

No 11-522-XIF au catalogue

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

**Symposium 2005 : Défis
méthodologiques reliés aux
besoins futurs d'information**



2005



Statistique
Canada

Statistics
Canada

Canada

ESTIMATION DES EFFETS MÉDIATS DANS LA RECHERCHE EN SANTÉ ET EN ÉPIDÉMIOLOGIE

Cameron N. McIntosh¹

RÉSUMÉ

L'un des principaux objectifs de la recherche en santé et en épidémiologie consiste à examiner les processus par lesquels des variables explicatives donnent certains résultats. Par exemple, deux enjeux déterminants sur le plan de l'élaboration des politiques sont les suivants : 1) les cheminements par lesquels divers facteurs de risque sociodémographiques, psychologiques et comportementaux entraînent certaines conséquences sur la santé (décès, maladie, etc.) et 2) les mécanismes par lesquels les programmes d'intervention et de traitement produisent les effets souhaités (accroître les taux de dépistage de maladies graves, ainsi que réduire l'usage de drogues, de l'alcool et du tabac). On peut aborder ces enjeux de manière empirique en estimant les effets médiats (c.-à-d. indirects); toutefois, les méthodes statistiques à mettre en œuvre sont complexes et ne sont pas encore généralisées dans les domaines de la santé et de l'épidémiologie. Le présent exposé a pour objet de donner un aperçu des grands concepts théoriques et méthodologiques qui sous-tendent l'analyse des effets médiats, ainsi que de présenter certains exemples d'applications utilisant la modélisation par équations structurelles (MES) et les données de l'Enquête sur l'accès aux services de santé (EASS) de 2003.

MOTS-CLÉS : Effets médiats; Santé; Modélisation par équations structurelles.

1. INTRODUCTION

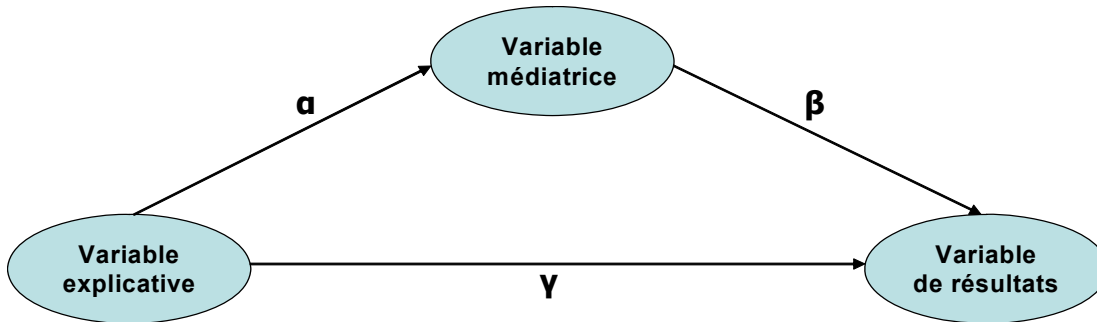
1.1 Étude des processus causaux en santé et en épidémiologie

L'un des buts principaux de la recherche dans les domaines de la santé et de l'épidémiologie (et dans d'autres disciplines) consiste à comprendre les processus par lesquels des variables hypothétiques explicatives (c.-à-d. causales) produisent certains résultats. À cet égard, deux enjeux déterminants sur le plan de l'élaboration des politiques sont les suivants : 1) les cheminements par lesquels divers facteurs de risque sociodémographiques, psychologiques et comportementaux entraînent certaines conséquences sur la santé (décès, maladie, etc.) et 2) les mécanismes par lesquels les programmes d'intervention et de traitement produisent les effets souhaités (accroître les taux de dépistage de maladies graves, ainsi que réduire l'usage de drogues, de l'alcool et du tabac). Pour mener un examen empirique de ces enjeux, il faut évidemment recueillir des données de grande qualité sur un certain nombre de variables clés, ainsi que spécifier de manière éclairée, *a priori*, des suites complexes de comportements et d'événements. Autrement dit, il faut supposer et mettre à l'essai des « événements causaux » explicites sur les relations entre les variables. On peut alors évaluer la validité de ces événements causaux en procédant à l'analyse statistique des effets médiats ou indirects, qui représentent l'incidence d'une variable explicative sur une variable de résultats par le biais d'une ou de plusieurs variables intermédiaires. Ces analyses peuvent être instructives du point de vue des politiques, puisqu'elles permettent d'évaluer des cheminements hypothétiques parmi les facteurs de risque, la maladie et les conséquences sur la santé, ainsi que de déterminer si les programmes de traitement et d'intervention réussissent à modifier les variables qu'ils sont censés modifier.

Toutefois, l'estimation des effets médiats exige la mise en œuvre de certaines méthodes statistiques complexes qui ne sont pas encore généralisées dans la recherche en santé et en épidémiologie. Le présent exposé a pour objet de donner un aperçu des concepts théoriques et des méthodes statistiques qui sous-tendent l'analyse des effets médiats. Nous présentons également un ensemble d'exemples fondés sur la *modélisation par équations structurelles* (MES) des données de l'Enquête sur l'accès aux services de santé (EASS) de 2003.

¹ Cameron N. McIntosh, Groupe de l'analyse et des mesures sur la santé, Statistique Canada, Immeuble R.H.-Coats, 120, avenue Parkdale, Ottawa (Ontario) K1A 0T6; courriel : cameron.mcintosh@statcan.ca.

Figure 1: Une illustration des effets médiats



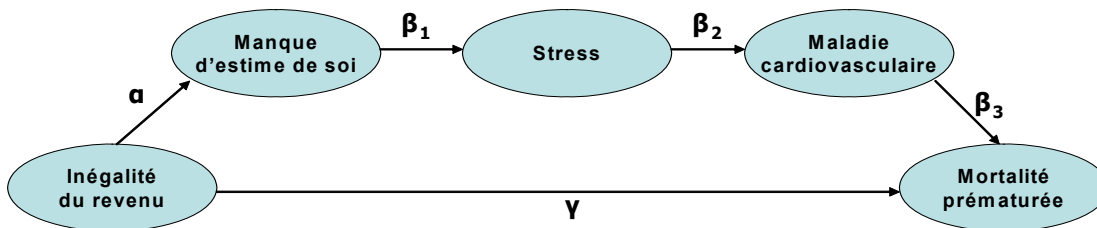
1.2 Analyse des effets médiats : concepts de base

La figure 1 présente les concepts de base qui sous-tendent une analyse des effets médiats, sous la forme du modèle causal générique le plus simple qui soit : une variable explicative, une variable médiatrice et une variable de résultats (voir Baron et Kenny, 1986). Le modèle représente essentiellement une réaction en chaîne hypothétique entre les variables; autrement dit, il raconte un « événement causal », soit la façon dont une variable explicative produit un résultat. La variable explicative génère le médiateur (quantifié par le cheminement α); à son tour, le médiateur génère le résultat (quantifié par le cheminement β). Le médiateur semble donc être à l'origine, au moins partiellement, de l'association entre la variable explicative et la variable de résultats. L'effet médiateur, souvent appelé effet indirect, est défini comme le produit de ces deux cheminements α et β liant la variable explicative à la variable de résultats : $\alpha \cdot \beta$.

En outre, comme la variable explicative peut avoir, sur la variable de résultats, une incidence bien plus grande que celle qui dépend du médiateur, le modèle comprend également un cheminement direct (γ) représentant les effets de médiateurs qui ne sont pas systématiquement spécifiés dans le modèle. Nous pouvons ainsi définir l'effet total de la variable explicative sur le médiateur des résultats comme la somme des effets directs et indirects : $\alpha \cdot \beta + \gamma$.

Dans une analyse des effets médiats, la situation analytique « idéale » est celle où il n'y a aucun effet direct ($\gamma = 0$), alors que les cheminements restants, y compris l'effet direct, sont significatifs. Ce genre de résultat suppose une médiation complète, c'est-à-dire que le médiateur explique entièrement l'association entre la variable explicative et la variable de résultats. Cette situation survient rarement, surtout dans la recherche en sciences sociales, car il manque habituellement au chercheur les connaissances fondamentales et les données empiriques nécessaires pour inclure tous les médiateurs possibles dans l'analyse. Plutôt que la médiation complète, la médiation partielle, où l'effet total comprend des effets médiats et directs significatifs, constitue donc une situation beaucoup plus répandue dans la recherche. Pour illustrer notre propos, nous présentons ci-dessous des exemples de ces types de modèle, tirés de différents domaines de recherche.

Figure 2: Les effets médiats de l'inégalité du revenu sur la mortalité prématurée

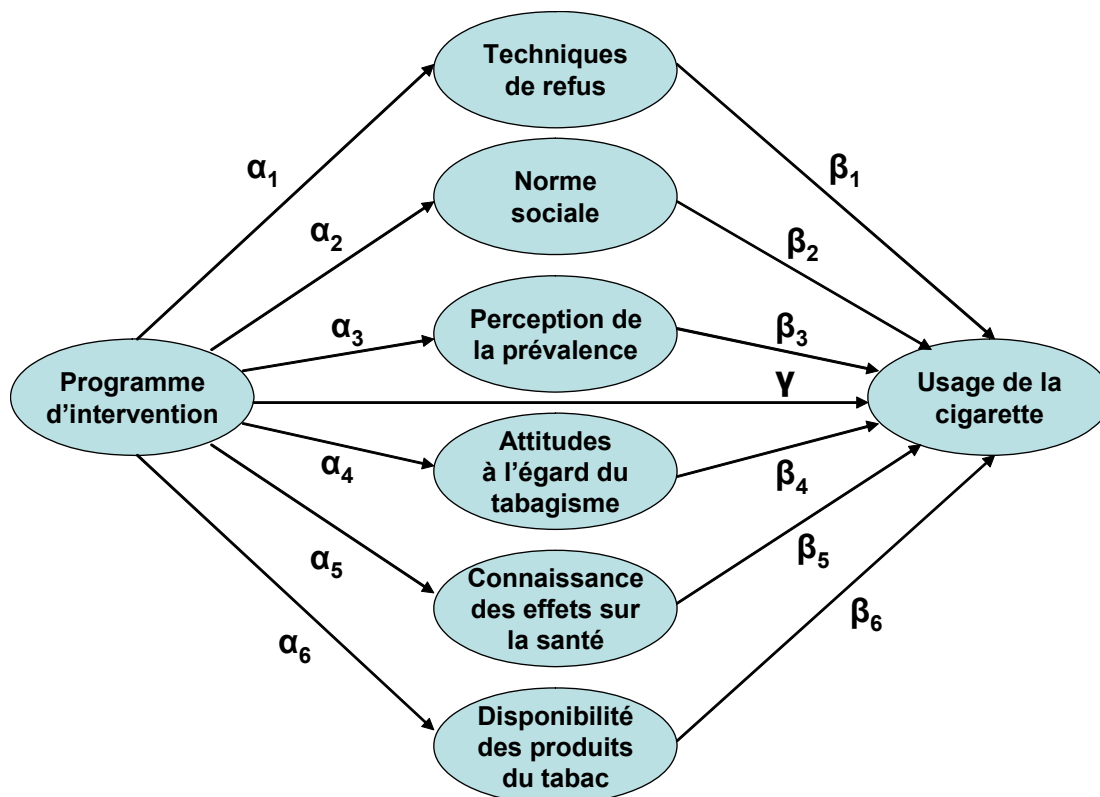


La figure 2 montre, sous forme de diagramme de cheminement, un exemple spécifique d'« événement causal », tiré de l'ouvrage de Richard Wilkinson (2005) concernant l'incidence de l'inégalité du revenu sur la santé de la population. Dans ce modèle, on suppose que l'inégalité du revenu entraîne une mortalité prématurée par le biais de trois variables médiatrices. Premièrement, l'inégalité du revenu entraîne un manque d'estime de soi à cause de

l'impression d'être à un niveau inférieur dans l'ordre de préséance. Puis, cette lacune psychologique provoque le stress, qui contribue à son tour à l'apparition d'une maladie cardiovasculaire (à cause, semble-t-il, de la hausse des niveaux de cortisol, hormone du stress), laquelle entraîne une mortalité prématurée. L'effet médiat ou indirect est un peu plus complexe que dans l'exemple précédent, mais il est encore représenté quantitativement par une combinaison multiplicative directe des paramètres qui jalonnent la suite de cheminements, soit $\alpha * \beta_1 * \beta_2 * \beta_3$. Le modèle comprend aussi un cheminement direct entre l'inégalité du revenu et la mortalité prématurée, pour prendre en compte la possibilité que les variables médiatrices potentielles n'ont pas toutes été incluses dans le modèle.

Dans l'ensemble, le modèle montre explicitement le rôle de l'inégalité du revenu dans la mortalité prématurée, ce qui est évidemment supérieur à la simple mention de l'existence d'un lien entre ces deux variables. Toutefois, à la connaissance de l'auteur, on n'a encore jamais procédé à un essai systématique et simultané du système de cheminements proposé, peut-être à cause de la difficulté inhérente d'obtenir des données de grande qualité sur chacune des variables en présence.

Figure 3: Les effets médiats d'un programme d'intervention visant à réduire l'usage de la cigarette chez les adolescents

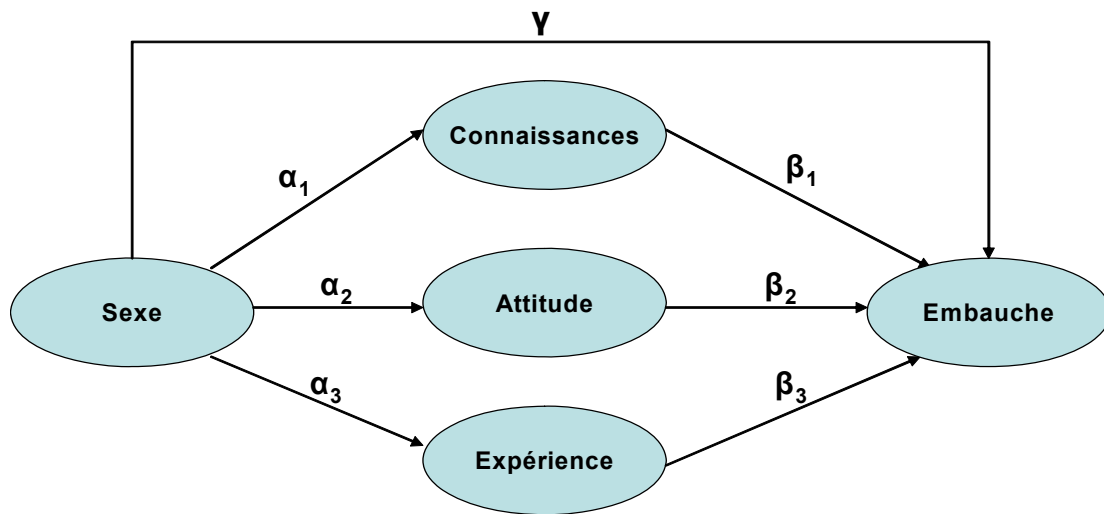


Le diagramme de cheminement de la figure 3 est un autre exemple de modèle de médiation; il représente le fonctionnement prévu d'un hypothétique programme d'intervention visant à réduire l'usage de la cigarette chez les adolescents (voir MacKinnon, Taborga et Morgan-Lopez, 2002). En l'occurrence, selon MacKinnon *et coll.* (2002), le programme modifie d'abord les six variables médiatrices suivantes: 1) les *techniques de refus* (on inculque aux adolescents des techniques sociales pour résister à l'incitation à fumer par les camarades), 2) la *norme sociale* (une campagne médiatique pourrait viser à faire paraître la norme sociale moins favorable à l'usage de la cigarette), 3) la *perception de la prévalence* (le programme pourrait tenter de modifier, chez les adolescents, la perception d'une forte prévalence de l'usage de la cigarette, c'est-à-dire renverser le mythe potentiel selon lequel « la plupart des gens fument, donc ce n'est pas si nocif »), 4) les *attitudes à l'égard du tabagisme* (le programme pourrait tenter de convaincre les adolescents qu'ils n'ont rien à gagner sur le plan social en fumant), 5) la *connaissance des effets sur la santé* (on pourrait diffuser stratégiquement l'information concernant les liens entre l'usage de la cigarette, le

cancer du poumon et la cardiopathie) et 6) la *disponibilité des produits du tabac* (il faudrait continuer de renforcer les politiques concernant la vente de produits du tabac à des mineurs, ainsi que les contrôles appliqués à la publicité de ces produits). Ces médiateurs sont censés agir de concert pour réduire l'usage de la cigarette. On peut donc quantifier l'effet indirect du programme sur l'usage de la cigarette en multipliant les paires de coefficients correspondantes et en additionnant leurs produits, comme suit : $(\alpha_1 * \beta_1) + (\alpha_2 * \beta_2) + (\alpha_3 * \beta_3) + (\alpha_4 * \beta_4) + (\alpha_5 * \beta_5) + (\alpha_6 * \beta_6)$. Comme dans l'exemple précédent, le cheminement direct entre le programme d'intervention et le résultat tient compte des effets du programme qui ne sont pas transmis par l'ensemble de médiateurs.

En outre, ce modèle illustre bien la nature des effets médiats, car il présente les cheminements spécifiques par lesquels un programme d'intervention est censé réduire l'usage de la cigarette. L'obtention de données de grande qualité sur toutes les variables permettrait d'évaluer quels aspects du programme fonctionnent comme prévu et lesquels ont besoin d'être perfectionnés ou carrément abandonnés.

Figure 4: Les effets médiats du sexe sur l'embauche



Le dernier exemple de la figure 4 est emprunté au domaine des affaires, plutôt qu'à ceux de la santé et de l'épidémiologie, mais il illustre bien les utilisations pratiques potentielles d'une analyse des effets médiats. Dans cet exemple, supposons qu'une entreprise est appelée à démontrer empiriquement qu'elle ne pratique aucune discrimination sexuelle dans l'embauche (voir Pearl, 2001). Comme le mentionne Pearl (2001), l'entreprise a intérêt à montrer que si le sexe a le moindre effet sur l'embauche, c'est uniquement au chapitre des compétences, représentées dans le modèle par les médiateurs suivants : connaissances, attitude et expérience. Autrement dit, elle espère que seul l'effet indirect, $(\alpha_1 * \beta_1) + (\alpha_2 * \beta_2) + (\alpha_3 * \beta_3)$, peut s'avérer significatif. L'existence d'un effet direct du sexe sur l'embauche, s'il dépasse celui qui est lié aux compétences, pourrait indiquer que l'entreprise pratique la discrimination sexuelle dans l'embauche.

1.3 Analyse des effets médiats : approches méthodologiques

Pour évaluer les effets médiats dans la pratique, il faut tenir compte d'un certain nombre d'exigences. Premièrement, des données fiables sur chacune des variables modélisées sont essentielles. Puis, l'approche analytique normale consiste à estimer une série de modèles de régression, à partir desquels on obtient tous les coefficients nécessaires (et leurs erreurs types) pour calculer et mettre à l'essai l'effet médiateur (Baron et Kenny, 1986). Par exemple, pour un modèle simple à trois variables, dont une variable explicative continue (X), une variable médiatrice (M) et une variable de résultats (Y), l'ensemble d'équations de régression linéaire est formulé comme suit :

$$\begin{aligned}
 M &= \tau_1 + \alpha * X + \varepsilon_1 & [1] \\
 Y &= \tau_2 + \gamma * X + \beta * M + \varepsilon_2, & [2]
 \end{aligned}$$

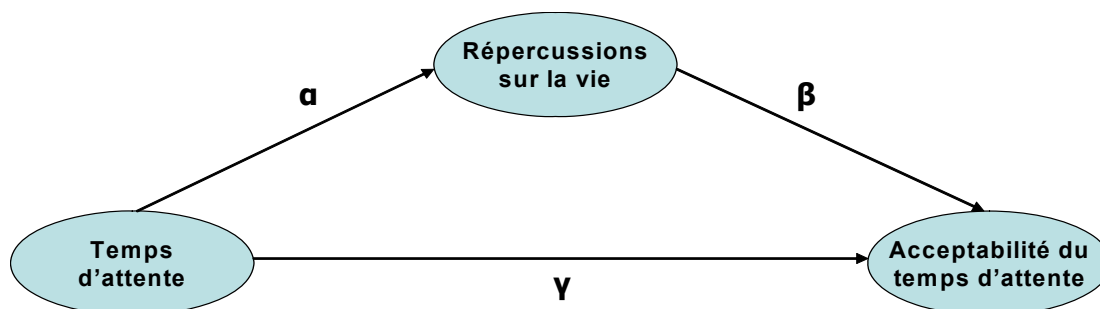
où τ_1 et τ_2 sont des ordonnées à l'origine, α représente l'effet de X sur M , β représente l'effet de M sur Y , γ est l'effet de X sur Y , et ε_1 et ε_2 sont des termes d'erreurs (c.-à-d. la variance inexpliquée). Après avoir estimé séparément les équations 1 et 2 ci-dessus, on peut calculer l'effet indirect $\hat{\alpha} * \hat{\beta}$ puis l'évaluer au moyen d'un test z asymptotique très courant (Sobel, 1982) :

$$z = (\hat{\alpha} * \hat{\beta}) / [(\hat{\alpha}^2 * \text{var}(\hat{\beta})) + (\hat{\beta}^2 * \text{var}(\hat{\alpha}^2))]^{1/2} \quad [3]$$

Toutefois, il convient de souligner que la méthode fondée sur la régression devient vite fastidieuse et exigeante en main-d'œuvre avec des modèles médiateurs complexes, surtout lorsque le chercheur compose avec un grand nombre de variables explicatives, de variables médiatrices et de variables de résultats. Dans ce cas, des techniques statistiques plus polyvalentes, comme la modélisation par équations structurelles (MES), permettent de bien évaluer un modèle médiateur en une seule étape analytique. Malgré sa souplesse, la MES est assez peu appliquée à la recherche en santé et en épidémiologie. Pour montrer l'aptitude de la MES à répondre à des questions de recherche dans ces domaines, nous présentons ci-dessous une application.

2. ANALYSE DES EFFETS MÉDIATS : EXEMPLE D'APPLICATION

Figure 5: Les effets médiateurs du temps d'attente pour des services médicaux sur le jugement des Canadiens quant à l'acceptabilité du temps d'attente



2.1 Le modèle conceptuel

La figure 5 montre le modèle conceptuel à évaluer. La question de recherche générale qui a orienté la mise au point de ce modèle était la suivante : « Qu'est-ce qui incite les Canadiens à juger inacceptable leur temps d'attente pour des services médicaux? » Selon l'hypothèse de base, plus les malades attendent pour un service médical donné, plus l'attente risque d'avoir des répercussions sur leur vie; et, de ce fait, plus ils sont susceptibles de juger le temps d'attente inacceptable. On a également spécifié un cheminement direct entre le temps d'attente et le jugement concernant l'acceptabilité, puisque des gens peuvent juger une attente inacceptable simplement parce qu'elle est trop longue, indépendamment du fait qu'elle ait ou non d'autres répercussions sur leur vie. Le modèle examiné ici est donc très simple de forme, mais on constatera aisément que les méthodes décrites ci-dessous peuvent fort bien s'étendre à l'évaluation de modèles plus complexes.

2.2 Source des données et définitions des variables

La source des données pour notre étude était l'Enquête sur l'accès aux services de santé (EASS) de 2003, qui recueille des renseignements sur le temps d'attente pour les principaux services de diagnostic et de traitement et sur l'accès en tout temps à des services de santé de première ligne, y compris les expériences vécues par les malades et l'acceptation à l'égard du temps d'attente pour des soins. L'EASS de 2003 était un supplément au cycle 2.1 de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC). Au total, il y a eu 32 005 répondants âgés de 15 ans et plus (pour un taux de réponse de 87,1 %). Notre étude était axée sur les personnes qui avaient reçu un service

spécialisé (test diagnostique, visite à un spécialiste ou chirurgie non urgente) au cours des douze mois précédant l'EASS de 2003.

On entend par *temps d'attente* le temps écoulé entre la décision de recourir à un service donné (test diagnostique, visite à un spécialiste, chirurgie non urgente) et le moment de la réception du service; le temps d'attente était fondé sur l'auto-déclaration et codé en nombre de semaines. Les *répercussions de l'attente sur la vie* comportaient deux catégories : l'attente pour le service n'avait aucune répercussion sur la vie du malade (0) ou avait certaines répercussions sur la vie du malade (1). L'*acceptabilité du temps d'attente* comportait également deux catégories : le temps d'attente pour le service était jugé acceptable (0) ou inacceptable (1). Enfin, on a inclus dans le modèle les covariables suivantes : âge, sexe, éducation, revenu, résidence rurale ou urbaine, restriction d'activité et auto-perception de la santé. On a laissé ces covariables corrélérer librement avec le *temps d'attente* et on les a laissées prédire directement les *répercussions de l'attente sur la vie* et l'*acceptabilité du temps d'attente*. Ainsi, toutes les estimations de modèle ont été rajustées en fonction des covariables.

2.3 Spécification statistique du modèle

Comme les deux variables dépendantes de cette analyse (les *répercussions de l'attente sur la vie* et l'*acceptabilité du temps d'attente*) étaient dichotomiques, on a spécifié un modèle logit. Soient $WT = \text{temps d'attente}$, $LA = \text{répercussions de l'attente sur la vie}$ et $AW = \text{acceptabilité du temps d'attente}$. En outre, soient $\pi_1 = \Pr(LA = 1 | WT)$ et $\pi_2 = \Pr(AW = 1 | WT, LA)$. On peut alors exprimer le coeur du modèle conceptuel complet sous forme du système à deux équations simultanées suivants :

$$\begin{aligned} \text{logit}(\pi_1) &= \tau_1 + \alpha * WT & [4] \\ \text{logit}(\pi_2) &= \tau_2 + \gamma * WT + \beta * LA, & [5] \end{aligned}$$

où τ_1 et τ_2 sont des ordonnées à l'origine, α représente l'effet de WT sur LA , β est l'effet de LA sur AW et γ représente l'effet de WT sur LA .

2.4 Estimation de paramètres

On a utilisé le progiciel *Mplus* (version 3.13, Muthén & Muthén, 1998-2005) pour estimer le modèle à l'égard des trois types de service (tests diagnostiques, visites à un spécialiste et chirurgie non urgente). Il convient de souligner que la plupart des programmes de MES reposent sur un cadre mathématique qui nécessite en entrée une matrice de variance-covariance. Pour des variables grossièrement catégorisées, toutefois, une matrice de variance-covariance n'est pas, en théorie, une statistique qui convient à l'estimation de paramètres. Les variances et les covariances d'échantillon ont tendance à être le plus biaisées lorsque les variables observées sont binaires, comme c'était le cas dans la présente étude. Toutefois, le progiciel *Mplus* permet l'entrée de données brutes ainsi que la spécification de liens logit dans les modèles de cheminement, alors que dans la majorité des progiciels de MES, les fonctions linéaires additives de lien d'identité constituent la seule option. Ici, on a obtenu les estimations des paramètres au moyen de la technique du maximum de vraisemblance. En outre, on a retenu uniquement les cas dont les données étaient complètes pour les besoins de l'analyse et l'on a pondéré les données à l'aide des poids d'échantillonnage normalisés de l'ESCC. Pour chaque type de service, la taille finale des échantillons s'établissait comme suit : tests diagnostiques = 2 249; visites à un spécialiste = 3 526; chirurgie non urgente = 1 879.

2.5 Résultats

Tableau 1 : Estimations des paramètres pour les modèles

Type de service	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\alpha} * \hat{\beta}$	$\hat{\gamma}$
Tests diagnostiques	0,12 (1,12)**	2,71 (14,97)**	0,33 (1,39)**	0,02 (1,02)
Visites à un spécialiste	0,17 (1,19)**	3,18 (24,14)**	0,54 (1,72)**	0,02 (1,02)*
Chirurgie non urgente	0,08 (1,08)**	3,71 (23,83)**	0,25 (1,28)**	-0,02 (0,98)

Nota . Les rapports de cotes figurent entre parenthèses.

** L'estimation est significative à 0,01.

* L'estimation est significative à 0,05.

Le tableau 1 montre les estimations des paramètres des trois modèles. Pour tous les modèles, chaque semaine ajoutée au temps d'attente augmentait la probabilité de répercussions sur la vie du malade. En retour, si l'attente avait des répercussions sur la vie du malade, la probabilité de juger l'attente inacceptable augmentait considérablement à l'égard de tous les types de service. En outre, l'effet indirect du temps d'attente sur le jugement quant à l'acceptabilité était fiable dans les trois cas. Par le biais de son effet sur la vie des malades, le temps d'attente augmentait considérablement la probabilité de juger l'attente inacceptable. En outre, la chirurgie non urgente est le seul type de service pour lequel on a observé un effet direct significatif du temps d'attente sur l'acceptabilité. Toutefois, l'effet direct était minime (rapport de cotes = 1,02).

3. CONCLUSIONS

3.1 Incidences théoriques et pratiques

Dans l'ensemble, l'analyse qui précède semble prouver de manière raisonnablement convaincante que le temps d'attente pour des services médicaux a un effet médiateur sur le jugement quant à l'acceptabilité de l'attente. Le plus souvent, ce n'est pas la durée du temps d'attente *en soi* qui semble amener les malades à juger leur temps d'attente inacceptable; ce jugement semble plutôt dépendre du fait que l'attente a eu des répercussions concrètes sur la vie des malades. Ces résultats pourraient donc être utiles aux décideurs en matière de santé qui veulent plus de renseignements concernant l'incidence de l'attente pour des services médicaux sur la vie et les opinions des Canadiens. Toutefois, il est essentiel de se rappeler qu'aucune analyse statistique ne peut *prouver* la véracité d'un modèle, surtout lorsqu'on utilise des données corrélationnelles et transversales. Une autre lacune de la présente analyse tient au fait qu'on a adopté une approche plutôt générale pour évaluer le modèle (c.-à-d. à l'égard des tests diagnostiques, des visites à un spécialiste et de la chirurgie non urgente). Par conséquent, l'une des avenues possibles de la recherche future consisterait à examiner le modèle à l'égard de types d'intervention et de services médicaux plus spécifiques (par ex., la chirurgie de remplacement de la hanche et du genou) afin de vérifier si les liens hypothétiques tiennent toujours entre les variables clés.

3.2 Perspectives d'avenir

De façon plus générale, les présents résultats donnent à penser que l'analyse des effets médiateurs permet de mieux comprendre les phénomènes observés dans la recherche en santé et en épidémiologie, donc de cerner des domaines d'intervention possible. De plus, la MES et des progiciels polyvalents comme *Mplus* pourraient constituer des ajouts utiles à l'arsenal méthodologique des chercheurs en santé et en épidémiologie. En outre, il semble qu'une collaboration accrue entre les chercheurs en santé et en épidémiologie et les concepteurs d'enquêtes auprès de la population pourrait s'avérer bénéfique en permettant d'orienter et de perfectionner la collecte des données nécessaires pour mettre à l'essai des modèles complexes de phénomènes liés à la santé. Enfin, il importe de souligner que tous les travaux de modélisation statistique doivent toujours être accompagnés par une théorie solide ou des preuves empiriques antérieures qui soutiennent une spécification de modèle donnée.

RÉFÉRENCES

- Baron, R.M., et Kenny, D.A. (1986), "The mediator-moderator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations", *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, pp. 1173-1182.
- MacKinnon, D. P., Taborga, M.P. et Morgan-Lopez, A.A. (2002), "Mediation designs for tobacco prevention research", *Drug and Alcohol Dependence*, 68(4), S69-S83.

Muthén, L.K., et Muthén, B.O. (1998-2005), *Mplus User's Guide*, Third Edition, Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.

Pearl, J. (2001), "Direct and indirect effects", Technical report R-273-UAI. Dans *Proceedings of the 17th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, San Francisco, CA: Morgan Kauffman, pp. 411-420, June 2001.

Sobel, M.E. (1982), "Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models", Dans S. Leinhardt (ed.), *Sociological Methodology 1982* (pp. 290-312), Washington, DC: American Sociological Association.

Wilkinson, R.G. (2005), *The Impact of Inequality: How to Make Sick Societies Healthier*, New York: New Press.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à souligner l'apport de Claudia Sanmartin, du Groupe de l'analyse et des mesures sur la santé (GAMS), qui a mis au point le cadre conceptuel de modélisation des variables de l'EASS de 2003 dans la présente étude. Il remercie également Jean-Marie Berthelot, du GAMS, pour son apport à la définition du modèle.