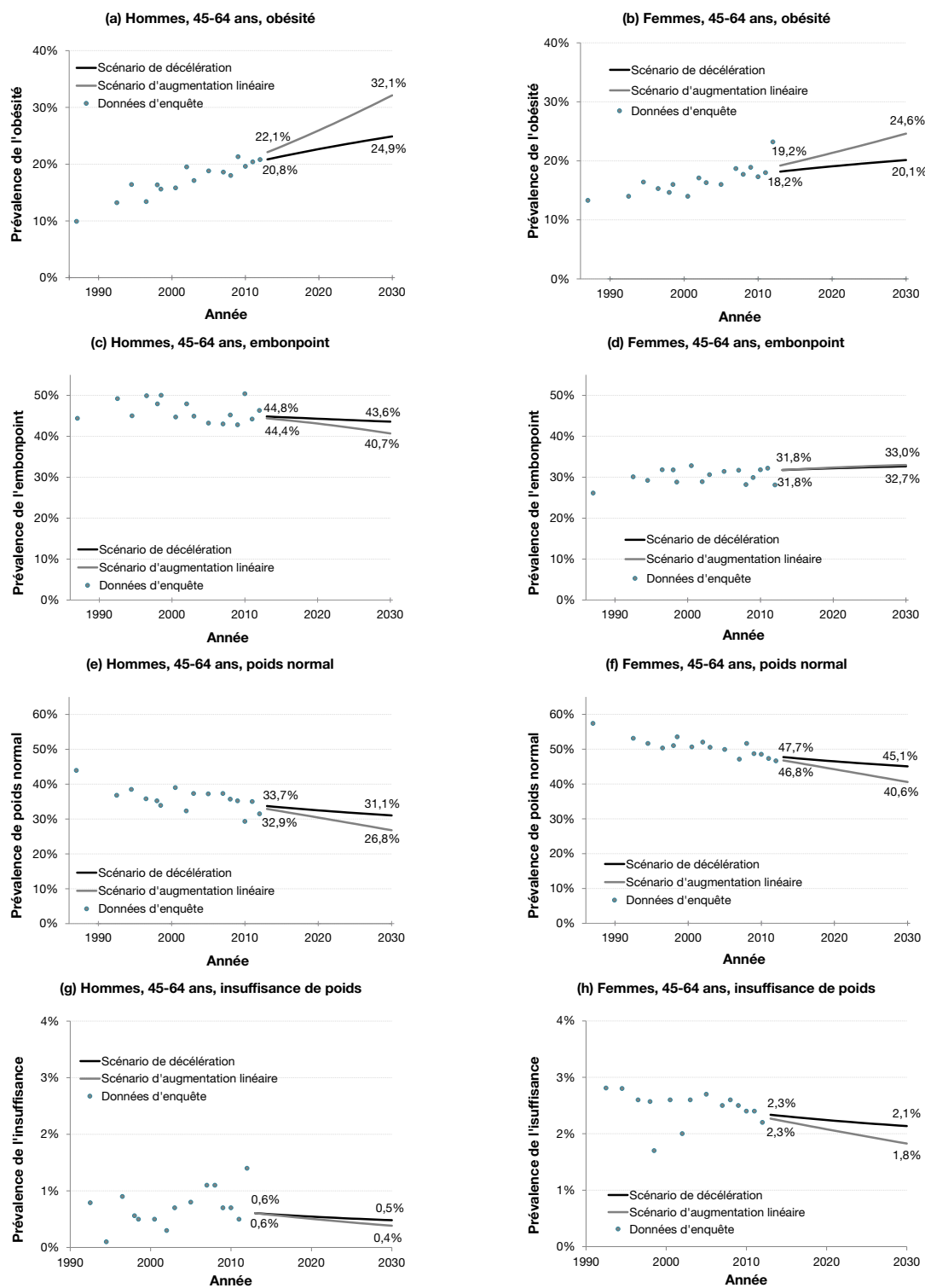
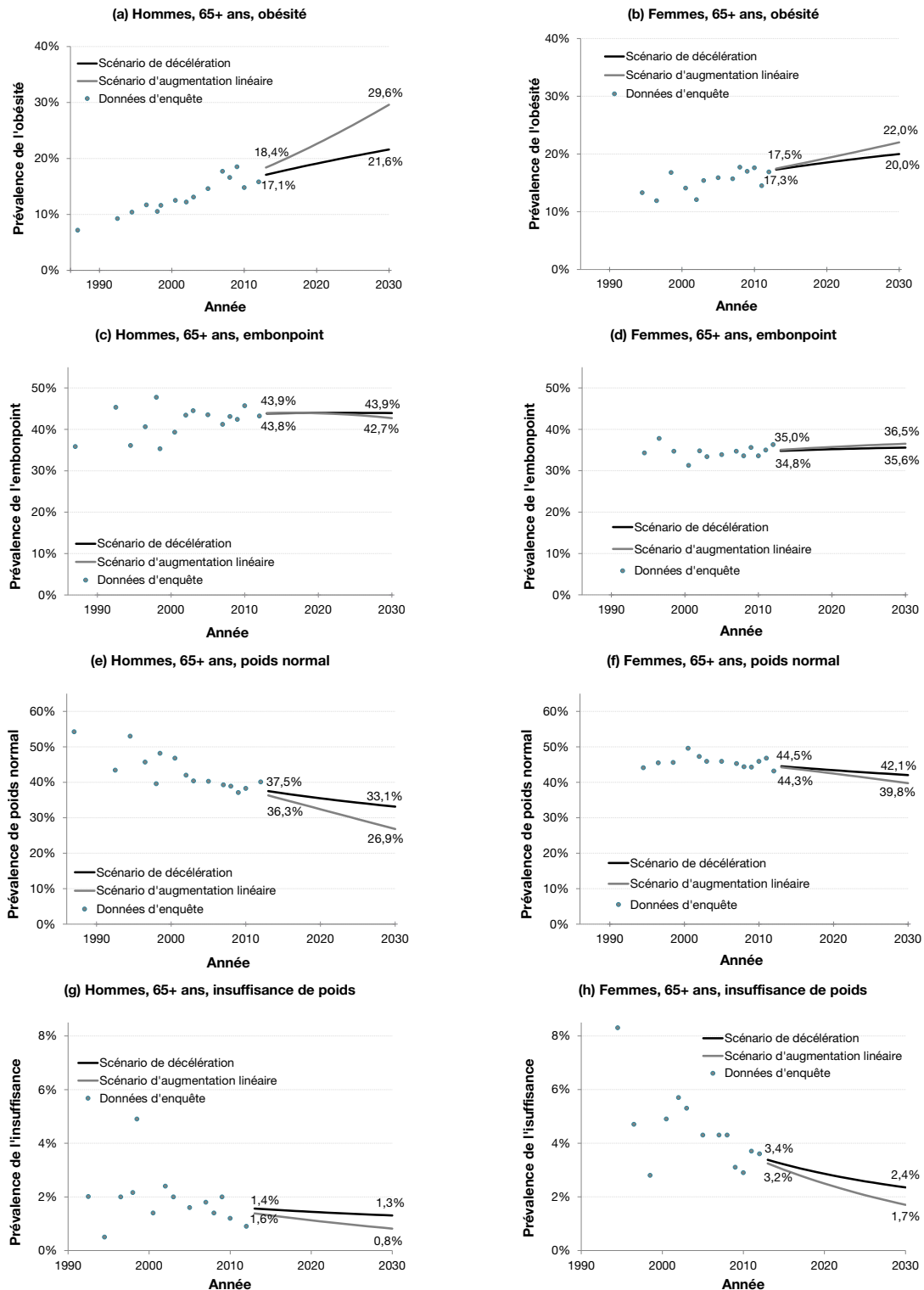


Figure A5.5 Prévalence historique et projetée des catégories de l'indice de masse corporelle chez les 65 ans et plus



Annexe 6

**Estimations et projections de la prévalence
et projection du nombre de personnes pour
chaque catégorie de l'indice de masse corporelle
selon l'année d'enquête ou de projection**

Estimations et projections de la prévalence et projection du nombre de personnes pour chaque catégorie de l'indice de masse corporelle selon l'année d'enquête ou de projection

Tableau A6.1 Obésité : estimations et projections de la prévalence et projection du nombre de personnes selon l'année et le sexe, 18 ans et plus, Québec

Année	Hommes		Femmes	
	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes
1987	7,3	----	8,1	----
1992-1993	10,0	----	10,1	----
1994-1995	11,2	----	11,2	----
1996-1997	11,3	----	10,3	----
1998	12,7	----	12,0	----
1998-1999	11,3	----	11,9	----
2000-2001	13,0	----	12,1	----
2002	---- ²	---- ²	---- ²	---- ²
2003	14,2	----	13,7	----
2005	15,8	----	13,0	----
2007	17,0	----	14,8	----
2008	16,3	----	14,6	----
2009	17,8	----	15,9	----
2010	17,1	----	14,9	----
2011	18,1	----	15,6	----
2012	17,0	----	17,5	----
2013	18,0 - 19,4	579 263 - 624 754	15,5 - 16,3	514 306 - 542 594
2014	18,2 - 19,9	593 405 - 648 281	15,7 - 16,7	524 215 - 557 757
2015	18,5 - 20,5	607 550 - 672 540	15,9 - 17,0	534 085 - 573 255
2016	18,8 - 21,1	621 317 - 697 123	16,0 - 17,4	543 827 - 588 983
2017	19,1 - 21,8	634 748 - 722 068	16,2 - 17,7	553 241 - 604 721
2018	19,4 - 22,4	647 952 - 747 468	16,4 - 18,1	562 439 - 620 540
2019	19,7 - 23,0	660 803 - 773 164	16,6 - 18,5	571 408 - 636 373
2020	19,9 - 23,7	673 422 - 799 244	16,8 - 18,9	580 334 - 652 413
2021	20,2 - 24,3	685 756 - 825 647	17,0 - 19,2	589 056 - 668 518
2022	20,5 - 25,0	697 861 - 852 438	17,1 - 19,6	597 543 - 684 530
2023	20,7 - 25,7	709 590 - 879 387	17,3 - 20,0	605 767 - 700 452
2024	20,9 - 26,3	721 224 - 906 826	17,4 - 20,3	613 923 - 716 481
2025	21,2 - 27,0	733 071 - 935 120	17,6 - 20,7	622 160 - 732 802
2026	21,4 - 27,7	744 824 - 963 922	17,7 - 21,0	630 285 - 749 178
2027	21,6 - 28,3	756 465 - 993 258	17,8 - 21,4	638 336 - 765 796
2028	21,8 - 29,0	767 860 - 1 022 966	17,9 - 21,7	646 169 - 782 412
2029	22,0 - 29,7	779 109 - 1 053 104	18,1 - 22,1	653 906 - 799 201
2030	22,2 - 30,4	790 236 - 1 083 668	18,2 - 22,4	661 473 - 816 066

¹ Les cellules identifiées sur fond gris représentent les données historiques (estimations provenant d'enquêtes) tandis que les autres cellules se rapportent aux projections. Les résultats de projection seront présentés sous la forme A – B où A représente le résultat du scénario de décélération et B représente le résultat du scénario d'augmentation linéaire.

² La prévalence de l'obésité est manquante pour au moins une catégorie d'âge dans cette enquête, ce qui empêche l'estimation de la prévalence et du nombre de personnes agrégés sur l'âge.

Tableau A6.2 Embonpoint : estimations et projections de la prévalence et projection du nombre de personnes selon l'année et le sexe, 18 ans et plus, Québec

Année	Hommes		Femmes	
	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes
1987	35,0	----	18,7	----
1992-1993	42,4	----	23,6	----
1994-1995	38,9	----	22,3	----
1996-1997	40,3	----	25,6	----
1998	42,5	----	25,6	----
1998-1999	40,2	----	23,3	----
2000-2001	38,0	----	25,4	----
2002	---- ²	---- ²	---- ²	---- ²
2003	41,4	----	25,5	----
2005	39,4	----	26,1	----
2007	38,8	----	26,6	----
2008	39,6	----	25,5	----
2009	38,4	----	26,2	----
2010	43,6	----	27,9	----
2011	39,8	----	26,7	----
2012	41,0	----	26,0	----
2013	40,8 - 40,6	1 315 233 - 1 307 720	27,5 - 27,8	913 196 - 922 620
2014	40,8 - 40,5	1 326 601 - 1 317 503	27,6 - 28,0	924 495 - 935 888
2015	40,8 - 40,5	1 337 749 - 1 326 784	27,8 - 28,2	935 426 - 948 818
2016	40,9 - 40,5	1 347 961 - 1 334 842	27,9 - 28,4	945 943 - 961 353
2017	40,9 - 40,4	1 357 408 - 1 341 848	28,0 - 28,6	955 767 - 973 214
2018	40,9 - 40,4	1 366 452 - 1 348 167	28,2 - 28,7	965 286 - 984 789
2019	40,9 - 40,3	1 374 890 - 1 353 597	28,3 - 28,9	974 578 - 996 126
2020	41,0 - 40,2	1 382 952 - 1 358 355	28,4 - 29,1	983 942 - 1 007 515
2021	41,0 - 40,2	1 390 435 - 1 362 217	28,6 - 29,3	992 978 - 1 018 549
2022	41,0 - 40,0	1 397 707 - 1 365 590	28,7 - 29,5	1 001 941 - 1 029 482
2023	41,0 - 39,9	1 404 400 - 1 368 105	28,8 - 29,7	1 010 629 - 1 040 120
2024	41,0 - 39,8	1 411 035 - 1 370 263	28,9 - 29,8	1 019 428 - 1 050 870
2025	40,9 - 39,6	1 418 204 - 1 372 635	29,0 - 30,0	1 028 512 - 1 061 906
2026	40,9 - 39,4	1 425 308 - 1 374 635	29,1 - 30,1	1 037 558 - 1 072 900
2027	40,9 - 39,3	1 432 229 - 1 376 124	29,2 - 30,2	1 046 348 - 1 083 643
2028	40,8 - 39,0	1 438 764 - 1 376 908	29,3 - 30,4	1 054 764 - 1 094 002
2029	40,8 - 38,8	1 444 981 - 1 377 003	29,3 - 30,5	1 062 918 - 1 104 041
2030	40,7 - 38,6	1 450 852 - 1 376 362	29,4 - 30,6	1 070 722 - 1 113 670

¹ Les cellules identifiées sur fond gris représentent les données historiques (estimations provenant d'enquêtes) tandis que les autres cellules se rapportent aux projections. Les résultats de projection seront présentés sous la forme A – B où A représente le résultat du scénario de décélération et B représente le résultat du scénario d'augmentation linéaire.

² La prévalence de l'obésité est manquante pour au moins une catégorie d'âge dans cette enquête, ce qui empêche l'estimation de la prévalence et du nombre de personnes agrégés sur l'âge.

Tableau A6.3 Poids normal : estimations et projections de la prévalence et projection du nombre de personnes selon l'année et le sexe, 18 ans et plus, Québec

Année	Hommes		Femmes	
	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes
1987	55,7	----	66,3	----
1992-1993	46,1	----	60,7	----
1994-1995	49,5	----	60,7	----
1996-1997	47,4	----	59,4	----
1998	43,5	----	57,8	----
1998-1999	47,2	----	61,1	----
2000-2001	47,8	----	56,9	----
2002	---- ²	---- ²	---- ²	---- ²
2003	43,2	----	55,7	----
2005	43,2	----	56,1	----
2007	42,7	----	54,4	----
2008	42,7	----	55,4	----
2009	42,3	----	54,1	----
2010	38,1	----	53,5	----
2011	41,1	----	53,0	----
2012	40,4	----	52,2	----
2013	40,0 - 38,9	1 291 168 - 1 254 469	52,9 - 51,9	1 757 319 - 1 724 966
2014	39,8 - 38,4	1 292 976 - 1 248 778	52,7 - 51,5	1 762 257 - 1 723 673
2015	39,4 - 37,9	1 292 916 - 1 240 784	52,4 - 51,0	1 764 872 - 1 719 676
2016	39,1 - 37,3	1 290 835 - 1 230 365	52,1 - 50,6	1 765 756 - 1 713 594
2017	38,8 - 36,7	1 288 225 - 1 219 017	51,8 - 50,1	1 765 875 - 1 706 414
2018	38,5 - 36,2	1 285 927 - 1 207 599	51,6 - 49,6	1 766 076 - 1 699 031
2019	38,2 - 35,6	1 283 372 - 1 195 577	51,3 - 49,1	1 765 570 - 1 690 726
2020	37,9 - 35,1	1 280 726 - 1 183 160	51,0 - 48,6	1 764 925 - 1 682 068
2021	37,7 - 34,5	1 277 995 - 1 170 374	50,8 - 48,2	1 764 083 - 1 672 984
2022	37,4 - 34,0	1 275 912 - 1 157 922	50,5 - 47,7	1 763 492 - 1 664 050
2023	37,2 - 33,4	1 274 462 - 1 145 858	50,3 - 47,2	1 763 096 - 1 655 171
2024	37,0 - 32,9	1 273 970 - 1 134 482	50,1 - 46,8	1 764 065 - 1 647 502
2025	36,8 - 32,4	1 274 794 - 1 124 116	49,9 - 46,3	1 766 334 - 1 640 943
2026	36,6 - 32,0	1 276 340 - 1 114 190	49,7 - 45,9	1 769 324 - 1 634 957
2027	36,5 - 31,5	1 278 405 - 1 104 472	49,5 - 45,5	1 773 066 - 1 629 422
2028	36,3 - 31,0	1 280 511 - 1 094 509	49,3 - 45,1	1 776 761 - 1 623 647
2029	36,2 - 30,6	1 282 056 - 1 083 780	49,1 - 44,7	1 780 069 - 1 617 268
2030	36,0 - 30,1	1 283 122 - 1 072 409	49,0 - 44,2	1 782 973 - 1 610 291

¹ Les cellules identifiées sur fond gris représentent les données historiques (estimations provenant d'enquêtes) tandis que les autres cellules se rapportent aux projections. Les résultats de projection seront présentés sous la forme A – B où A représente le résultat du scénario de décélération et B représente le résultat du scénario d'augmentation linéaire.

² La prévalence du poids normale est manquante pour au moins une catégorie d'âge dans cette enquête, ce qui empêche l'estimation de la prévalence et du nombre de personnes agrégés sur l'âge.

Tableau A6.4 Insuffisance de poids : estimations et projections de la prévalence et projection du nombre de personnes selon l'année et le sexe, 18 ans et plus, Québec

Année	Hommes		Femmes	
	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes	Prévalence (%) ¹	Nombre de personnes
1987	2,0	----	6,8	----
1992-1993	1,4	----	5,6	----
1994-1995	0,4	----	5,8	----
1996-1997	1,0	----	4,7	----
1998	1,3	----	4,5	----
1998-1999	1,3	----	3,8	----
2000-2001	1,2	----	5,5	----
2002	---- ²	---- ²	---- ²	---- ²
2003	1,3	----	5,1	----
2005	1,6	----	4,8	----
2007	1,6	----	4,2	----
2008	1,3	----	4,5	----
2009	1,4	----	3,8	----
2010	1,2	----	3,7	----
2011	0,9	----	4,7	----
2012	1,7	----	4,3	----
2013	1,2 - 1,2	39 246 - 37 967	4,1 - 3,9	136 457 - 131 097
2014	1,2 - 1,2	39 288 - 37 707	4,1 - 3,9	135 953 - 129 602
2015	1,2 - 1,1	39 214 - 37 321	4,0 - 3,8	135 042 - 127 676
2016	1,2 - 1,1	39 046 - 36 829	3,9 - 3,7	133 876 - 125 473
2017	1,2 - 1,1	38 866 - 36 313	3,9 - 3,6	132 672 - 123 205
2018	1,2 - 1,1	38 724 - 35 820	3,8 - 3,5	131 568 - 121 009
2019	1,1 - 1,1	38 598 - 35 325	3,8 - 3,5	130 455 - 118 786
2020	1,1 - 1,0	38 486 - 34 828	3,7 - 3,4	129 360 - 116 565
2021	1,1 - 1,0	38 379 - 34 326	3,7 - 3,3	128 288 - 114 354
2022	1,1 - 1,0	38 332 - 33 864	3,6 - 3,2	127 356 - 112 271
2023	1,1 - 1,0	38 341 - 33 442	3,6 - 3,1	126 537 - 110 287
2024	1,1 - 1,0	38 406 - 33 063	3,6 - 3,1	125 965 - 108 528
2025	1,1 - 0,9	38 530 - 32 728	3,5 - 3,0	125 582 - 106 937
2026	1,1 - 0,9	38 698 - 32 423	3,5 - 3,0	125 341 - 105 473
2027	1,1 - 0,9	38 894 - 32 138	3,5 - 2,9	125 208 - 104 097
2028	1,1 - 0,9	39 104 - 31 856	3,5 - 2,9	125 111 - 102 744
2029	1,1 - 0,9	39 279 - 31 539	3,4 - 2,8	124 952 - 101 335
2030	1,1 - 0,9	39 416 - 31 187	3,4 - 2,7	124 748 - 99 889

¹ Les cellules identifiées sur fond gris représentent les données historiques (estimations provenant d'enquêtes) tandis que les autres cellules se rapportent aux projections. Les résultats de projection seront présentés sous la forme A – B où A représente le résultat du scénario de décélération et B représente le résultat du scénario d'augmentation linéaire.

² La prévalence de l'insuffisance de poids est manquante pour au moins une catégorie d'âge dans cette enquête, ce qui empêche l'estimation de la prévalence et du nombre de personnes agrégés sur l'âge.

Annexe 7

**La prévalence et le nombre de personnes
en surplus de poids devraient continuer à augmenter**

La prévalence et le nombre de personnes en surplus de poids devraient continuer à augmenter

Le « surplus de poids » ($IMC \geq 25$) est une catégorie de l'IMC qui englobe les catégories embonpoint et obésité. Cette catégorie est souvent utilisée comme mesure globale de la population à risque parce qu'elle regroupe les personnes ayant un poids au-delà de la catégorie de poids normal.

Les projections des tendances temporelles du surplus de poids résultent de la somme des projections du nombre de personnes en embonpoint et obèses. Les résultats sont montrés ci-dessous dans les figures A7.1 (prévalence) et A7.2 (nombre de personnes). On peut voir que la prévalence du surplus de poids dans la population québécoise devrait continuer à augmenter de 2013 à 2030, passant de 59-60 % à 63-69 % chez les hommes et de 43-44 % à 48-53 % chez les femmes. Bref, plus de la moitié de la population était en surplus de poids et donc considérée à risque en 2013 et ce pourcentage devrait continuer à augmenter dans le futur.

Tel qu'observé dans les résultats de projection de l'obésité et de l'embonpoint, on constate que le nombre de personnes en surplus de poids augmente à une vitesse plus prononcée que la prévalence principalement à cause de l'effet d'augmentation de la taille de la population (figure A7.2). Le nombre d'hommes en surplus de poids devrait augmenter de 1 894 000-1 932 000 en 2013 à 2 241 000-2 460 000 en 2030 alors que le nombre de femmes en surplus de poids devrait augmenter de 1 428 000-1 465 000 à 1 732 000-1 930 000 au cours de cette période.

Figure A7.1 Tendances temporelles historiques et projetées de la prévalence du surplus du poids (obésité + embonpoint) chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030

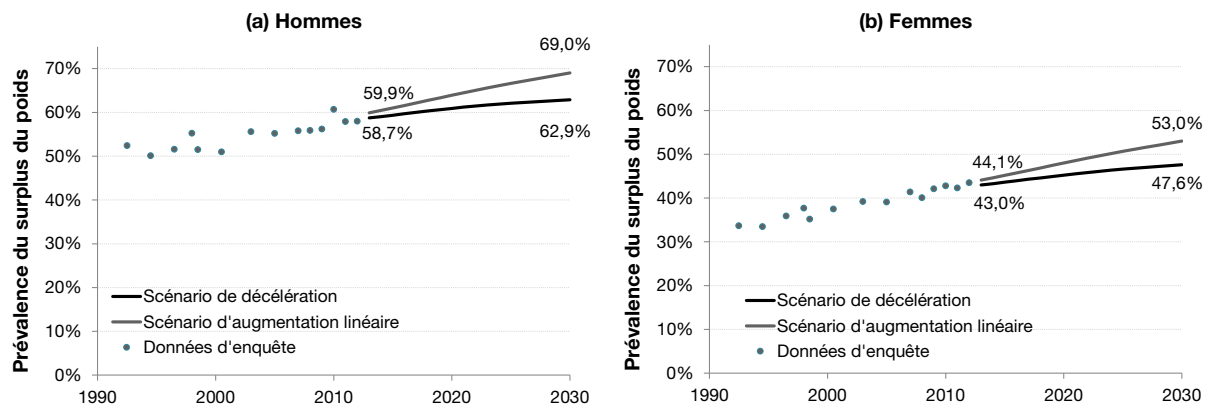
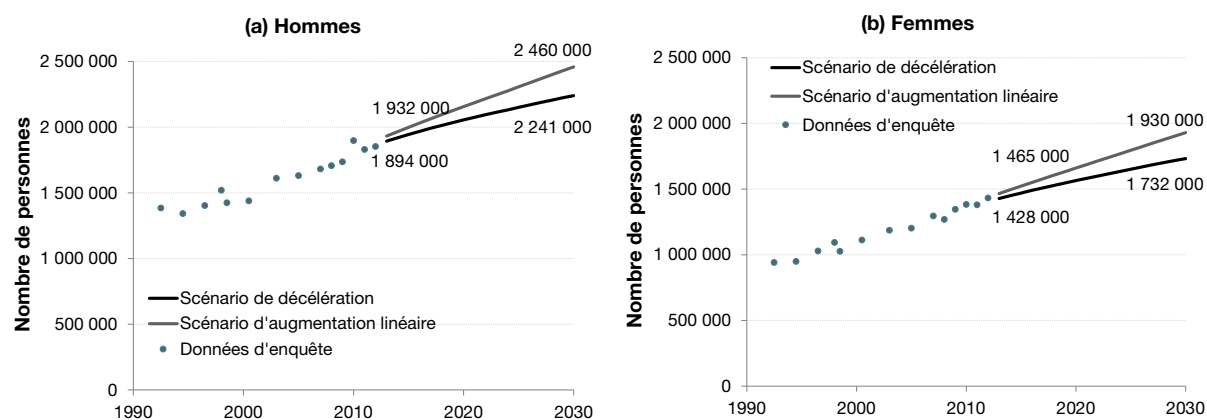


Figure A7.2 Tendances temporelles historiques et projetées du nombre de personnes en surplus du poids (obésité + embonpoint) chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030



Annexe 8

**La prévalence et le nombre de personnes
ayant une insuffisance de poids devraient diminuer**

La prévalence et le nombre de personnes ayant une insuffisance de poids devraient diminuer

Une récente publication (Martel et collab., 2014) a identifié des associations entre l'insuffisance de poids (IMC < 18,5) et certains problèmes de santé. Ces problèmes comprennent la perception passable ou mauvaise de son état de santé mentale, les maladies pulmonaires obstructives chroniques et la faible estime de soi chez les hommes, et une perception passable ou mauvaise de son état de santé physique et de l'idéation suicidaire chez les femmes (Martel et collab., 2014). Plusieurs indicateurs de santé de cette étude ont affiché des tendances en « J » ou en « U », lorsque présentés selon les catégories de poids, signifiant ainsi que la prévalence de certains problèmes de santé était plus élevée pour les gens présentant un surplus ou une insuffisance de poids. Il faut noter toutefois qu'il pourrait exister une causalité inverse où l'état d'insuffisance de poids découle du problème de santé, ce qu'on ne peut vérifier avec les données d'enquêtes transversales.

Les projections de la prévalence et du nombre de personnes en insuffisance de poids sont présentées dans les figures A8.1 et A8.2. Pour les hommes, la prévalence et le nombre de personnes en insuffisance de poids étaient très faibles en 2013, et les projections prévoient une légère diminution entre 2013 et 2030 : de 1,2-1,2 % à 1,1-0,9 % (figure A8.1 (a)) et de 39 000-38 000 à 39 000-31 000 (figure A8.2 (a)). Chez les femmes, la prévalence et le nombre de personnes sont un peu plus élevés, et les projections prévoient une baisse entre 2013 et 2030 : de 4,1-3,9 % à 3,4-2,7 % (figure A8.1 (b)) et de 136 000-131 000 à 125 000-100 000 (figure A8.2 (b)). Globalement, les gens en insuffisance de poids représentent une part infime de la population, et cette part devrait diminuer dans le futur. Ces tendances ont été observées dans toutes les catégories d'âge pour les hommes et les femmes (voir aussi tableau A6.4).

Notons que les données historiques de la prévalence de l'insuffisance de poids (estimations provenant des enquêtes) sur lesquelles s'appuient les projections comportent une variabilité échantillonnale importante et donc une imprécision tout aussi importante (voir aussi figures A5.1, A5.2, A5.3, A5.4 et A5.5). L'annexe 6 contient des tableaux complets des données historiques et projetées de l'insuffisance, alors que l'annexe 5 présente les tendances de la prévalence de l'insuffisance de poids par catégorie d'âge et de sexe.

Figure A8.1 Tendances temporelles historiques et projetées de la prévalence de l'insuffisance de poids chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030

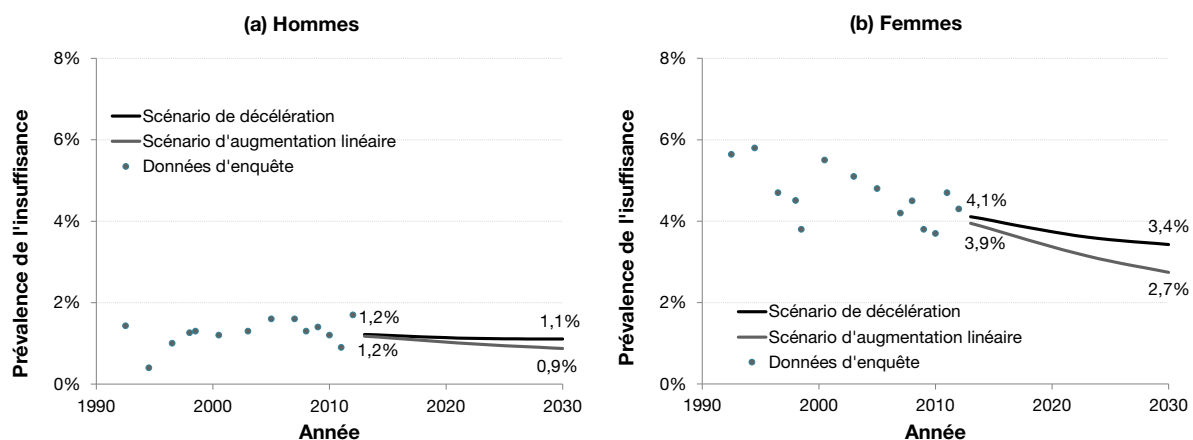


Figure A8.2 Tendances temporelles historiques et projetées du nombre de personnes en insuffisance de poids chez les hommes et les femmes, Québec, 1987-2030

