



Open Access Full Text Article

RESEARCH ARTICLE

## Étude coût-efficacité d'un programme de gestion intégrée de l'obésité en groupes de médecine familiale au Québec

### [Cost-effectiveness of an integrated obesity management program in family medicine groups in Quebec]

Christian R.C. Kouakou<sup>1</sup>  
Marie-France Langlois<sup>2,3</sup>  
Jean-Patrice Baillargeon<sup>2,3</sup>  
Christine Brown<sup>2</sup>  
Thomas G. Poder<sup>2,4,5</sup>

<sup>1</sup>Département  
d'Économique, Université  
de Sherbrooke

<sup>2</sup>Centre de recherche du  
CHUS, CIUSSS de l'Estrie -  
CHUS

<sup>3</sup>Département de  
médecine, Université de  
Sherbrooke

<sup>4</sup>UETMISSS, CIUSSS de  
l'Estrie – CHUS

<sup>5</sup>Département de  
médecine de famille et de  
médecine d'urgence,  
Université de Sherbrooke

Correspondence:

Thomas G. Poder,  
UETMISSS, CIUSSS de  
l'Estrie – CHUS, 1036 rue  
Belvédère Sud,  
Sherbrooke, QC, J1H 4C4,  
Canada

Email:

tpoder.ciussse-  
chus@ssss.gouv.qc.ca

Article received:

27 September 2018

First response:

2 October 2018

Article accepted:

10 October 2018

**Résumé :** L'obésité est devenue au fil des années un problème majeur de santé publique affectant des millions de personnes partout dans le monde. Au Canada, la proportion de personnes avec surpoids ou obésité a considérablement augmenté au cours des dernières décennies. Pour contrer ce problème, la clinique d'obésité du CHUS a développé un programme de préceptorat et d'apprentissage communautaire en ligne au profit des médecins de famille et des infirmiers. Cette étude vise à évaluer le rapport coût-efficacité de cette intervention éducative combinant un préceptorat clinique avec des outils de réseautage électronique versus un groupe de contrôle sur un échantillon de patients issus de Groupes de Médecine Familiale (GMFs). Un total de 346 patients ont été enrôlés dans 10 GMFs après application des critères d'exclusion. Les données de coûts et de résultats ont été collectées pendant un suivi de 18 mois. L'analyse a été faite selon les perspectives des patients et du système de santé public. Les ratios de coût-efficacité incrémental (RCEI) ont été calculés à partir de régressions SUR (seemingly unrelated regression) avec un ré-échantillonnage bootstrap de 5 000 réplifications. Nous avons utilisé les techniques de bootstrap paramétrique (univarié et multivarié) et non-paramétrique et avons effectué des analyses de sensibilité de nos résultats avec trois classes de poids. La principale variable de résultat était le changement dans l'Indice de Masse Corporelle (IMC). Les résultats indiquent une amélioration dans le groupe de traitement, en particulier pour le poids, le tour de taille et l'IMC. Le RCEI est de \$2 269,43 (95% IC [621,70 ; 3 917,15]) par point d'IMC perdu. Pour le tour de taille, le RCEI est de \$366,55 (95% IC [247,17 ; 485,92]) par centimètre perdu. Pour ce qui est du poids, ce ratio est de \$1 257,09 (95% IC [-663,41 ; 3 177,59]) par kilogramme perdu. Les RCEIs pour le QALY ne sont pas concluants compte tenu de résultats divergents pour les deux mesures d'instrument utilisées (c.-à-d. SF-6D et TTO). Les ratios coût-efficacité calculés selon différentes perspectives semblent confirmer que le programme a été efficace dans son objectif de lutte contre l'obésité. Cependant, en l'absence de d'une valeur de volonté à payer socialement acceptée pour les différents indicateurs cliniques utilisés, ces résultats restent sujet à discussion.

**Mots clés :** coût-efficacité, obésité, groupe de médecine familiale.

**Abstract:** Obesity has become over the years a major public health problem affecting millions of people around the world. In Canada, the proportion of people with overweight and obesity has increased dramatically in recent decades. To address this issue, the CHUS obesity clinic has developed an obesity preceptorship and an online learning community for the benefit of family physicians and nurses. This study aims to assess the cost-effectiveness of this educational intervention combining a clinical preceptorship with electronic networking tools versus a control group on a sample of patients from Family Medicine Groups (FMGs). A total of 346 patients were enrolled in 10 FMGs after applying the exclusion criteria. Cost and outcome data were collected during a follow-up of 18 months. The analysis was made according to two perspectives: patients and public healthcare system. Incremental cost-effectiveness ratios (ICERs) were calculated by performing seemingly unrelated regression bootstrap resampling with 5,000 replications. We used parametric (univariate and multivariate) and non-parametric bootstrap techniques and carried out sensitivity analyzes of our results with three weight-class. The main outcome variable was the change in body mass index (BMI). Results indicated an improvement in the treatment group, especially for weight,

©2018 Kouakou et al., publisher and licensee CybelePress.com. This is an Open Access article, allowing unrestricted non-commercial use, provided the original work is properly cited.

waist circumference, and body mass index. The calculated ICER was of \$2,269.43 (95% CI [621.70 ; 3,917.15]) per point of BMI lost. For the waistline, the ICER was \$366.55 (95% CI [247.17 ; 485.92]) per centimeter lost. For weight, this ratio was \$1,257.09 (95% CI [-663.41 ; 3,177.59]) per kilogram lost. The ICERs for the QALY were inconclusive considering the divergent results provided by the two instrument measures used (i.e. SF-6D and TTO). The cost-effectiveness ratios calculated from different perspectives seem to confirm that the program has been efficient in the fight against obesity. However, in the absence of socially accepted willingness to pay (WTP) for the different clinical indicators used, these results can be questioned.

**Keywords:** cost-effectiveness, obesity, family medicine groups.

## Introduction

L'Organisation Mondiale de la Santé définit le surpoids et l'obésité comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui peut nuire à la santé [1]. L'obésité est devenue au fil des années un problème majeur de santé publique affectant des millions de personnes dans le monde [1]. Selon l'OMS, la « prévalence de l'obésité a plus que doublée entre 1980 et 2014 » avec « environ 13% de la population adulte mondiale » en situation d'obésité [2]. L'obésité est associée à plusieurs maladies chroniques comme l'hypertension, le diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires et certains cancers [1, 3-5]. Ces comorbidités font parties des premières causes de décès à l'échelle mondiale [6]. Entre 1996 et 2014, la prévalence de l'obésité au Canada est passée de 14 à 21,8% parmi les hommes et de 12 à 18,7% parmi les femmes [7, 8].

En 2008 au Canada, le fardeau économique de l'obésité et de 8 comorbidités s'élevait à 4,6 milliards de dollars (coût directs et indirects) [9]. Au Québec, entre 1994 et 2011, les personnes avec obésité ont par ailleurs consommé davantage de médicaments et utilisé plus de services de santé que les personnes ayant un poids normal. Ce fardeau économique s'élevait ainsi à 1,49 milliards de dollars pour la consommation de médicaments et l'invalidité associée [10] et à 1,4 milliards de dollars pour les nuits d'hospitalisations et les consultations médicales [10, 11]. Il est de ce fait considéré comme indispensable de prendre des mesures pour lutter efficacement contre l'obésité afin d'alléger le fardeau de la

maladie, mais aussi de réduire les incapacités causées (p. ex. détérioration de la qualité de vie) que de la charge économique qu'elle engendre [12].

L'objectif de cette étude est d'évaluer le rapport coût-efficacité du programme de gestion de l'obésité élaboré par la clinique d'obésité du CHUS. Nous avons mené une analyse coût-efficacité avec plusieurs variables d'effet, suivie d'une analyse coût-utilité à partir de QALY (Quality-Adjusted Life Year) calculés sur la base des préférences déclarées des patients.

## Aperçu de la littérature

Le traitement de l'obésité à travers des interventions de perte de poids et de changement des habitudes de vie est un processus de long terme qui doit prendre en compte les spécificités de chaque patient [13]. De fait, certains facteurs cognitifs propres aux patients peuvent avoir une grande influence sur les résultats obtenus à l'issue de tels programmes [14, 15]. Il existe ainsi une vaste gamme d'interventions pour lutter contre l'obésité et le sédentarisme, prônant pour la plupart l'importance de saines habitudes de vie et la mise en place d'équipes multidisciplinaires en soutien [16]. Ces interventions combinent plusieurs aspects du mode de vie habituel des patients (c.-à-d. diététique, activité physique, stratégie comportementale, motivation, conseil psychologique). Par exemple, une étude portant sur le lien entre le transport actif (p. ex. marche, cyclisme) et le taux d'obésité dans différents pays a conclu que les pays avec un taux élevé de transport actif ont généralement un plus faible taux d'obésité [17]. D'autres en revanche, se focalisent davantage sur des

interventions de motivations et d'autogestion du patient [18, 19]. D'autres encore combinent de la formation à distance (p. ex. contenu en ligne sur internet, par téléphone) à des séances de formation sur place [20-22] alors que certaines utilisent des applications mobiles pour la gestion du poids [23-25]. Bien que certaines études remettent en question la pertinence de ces interventions [26-28], de manière générale, la plupart des études évaluant l'impact des interventions sur le mode de vie ont cependant conclu que celles-ci donnaient de bons résultats ; en particulier lorsqu'elles incorporaient de l'activité physique [29] ou un changement d'habitudes alimentaires [30].

Diverses variables sont habituellement utilisées pour évaluer l'efficacité d'un programme de gestion de l'obésité. Il s'agit en général de mesures anthropométriques et d'habitudes de vie (c.-à-d. alimentation, sédentarisme et activité physique, etc.). Dépendamment de l'orientation spécifique donnée au programme, certains résultats supplémentaires sont collectés. Mais de façon générale, le poids et/ou l'indice de masse corporelle (IMC) sont les principales variables de résultats. Par exemple, Robertson et al., dans leur programme de traitement de l'obésité infantile, ont retenu comme principale variable de résultat la variation du z-score de l'indice de masse corporelle, mais aussi les habitudes alimentaires et le sédentarisme des enfants, ainsi que certaines mesures concernant la santé mentale des parents [31]. Little et al. ont pour leur part retenu comme principaux résultats la réduction du poids après 12 mois et la proportion de participants ayant perdu au moins 5% de leur poids (4-5 kg) [21]. Ces auteurs justifient leur choix de 5% par le fait que cliniquement une réduction de 4-5 kg a un impact significatif sur l'incidence du diabète de type 2. Vinkers et al. ont de leur côté retenu diverses variables biomédicales (p. ex. poids, IMC, mesures sanguines) et psychologiques [19]. De nombreuses mesures peuvent ainsi être collectées ; allant des données physiques (p. ex. taille, poids, IMC, tour de taille) aux

mesures des habitudes de vie (p. ex. alcool, cigarette, activité physique, alimentation, sédentarisme) ainsi que des mesures cliniques (pression sanguine, taux de cholestérol) [20-22].

Il existe plusieurs types d'approches pour lutter contre l'obésité que nous pouvons majoritairement regrouper en deux grandes catégories à savoir les interventions de type médico-chirurgicale (chirurgie bariatrique) et des interventions visant à modifier les habitudes de vie (au niveau individuel, communautaire, environnementale) [32-34]. Les interventions individuelles visant à modifier le comportement se font en général à travers le suivi et le conseil d'un individu (ou un groupe d'individus) sur ses habitudes de vie et son alimentation. Ces interventions se distinguent par une volonté de modifier le comportement de l'individu par un suivi rapproché avec des médecins, diététistes, infirmiers et autres professionnels. Les interventions communautaires quant à elles sont conçues pour être appliquées dans un cadre de vie (p. ex. école, travail, quartier, centre social, etc.). Elles combinent l'intervention comportementale au niveau individuel et la modification du cadre de vie (centre d'activité, affiche publicitaire sur la nutrition, etc.) de manière à répondre durablement au besoin de contrôle de l'obésité. Enfin les interventions environnementales (ou de politiques publiques) ont le mérite d'atteindre de manière simultanée un grand nombre de personnes à travers par exemple des taxes ou subventions pour certains produits alimentaires afin de décourager ou encourager la consommation.

Chacune de ces approches présente des coûts et des bénéfices qu'il est important de considérer dans le choix d'intervention. Les interventions visant à modifier les habitudes de vie ont un impact sur un plus grand nombre de personnes et pourraient s'avérer relativement moins coûteuses par rapport aux interventions intensives médico-chirurgicales. Le programme de gestion de l'obésité initiée par la clinique d'obésité du CHUS, que nous évaluons dans

cet article, s'inscrit dans la deuxième catégorie des interventions contre l'obésité.

La clinique d'obésité du CHUS a développé depuis 2001 un programme de préceptorat et d'e-learning (online learning community) en obésité au bénéfice des médecins de famille et des infirmières évoluant dans des cliniques de médecine familiale dans la région de l'Estrie au Québec, Canada. Ce programme de préceptorat reposait sur des séances de formations et d'interactions entre les cliniques de médecine familiale et la clinique d'obésité du CHUS. Ce programme a tout d'abord été évalué dans une étude prospective non randomisée sans groupe de contrôle (Phase 1) et a démontré un changement significatif et durable dans les pratiques des intervenants de médecine familiale ainsi qu'une perte de poids après un an supérieure à 5% pour 15% des patients [35]. Les résultats encourageant de cette première étude ont conduit les membres de la clinique d'obésité du CHUS à engager une seconde étude (Phase 2) – de taille plus importante avec randomisation par grappe – sur l'efficacité de son programme de préceptorat et d'e-learning offert aux cliniques de médecine familiale. L'objectif général du programme était d'accroître l'expertise et l'efficacité des interventions des professionnels de la santé vis-à-vis des patients avec obésité ou surpoids. Cette étude prospective randomisée avec groupe de contrôle avait plusieurs objectifs d'évaluation et visait notamment à suivre l'évolution du poids des patients et de différents indicateurs de santé, les coûts des interventions et pratiques, ainsi que la qualité de vie liée à la santé des patients [36, 37].

La plupart des programmes de prise en charge de l'obésité qui sont évalués dans la littérature sont relativement intensifs et donc efficaces cliniquement mais au dépend de coûts plus élevés, et ne sont donc pas toujours applicables en clinique. Considérant que le programme mis en œuvre par la clinique d'obésité du CHUS [36, 37] est à l'inverse jugé peu coûteux et applicable à large échelle, mais

probablement moins efficace au niveau individuel, il apparaît ainsi nécessaire d'évaluer son rapport coût-efficacité. Cela permettra de déterminer si l'intérêt clinique et économique que l'on accorde à ce programme est justifié ou non.

## **Méthodologie**

Notre démarche méthodologique suit les critères de la grille CHEERS (Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards) [38] pour l'analyse économique en santé. Nos estimations sont faites avec ré-échantillonnage par simulation bootstrap de 5000 répliques. Ce projet a été approuvé par le comité d'éthique de recherche sur l'humain de notre institution (09-022).

### **Population cible**

Les patients ont été recrutés dans les Groupes de Médecine Familiale (GMF) par l'équipe de recherche entre 2010 et 2013. Au cours du projet pilote du programme (Phase 1), au moins 35 GMF des Réseaux Universitaires Intégrés de Santé (RUIS de l'Université de Sherbrooke) n'ont pas participé à l'étude. Le recrutement des patients s'est ainsi fait dans les GMF absents à la Phase 1. Parmi les 35 GMF, 10 ont été randomisés en deux groupes pour participer à la présente étude (Phase 2), soit 5 dans chaque groupe. Plusieurs patients sollicités n'étaient pas éligibles pour les raisons énoncées à la Figure 1. Au total 439 patients ont été recrutés dans les 10 GMF. Nous avons par la suite appliqué le critère d'inclusion suivant : avoir un indice de masse corporelle supérieur ou égal à 25 kg/m<sup>2</sup>. Cela nous a conduits à retenir 346 patients pour notre étude de coût-efficacité.

### **Perspectives d'analyse**

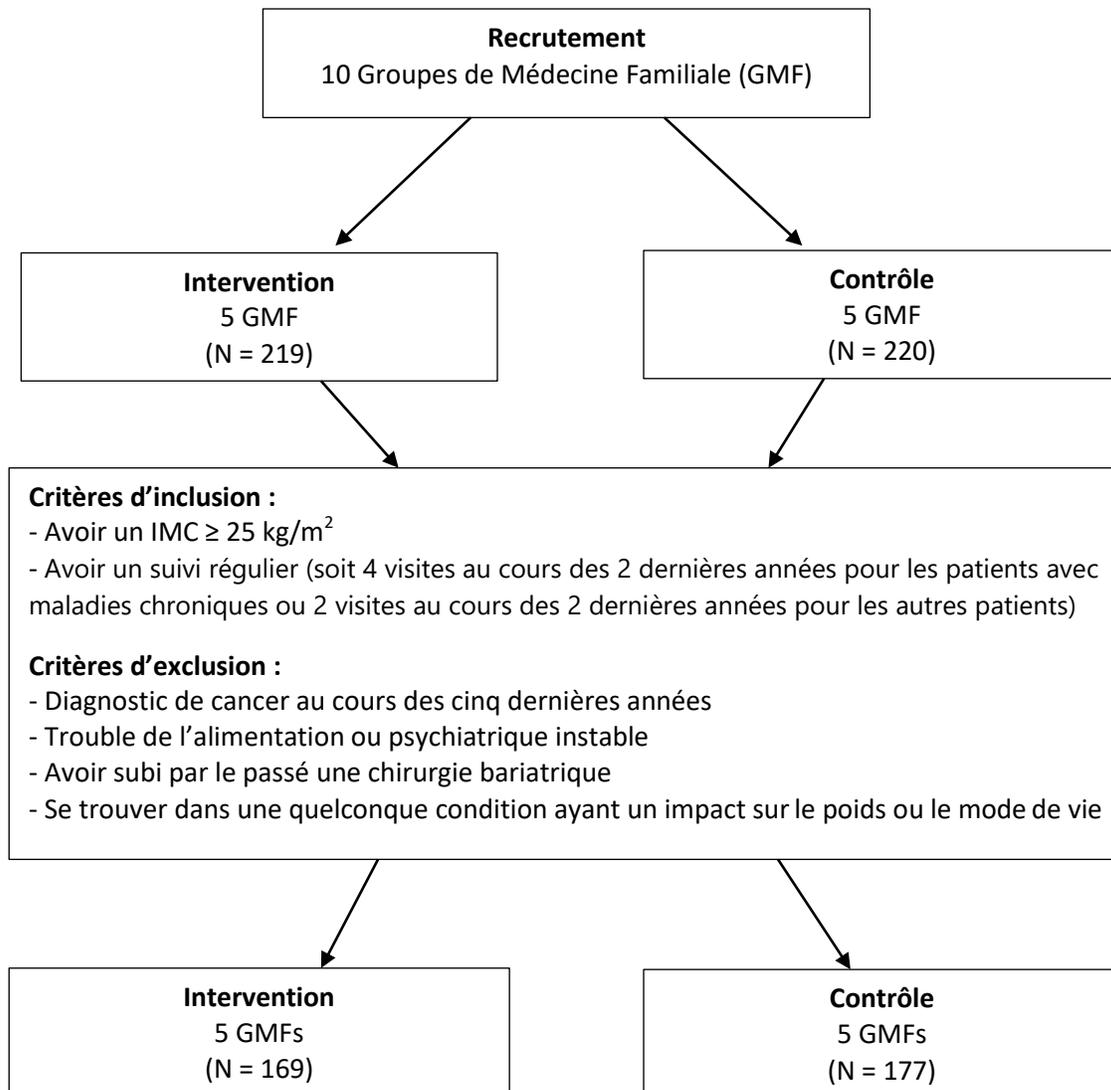
Les perspectives d'analyse retenues sont celles des coûts pour les patients et pour le système de santé public au Québec. L'horizon temporel est de 18 mois, soit la durée de l'étude clinique [36, 37]. Toutes les valeurs de coûts et d'efficacité présentées sont exprimées en dollars canadiens pour l'année 2015. Les coûts ont

été indexés à leur valeur en dollars de 2015 à partir de l'indice des prix à la consommation fourni par Statistiques Canada [39]. Ce taux fluctue selon les années, avec un taux moyen sur la période correspondant à 1,33%, ce qui est très proche du taux de 1,5% recommandé par l'ACMTS [40].

Par la suite, nous avons procédé à une actualisation des résultats cliniques futurs à leur valeur pour 2015 au taux de 1,53%, ce qui correspond au taux moyen annuel de 1,33% ramené à 18 mois.

### **Intervention évaluée**

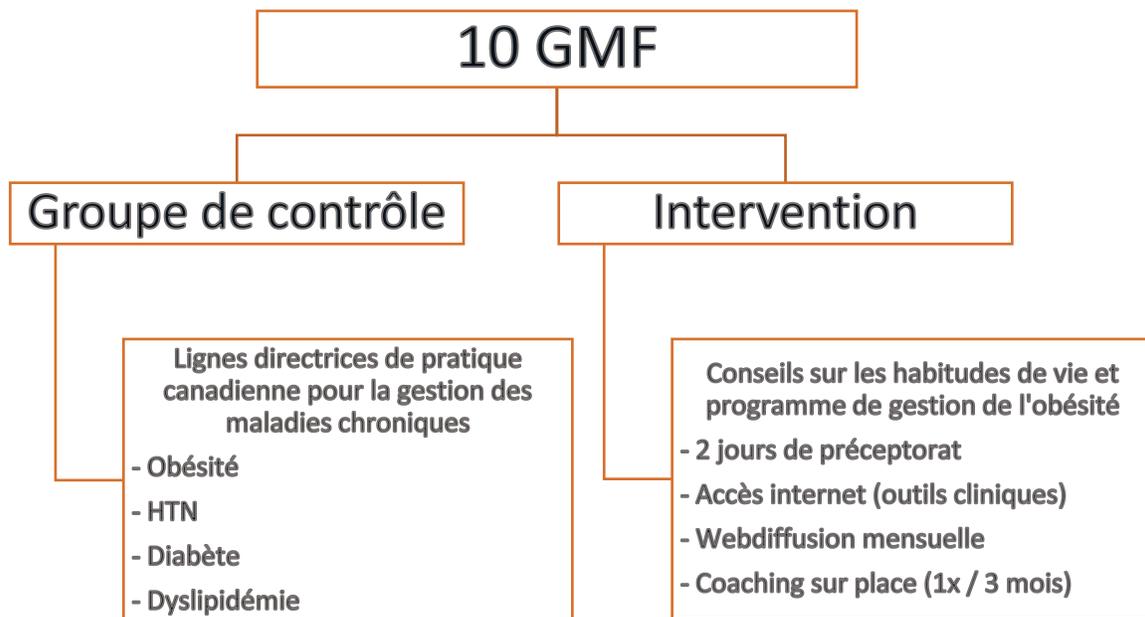
Le programme de gestion intégrée de l'obésité en première ligne - préceptorat et e-learning (online learning community) au bénéfice des médecins de famille et des infirmières évoluant dans des GMF - était l'intervention évaluée [36, 37]. Dans le groupe de contrôle, aucune intervention n'est réalisée ; seules étaient fournies aux professionnels de santé les lignes directrices de pratiques cliniques canadiennes pour le traitement de l'obésité, du diabète, de la dyslipidémie et de l'hypertension (HTN).



**Figure 1.** Diagramme de recrutement des patients

L'intervention comportait un programme de préceptorat combinant des sessions interactives avec des experts, des discussions de cas et des rencontres réelles avec les patients. La formation était divisée en deux jours, à un mois d'intervalle, dans le but de laisser le temps aux participants de mettre en pratique les connaissances acquises au cours de la première rencontre. Cela permettait une meilleure identification des problématiques à aborder lors de la seconde rencontre. Les sessions étaient offertes par les membres de l'équipe de recherche du projet, ceux-ci étant également impliqués dans la clinique d'obésité du CHUS : endocrinologues, endocrinologue pédiatrique, diététiste, kinésologue et psychologue selon leur

domaine d'expertise. Par ailleurs, il était mis à disposition un portail web avec des outils en complément des activités éducatives mensuelles en ligne pour les professionnels de la santé. Les participants des groupes de médecine familiale recevaient également un coaching sur place à chaque 3 mois. Ce coaching consistait en une discussion d'une heure avec la coordonnatrice de recherche de l'équipe qui visite les GMF afin de résoudre les problèmes liés à l'utilisation du site internet, pour discuter des cas difficiles et de l'utilisation des outils du programme, en plus d'explorer les changements de pratiques. La Figure 2 résume de manière succincte le traitement reçu par les deux groupes.



**Figure 2.** Traitements reçus par les deux groupes

#### **Principaux indicateurs de résultats**

Du fait que nous réalisons deux analyses économiques, nous avons deux principaux indicateurs de résultats, à savoir le Ratio Coût-Efficacité Incremental (RCEI) et le Ratio Coût-Utilité Incremental (RCUI). Le RCEI correspond à la différence dans le coût (C) divisée par la différence dans l'efficacité (E) des deux interventions comparées, soit :

$$\text{RCEI} = \frac{C_1 - C_0}{E_1 - E_0}$$

L'analyse coût-efficacité compare les coûts d'une intervention à ses résultats ou conséquences en termes d'unités physiques. L'analyse coût-utilité est similaire à l'analyse coût-efficacité à la différence que pour celle-ci l'effet ou la conséquence de l'intervention est mesurée

en termes d'utilité. L'utilité se définit comme le niveau de satisfaction ou de bien-être qu'une personne retire d'un état de santé donné. L'utilité est calculée en pondérant la durée de vie dans un état de santé par la qualité de vie qui lui est associée. Cette utilité est obtenue à partir du QALY qui est un indicateur synthétique [41]. Nous avons donc calculé le Ratio Coût-Utilité Incremental (RCUI) qui correspond à la différence dans le coût (C) divisée par la différence dans l'utilité (U) procurée par les deux interventions comparées, soit :

$$RCUI = \frac{C_1 - C_0}{U_1 - U_0}$$

Dans la suite du texte, et par souci de simplification, nous avons utilisé « RCEI » aussi bien pour les résultats d'efficacité cliniques que pour les QALY.

### **Mesure des indicateurs de résultats**

#### *Analyse coût-efficacité*

Il est habituel de ne retenir qu'une seule mesure d'efficacité dans une analyse coût-efficacité. Il s'agit en général de la conséquence de santé la plus pertinente au vu du traitement mis en œuvre. Toutefois il pourrait y avoir d'autres effets pertinents qui pourraient également traduire l'efficacité de l'intervention que nous voulons évaluer. On parle dans ce cas d'analyse coût-conséquences. Dans le cas d'une intervention de gestion du surpoids et de l'obésité, les résultats les plus considérés sont les variations de l'Indice de Masse Corporelle (IMC), du tour de taille et du poids. L'IMC est exprimé en kilogramme par mètre carré. Dans la classification de référence [42], toute personne ayant un  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  est considérée comme obèse, entre 25 et 30 celle-ci est considérée comme étant en situation de surpoids. Le tour de taille est la mesure en centimètre du tour de la taille, réalisée à l'aide d'un ruban à mesurer. Dans notre étude, nous avons considéré la variation de l'IMC comme principale variable de résultat. Nous nous sommes ensuite intéressés à la variation du tour de taille et du poids entre le début et la fin du suivi à 18 mois, ainsi

qu'à la proportion de patients ayant perdu plus que 2 kg.

#### *Analyse coût-utilité*

Les questionnaires de « qualité de vie reliée à la santé » comportent plusieurs questions portant sur différents aspects de la santé. Les réponses collectées par ces questionnaires permettent parfois de calculer des scores qui peuvent être convertis en QALY. Pour notre étude, nous avons utilisé le questionnaire SF-36v2 afin d'en dériver des QALY par le biais du SF-6D [43-48]. Le SF-6D est un instrument développé par Brazier et al.[49]. Il s'agit d'un instrument utilitaire multi-attribut (MAUI) qui utilise un nombre réduit de questions issues du SF-36v2 afin de calculer des QALY. Le modèle de transformation retenu est le modèle numéro 2 de Brazier et al. [50], tel que recommandé par ses auteurs. Nous avons également utilisé une mesure directe du QALY en appliquant une question d'arbitrage temporel dans les préférences des individus : le Time Trade Off (TTO). Ceux-ci avaient à répondre à la question suivante : « Nous faisons ici l'hypothèse que pour des raisons qui ne peuvent plus être changées, qu'il ne vous reste plus que 10 années à vivre. Sur ces 10 années de vie qui vous restent, à combien d'années de vie seriez-vous prêt(e) à renoncer pour que vous puissiez vivre les années restantes avec un poids inférieur à 20% de ce qu'il est maintenant ? (poids correspondant inscrit pour les participants) ». Cette mesure complémentaire a été utilisée afin de s'assurer de la cohérence et de la continuité des résultats obtenus par deux méthodes différentes, mais également pour distinguer si l'une des deux méthodes est plus sensible qu'une autre aux résultats de l'intervention.

#### *Estimation des coûts*

Nous avons pris en compte quatre principales catégories de coûts pour l'évaluation du programme de préceptorat et d'e-learning au bénéfice des professionnels des cliniques de médecine familiale. Ce sont :

- les coûts de mise en place et de fonctionnement du programme ;
- les coûts d'opportunité pour les professionnels des cliniques de médecine familiale ;
- les coûts pour le réseau de la santé pour soigner les patients avec obésité ou surpoids;
- les coûts pour les patients (out-of-pocket).

Tous ces coûts ont été agrégés pour constituer le coût total du programme. Une sous-analyse selon la perspective des patients et une autre pour le réseau de la santé ont également été menées.

#### *Coûts de mise en place et de fonctionnement du programme*

Pour l'estimation des coûts pour la mise en place et le fonctionnement du programme, nous avons comptabilisé le temps de travail et le matériel utilisé (loué ou acheté) associés aux activités de préceptorat, réunions virtuelles, coaching et conception et gestion du site web. Toute activité reliée au projet de recherche a été exclue de ce calcul. Les fiches de temps complétées par le personnel ayant participé au programme ont été combinées avec les échelles salariales dans notre institution. Les dépenses de fonctionnement au quotidien (p. ex. matériel, repas, transport, stationnement) ont également été comptabilisées, ainsi que le coût de mise en place et de gestion de la plateforme d'e-learning (online learning community).

#### *Coûts pour les professionnels des cliniques de médecine familiale*

Les coûts d'opportunité pour les professionnels des GMF correspondent au temps de travail personnel auquel ils renoncent pour participer aux activités du programme, ainsi qu'aux dépenses en transport et autres dépenses afférentes générées par le programme. Lorsque cela était possible, nous avons comptabilisé les indemnités reçues par les professionnels pour participer au programme (c.-à-d. ordre professionnel, employeur). Ces indemnités ont été retranchées du montant total afin d'avoir le coût net pour les professionnels.

#### *Coûts des soins de santé pour le réseau*

Au vu de notre perspective d'analyse qui est celle du coût pour les patients et le réseau de la santé au Québec, nous nous sommes également intéressés aux coûts des consultations dans les GMF et autres cliniques. Les visites en GMF ont été comptabilisées directement à partir du dossier des patients. Nous avons comptabilisé sur la base des déclarations des patients, pour la période de 18 mois couverte par notre étude, toutes les consultations et les prestations médicales auxquelles ont eu recours les patients en dehors de leur GMF habituel.

#### *Coûts pour les patients*

Ce sont les dépenses effectuées par les patients au cours des 18 derniers mois dans le cadre de leurs visites médicales. Nous avons ainsi comptabilisé le temps de travail personnel auxquels ils renoncent pour se rendre à leurs visites médicales, les frais de déplacements, de stationnement, de garde d'enfant, ainsi que les coûts d'opportunité pour les personnes les ayant accompagnés. Nous avons également comptabilisé les frais médicaux et par d'autres intervenants (p. ex. consultation d'une diététiste) non remboursés qu'ils ont dû défrayer en GMF ou dans d'autres cliniques.

### **Collecte et traitement des données**

Les données ont été collectées à partir d'une enquête prospective auprès des patients en début et fin de programme entre 2010 et 2013. La collecte des données a été réalisée par des membres de l'équipe de recherche. Les questionnaires étaient administrés aux patients lors d'une visite au GMF ou au centre de recherche. Des données sociodémographiques ont été collectées et des mesures physiques et physiologiques ont été effectuées. Des questionnaires de coûts ont été complétés par les patients et les professionnels de santé dans les GMF. Les autres données ont été extraites à partir de bases de données administratives et des dossiers cliniques des patients. Les données collectées ont été dénominalisées puis saisies dans un fichier

Excel. Les données manquantes correspondent à des patients pour lesquels toutes les données n'ont pas pu être correctement collectées à l'inclusion ou à la fin de l'étude. Pour l'analyse des principaux résultats d'efficacité, nous avons uniquement considéré les patients avec les données complètes pour le début et la fin du suivi. Cela nous a amené à retirer certains patients de notre analyse.

## **Méthode d'analyse**

### ***Analyse statistique***

Des tests de comparaison des caractéristiques des patients (c.-à-d. test de Student, Chi 2) à l'inclusion ont été effectués. Toutes les p-values sont bilatérales et le seuil de significativité est fixé à 5%.

### ***Analyse coût-efficacité***

Des RCEIs ont été calculés pour chacune de nos variables d'efficacité. Pour aborder le problème des données de coûts ayant la particularité d'être asymétriquement distribuées, nous avons appliqué la méthode du bootstrap. Les coûts et les variables d'effet ont été re-échantillonnés 5000 fois avec un bootstrap paramétrique univarié (BPU), multivarié (BPM) et un bootstrap non-paramétrique (BNP). Pour le bootstrap paramétrique, plusieurs variables pertinentes ont été retenues dans le modèle, en plus de la principale variable d'intérêt qui est la participation ou non au programme. Par ailleurs, afin d'expliquer simultanément les variations dans les coûts et les résultats, nous avons utilisé le modèle d'estimation SUR (Seemingly Unrelated Regression) pour le bootstrap paramétrique. Le re-échantillonnage nous a permis de tracer la distribution jointe et la courbe d'acceptabilité du coût-efficacité (CEAC). La CEAC permet de montrer la probabilité que le programme de préceptorat et d'e-learning soit plus coût-efficace que le programme de contrôle [51]. Nous avons fait une analyse de sensibilité dans laquelle nous avons réparti les patients en trois catégories en fonction de l'IMC (surpoids, obésité modérée, obésité

sévère ou morbide) afin de voir comment variaient nos résultats à l'intérieur des différentes classes d'obésité. Cette analyse nous a également permis de mieux comprendre quelle était la contribution de chaque classe d'obésité à l'efficacité du programme.

## **Résultats**

### ***Caractéristiques des patients***

Le Tableau 1 nous fournit les informations sur les principales caractéristiques des patients à l'inclusion dans les deux groupes. Les deux groupes étaient comparables sur la quasi-totalité des caractéristiques sociales, démographiques, économiques et cliniques. En particulier, il existait une forte égalité statistique entre les principales variables de résultats utilisées pour l'analyse des ratios coût-efficacité et coût-utilité. De plus, notons que l'absence de différence dans le revenu nous garantissait par la suite des coûts d'opportunités similaires pour les patients des deux groupes. Aussi, le fait que les patients des deux groupes bénéficiaient du même type de couverture d'assurance médicaments est très important pour la suite, en ce sens que la différence dans les coûts (p. ex. pour le réseau) ne saurait être imputées au régime d'assurance mais exclusivement à la participation ou non au programme. Toutefois, en dépit de l'assignation aléatoire, il existait une différence significative dans le niveau d'éducation des deux groupes.

Dans le Tableau 2, pour chacun des variables, nous avons retenu les patients qui avaient leurs données initiales et finales complétées, et éliminé ceux pour lesquels il manquait au moins l'une des deux données. Cela nous a amené selon le cas, à des effectifs différents et plus petits que ceux observés dans le Tableau 1. La comparaison (Tableau 2) des principales caractéristiques à la suite de l'intervention indiquait des évolutions pour les principales variables de résultat. Dans les deux groupes et tout particulièrement dans le groupe d'intervention, nous avons observé une

réduction significative dans les variables d'intérêt de poids, de tour de taille et d'indice de masse corporelle. En revanche, nous n'avons pas observé de variation significative au niveau des indices de QALY.

Une conséquence de la perte de poids plus élevée dans le groupe d'intervention est que la proportion de patients ayant perdu plus de 2 kilogrammes est également plus élevée.

**Tableau 1** : Caractéristiques des patients à l'inclusion (ensemble de l'échantillon)

	Groupe contrôle (sd ; n)	Groupe intervention (sd ; n)	P-value
Femme (%)	59,3 (49,12 ; 177)	65,7 (47,48 ; 169)	0,2220
Age (années)	58,5 (13,30 ; 177)	60,8 (11,94 ; 169)	0,0891
Poids (kg)	83,84 (14,00 ; 177)	84,1 (15,70 ; 169)	0,8565
Taille (m)	1,6 (0,0873 ; 177)	1,6 (0,0923 ; 169)	0,7901
Tour de taille (cm)	101,6 (12,86 ; 167)	101,8 (13,35 ; 165)	0,9187
Indice de Masse Corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	31,3 (4,39 ; 177)	31,3 (5,53 ; 169)	0,8894
Tension artérielle systolique	127,5 (16,20 ; 177)	131,3 (18,04 ; 168)	0,0409
Tension artérielle diastolique	78,2 (10,97 ; 177)	78,6 (9,42 ; 168)	0,6836
Revenu annuel (\$)	34 264,18 (23 108,27 ; 177)	36 477,35 (26 979,66 ; 169)	0,4124
QALY (SF-6D)	0,6179 (0,1718 ; 176)	0,6334 (0,1604 ; 169)	0,3853
QALY (TTO) <sup>1</sup>	0,9509 (0,1237 ; 168)	0,9533 (0,1300 ; 168)	0,8636
Statut d'emploi (%)	n = 177	n = 169	0,2360
Temps complet	32,77	25,44	
Sans emploi (dont retraité)	47,46	56,21	
Heures de travail par semaine <sup>2</sup>	34,51 (12,30 ; 94)	33,82 (13,54 ; 76)	0,7394
Niveau d'étude (%)	n = 177	n = 167	0,0030
Primaire	18,64	13,77	
Secondaire	34,46	32,93	
CEGEP et DEP	36,72	28,14	
Bac. et +	9,60	19,76	
Assurance médicament (%)	n = 177	n = 168	0,5470
RAMQ	40,11	44,64	
Privée	57,06	51,79	
Pas d'assurance	2,26	1,79	

<sup>1</sup> Time Trade Off <sup>2</sup> Calculé pour les personnes ayant une activité (complète ou partielle, rémunérée ou non)

**Tableau 2** : Caractéristiques à l'inclusion vs finales des patients (cas complets)

	Groupe de contrôle		Diff. (sd ; n)	P-value	Groupe de traitement		Diff. (sd; n)	P-value	P-value dif-in-diff
	Initial	Final			Initial	Final			
Poids (kg)	84,48 (14,42)	83,40 (14,06)	-1,07 (0,3575 ; 150)	0,0031	83,90 (14,95)	82,49 (15,12)	-1,41 (0,3759 ; 145)	0,0002	0,5137
Tour de taille (cm)	102,11 (13,23)	102,11 (12,07)	-0,0044 (0,5386 ; 140)	0,9935	101,48 (12,60)	100,02 (12,34)	-1,46 (0,4917 ; 141)	0,0036	0,0473
Indice de masse corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	31,36 (4,47)	31,07 (4,51)	-0,2952 (0,1295 ; 150)	0,0241	31,16 (5,19)	30,69 (5,39)	-0,4765 (0,1472 ; 145)	0,0015	0,3550
Tension artérielle systolique	127,48 (16,20)	127,69 (17,98)	0,5990 (1,24 ; 140)	0,6318	131,27 (18,04)	130,02 (16,08)	-1,53 (1,34 ; 141)	0,2548	0,2450
Tension artérielle diastolique	78,18 (10,97)	78,05 (10,35)	0,3633 (0,8237 ; 140)	0,6598	78,63 (9,42)	77,54 (9,69)	-1,42 (0,8147 ; 141)	0,0826	0,1241
Revenu annuel (\$)	34 264,18 (23 108,27)	33 601,69 (23 079,33)	-662,49 (1 056,35 ; 150)	0,5314	36 477,35 (26 979,66)	36 594,67 (26 577,88)	117,33 (962,53 ; 145)	0,9031	0,5867
Qaly (SF-6D)	0,6192 (0,1763)	0,6314 (0,1764)	0,0122 (0,0130 ; 147)	0,3493	0,6452 (0,1553)	0,6412 (0,1707)	-0,0040 (0,0117 ; 143)	0,7342	0,3566
Qaly (TTO)	0,9525 (0,1219)	0,9350 (0,1458)	-0,0175 (0,0154 ; 140)	0,8692	0,9531 (0,1328)	0,9552 (0,1036)	0,0021 (0,0122 ; 144)	0,8670	0,3184
Heure de travail par semaine <sup>1</sup>	34,48 (12,30)	35,39 (12,35)	0,1872 (1,21 ; 150)	0,8779	33,82 (13,54)	33,57 (13,52)	-1,24 (1,03 ; 145)	0,2349	0,3818
Patients ayant perdu plus de 2kg (%)		35,33	n = 150			44,83	n = 145		0,0967

<sup>1</sup> Calculé pour les personnes ayant une activité (complète ou partielle, rémunérée ou non).

### Coûts

La somme actualisée du coût du programme pour ses promoteurs et les professionnels de la santé dans les GMF s'élevait à 58 449,08\$. Ce coût correspond aux deux premières catégories de coûts énoncées dans la section méthode : le coût de mise en place et de fonctionnement du programme, d'une part, et le coût d'opportunité pour les professionnels des GMF du fait de leur participation au programme, d'autre part. Cette deuxième catégorie de coût comprend les coûts d'opportunités liées aux séances de

préceptorat, à la consultation de la plateforme web, aux réunions virtuelles et aux séances de coaching en GMF. La répartition des coûts par GMF est fournie au Tableau 3. Avec 11 professionnels participants au programme de gestion de l'obésité, le GMF 1 est celui qui avait le plus grand nombre de professionnels et donc le plus grand coût d'opportunité. Les coûts d'opportunité dus à la participation des professionnels de santé au préceptorat constituaient la plus grosse part des dépenses (44% des dépenses totales du programme).

**Tableau 3** : Structure des coûts du programme par groupe de médecine familiale (GMF du groupe de traitement)

	GMF 1	GMF 2	GMF 6	GMF 7	GMF 9	Total
Développement et implantation du programme						<b>23 974,35\$</b>
Coût d'opportunité pour les professionnels des GMF						
Préceptorat	10 750,64\$	4316,2\$	5 016,16\$	2 702,24\$	3 178,30\$	25 963,58\$
Plateforme	2 425,80\$	3 120,7\$	4 073,94\$	834,60\$	77,22\$	10 532,34\$
Réunions	351,39\$	1167,4\$	683,07\$	257,37\$	35,65\$	2 494,92\$
Coaching	740,53\$	650,33\$	929,29\$	523,03\$	641,05\$	3 484,23\$
Frais compensés	- 872,86\$	- 957,04\$	- 1 208,68\$	- 2 013,56\$	- 2 948,20\$	- 8 000,34\$
Total	13 395,50\$	8 297,70\$	9 493,78\$	2 303,68\$	984,02\$	<b>34 474,73\$</b>

\$ : dollars canadiens 2015. Les frais compensés correspondent aux frais d'indemnités reçus par les professionnels pour participer au programme. Ces frais ont été retranchés du montant total du coût d'opportunité pour avoir le coût d'opportunité net.

Tous groupes confondus, les dépenses moyennes des patients (out-of-pocket) étaient de \$272,97 pour la totalité de la période de suivi (Tableau 4). Les coûts pour les patients dans le groupe d'intervention s'élevaient à \$323,05 soit près de \$100 de plus que ceux du groupe de contrôle. Les coûts en soins et services pour le réseau de la santé étaient légèrement inférieurs dans le groupe d'intervention.

Rapporté au nombre de patients dans le groupe d'intervention, le coût moyen par patient pour la mise en place et la gestion

du programme était de \$141,86 et le coût d'opportunité par patient pour les professionnels de santé des GMF de \$203,99 (Tableau 5). Le coût total utilisé dans le calcul des ratios incrémentaux est obtenu par la somme de toutes les dépenses par groupe de patients. Le coût moyen par patient est ainsi presque deux fois plus élevé pour le groupe d'intervention que pour le groupe de contrôle. Le coût incrémental est pour sa part de \$419,44 (IC 95% : 277,51 ; 561,38).

**Tableau 4** : Structure des coûts moyens par catégories et par groupes de médecine familiale (basé sur l'ensemble de l'échantillon)

	Coûts pour les patients	Coûts pour le réseau de la santé
<b>Groupe de contrôle (n=177)</b>		
GMF 3 (n = 25)	271,70	231,24
GMF 4 (n = 37)	120,10	317,37
GMF 5 (n = 45)	190,55	200,16
GMF 8 (n = 26)	381,96	133,57
GMF 10 (n = 44)	229,76	160,18
<b>Total</b>	<b>225,15</b>	<b>209,33</b>
<b>Groupe de traitement (n=169)</b>		
GMF 1 (n = 31)	314,85	202,30
GMF 2 (n = 33)	410,69	85,64
GMF 6 (n = 36)	398,78	212,15
GMF 7 (n = 29)	268,53	197,11
GMF 9 (n = 40)	228,48	220,41
<b>Total</b>	<b>323,05</b>	<b>185,01</b>
<b>Total général</b>	<b>272,97</b>	<b>197,45</b>

§ : dollars canadiens de 2015

**Tableau 5** : Coûts totaux par catégorie et par patient

Coût total par catégorie (\$)	Moyenne	IC à 95%
<b>Groupe de contrôle (n = 177)</b>		
Coût total	<b>434,48</b>	(369,09 ; 499,87)
Dépenses des patients	225,14	(169,66 ; 280,64)
Réseau de la santé	209,33	(165,96 ; 252,70)
<b>Groupe de traitement (n = 169)</b>		
Coût total	<b>853,92</b>	(725,22 ; 982,63)
Dépenses des patients	323,05	(201,43 ; 444,68)
Réseau de la santé	185,01	(148,47 ; 221,55)
Implantation du programme	141,86	-
Coût d'opportunité pour les professionnels	203,99	(181,91 ; 226,08)
<b>Coût total incrémental</b>	<b>419,44</b>	(277,51 ; 561,38)

**Coût-efficacité incrémental***Calcul manuel du Ratio Coût-Efficacité Incrémental*

Le Tableau 6 reporte les ratios de coût-efficacité incrémental que nous avons calculé pour chacune des variables de résultats. Le coût incrémental par kilogramme perdu (Tableau 6) était de \$1 274,12. Il était de \$306,87 par centimètre perdu pour la variable de tour de taille et de \$2 382,45 par point d'IMC perdu. Enfin, le RCEI était de \$45,50 pour un point de pourcentage supplémentaire de patients ayant perdu plus de deux

kilogrammes. De façon générale, les patients du groupe de traitement présentent des résultats meilleurs que ceux du groupe de contrôle. Pour ce qui est des QALY, les résultats de coût-efficacité sont divergents. La comparaison du ratio de coût-efficacité calculé pour le QALY (Time Trade Off) avec le seuil de coût-efficacité établi nous permet de conclure que l'intervention est coût efficace et de grade C (\$20 000 - \$100 000 par QALY gagné) au sens de Laupacis [52]. Toutefois celui calculé à l'aide du SF-6D est en défaveur de l'intervention car plus chère et moins

**Tableau 6** : Changements dans la moyenne entre le début et la fin du suivi

	Coûts totaux (\$)	Poids perdu (kg)	Tour de taille perdu (cm)	IMC perdu (point)	QALY (SF-6D)	QALY (TTO)	Patients ayant perdu plus de 2 kg (%)
Contrôle	434,48 (369,09 ; 499,87) n = 177	1,07 (0,37 ; 1,78) n = 150	0,0044 (-1,06 ; 1,07) n = 140	0,2952 (0,04 ; 0,55) n = 150	0,0122 (-0,01 ; 0,04) n = 147	-0,0175 (-0,05 ; 0,01) n = 140	35,33 (27,60 ; 43,07) n = 150
Traitement	853,92 (725,22 ; 982,63) n = 169	1,41 (0,67 ; 2,16) n = 145	1,46 (0,49 ; 2,43) n = 141	0,4765 (0,19 ; 0,77) n = 145	-0,0040 (-0,03 ; 0,02) n = 143	0,0021 (-0,02 ; 0,03) n = 144	44,83 (36,64 ; 53,02) n = 145
Incrément	419,44 (277,50 ; 561,38) n = 346	0,3390 (-0,68 ; 1,36) n = 295	1,45 (0,02 ; 2,88) n = 281	0,1813 (-0,20 ; 0,57) n = 295	-0,0162 (-0,05 ; 0,02) n = 290	0,0196 (-0,02 ; 0,06) n = 284	9,49 (-1,72 ; 20,71) n = 295
Ratio coût-efficacité incrémental (r = 1,53%)		1 274,12 n = 295	306,87 n = 281	2 382,45 n = 295	-27 455,22 n = 290	21 922,26 n = 284	45,50 n = 295
Ratio coût-efficacité incrémental (r = 1,5%)		1 273,10 n = 295	306,74 n = 281	2 380,96 n = 295	-27 460,14 n = 290	21 915,54 n = 284	45,50 n = 295

Le coût incrémental utilisé dans le calcul de chaque RCEI est calculé pour les individus en cas complets. Les différences (incrément) sont calculées avec la méthode des moindres carrés ordinaires. Moyenne (95% IC). r = taux d'actualisation.

efficace. Il n'existe pas de seuil de coût-efficacité par kilogramme perdu pour le Canada ; cependant le NICE (National Institute for Health and Care Excellence) recommande un seuil d'environ \$170 - \$340 (entre 100 - 200 livres sterling) par kilogramme perdu [53]. Le calcul du RCEI avec un taux d'actualisation de 1,5% nous donne des résultats très similaires à ceux obtenus avec un taux de 1,53%.

#### *Calculs du RCEI avec bootstrap*

Afin de mieux considérer l'incertitude dans les résultats et d'améliorer la distribution des variables, nous avons procédé à des estimations en bootstrap avec 5000 répliquions pour calculer les RCEI. Compte tenu d'une corrélation entre les coûts et les variables d'efficacité, les estimations en bootstrap ont été faites avec une estimation SUR. Les résultats des différents

RCEI restaient sensiblement dans les mêmes ordres de grandeur que précédemment, mais avec des résultats améliorés (Tableau 7). Le bootstrap paramétrique multivarié (BPM) étant l'estimation permettant d'obtenir les résultats les plus précis, ceux-ci seront donc considérés comme étant les résultats à considérer en priorité. Concernant les RCEI pour les variables de QALY, bien qu'apparaissant parfois significatifs, ceux-ci restent divergents, ce qui est probablement attribuable au très faible effet du programme sur la qualité de vie des patients, ainsi qu'à une différence méthodologique et à une possible erreur de mesure. Notamment, selon Walters et Brazier (2005), la différence minimalement importante pour le SF-6D est de 0,041, ce qui n'est pas atteint dans notre étude [54].

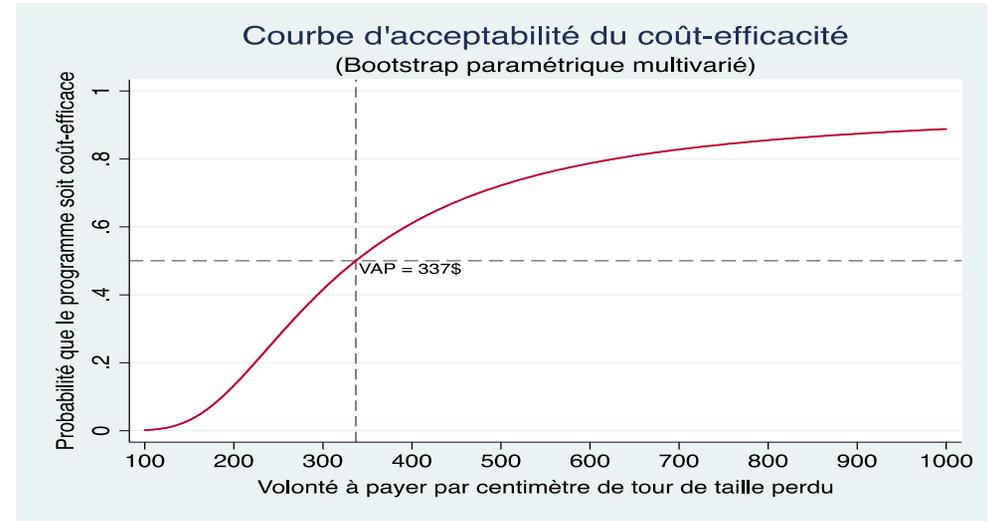
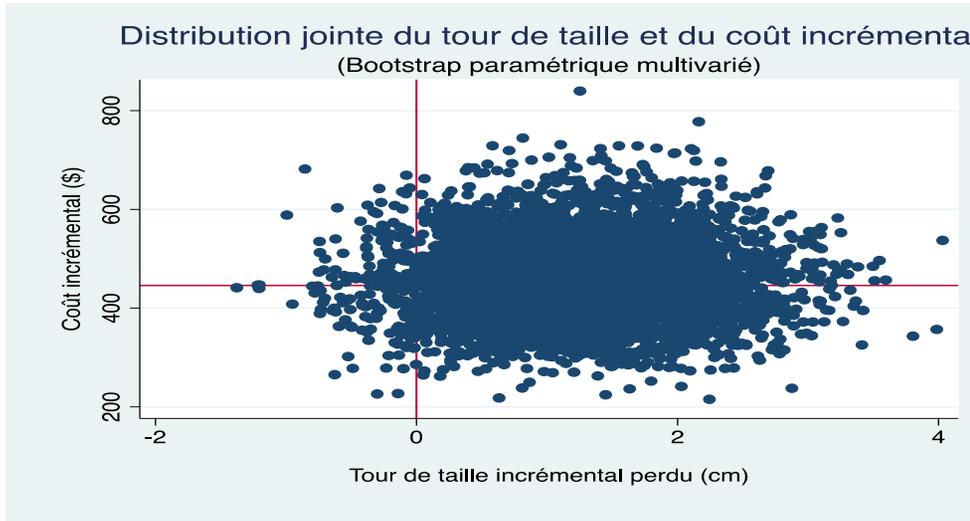
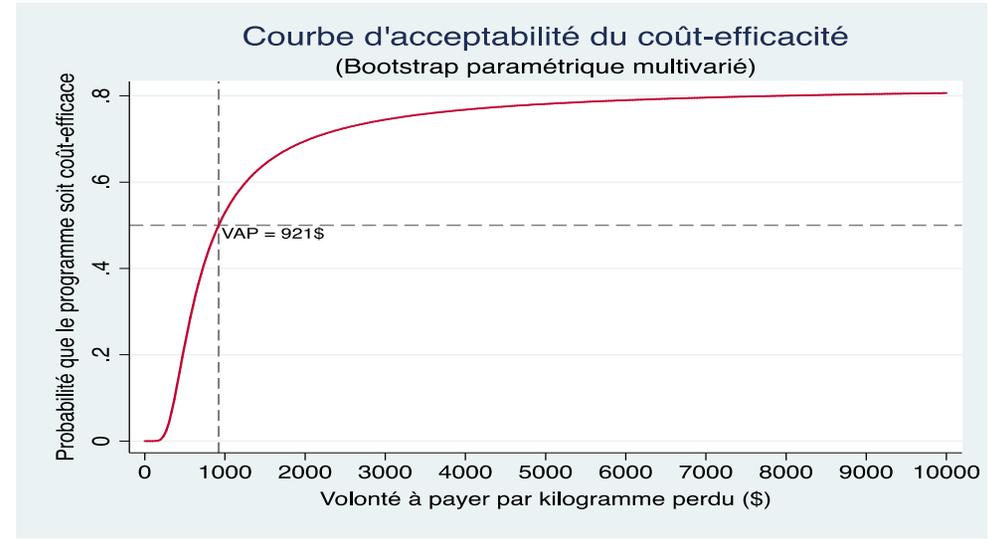
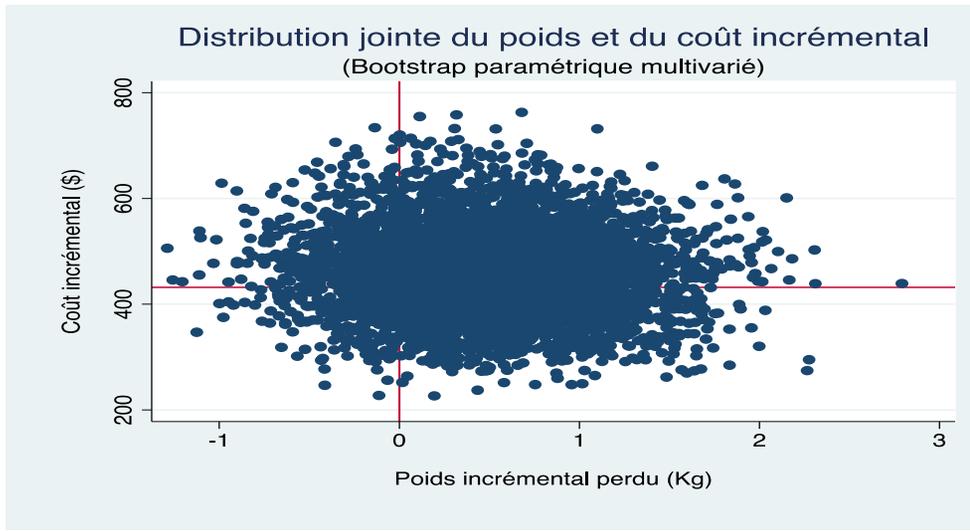
**Tableau 7** : Ratio coût-efficacité incrémental (bootstrap basé sur les cas complets)

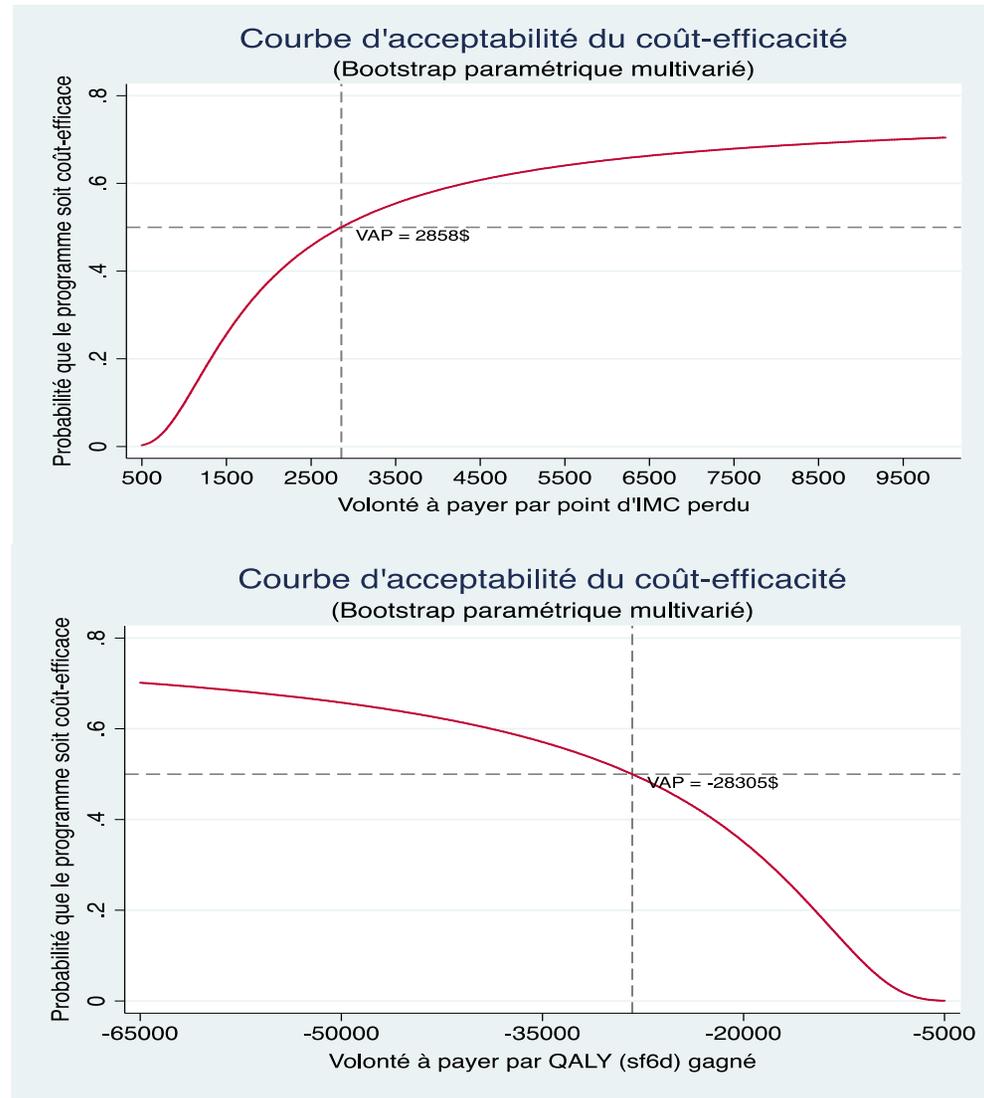
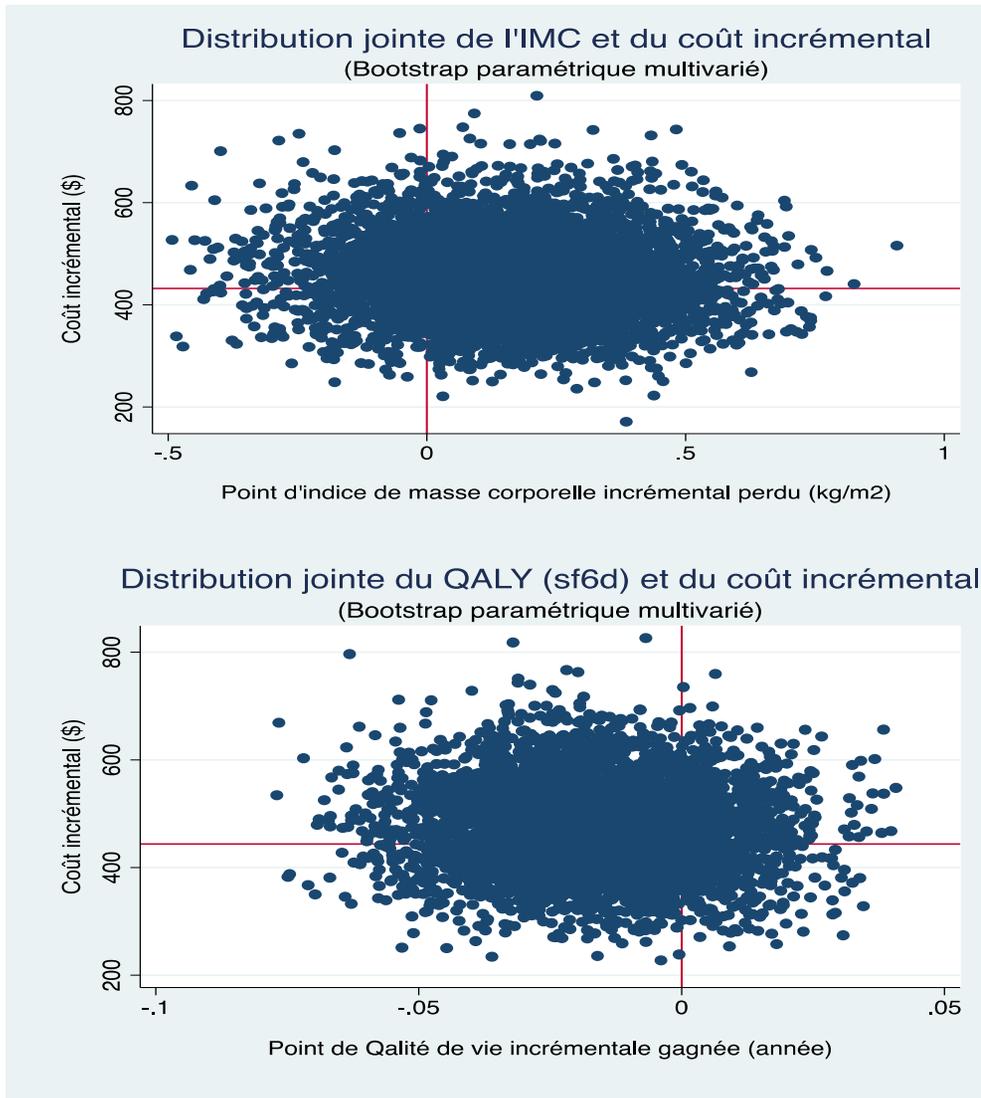
	Bootstrap non-paramétrique (BNP)	Bootstrap paramétrique univarié (BPU)	Bootstrap paramétrique multivarié (BPM)
Poids	1 395,17 (-80,08 ; 2 870,42)	1 032,47 (-25,30 ; 2 090,23)	1 257,09 (-663,41 ; 3 177,59)
Tour de taille	438,55 (136,15 ; 740,95)	345,78 (267,60 ; 423,96)	366,55 (247,17 ; 485,92)
IMC	3 457,84 (-290,35 ; 7 206,02)	2 450,19 (-118,72 ; 5 019,10)	2 269,43 (621,70 ; 3 917,15)
QALY (SF-6D)	-27 420,82 (-48 549,94 ; -6 291,70)	-24 397,58 (-33 780,01 ; -15 015,16)	-23 576,99 (-44 469,58 ; -2 684,41)
QALY (TTO)	21 063 (5 586,19 ; 36 539,82)	28 146,69 (-4 169,55 ; 60 462,94)	22 113,5 (3 982,80 ; 40 244,21)
Patients ayant perdu plus de 2 kg	59,85 (35,29 ; 84,42)	52,10 (28,68 ; 75,52)	42,44 (29,34 ; 55,54)

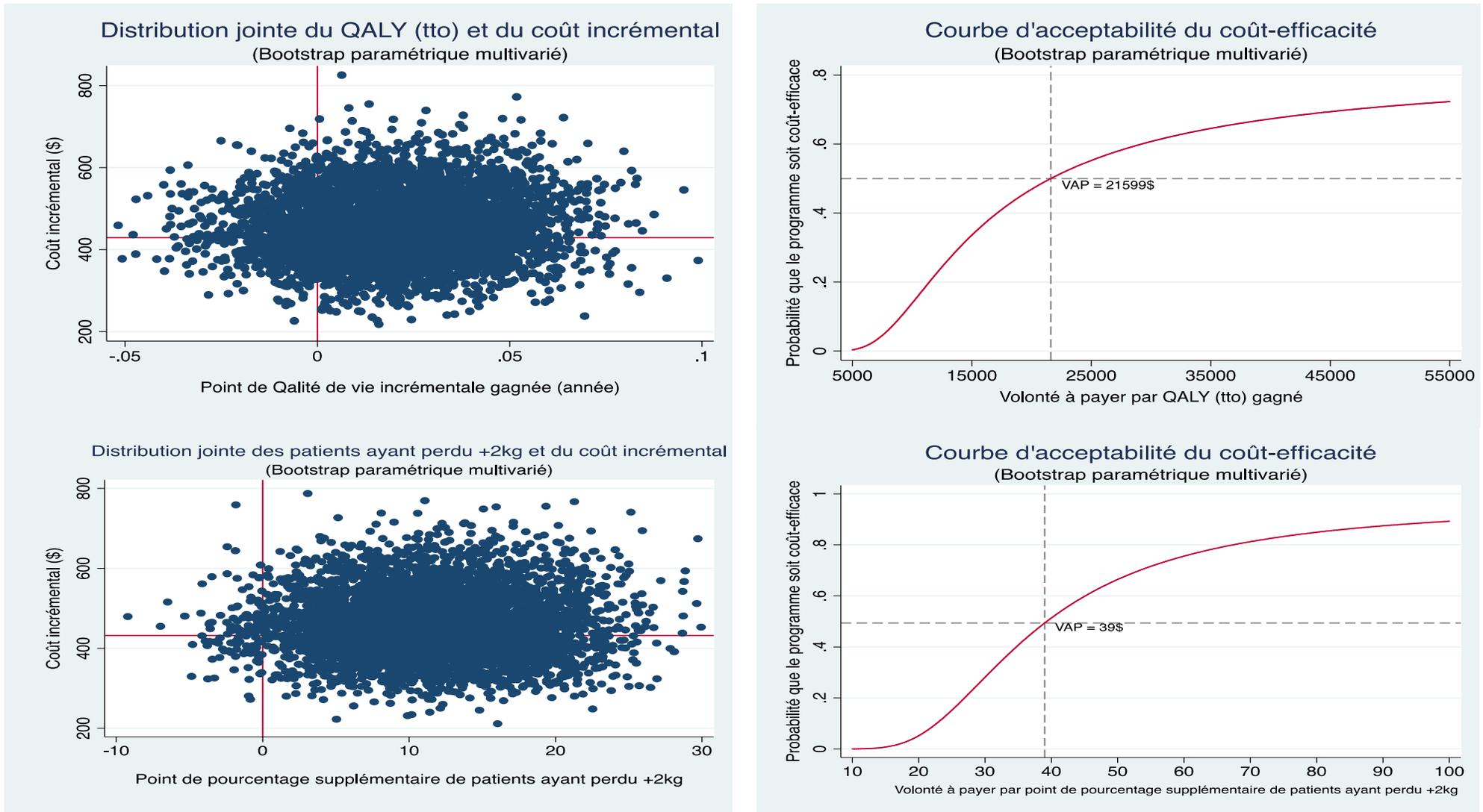
Intervalle de confiance à 95% entre parenthèses

La Figure 3 présente les distributions jointes du coût incrémental et de la valeur incrémentale de la variable d'efficacité, ainsi que les courbes d'acceptabilité de coût-efficacité. L'axe vertical dans le nuage de points représente l'écart entre les résultats pour les deux groupes de patient. Ainsi, tous les points situés à droite de l'axe indiquent un meilleur résultat pour le groupe de traitement. L'axe horizontal indique quant à lui la différence moyenne de coûts entre les deux groupes.

L'observation de cette figure nous montre que, dans l'ensemble, les participants au programme de gestion de l'obésité ont coûté plus chers que ceux du groupe de contrôle. Cette figure confirme également les résultats présentés dans les tableaux précédents. De fait, à l'exception du QALY-SF-6D, la majorité des points du nuage se situe dans la partie droite du quadrant, indiquant ainsi une certaine efficacité du programme.







**Figure 3.** Distributions jointes et courbes de coût-efficacité (calculées selon la perspective patients et réseau de la santé)

Les courbes d'acceptabilité de coût-efficacité (CEAC) nous indiquent, pour un montant d'argent dépensé par unité de gain, la probabilité que le programme évalué soit coût-efficace. Cela permet d'arbitrer entre le montant d'argent à dépenser et les chances de succès attendues. La ligne horizontale en discontinue représente une probabilité de 50% de coût-efficacité. Pour la variable de poids, la volonté à payer (VAP) pour que le programme soit coût-efficace avec une probabilité de 50% s'élevait à \$921 par kilogramme perdu. Cette même VAP était de \$337 pour perdre un centimètre de tour de taille et de \$2 858 pour perdre un point d'IMC.

*Calcul du Ratio Coût-Efficacité Incrémental selon différentes perspectives d'analyse*

Nous avons également calculé les ratios de coût-efficacité incrémental selon la perspective des patients et la perspective du réseau de la santé. Les résultats du calcul manuel du RCEI sont présentés en annexe

(cf. Tableau A1). Les résultats avec bootstrap (Tableau 8) allaient dans le même sens que ceux du calcul manuel. En revanche le RCEI pour le poids perdu apparaît significatif alors que celui pour l'IMC ne l'apparaît plus. En particulier, le RCEI calculé en bootstrap paramétrique multivarié selon la perspective des patients était de 365,46\$ par kilogramme perdu. Cela signifie qu'un patient qui a participé au programme de gestion de l'obésité a dépensé en moyenne 365,46\$ de ses propres poches pour perdre 1 kilogramme de poids. La perte du même kilogramme de poids a coûté 792,61\$ au réseau de la santé. De façon générale, le Tableau 8 permet de comprendre la contribution de chacune des perspectives à la formation du ratio coût-efficacité incrémental dans son ensemble. Les distributions jointes et les courbes d'acceptabilité de coût-efficacité pour ces différentes perspectives sont présentées en annexe (Figures A1 et A2).

**Tableau 8** : Ratio coût-efficacité incrémental selon les perspectives des patients et du réseau de la santé (bootstrap paramétrique multivarié)

	<b>Patients</b>	<b>Réseau de la santé</b>	<b>Globale</b>
Poids perdu	365,46 (11,72 ; 719,21)	792,61 (229,26 ; 1 355,97)	1 101,64 (-835,93 ; 3 039,20)
Tour de taille perdu	82,47 (20,22 ; 144,71)	241,42 (126,09 ; 356,76)	325,83 (-1 410,814 ; 2 062,47)
IMC perdu	700,11 (-338,26 ; 1 738,48)	1 854,19 (-557,77 ; 4 266,16)	2 445,28 (-4 091,31 ; 8 981,87)
QALY (SF-6D)	-8 247,27 (-27 310,11 ; 10 815,56)	-18 976,65 (-34 728,43 ; -3 224,87)	-27 584,68 (-53 623,18 ; -1 546,19)
QALY (TTO)	5 365,3 (2 909,29 ; 7 821,31)	16 280,14 (6 160,29 ; 26 399,99)	22 050,12 (1 552,55 ; 42 547,69)
Patients ayant perdu plus de 2 kg	13,85 (11,83 ; 15,87)	31,03 (21,95 ; 40,11)	38,01 (12,29 ; 63,73)

Note : le coût pour le réseau de la santé incorpore le coût des soins et services ainsi que le coût du programme et le coût d'opportunité pour les professionnels de la santé. Perspective Globale = Patients + Réseau de la santé.

La décomposition des ratios coût-efficacités selon les perspectives des patients et du réseau de la santé a permis de confirmer le coût-efficacité de l'intervention pour le QALY (TTO). Selon les deux perspectives, l'intervention était coût-efficace et de grade B (moins de \$20 000 par QALY gagné).

**Analyse de sensibilité**

Notre analyse de sensibilité a porté sur l'Indice de Masse Corporelle. Nous avons subdivisé notre échantillon en trois sous-groupes selon la valeur de l'IMC. Le groupe « surpoids » contient les personnes ayant un IMC compris entre 25 et moins de 30

kg/m<sup>2</sup>, le groupe obésité modéré contient les personnes ayant un IMC compris entre 30 et moins de 35 kg/m<sup>2</sup>, et enfin le troisième groupe contient les personnes

ayant un IMC supérieur ou égal à 35 kg/m<sup>2</sup>. Le Tableau 9 présente les caractéristiques générales des patients selon la catégorie d'IMC.

**Tableau 9 :** Caractéristiques à l'inclusion des patients selon différentes catégories d'IMC

	Surpoids (N = 171)			Obésité modérée (N = 109)			Obésité sévère (N = 66)		
	Contrôle (N = 86)	Intervention (N = 85)	P	Contrôle (N = 54)	Intervention (N = 55)	P	Contrôle (N = 37)	Intervention (N = 29)	P
Age	56,61 (14,10)	61,02 (13,28)	0,0366	62,32 (13,21)	61,64 (9,99)	0,7610	57,32 (10,34)	58,68 (11,33)	0,6124
IMC	27,69 (1,36)	27,53 (1,41)	0,4385	32,18 (1,28)	32,10 (1,31)	0,7603	38,18 (2,61)	40,99 (5,73)	0,0098
Poids (kg)	75,65 (9,39)	75,26 (9,90)	0,7943	84,94 (10,47)	86,01 (7,91)	0,5478	101,26 (10,72)	106,53 (17,31)	0,1336
Tour de taille (cm)	92,88 (7,92)	92,90 (7,44)	0,9883	104,72 (8,49)	105,56 (6,86)	0,5815	118,04 (8,76)	121,82 (12,24)	0,1613
Femme(%)	53,49	61,18	0,3100	61,11	67,27	0,5020	70,27	93,10	0,6130
Revenu annuel (\$)	36 650 (25 277,09)	39 245,88 (26 596,72)	0,5138	34 546,30 (22 585,32)	34 114,04 (23 903,67)	0,9229	28 307,03 (17 345,73)	32 844,83 (33 096,75)	0,4751
QALY (SF-6D)	0,6673 (0,1640)	0,6761 (0,1456)	0,7123	0,6045 (0,1706)	0,6053 (0,1761)	0,9797	0,5239 (0,1508)	0,5618 (0,1361)	0,2943
QALY (TTO)	0,9605 (0,1385)	0,9806 (0,0664)	0,2315	0,9509 (0,1012)	0,9500 (0,1456)	0,9690	0,9279*	0,8768*	0,2162

\*N = 34 pour le Groupe 0 et N = 28 pour le Groupe 1. Écart-type entre parenthèses.

Ce tableau nous donne un bref aperçu des caractéristiques de base des patients selon différentes catégories d'IMC et d'obésité. Nous pouvons constater que pour chacune des catégories d'IMC, il n'y avait pas de différences significatives (au seuil de 5%) entre les caractéristiques de base des patients des deux groupes; excepté la variable d'âge pour le sous-groupe des patients en surpoids. Le calcul des ratios coût-efficacité incrémental donne un RCEI de \$3 112,43 pour la catégorie des patients avec surpoids, \$693,73 pour ceux avec obésité modérée, et enfin -\$5 039,15 pour ceux avec obésité sévère (Tableau 10). Au regard du coût et de l'IMC incrémental, nous pouvons dire que le programme a eu plus d'impact pour les patients avec obésité modérée puis pour ceux avec surpoids.

Les patients avec obésité modérée avaient un coût moyen incrémental relativement bas et une diminution d'IMC plus grande que ceux des deux autres catégories. Cette catégorie de patients

semble donc avoir le meilleur ratio coût efficacité. De manière générale, et bien que certains intervalles de confiance se recoupent, le programme semble avoir un impact plus positif sur la catégorie de patients avec obésité modérée, aussi bien au niveau de la minimisation des coûts que de la maximisation des résultats. Par ailleurs, les résultats obtenus par les simulations en bootstrap (Tableau 11) confirment les résultats obtenus par calcul manuel.

## Discussion

### Constat général

Cette étude a examiné le rapport coût-efficacité du programme de gestion de l'obésité développé par la clinique d'obésité du Centre Hospitalier Universitaire de Sherbrooke. Pour la plupart des variables physiologiques, la comparaison avec le groupe de contrôle montre une efficacité modérée du programme. Pour ce qui est de la mesure de la qualité de vie reliée à la

santé, l'efficacité du programme n'est pas démontrée et les résultats apparaissent contradictoires. La variation de QALY était ainsi inférieure à la différence clinique minimalement importante de 0,041 pour le SF-6D [54]. De plus la mesure indirecte avec le SF-6D indiquait une variation négative alors que celle-ci était positive avec la mesure directe en TTO. Ce résultat peut indiquer que le suivi du programme n'a pas été suffisamment long pour observer une amélioration de la qualité de vie reliée à la santé, ou encore que la mesure du SF-6D et du TTO ne sont pas assez sensible pour ce

type de clientèle. Par ailleurs, au vue des résultats avec le SF-6D cette mesure pourrait également ne pas être suffisamment spécifique pour ce type de programme.

Si d'un point de vue clinique, le programme de gestion de l'obésité s'est révélé d'une efficacité modérée et a permis d'améliorer la situation des patients ayant participé, son aspect financier est cependant en défaveur du programme. Seule une volonté à payer relativement élevée permettra de compenser cette faiblesse. Quand bien même le programme

**Tableau 10** : Coût-efficacité incrémental selon les groupes d'obésité (calcul manuel)

	<b>Surpoids</b> (N = 145)		<b>Obésité modérée</b> (N = 95)		<b>Obésité sévère</b> (N = 55)	
	Groupe 0 (N = 71)	Groupe 1 (N = 74)	Groupe 0 (N = 47)	Groupe 1 (N = 48)	Groupe 0 (N = 32)	Groupe 1 (N = 23)
Coût total (\$)	369,66 (275,94 ; 463,37)	892,86 (640,85 ; 1 144,87)	493,57 (355,49 ; 631,64)	786,67 (669,58 ; 903,77)	615,79 (426,90 ; 804,67)	1 115,17 (692,40 ; 1 537,93)
Point d'IMC perdu	0,0756 (-0,2286 ; 0,3797)	0,2436 (-3,90 ; 3,16)	0,3583 (-0,1699 ; 0,8865)	0,7808 (0,2732 ; 1,28)	0,6897 (0,0362 ; 1,34)	0,5906 (-0,6596 ; 1,84)
<b>Incrémental</b>						
Coût (\$)	523,20 (252,26 ; 794,14)		293,10 (114,75 ; 471,46)		499,38 (90,07 ; 908,69)	
Point d'IMC perdu	0,1681 (-0,2501 ; 0,5862)		0,4225 (-0,3002 ; 1,15)		-0,0991 (-1,37 ; 1,17)	
Poids perdu (kg)	0,3539 (-0,7865 ; 1,4943)		1,04 (-0,8471 ; 2,93)		-0,4900 (-3,75 ; 2,77)	
Tour de taille perdu (cm)	1,70 (-0,0501 ; 3,45)		1,47 (-1,20 ; 4,15)		1,11 (-3,04 ; 5,26)	
QALY gagné (SF-6D)	0,0140 (-0,0394 ; 0,0674)		0,0256 (-0,0248 ; 0,0759)		-0,1293 (-0,2179 ; -0,0406)	
QALY gagné (TTO)	-0,0165 (-0,0718 ; 0,0387)		0,0577 (-0,0116 ; 0,1271)		0,0584 (-0,0303 ; 0,1471)	
Patients ayant perdu +2 kg (%)	13,89 (-1,23 ; 29,02)		9,53 (-10,94 ; 30,00)		2,17 (-25,74 ; 30,09)	
<b>Ratio coût-efficacité incrémental</b>						
IMC	3 112,43		693,73		-5 039,15	
Poids	1 478,38		281,83		-1 019,14	
Tour de taille	307,76		199,39		449,89	
QALY (SF-6D)	37 371,43		11 449,22		-3 862,18	
QALY (TTO)	-31 709,09		5 079,72		8 551,03	
Perdu +2 kg	37,67		30,76		230,13	

Note : intervalle de confiance à 95% entre parenthèses

**Tableau 11** : Coût-efficacité incrémental selon les groupes d'obésité (bootstrap paramétrique multivarié)

	<b>Surpoids</b>	<b>Obésité modérée</b>	<b>Obésité sévère</b>
IMC	2 897,35 (-3 275,94 ; 9 070,63)	617,23 (-94,11 ; 1 328,58)	-5 720,46 (-13 417,65 ; 1 976,72)
Poids	1 284,24 (-1 256,34 ; 3 824,82)	365,71 (52,87 ; 678,55)	-1 354,58 (-3 697,33 ; 988,17)
Tour de taille	390,57 (146,83 ; 634,31)	130,64 (-35,94 ; 297,23)	556,64 (7,53 ; 1 105,74)
QALY (SF-6D)	31 718,60 (-24 193,14 ; 87 630,34)	10 089,47 (4 331,40 ; 15 847,53)	-4 479,80 (-7 343,17 ; -1 616,44)
QALY (TTO)	-28 768,39 (-61 332,1 ; 3 795,31)	3 993,47 (-3 558,87 ; 1 1545,80)	9 918,73 (3 234,24 ; 16 603,22)
Patients ayant perdu +2 kg	33,51 (1,17 ; 65,85)	21,88 (-31,55 ; 75,32)	301,40 (-285,92 ; 888,73)

Note : intervalle de confiance à 95% entre parenthèses

de gestion de l'obésité reste applicable dans tous les contextes et tous les pays, les résultats eux restent difficiles à généraliser. De fait, les coûts ne peuvent en règle générale être similaires d'un programme à un autre ou d'un contexte géographique à un autre. La subdivision des patients en trois groupes d'IMC nous a permis de voir la contribution de chaque catégorie à la formation des ratios de coût-efficacité. Les patients bénéficiant le plus du programme sont les patients en situation d'obésité modérée, suivis des patients en surpoids.

#### **Comparaison avec d'autres études**

La mise en perspective de nos résultats par rapport à la littérature nous a permis d'observer que nos résultats ne sont pas si différents de ce qui a déjà été fait, quand bien même les types d'interventions, les résultats mesurés et les perspectives d'analyse ne sont pas nécessairement les mêmes. Il était par contre important de démontrer si une intervention moins coûteuse, et donc applicable à une grande population, pouvait être coût-efficace même si elle est moins efficace au niveau individuel. En effet, dans la littérature la plupart des programmes étaient plus coûteux et plus efficace. Par exemple, dans un programme de santé familiale pour le traitement de l'obésité infantile, des parents et leurs enfants avec surpoids ou

obésité ont été suivis chaque semaine durant 12 semaines [31]. Les sessions de rencontres qui duraient 2,5 heures, enseignaient aux parents des techniques efficaces pour les parents pour faire face au surpoids et à l'obésité des enfants, des programmes de développement émotionnel en milieu scolaire ainsi que des programmes d'habitudes de vie familiale. Le coût du programme était de \$870 par famille ou de \$670 par enfant suivant l'intervention. Le ratio de coût-efficacité était d'environ \$4 300 par point de z-score de l'IMC perdu, pour une période de suivi de 2 années. Cette étude cependant ne comportait aucun groupe de contrôle. Ce qui rend difficile de savoir si les changements observés sont dus au programme ou au à d'autres paramètres ayant pu subvenir au cours des 2 années. Une autre étude comparant deux interventions à un contrôle sur une période de suivi de 12 mois, avait des coûts moyens respectivement de \$560 pour l'intervention nommée POWeR+F et \$500 pour celle nommée POWeR+R. L'intervention de base POWeR+ était une intervention basée sur internet conçue pour aider les patients à adopter de saines habitudes alimentaires et physiques. La déclinaison POWeR+R comportait un suivi à distance des patients tandis que POWeR+F consistait en un suivi en face à face au besoin. Le coût-efficacité incrémental par

kilogramme perdu était de \$24 pour POWeR+F et de -\$33 pour POWeR+R (cette intervention dominait le groupe de contrôle car elle était plus efficace et moins coûteuse) [55]. Le coût incrémental par personne ayant perdu plus de 5% de son poids initial était de \$405 pour le POWeR+F et de -\$270 pour le POWeR+R. Concernant la qualité de vie (mesurée avec le score EQ-5D), les deux interventions n'ont pas pu démontrer une amélioration du QALY, ce qui a donné des QALYs incrémentaux de -0,007 pour le POWeR+F et -0.012 pour le POWeR+R. Par ailleurs, se référant au seuil de la volonté à payer du NICE (National Institute for Health and Care Excellence) qui est de \$160 par kilogramme perdu, les auteurs estiment que les interventions POWeR+F et POWeR+R sont coût-efficaces respectivement à 88% et 98% [53].

Bemelmans et al, ont effectué une étude de coût-efficacité sur la base de deux projets (scénarios) néerlandais visant à contrecarrer le surpoids dans la population générale adulte [56]. L'intervention de type individuelle visait les adultes en surpoids (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>, 10% de la population), et celle de type communautaire concernait les adultes en général (90% de la population générale). Partant des paramètres généraux de la population adulte (IMC, poids, proportion de personne avec surpoids, etc), les auteurs ont utilisé un modèle de simulation markovien pour estimer le coût-efficacité des deux interventions. Les résultats sur 5 années ont montré que l'intervention individuelle réduirait de 0,2 point de pourcentage la prévalence du surpoids et 0,4 celle de l'obésité (Respectivement 0,5 et 1,1 pour l'intervention de type communautaire). Par ailleurs, la combinaison de deux interventions a donné des résultats meilleurs avec une baisse de la prévalence de 1,6 point de pourcentage pour le surpoids et de 1,2 pour l'obésité. Les coûts par QALY gagnée étaient d'environ \$11 000 pour l'intervention individuelle, de \$7 500 pour l'intervention communautaire. La combinaison des deux a donné un coût par QALY d'environ \$8 000.

Par ailleurs, d'autres auteurs ont évalué le coût-efficacité de deux interventions de soin primaire (BLC, EBLC) pour traiter l'obésité, versus des soins habituels [57]. Les soins usuels (visites trimestrielles chez le fournisseur de soins primaires), comparés aux interventions Bref conseil sur les habitudes de vie (BLC : visite trimestrielle, conseil pour la perte de poids) et Bref conseil amélioré sur les habitudes de vie (EBLC : visite trimestrielle, conseil pour la perte de poids, choix de repas ou de médicaments pour la perte de poids). Le suivi sur 2 années a abouti à une perte de poids de 1,7, 2,9 et 4,6 kg respectivement pour les soins usuels, pour le BLC et le EBLC. Le RCEI était de \$292 par kilogramme-année perdu pour le EBLC, et de \$115 397 par QALY gagné. Selon les auteurs, ces interventions pourraient être coût-efficace sur le long (> 10 années). Enfin, une étude réalisée par Roux et al, visait à évaluer le coût-efficacité de sept interventions publiques américaines ayant pour but de promouvoir l'activité physique [58]. L'objectif de long terme étant de réduire les risques de maladies chroniques telles que l'obésité. Ces interventions, étaient regroupées en 4 grandes catégories (grande sensibilisations communautaires, changement d'habitudes en santé adapté individuellement, interventions communautaires de soutien social, création et/ou amélioration de l'accès à l'information et des opportunités d'activités physiques). Chacune des interventions était comparée à une alternative sans intervention. Les résultats ont donné des ratios de coût-efficacité variant de \$18 000 à \$90 000 par QALY gagné.

### **Forces et faiblesses**

Cette étude est une première à faire l'étude coût-efficacité pour le programme de gestion de l'obésité développé par le CHUS. Nous avons calculé les coûts pour chaque patient grâce à du micro-costing. Cela nous permet d'être assez confiant dans la précision de nos résultats. Par ailleurs le ré-échantillonnage par bootstrap nous a permis de réduire le biais et de fixer un

intervalle de confiance à tous nos résultats. Aussi, le fait d'avoir des caractéristiques à l'inclusion similaires pour les deux groupes patients est une force de notre étude en essai randomisé par grappe.

Cependant, le fait de n'avoir pas observé de différence de résultat pour certaines variables entre les deux groupes pourrait peut-être s'expliquer par la durée de la période de suivi. Le court horizon n'a peut-être pas permis de voir davantage d'effets du programme. En effet les variables comme le QALY évoluent très lentement comparativement à d'autres (p. ex. le tour de taille). Il aurait donc fallu une période un peu plus grande pour s'attendre à observer de réelles différences dans les résultats. Le coût du programme représente également un facteur contribuant à réduire le rapport coût-efficacité du programme. En effet il représente plus de 40% du coût total pour les patients dans le groupe de traitement et le coût d'opportunité des professionnels de santé représente quant à lui près du quart des coûts totaux par patient.

## Conclusion

Cette étude nous a permis d'évaluer le coût-efficacité du programme de préceptorat et d'e-learning de gestion de l'obésité de la clinique médico-chirurgicale du traitement de l'obésité du CHUS. Nous avons suivi les patients dix-huit mois. Une hausse de 43% des coûts pour les patients a pu être observée dans le groupe de traitement. Plus globalement, une hausse des coûts totaux de 97% a été observée dans le groupe de traitement. Après avoir calculé les variations des variables d'efficacité, nous avons calculé les RCEI en bootstrap. Nous avons noté que le programme était globalement efficace (excepté pour le QALY SF-6D) ; et coût-efficace pour le QALY (calculé par la méthode du Time Trade Off). Les résultats sur la qualité de vie reliée à la santé sont toutefois non significatifs et divergents. L'absence de critère de comparaison (seuil de coût-efficacité) pour les variables physiologiques ne nous permet pas de conclure quant à leur coût-efficacité.

Le nombre croissant de personnes avec obésité dans les pays développés et les pathologies qui y sont corrélées amènent à réfléchir davantage sur une manière innovante de prendre en charge les individus en situation d'obésité.

## Remerciements

Les auteurs remercient tous les collaborateurs pour leur contribution à cette étude. MFL a été chercheure national du Fonds de recherche du Québec - Santé (FRQ-S) et JPB chercheur clinique principal du FRQ-S. MFL, JPB, CB et TGP sont membres du Centre de recherche du CHUS financé par le FRQ-S.

## Financement

L'étude a été financée par une subvention des Instituts de Recherche en Santé du Canada (IRSC; PHE-91427) et du Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec (MSSS, Programme québécois de contrepartie au Programme de partenariats pour l'amélioration du système de santé des IRSC).

## Conflit d'intérêt

Aucun.

## References

- [1] World Health Organization. Preventing and Managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894. WHO: Geneva; 2000.
- [2] Organisation mondiale de la Santé. Obésité et surpoids. Aide-mémoire no 311. Disponible au : <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [3] Gilmore J. Body mass index and health. Health Reports 1999;11(1):31-43.
- [4] Douketis JD, Paradis G, Keller H, Martineau C. Canadian guidelines for body weight classification in adults: application in clinical practice to screen for overweight and obesity and to assess disease risk. Canadian Medical Association Journal 2005;172:995-998.
- [5] Tjepkema M. Adult obesity. Health Reports 2006;17(3):9-25.
- [6] Organisation Mondiale de la Santé. Cadre mondial de suivi pour les maladies non transmissibles. OMS : Genève; 2016.
- [7] Statistique Canada. Embonpoint et obésité chez les adultes (mesures autodéclarées). Disponible au : <https://www.statcan.gc.ca/pub/82-625-x/2015001/article/14185-fra.htm>
- [8] Tremblay M, Katzmarzyk P, Willms J. Temporal trends in overweight and obesity in Canada, 1981–1996. Int J Obes Relat Metab Disord 2002;26(4):538-543.
- [9] Agence de la santé publique du Canada and Institut canadien d'information sur la santé. Obésité au Canada. Rapport conjoint de l'Agence de la santé publique du Canada et de l'Institut canadien d'information sur la santé; 2011.

- [10] Blouin C, Hamel D, Vandal N, Jen Y, Lo E, Martel S. Les conséquences économiques associées à l'obésité et l'embonpoint au Québec : les coûts liés à la consommation de médicaments et à l'invalidité. Institut national de santé publique du Québec : Québec; 2015.
- [11] Institut National de Santé Publique du Québec. Les conséquences économiques associées à l'obésité et à l'embonpoint au Québec: les coûts liés à l'hospitalisation et aux consultations médicales. Institut national de santé publique du Québec : Québec; 2015.
- [12] Birmingham CL, Muller JL, Palepu A, Spinelli JJ, Anis AH. The cost of obesity in Canada. *CMAJ* 1999;160:483-488.
- [13] Hainer V, Toplak H, Mitrakou A. Treatment modalities of obesity: what fits whom? *Diabetes care* 2008;31:S269-S277.
- [14] Cooper Z, Fairburn CG. A new cognitive behavioural approach to the treatment of obesity. *Behaviour research and therapy* 2001;39:499-511.
- [15] Dalle Grave R, Calugi S, Marchesini G. The influence of cognitive factors in the treatment of obesity: lessons from the QUOVADIS study. *Behaviour research and therapy* 2014;63:157-161.
- [16] Montesi L, El Ghoch M, Brodosi L, Calugi S, Marchesini G, Dalle Grave R. Long-term weight loss maintenance for obesity: a multidisciplinary approach. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2016;9:37-46.
- [17] Bassett DR, Pucher Jr J, Buehler R, Thompson DL, Crouter SE. Walking, cycling, and obesity rates in Europe, North America, and Australia. *Journal of Physical Activity and Health* 2008;5:795-814.
- [18] Simpson SA, McNamara R, Shaw C, Kelson M, Moriarty Y, Randell E, et al. A feasibility randomised controlled trial of a motivational interviewing-based intervention for weight loss maintenance in adults. *Health Technology Assessment* 2015;19(50).
- [19] Vinkers CD, Adriaanse MA, Kroese FM, de Ridder DT. Efficacy of a self-management intervention for weight control in overweight and obese adults: a randomized controlled trial. *Journal of behavioral medicine* 2014;37:781-792.
- [20] Batch BC, Tyson C, Bagwell J, Corsino L, Intille S, Lin P-H, et al. Weight loss intervention for young adults using mobile technology: design and rationale of a randomized controlled trial—Cell Phone Intervention for You (CITY). *Contemporary clinical trials* 2014;37:333-341.
- [21] Little P, Stuart B, Hobbs FR, Kelly J, Smith ER, Bradbury KJ, et al. An internet-based intervention with brief nurse support to manage obesity in primary care (POWeR+): a pragmatic, parallel-group, randomised controlled trial. *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 2016;4:821-828.
- [22] Patrick K, Marshall S, Davila E, Kolodziejczyk J, Fowler J, Calfas K, et al. Design and implementation of a randomized controlled social and mobile weight loss trial for young adults (project SMART). *Contemporary clinical trials* 2014;37:10-18.
- [23] Azar KM, Lesser LI, Laing BY, Stephens J, Aurora MS, Burke LE, et al. Mobile applications for weight management: theory-based content analysis. *Am J Prev Med* 2013;45(5):583-589.
- [24] Pagoto S, Schneider K, Jovic M, DeBiaise M, Mann D. Evidence-based strategies in weight-loss mobile apps. *Am J Prev Med* 2013;45(5):576-582.
- [25] Afshin A, Babalola D, Mclean M, Yu Z, Ma W, Chen CY, et al. Information technology and lifestyle: a systematic evaluation of internet and mobile interventions for improving diet, physical activity, obesity, tobacco, and alcohol use. *J Am Heart Assoc* 2016;5(9):e003058.
- [26] Brownell KD. The humbling experience of treating obesity: Should we persist or desist? *Behaviour Research and Therapy* 2010;48:717-719.
- [27] Turk MW, Yang K, Hravnak M, Sereika SM, Ewing LJ, Burke LE. Randomized clinical trials of weight-loss maintenance: A review. *J Cardiovasc Nurs* 2009;24(1):58-80.
- [28] Cussler EC, Teixeira PJ, Going SB, Houtkooper LB, Metcalfe LL, Blew RM, et al. Maintenance of Weight Loss in Overweight Middle-aged Women Through the Internet. *Obesity* 2008;16:1052-1060.
- [29] Baillot A, Romain AJ, Boisvert-Vigneault K, Audet M, Baillargeon JP, Dionne IJ, et al. Effects of lifestyle interventions that include a physical activity component in class II and III obese individuals: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015;10:e0119017.
- [30] Hassan Y, Head V, Jacob D, Bachmann M, Diu S, Ford J. Lifestyle interventions for weight loss in adults with severe obesity: a systematic review. *Clinical obesity* 2016;6:395-403.
- [31] Robertson W, Thorogood M, Inglis N, Grainger C, Stewart-Brown S. Two-year follow-up of the 'Families for Health' programme for the treatment of childhood obesity. *Child Care Health Dev* 2012;38(2):229-236.
- [32] Lehnert T, Sonntag D, Konnopka A, Riedel-Heller S, König HH. The long-term cost-effectiveness of obesity prevention interventions: systematic literature review. *Obesity reviews* 2012;13:537-553.
- [33] Burgess E, Hassmén P, Welvaert M, Pumpa K. Behavioural treatment strategies improve adherence to lifestyle intervention programmes in adults with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Clinical obesity* 2017;7:105-114.
- [34] Agence la Santé Publique du Canada. Obésité au Canada – Possibilités d'intervention. Disponible au : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/promotion-sante/modes-vie-sains/obesite-canada/possibilites-intervention.html>
- [35] Baillargeon J-P, Xhignesse M, Carpentier A, St-Cyr-Tribble D, St-Cyr-Tribble J, Champoux A, et al. Obesity preceptorship and virtual community result in changes of primary care practice. *Canadian Journal of Diabetes* 2008;32(4):354.
- [36] Baillargeon JP, St-Cyr-Tribble D, Xhignesse M, Grant A, Brown C, Poder TG, et al. Erratum to: Impact of an integrated obesity management system on patient's care-research protocol. *BMC obesity* 2016;3:23.

- [37] Baillargeon J-P, St-Cyr-Tribble D, Xhignesse M, Grant A, Brown C, M-F Langlois. Impact of an integrated obesity management system on patient's care-research protocol. *BMC obesity* 2014;1:19.
- [38] Huserau D, Drummond M, Petrou S, Carswell C, Moher D, Greenberg D, et al. Consolidated health economic evaluation reporting standards (CHEERS)— explanation and elaboration: a report of the ISPOR health economic evaluation publication guidelines good reporting practices task force. *Value in Health* 2013;16:231-250.
- [39] Statistique Canada. Indice des prix à la consommation, par province (Québec). Disponible au : <http://www.statcan.gc.ca/tables-tableaux/sum-som/l02/cst01/econ09f-fra.ht>
- [40] ACMTS. Lignes directrices de l'évaluation économique des technologies de la santé au Canada (4e édition). ACMTS : Ottawa; 2017.
- [41] Weinstein MC, Torrance G, McGuire A. QALYs: the basics. *Value in health* 2009;12(S1):5-9.
- [42] Organisation Mondiale de la Santé. Faits et Chiffres : Dix faits sur l'obésité. Disponible au : <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/fr>
- [43] Hayes V, Morris J, Wolfe C, Morgan M. The SF-36 Health Survey Questionnaire: Is it Suitable for use with Older Adults? *Age Ageing* 1995;2:120-125.
- [44] O'mahony PG, Rodgers H, Thomson RG, Dobson R, James OF. Is the SF-36 suitable for assessing health status of older stroke patients? *Age and Ageing* 1998;27:19-22.
- [45] Ziebland S. The short form 36 health status questionnaire: clues from the Oxford region's normative data about its usefulness in measuring health gain in population surveys. *Journal of Epidemiology & Community Health* 1995;49:102-105.
- [46] Andresen EM, Patrick DL, Carter WB, Malmgren JA. Comparing the performance of health status measures for healthy older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 1995;43:1030-1033.
- [47] Hawthorne G, Osborne RH, Taylor A, Sansoni J. The SF36 Version 2: critical analyses of population weights, scoring algorithms and population norms. *Quality of Life Research* 2007;16:661-673.
- [48] Bjorner JB, Damsgaard MT, Watt T, Groenvold M. Tests of data quality, scaling assumptions, and reliability of the Danish SF-36. *Journal of clinical epidemiology* 1998;51:1001-1011.
- [49] Brazier J, Roberts J, Deverill M. The estimation of a preference-based measure of health from the SF-36. *Journal of health economics* 2002;21:271-292.
- [50] Brazier JE, Roberts J. The estimation of a preference-based measure of health from the SF-12. *Medical care* 2004;42:851-859.
- [51] Fenwick E, O'Brien BJ, Briggs A. Cost-effectiveness acceptability curves—facts, fallacies and frequently asked questions. *Health economics* 2004;13:405-415.
- [52] Laupacis A, Feeny D, Detsky AS, Tugwell PX. How attractive does a new technology have to be to warrant adoption and utilization? Tentative guidelines for using clinical and economic evaluations. *CMAJ* 1992;146:473.
- [53] National Institute for Health and Care Excellence. Maintaining a Healthy Weight and Preventing Excess Weight Gain in Children and Adults. Cost Effectiveness Considerations from a Population Modelling Viewpoint. NICE: London; 2014.
- [54] Walters SJ, Brazier JE. Comparison of the minimally important difference for two health state utility measures: EQ-5D and SF-6D. *Quality of life research* 2005;14:1523-1532.
- [55] Little P, Stuart B, Hobbs FR, Kelly J, Smith ER, Bradbury KJ, et al. Randomised controlled trial and economic analysis of an internet-based weight management programme: POWeR+ (Positive Online Weight Reduction). *Health Technology Assessment* 2017;21(4):1-62.
- [56] Bemelmans W, van Baal P, Wendel-Vos W, Schuit J, Feskens E, Ament A, et al. The costs, effects and cost-effectiveness of counteracting overweight on a population level. A scientific base for policy targets for the Dutch national plan for action. *Preventive medicine* 2008;46:127-132.
- [57] Tsai AG, Wadden TA, Volger S, Sarwer DB, Vetter M, Kumanyika S, et al. Cost-effectiveness of a primary care intervention to treat obesity. *International journal of obesity* 2013;37:S31.
- [58] Roux L, Pratt M, Tengs TO, Yore MM, Yanagawa TL, Van Den Bos J, et al. Cost effectiveness of community-based physical activity interventions. *Am J Prev Med* 2008;35:578-588.

**Annexes****Tableau A1** : Ratio coût-efficacité incrémental selon les perspectives des patients et du réseau de la santé (calcul manuel)

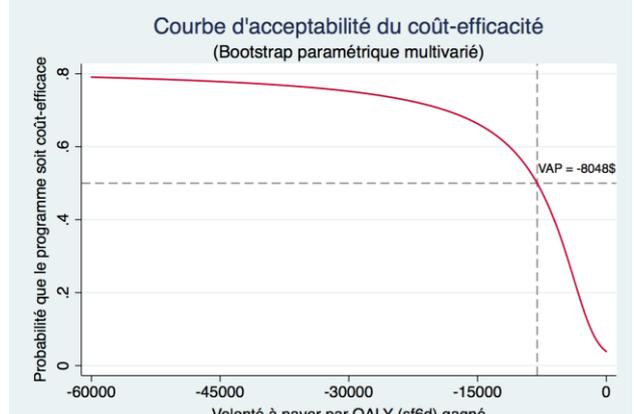
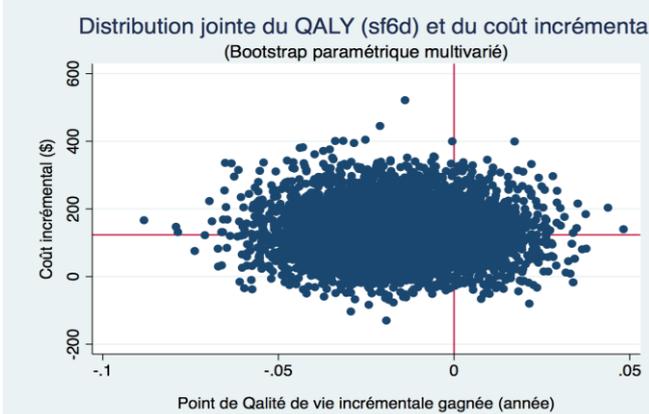
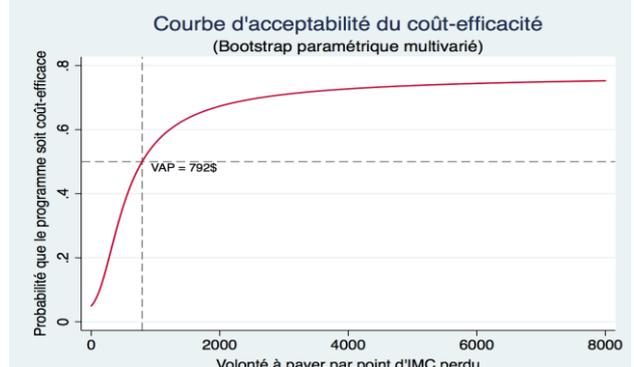
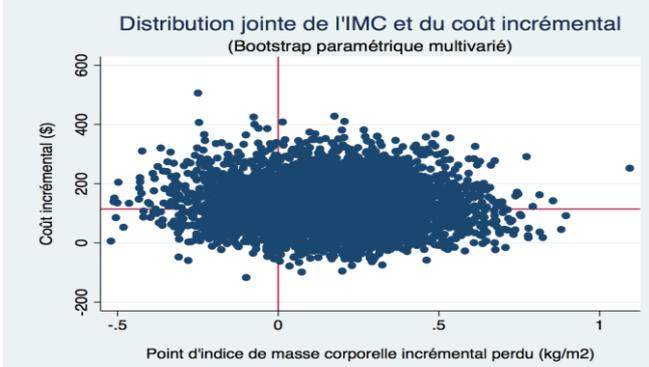
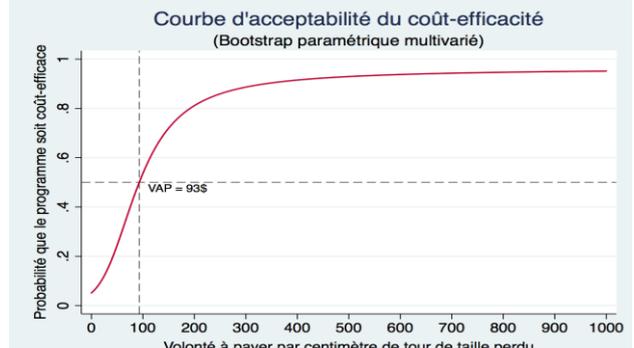
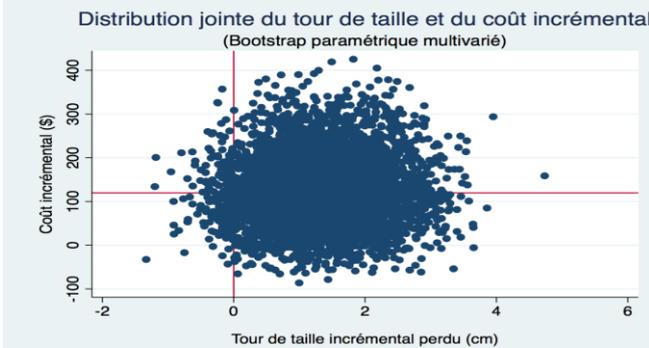
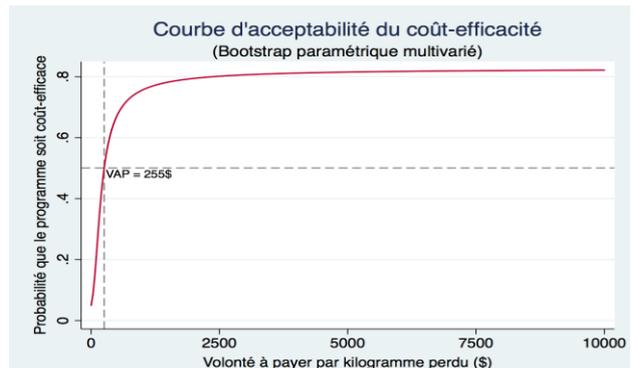
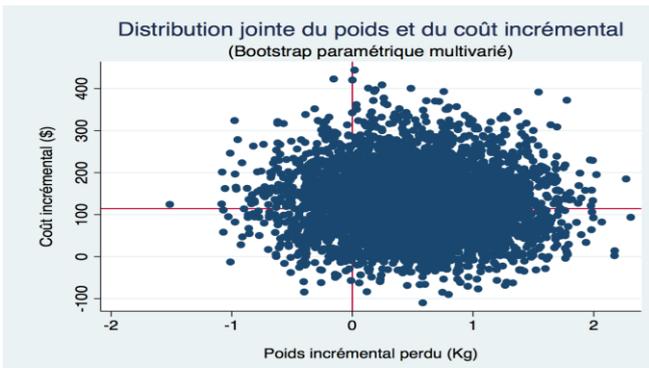
	Patients	Réseau de la santé
Coût incrémental ; n = 346	97,90 (-33,33 ; 229,14)	321,54 (261,43 ; 381,65)
<b>Ratio coût-efficacité incrémental</b>		
Poids perdu ; n = 295	337,33	936,79
Tour de taille perdu ; n = 281	82,38	224,49
IMC perdu ; n = 295	630,76	1 751,69
QALY (SF-6D) ; n = 290	-7 627,73	-19 827,48
QALY (TTO) ; n = 284	5 732,26	16 189,99
Patients ayant perdu plus de 2 kg ; n = 295	12,05	33,45

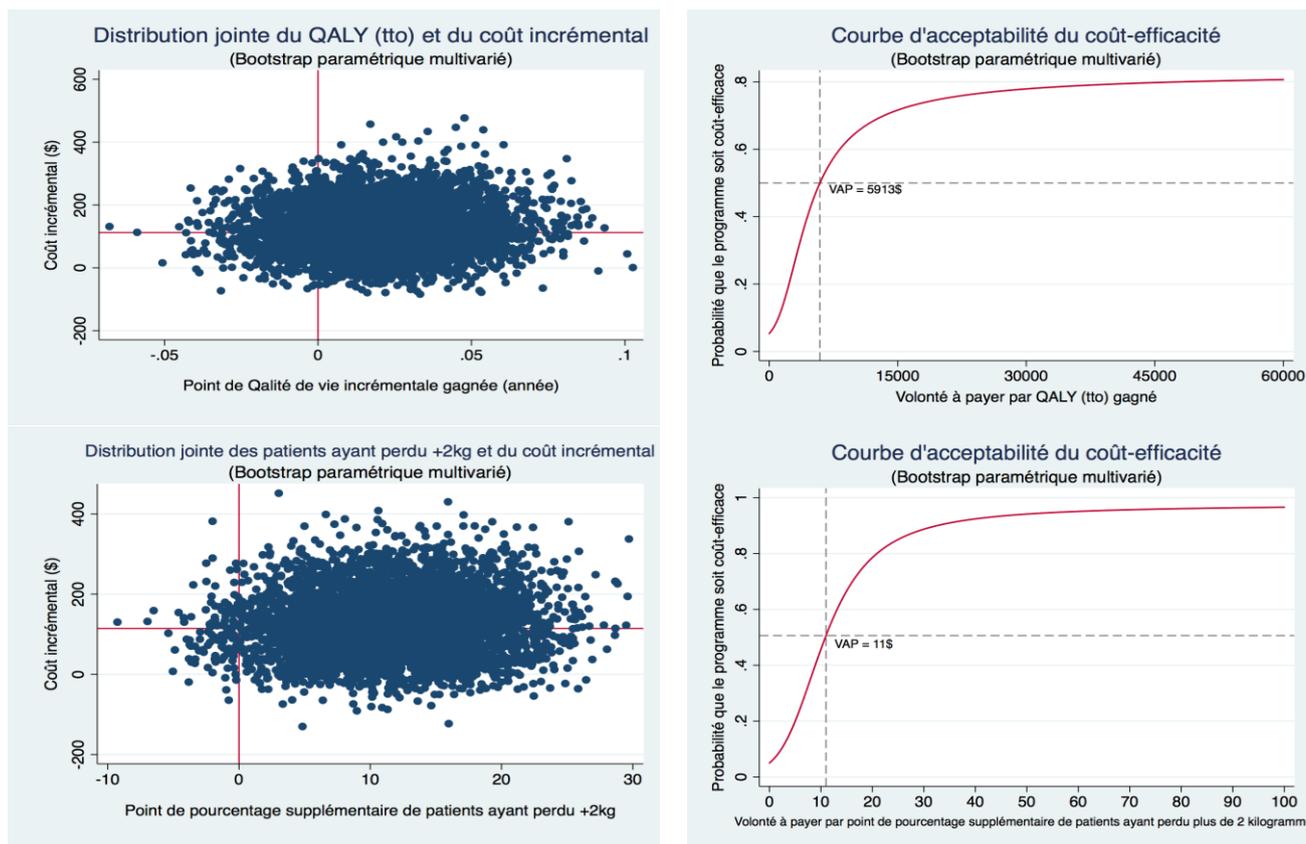
Note : intervalle de confiance à 95% entre parenthèses

**Tableau A2** : Résultats des estimations bootstrap paramétrique multivarié du tableau 7

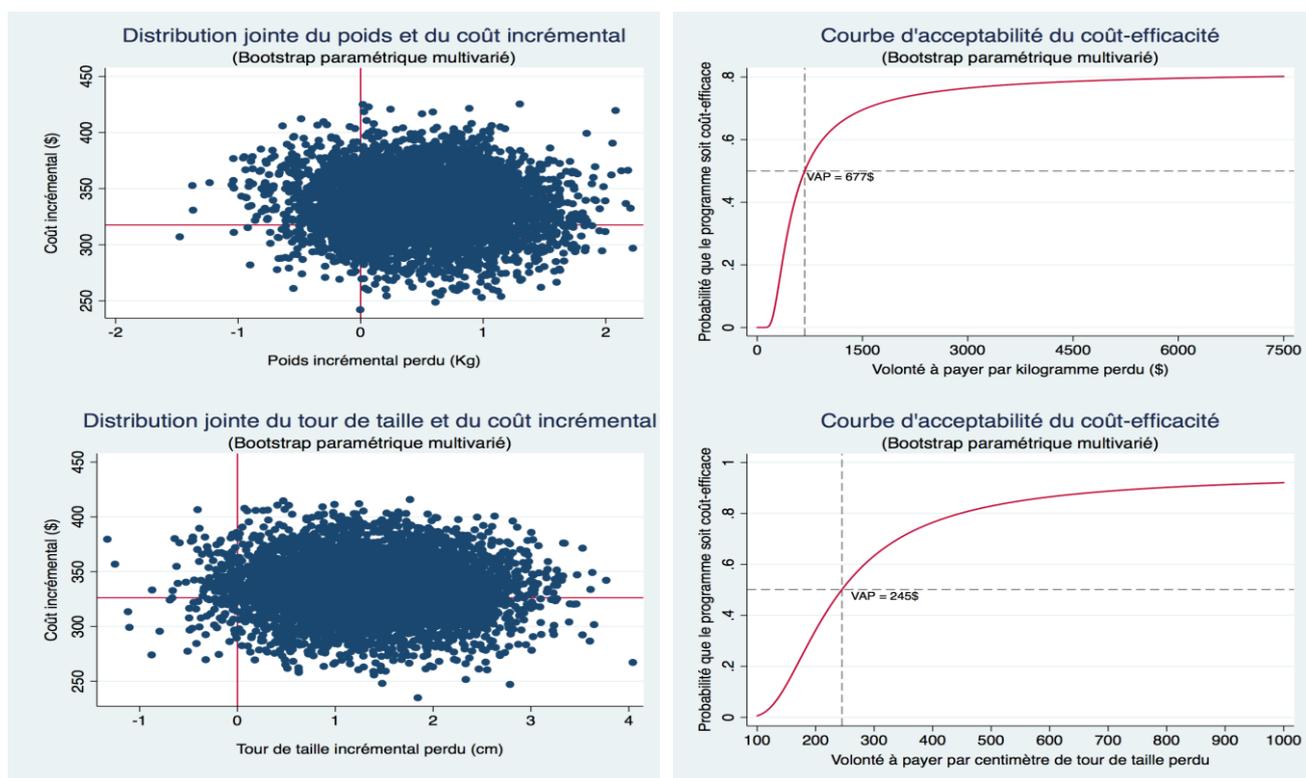
Variables	Modèle 1 (SUR)		Modèle 2 (SUR)		Modèle 3 (SUR)		Modèle 4 (SUR)		Modèle 5 (SUR)		Modèle 6 (SUR)	
	Coût	Poids	Coût	Tour de taille	Coût	IMC	Coût	QALY SF-6D	Coût	QALY TTO	Coût	Patients perdu +2kg
Groupe	458,82 (0,0000)	0,4982 (0,3400)	458,66 (0,0000)	1,36 (0,0650)	455,04 (0,0000)	0,1592 (0,4500)	470,47 (0,0000)	-0,0166 (0,3530)	453,00 (0,0000)	0,0210 (0,3310)	458,68 (0,0000)	11,67 (0,0390)
Nb visite	23,72 (0,0000)		23,62 (0,0000)		23,39 (0,0000)		23,80 (0,0000)		24,38 (0,0010)		23,49 (0,0000)	
Assurance médicaments	-104,75 (0,1830)		-109,12 (0,1590)		-107,33 (0,1300)		-108,44 (0,1550)		-110,59 (0,1520)		-106,66 (0,1420)	
Congés travail	488,37 (0,0200)		472,17 (0,0230)		499,70 (0,0140)		468,58 (0,0290)		478,18 (0,0250)		470,96 (0,0240)	
Age		,0189 (,4150)		0,0723 (0,0410)		0,0119 (0,1710)		0,0002 (0,7590)		0,0004 (0,6640)		0,0008 (0,9980)
Tour de taille		,0816 (,0010)						-0,0033 (0,1290)		-0,0040 (0,0890)		0,8934 (0,0000)
Sexe				0,6199 (0,3650)		-0,1227 (0,6540)						
IMC				0,1922 (0,0390)								
Poids						0,0148 (0,1420)		0,0057 (0,0770)		0,0065 (0,1500)		
Taille						-0,7324 (0,7510)						

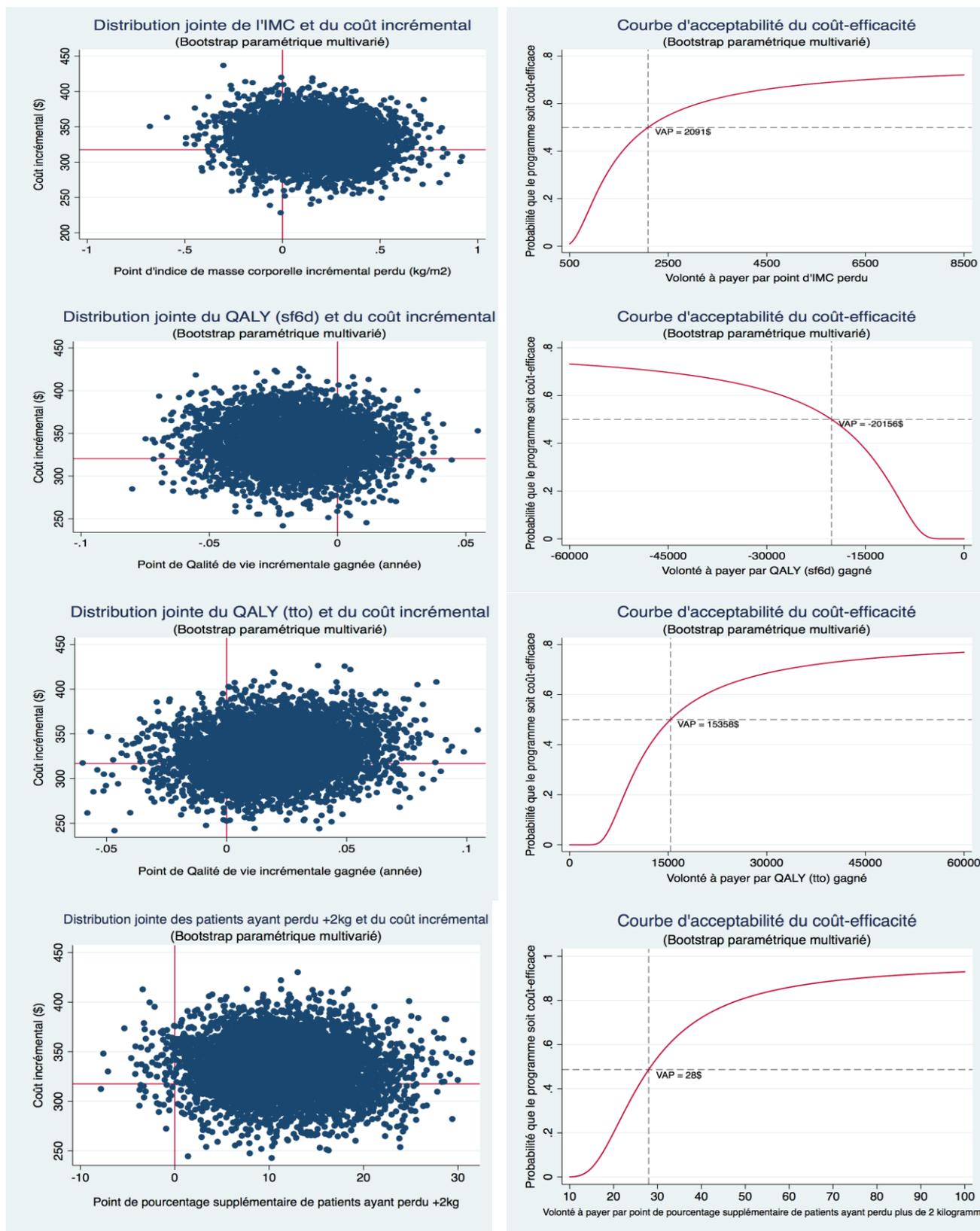
P-value entre parenthèses.





**Graphique A1.** Distributions jointes et courbes de coût-efficacité selon la perspective des patients (bootstrap paramétrique multivarié)





**Graphique A2.** Distributions jointes et courbes de coût-efficacité selon la perspective du réseau de la santé (bootstrap paramétrique multivarié)