

# La temporalité dans les analyses de médiation

Olivier Vivier <sup>a</sup> , Eva Lefebvre <sup>a</sup>  & Pier-Olivier Caron <sup>b</sup> 

<sup>a</sup>Université du Québec à Montréal

<sup>b</sup>Université TÉLUQ

**Abstract** ■ L'analyse de médiation permet d'explorer un processus qui se déploie de façon séquentielle dans le temps. Toutefois, négliger la séquence temporelle entre les variables peut mener à d'importants biais statistiques. Afin d'éviter des problèmes méthodologiques et statistiques qui mènent à des conclusions erronées, il est crucial de connaître les spécificités inhérentes à l'analyse de médiation. Cet article décrit les limites courantes découlant des analyses de médiation et propose des solutions. Notamment, les analyses transversales ne sont pas adéquates, car un effet indirect correspond davantage à un effet temporel. Quant aux modèles longitudinaux, ceux-ci peuvent mener à des biais si les effets autorégressifs ou les effets intra et inter-sujets sont négligés. L'utilisation de solutions plus adéquates comme les courbes de croissances latentes et les modèles multiniveaux s'avèrent un choix judicieux pour examiner des effets indirects lorsque des données sont collectées à au moins trois temps de mesure.

**Keywords** ■ Médiation, CLPM, meilleures pratiques, temporalité, devis transversal, devis longitudinal.

**Acting Editor** ■ Denis Cousineau (Université d'Ottawa)

**Reviewers**  
■ Three anonymous reviewers.

*Ce texte a reçu le prix SQRP-TQMP remis lors de la conférence annuelle de la Société québécoise pour la recherche en psychologie en 2024.*

 [vivier.olivier@courrier.uqam.ca](mailto:vivier.olivier@courrier.uqam.ca)

 [10.20982/tqmp.20.2.p088](https://doi.org/10.20982/tqmp.20.2.p088)

## Introduction

La médiation est une analyse statistique répandue permettant d'explorer un processus qui se déploie de façon séquentielle dans le temps (MacKinnon et collègues, 2007). Elle permet de découvrir par quel processus une variable en influence une autre en examinant les possibles mécanismes causaux.

La Figure 1 présente une médiation simple. Elle illustre un exemple où la relation entre la quantité de temps passé à étudier avant un examen est la variable indépendante ( $X1$ ), le stress vécu avant celui-ci est la variable médiatrice ( $M1$ ) et la note obtenue est la variable dépendante ( $Y1$ ), toutes mesurées au même temps tel que représenté par le chiffre un. Plusieurs liens sont importants à considérer dans la médiation simple :

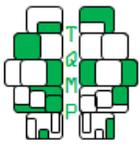
$$\text{l'effet direct} = c$$

$$\text{l'effet indirect} = a \times b.$$

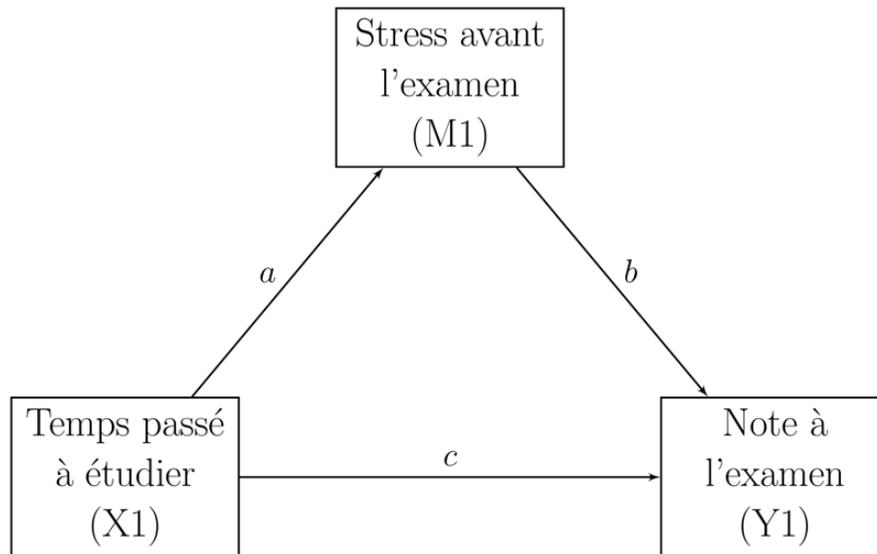
Le lien entre  $X1$  et  $Y1$  ( $c$ ) présenté à la Figure 1 est l'effet direct et représente l'association entre les deux variables lorsque la variable  $M1$  est contrôlée. L'effet indirect

représente l'effet de la variable  $X1$  sur la variable  $Y1$  par l'intermédiaire de la variable  $M1$ , et correspond au produit des coefficients  $a$  et  $b$  (O'Laughlin et collègues, 2018).

Le résultat escompté à la suite d'une analyse de médiation est d'inférer que l'effet d'une variable  $X$  sur une variable  $Y$  s'explique par l'entremise d'un médiateur ( $M$ ). Pour que la variable  $X$  soit l'antécédent de la variable  $M$ ,  $X$  doit être présent temporellement avant  $M$ . Considérer la séquence temporelle est primordial et implique de recourir à plusieurs temps de mesure comme dans un devis longitudinal. L'aspect fondamental de la séquence temporelle de la médiation devient évident lorsqu'on l'envisage comme un système d'engrenage, où le mouvement de la variable indépendante engendre un mouvement dans la variable médiatrice, et cette séquence entraîne une variation de la variable dépendante. En contrepartie, le devis transversal ne permet qu'un portrait fixe du phénomène, une photo momentanée des engrenages, alors que la médiation s'intéresse à leurs mouvements coordonnés (Caron, 2023). Malgré les efforts de la communauté scientifique pour tenir compte de l'effet temporel et améliorer les pratiques, l'analyse de médiation est fréquemment utilisée



**Figure 1** ■ Exemple d'une médiation simple. Le chiffre 1 indique le temps de mesure, constant pour toutes ces variables.  $X1$  représente la variable indépendante,  $M1$  la variable médiatrice, et  $Y1$  la variable dépendante. Le lien direct passe par  $c$ . Le lien indirect entre  $X1$  et  $Y1$  passe par  $a$  et  $b$ .



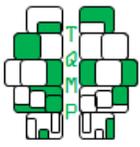
avec des données issues d'un devis transversal (pour des revues de la littérature, Maxwell & Cole, 2007; O'Laughlin et collègues, 2018).

La forte utilisation des médiations transversales et semi-longitudinales provient des complications méthodologiques sous-jacentes aux études longitudinales (Cole & Maxwell, 2003; O'Laughlin et collègues, 2018). Les études longitudinales impliquent des coûts élevés (temps, ressources, compensations, etc.) et des décisions méthodologiques complexes associées au choix des temps de mesure. Ce type de décision inclut de déterminer l'intervalle de temps adéquat entre les collectes de données, de prévoir quelles données devraient être collectées à quel temps de mesure, ou encore, de décider combien de temps de mesure est adéquat pour bien évaluer le phénomène (Cain et collègues, 2018). En raison de ces contraintes, la communauté scientifique applique des modèles de médiation basés sur des données collectées à un seul temps de mesure. Même si les devis transversaux évitent les difficultés inhérentes aux devis longitudinaux, des problèmes méthodologiques et statistiques subsistent. Lorsque les analyses de médiation sont utilisées dans un contexte adéquat (c'est-à-dire, avec des données issues d'un devis longitudinal), elles mènent également à des biais statistiques. Pourtant, des modèles existants permettent de réduire ces biais et d'examiner plus précisément les liens de médiation.

Afin d'encourager les meilleures pratiques concernant les analyses de médiation, et étant donné l'absence de ressources en langue française sur le sujet, le présent article fait état des connaissances sur la négligence de la séquence temporelle propre à l'analyse de médiation. Les objectifs sont 1) de sensibiliser les chercheurs et chercheuses aux problèmes issus de l'omission de la séquence temporelle dans les analyses de médiation, 2) d'expliquer les lacunes relatives aux solutions longitudinales populaires et 3) d'identifier les meilleures pratiques actuelles.

### La médiation transversale

Les devis transversaux permettent d'étudier la relation entre plusieurs variables à un même temps de mesure. Par exemple, en psychologie du développement, les devis transversaux sont conçus pour comparer des individus qui diffèrent sur certaines caractéristiques (l'âge, le genre) par rapport à une variable d'intérêt à un point précis dans le temps (Christensen et collègues, 2019). Les devis transversaux ont leur utilité dans certains contextes, mais s'avèrent moins pertinents pour étudier de possibles mécanismes causaux. Une revue de la littérature scientifique portant sur l'utilisation de l'analyse de médiation en psychologie révèle qu'une majorité des articles recensés privilégient les devis transversaux ou semi-longitudinaux (O'Laughlin et collègues, 2018). Les devis transversaux sont avantageux puisqu'ils permettent de répondre à certaines questions de



recherche tout en réduisant les coûts associés à la mise en place de cette recherche. Malgré cet avantage, ce devis est déconseillé dans le contexte de la médiation. Collecter des données à un seul temps de mesure rend impossible l'examen de la variabilité d'un construit à travers le temps auprès d'un même individu (l'effet intra-sujet). Le devis transversal permet seulement d'identifier s'il existe des différences constantes entre les individus (l'effet inter-sujet) et ne répond donc pas au but premier de la médiation.

L'incapacité du devis transversal à examiner les effets intra-sujets pose un problème lors de l'interprétation de l'effet médiateur puisqu'un de ses intérêts principaux est d'expliquer un mécanisme séquentiel. Avec un devis transversal, il est impossible d'identifier si les variables se manifestent consécutivement puisque seule la variabilité inter-sujet est considérée. Identifier un effet de médiation avec deux temps de mesure, tel que dans un devis semi-longitudinal, est tout aussi problématique qu'avec un seul temps de mesure. Encore une fois, il n'est pas possible d'établir une séquence puisque ce devis implique que deux des variables sont mesurées en même temps.

Les études de Maxwell et ses collègues (2007; 2011) montrent les limites des modèles de médiation transversale à détecter de vrais effets médiateurs longitudinaux à partir de données transversales. Ces études montrent le degré selon lequel l'interprétation de ces analyses peut être sujette à des biais statistiques. Tout dépendamment des effets en cause, la médiation transversale peut mener à un plus haut taux d'erreur de type I lorsqu'elle détecte un lien indirect dans un même temps de mesure alors qu'il n'y a pas de lien longitudinal entre la variable médiatrice et la variable dépendante (Caron et collègues, 2023). Elle peut également mener à un taux élevé d'erreur de type II lorsque la stabilité de la variable à travers le temps est faible. Dans les devis transversaux, ces biais sont imprévisibles puisqu'il est impossible de déterminer si les effets sont sur-estimés ou sous-estimés par rapport au vrai lien longitudinal (Maxwell et collègues, 2011). Ces biais, issus des limites des devis transversaux, forcent à constater qu'un effet médiateur dans ce contexte est l'équivalent statistique d'examiner l'effet d'une variable confondante, c'est-à-dire une variable qui est à la fois liée à la variable indépendante et à la variable dépendante (Christensen et collègues, 2019; Mackinnon et collègues, 2000). Analyser des données collectées au même moment empêche d'établir avec confiance la direction des liens entre les variables. Sans laisser le temps s'écouler, la conclusion prudente est de proposer que la variable dite médiatrice est liée aux deux variables d'intérêts ( $X$  et  $Y$ ), car rien ne permet de supposer que la variable indépendante crée un changement dans la variable médiatrice (Mackinnon et collègues, 2000).

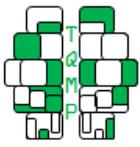
Les biais remettent en question l'utilité des études préliminaires visant à identifier des liens médiateurs à l'aide de devis transversaux. Comme mentionné par Shrout (2011) en réponse aux études de Cole et Maxwell (2003), Maxwell et Cole (2007) et Maxwell et collègues (2011), l'abolition complète de la médiation transversale s'avère un choix radical. En guise de compromis, l'auteur suggère de les utiliser en s'appuyant sur un argumentaire robuste et en présentant l'effet négligeable des biais dans les analyses et les conclusions. Cette argumentation nécessite également une réflexion systématique sur les processus causaux en jeu. Or, les résultats peu fiables invalident tout effort quant aux précautions prises dans leur interprétation puisqu'ils suggèrent un effet causal. Pour éviter cette erreur, les devis qui renseignent sur la séquence des variables comme les devis expérimentaux ou longitudinaux doivent être priorisés (von Soest & Hagtvet, 2011).

### La médiation séquentielle

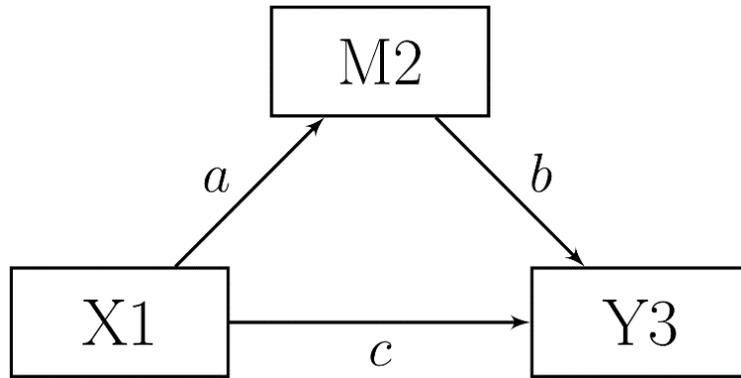
Une solution intuitive pour résoudre le problème du déploiement de l'effet à travers le temps est de mesurer les variables à plusieurs temps de mesure. La Figure 2 montre qu'en mesurant les variables sur trois temps de mesure, l'effet sur  $Y_3$  mesurée au temps 3, passe premièrement par la variable  $X_1$  mesurée au temps 1, puis par la variable  $M_2$  mesurée au temps 2.

Cette approche, nommée médiation séquentielle, offre l'avantage de déterminer la temporalité de l'effet, et ce, tout en réduisant les coûts associés à la collecte de mesures répétées et en permettant plus de flexibilité aux chercheurs.e.s aux prises avec une base de données longitudinale incomplète (Mitchell & Maxwell, 2013). Elle permet de n'utiliser que trois temps de mesure en ne mesurant qu'une variable par temps de mesure. Modéliser seulement trois variables,  $X_1$ ,  $M_2$ ,  $Y_3$ , est également plus simple et moins contraignant sur le plan des analyses statistiques comparativement à une médiation par panel à décalage croisé (modèle présenté dans la prochaine section). L'objectif de cette analyse se restreint toutefois à l'identification d'un potentiel effet médiateur, sans contrôler rigoureusement pour les changements temporels des variables.

Sur le plan statistique, l'analyse de médiation séquentielle comporte certains avantages, mais aussi certains biais analogues aux devis transversaux. La comparaison des divers modèles de médiation s'avère utile pour déterminer les modèles les moins biaisés dans des conditions contraignantes. Dans une étude de simulation, Cain et collègues (2018) ont analysé et comparé le rendement des devis transversaux, séquentiels et d'autres modèles dans le contexte de la médiation, en ajoutant des conditions moins optimales. Par exemple, certains modèles sont



**Figure 2** ■ Modèle théorique de la médiation séquentielle. La variable dépendante ( $X1$ ), la variable médiatrice ( $M2$ ) et la variable indépendante ( $Y3$ ) sont mesurées à trois temps de mesure différents, identifiés par le chiffre après la lettre. Le lien direct passe par  $c$ , alors que le lien indirect passe par  $a$  et  $b$ .



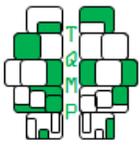
spécifiés incorrectement (les données sont simulées avec des paramètres longitudinaux, mais testées avec un modèle transversal), et d'autres modèles utilisent des données limitées. Les résultats de leur étude montrent qu'il existe tout de même des avantages au modèle séquentiel. Son rendement sur le plan de la puissance et de l'erreur de type I est inférieur aux modèles longitudinaux complets comme les modèles multiniveaux, mais tout de même satisfaisant lorsque comparé avec les modèles transversaux (Cain et collègues, 2018). Lorsque le temps entre les mesures collectées pour identifier un effet de médiation est spécifié incorrectement (par exemple, le temps écoulé entre la variable indépendante et la variable médiatrice requis pour observer un effet est réellement de 3 mois, mais a été mesuré à un intervalle de 6 mois), le modèle séquentiel parvient à détecter un effet de médiation dans 64% des cas, comparativement à 48% pour le modèle transversal (Cain et collègues, 2018). Ainsi, Cain et ses collègues (2018) proposent le modèle séquentiel comme une solution intéressante lorsque les coûts et les contraintes ne permettent pas l'utilisation d'un modèle multiniveau. Malgré son rendement sur le plan de la puissance et de l'erreur de type I, le modèle séquentiel identifie difficilement les effets directs et indirects longitudinaux, tout comme le modèle transversal (Mitchell & Maxwell, 2013). Cela peut être attribuable au fait qu'il ne considère pas les effets autorégressifs (Mitchell & Maxwell, 2013).

### La médiation par panel à décalage croisé

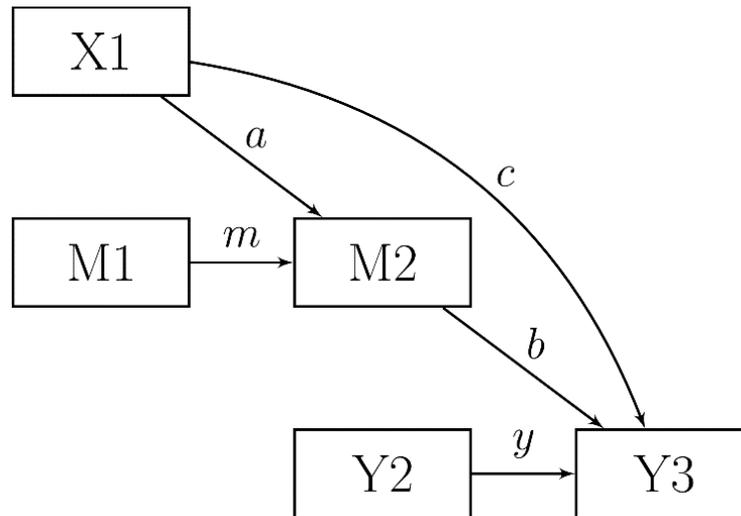
Une solution proposée pour tenter d'établir des liens causaux avec une analyse de médiation est l'inclusion des effets autorégressifs dans un modèle de médiation par panel à décalage croisé (CLPM), une ana-

lyse fréquemment utilisée (O'Laughlin et collègues, 2018). Plus précisément, l'effet autorégressif correspond à la stabilité des différences individuelles à travers le temps (Selig & Little, 2012). Un des aspects distinctifs du CLPM est la considération des liens croisés entre les variables, et entre chaque temps de mesure. Ces liens représentent le degré auquel une variable en prédit une autre à travers le temps tout en contrôlant pour sa valeur antérieure et pour les associations concomitantes (Orth et collègues, 2021). Toutefois, dans le contexte de la médiation, l'inclusion complète de tous les liens croisés est questionnable, car la médiation établit, à priori, une direction entre les liens. L'aspect distinctif du CLPM dans les analyses de médiation n'est pas tant le décalage croisé, mais bien l'inclusion des liens autorégressifs permettant de considérer la dépendance de chaque variable avec elle-même aux temps de mesure précédents. Ce modèle suppose que la variable dépendante est influencée par elle-même en raison des effets autorégressifs ainsi que par les variables indépendantes grâce à des effets croisés (O'Laughlin et collègues, 2018). La Figure 3 présente cette analyse avec trois temps de mesure et trois variables, une variable indépendante ( $X1$ ), une variable médiatrice ( $M2$ ) et une variable dépendante ( $Y3$ ).

Dans un modèle de médiation à trois temps de mesure, le but du CLPM est d'examiner l'effet de  $X1$  sur  $M2$  et ensuite sur  $Y3$ . Dans cette situation, considérer les liens autorégressifs réduit la possibilité que l'effet soit dû à de l'erreur échantillonnale en tenant compte de la stabilité de la même mesure (par exemple, si  $Y2$  est fortement corrélée à  $Y3$ ). Ce faisant, le CLPM contrôle pour les valeurs antérieures de  $Y$  et de  $M$ , dans le but de cibler plus spécifiquement l'effet associé à un temps de mesure précis.



**Figure 3 ■** Interprétation d'un modèle par panel à décalage croisé (CLPM). Cette figure est inspirée de celles présentées dans Caron (2023) et de O'Laughlin et collègues (2018). Les lettres minuscules ( $m, y$ ) représentent les effets autorégressifs, et  $a, b$  et  $c$  sont les paramètres de la médiation. Les chiffres à côté des lettres représentent le temps de mesure. Le lien direct passe par  $c$ , alors que le lien indirect passe par  $a$  et  $b$ .



En contrôlant pour les effets antérieurs des variables, nous pouvons examiner l'effet de  $X1$  sur le résiduel de  $Y3$  qui n'est pas expliqué par  $Y2$  (donc par la stabilité du construit; Selig & Little, 2012).

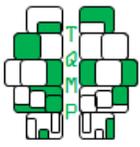
Comme il a été mentionné précédemment, un des intérêts principaux de l'analyse de médiation est d'isoler l'effet temporel du médiateur sur la variable dépendante chez une même personne (effet intra-sujet). Même si les effets autorégressifs permettent de retirer la variabilité partagée entre deux temps de mesure (en contrôlant pour l'effet antérieur de cette variable), le CLPM ne permet toutefois pas de départager les effets inter- et intra-sujets (Hamaker et collègues, 2015). Il compare plutôt la différence entre les individus, considérant uniquement la position d'une personne par rapport aux autres, ce qu'on appelle aussi le rank ordering (ordonnancement en rang; O'Laughlin et collègues, 2018). Puisque le CLPM compare la position des individus, il ne permet pas d'examiner le changement d'un construit à travers le temps sur un même individu (O'Laughlin et collègues, 2018). Par exemple, si un individu a une note élevée à des examens évalués à deux temps de mesure différents, il est possible qu'il demeure au-dessus de la moyenne aux deux examens, avec une note de 90 puis de 80. Une forte corrélation implique qu'il conserve son rang élevé aux deux temps de mesure, ce qui n'indique toutefois pas comment son score change. L'incapacité du CLPM à distinguer les effets inter- et intra-sujets a mené à de controverses sur son utilité, exacerbant la nécessité

de trouver des solutions plus adéquates (Hamaker, 2023; Lucas, 2023; Orth et collègues, 2021).

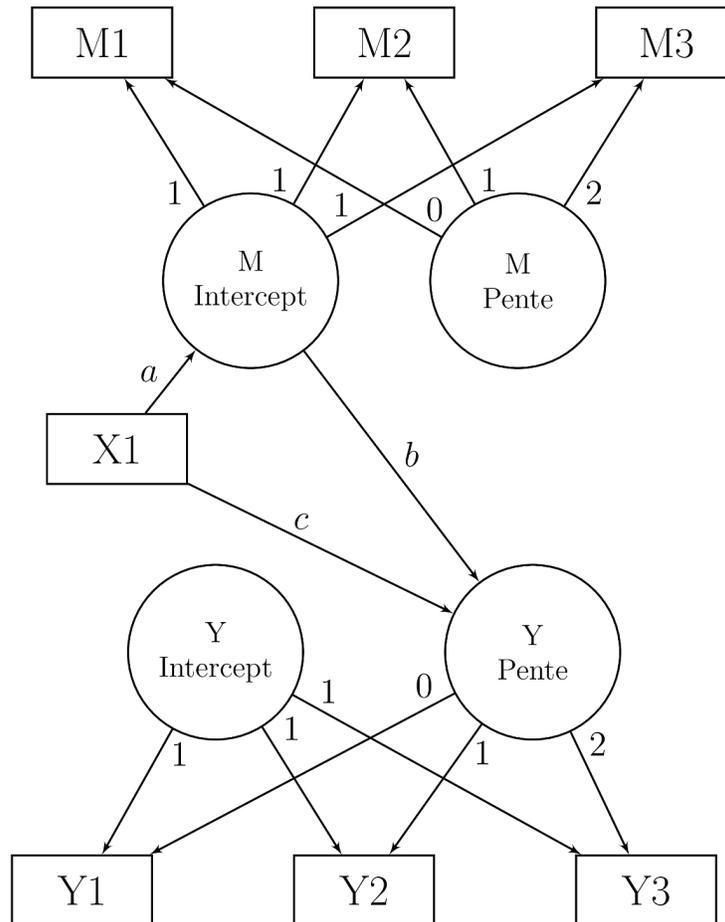
### Les meilleures pratiques actuelles

Les meilleures pratiques en ce qui concerne la médiation suggèrent de tenir compte des effets intra-sujets. Ces effets sont d'ailleurs plus susceptibles de correspondre à la théorie sous-jacente aux phénomènes d'intérêt, soit un changement coordonné d'interdépendance entre les variables, comme un système d'engrenage. Bien que considérer les effets intra-sujets nécessitent un modèle mieux réfléchi, un plus large échantillon et plusieurs temps de mesure, ces analyses peuvent être réalisées avec la même collecte de données que celle requise pour l'utilisation d'un CLPM avec aux moins trois temps de mesure. L'avantage encouru est d'augmenter le pouvoir explicatif du modèle, à la fois en tenant compte adéquatement des différentes sources de variation, mais aussi en lui permettant une plus grande flexibilité. À cette fin, le modèle de courbe de croissance latente (LGM pour latent growth model) de médiation et les modèles par équations structurelles multiniveaux sont à privilégier.

La Figure 4 montre un modèle de médiation de courbe de croissance latente. Cette figure illustre une seule mesure de la variable indépendante  $X$ , puis trois mesures de la variable médiatrice et de la variable dépendante  $Y$ . Les rectangles représentent des variables manifestes (directement mesurées et observées), alors que les cercles sont des va-



**Figure 4** ■ Modèle de médiation de courbe de croissance latente (LGM). Rectangles = variables manifestes. Cercles = variables latentes. *M* = médiateur. Le chiffre suivant une lettre représente un temps de mesure. Les chiffres associés aux flèches sont des estimateurs fixes qui décrivent une relation (constante pour les intercepts, croissante pour les pentes) entre les saturations (loadings).

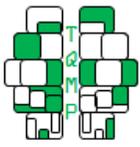


riables latentes (non observées; Caron, 2018). Les saturations (loadings) des variables latentes sont des paramètres fixes, toutes des valeurs de 1 pour l'intercept (effet constant à travers le temps) et des valeurs croissantes, 0, 1, 2 pour la pente (effet linéaire à travers le temps).

L'originalité des LGM est d'inférer des scores latents, l'intercept (le score de départ des individus) et la pente (la tendance du score de l'individu à travers le temps), à partir des temps de mesure afin d'obtenir un score initial et de trajectoire pour chacune des variables. Grâce à ces scores latents, il est désormais possible de tenir compte des variations individuelles, à la fois chez un même individu et entre les différents individus. Cette approche est prometteuse puisqu'elle permet d'examiner la médiation lors-

qu'une ou plusieurs variables présentent une trajectoire de changement, ce que ne peut faire le modèle CLPM.

Dans l'exemple de la Figure 4, le lien indirect se situe entre la variable manifeste *X*, l'intercept du médiateur *M* et la pente de la variable dépendante *Y*. Néanmoins, plusieurs autres configurations de l'effet indirect sont possibles puisqu'il dépend du phénomène d'intérêt et de la question de recherche. Le phénomène à l'étude dicte le choix de s'intéresser à la pente ou l'intercept d'une variable, s'agit-il d'un phénomène croissant à travers le temps (pente)? L'état initial est-il pertinent (intercept)? Comment la participant se compare-t-il aux autres (intercept)? Le participant change-t-il plus vite que les autres (pente)? L'équipe de recherche déterminera la variable latente la



plus pertinente pour tester le lien de médiation, pour chacune des trajectoires latentes. D'autres configurations du LGM sont également possibles. Par exemple, le modèle pourrait comporter trois LGM en parallèle, c'est-à-dire de modéliser un intercept et une pente pour chacune des trois variables. Les liens indirects pour le phénomène en cause seraient investigués entre les combinaisons des intercepts et de pentes pertinentes.

Le LGM permet davantage de flexibilité quant aux estimateurs et à la considération du changement à travers le temps, ce qui permet d'accommoder différentes questions de recherche. Par exemple, il est possible d'ajouter des effets latents polynomiaux jusqu'à un degré de moins que le nombre de temps de mesure (Caron, 2018). Ces effets latents polynomiaux permettent d'examiner des relations non-linéaires entre les variables comme les effets quadratiques (en forme de « U ») ou cubiques (en forme de « S »). Enfin, comparativement au CLPM, le LGM est plus robuste quant aux décisions liées aux intervalles entre les temps de mesure (Selig & Preacher, 2009). L'intervalle a moins de conséquence sur la taille et l'interprétation de l'effet indirect, car le lien autorégressif du CLPM a tendance à se dégrader avec le temps de la même façon qu'une corrélation test-retest diminue lorsque l'intervalle entre les tests s'accroît. En revanche, la pente du LGM n'est pas influencée par l'intervalle de temps puisqu'elle décrit plus précisément un phénomène temporel stable. Il faudra tout de même s'assurer de mesurer nos variables assez fréquemment et suffisamment longtemps pour capturer adéquatement la trajectoire latente dans le LGM.

De façon similaire, les équations structurelles multiniveaux permettent de mesurer des effets indirects grâce à l'inclusion de l'effet du temps (pour une comparaison entre différents modèles multiniveaux, se référer à Zigler & Ye, 2019). Les lecteurs intéressés sont invités à consulter des tutoriels pour se familiariser avec ces analyses (par ex., Duplessis-Marcotte et collègues, 2022; Mara & Carle, 2021; Wardenaar, 2020).

## Conclusion

L'analyse de médiation décrit un phénomène fondamentalement causal dans lequel une variable en influence une autre. Cela implique nécessairement le passage du temps, et fréquemment, l'analyse d'un effet se produisant chez un même individu. En raison des ressources nécessaires et des défis liés aux devis longitudinaux, les chercheurs et chercheuses recourent plus souvent à des devis transversaux. Malheureusement, ces devis dépourvus d'effet temporel les empêchent de découvrir des mécanismes qui se déploient temporellement, comme les effets de médiation. Ainsi, les devis transversaux mènent à des modèles incorrectement spécifiés puisqu'ils ne tra-

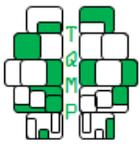
duisent pas adéquatement les fondements de la médiation, c'est-à-dire l'identification d'un effet principalement intra-sujet, tout comme de nombreuses solutions longitudinales. Bien conduire une analyse de médiation débute par la considération de la temporalité de son effet et de son aspect intra-sujet, permettant d'inférer un possible lien causal entre les variables. Cela est possible grâce au modèle de courbe de croissance latente de médiation ou des analyses multiniveaux.

## Note des auteurs

Les deux premiers auteurs ont contribué également au présent article.

## Références

- Cain, M. K., Zhang, Z., & Bergeman, C. S. (2018). Time and other considerations in mediation design. *Educational and Psychological Measurement, 78*(6), 952-972. doi : [10.1177/0013164417743003](https://doi.org/10.1177/0013164417743003).
- Caron, P.-O. (2018). *La modélisation par équations structurelles avec Mplus*. Presses de l'Université du Québec. doi : [10.2307/j.ctvt1sh9g](https://doi.org/10.2307/j.ctvt1sh9g).
- Caron, P.-O. (2023). Détecter les médiations longitudinales à l'aide d'analyses transversales : une étude sur l'impact de la spécification de modèle sur la puissance statistique et le taux d'erreur de type I. *Communication présentée au 12e colloque Méthodes Quantitatives en Sciences Humaines (MQSH)*.
- Caron, P.-O., Bellemare-Lepage, A., Casgrain, J., Achim, A., Béland, S., Cousineau, D., Frenette, E., Lacourse, E., Laliberté, F., & Laurencelle, L. (2023). Compte rendu du colloque "Méthodes Quantitatives en Sciences Humaines (MQSH) 2023". *The Quantitative Methods for Psychology, 19*(4), 296-301. doi : [10.20982/tqmp.19.4.p296](https://doi.org/10.20982/tqmp.19.4.p296).
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2019). *Research methods, design, and analysis*. Pearson Education.
- Cole, D. A., & Maxwell, S. E. (2003). Testing mediational models with longitudinal data : Questions and tips in the use of structural equation modeling. *Journal of Abnormal Psychology, 112*(4), 558-577. doi : [10.1037/0021-843X.112.4.558](https://doi.org/10.1037/0021-843X.112.4.558).
- Duplessis-Marcotte, F., Lapointe, R., & Caron, P.-O. (2022). Une introduction aux modèles de régressions multiniveaux avec R. *The Quantitative Methods for Psychology, 18*(2), 168-180. doi : [10.20982/tqmp.18.2.p168](https://doi.org/10.20982/tqmp.18.2.p168).
- Hamaker, E. L. (2023). The within-between dispute in cross-lagged panel research and how to move forward. *Psychological Methods, online first*, 1-99. doi : [10.1037/met0000600](https://doi.org/10.1037/met0000600).



- Hamaker, E. L., Kuiper, R. M., & Grasman, R. P. (2015). A critique of the cross-lagged panel model. *Psychological methods*, 20(1), 102-109. doi : [10.1037/a0038889](https://doi.org/10.1037/a0038889).
- Lucas, R. E. (2023). Why the cross-lagged panel model is almost never the right choice. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 6(1), 2515245. doi : [10.1177/25152459231158378](https://doi.org/10.1177/25152459231158378).
- MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., & Fritz, M. S. (2007). Mediation analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 593-614. doi : [10.1146/annurev.psych.58.110405.085542](https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085542).
- Mackinnon, D. P., Krull, J. L., & Lockwood, C. M. (2000). Equivalence of the mediation, confounding and suppression effect. *Prevention Science*, 1(4), 173-181. doi : [10.1023/A:1026595011371](https://doi.org/10.1023/A:1026595011371).
- Mara, C. A., & Carle, A. C. (2021). Understanding variation in longitudinal data using latent growth mixture modeling. *Journal of Pediatric Psychology*, 46(2), 179-188. doi : [10.1093/jpepsy/jsab010](https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsab010).
- Maxwell, S. E., & Cole, D. A. (2007). Bias in cross-sectional analyses of longitudinal mediation. *Psychological Methods*, 12(1), 23-44. doi : [10.1037/1082-989X.12.1.23](https://doi.org/10.1037/1082-989X.12.1.23).
- Maxwell, S. E., Cole, D. A., & Mitchell, M. A. (2011). Bias in cross-sectional analyses of longitudinal mediation : Partial and complete mediation under an autoregressive model. *Multivariate Behavioral Research*, 46(5), 816-841. doi : [10.1080/00273171.2011.606716](https://doi.org/10.1080/00273171.2011.606716).
- Mitchell, M. A., & Maxwell, S. E. (2013). A comparison of the cross-sectional and sequential designs when assessing longitudinal mediation. *Multivariate Behavioral Research*, 48(3), 301-339. doi : [10.1080/00273171.2013.784696](https://doi.org/10.1080/00273171.2013.784696).
- O’Laughlin, K. D., Martin, M. J., & Ferrer, E. (2018). Cross-sectional analysis of longitudinal mediation processes. *Multivariate Behavioral Research*, 53(3), 375-402. doi : [10.1080/00273171.2018.1454822](https://doi.org/10.1080/00273171.2018.1454822).
- Orth, U., Clark, D. A., Donnellan, M. B., & Robins, R. W. (2021). Testing prospective effects in longitudinal research : Comparing seven competing cross-lagged models. *Journal of Personality and Social Psychology*, 120(4), 1013-1034. doi : [10.1037/pspp0000358](https://doi.org/10.1037/pspp0000358).
- Selig, J. P., & Little, T. D. (2012). Autoregressive and cross-lagged panel analysis for longitudinal data. In B. Laursen, T. D. Little & N. A. Card (Éd.), *Handbook of developmental research methods* (p. 265-278). Guilford Press.
- Selig, J. P., & Preacher, K. J. (2009). Mediation models for longitudinal data in developmental research. *Research in Human Development*, 6(2-3), 144-164. doi : [10.1080/15427600902911247](https://doi.org/10.1080/15427600902911247).
- Shrout, P. E. (2011). Commentary : mediation analysis, causal process, and cross-sectional data. *Multivariate Behavioral Research*, 46(5), 852-860. doi : [10.1080/00273171.2011.606718](https://doi.org/10.1080/00273171.2011.606718).
- von Soest, T., & Hagtvet, K. A. (2011). Mediation analysis in a latent growth curve modeling framework. *Structural Equation Modeling*, 18(2), 289-314. doi : [10.1080/10705511.2011.557344](https://doi.org/10.1080/10705511.2011.557344).
- Wardenaar, K. J. (2020). *Latent class growth analysis and growth mixture modeling using R : A tutorial for two R-packages and a comparison with Mplus*. doi : [10.31234/osf.io/m58wx](https://doi.org/10.31234/osf.io/m58wx).
- Zigler, C. K., & Ye, F. (2019). A comparison of multilevel mediation modeling methods : Recommendations for applied researchers. *Multivariate Behavioral Research*, 54(3), 338-359. doi : [10.1080/00273171.2018.1527676](https://doi.org/10.1080/00273171.2018.1527676).

## Citation

Vivier, O., Lefebvre, E., & Caron, P.-O. (2024). La temporalité dans les analyses de médiation. *The Quantitative Methods for Psychology*, 20(2), 88-95. doi : [10.20982/tqmp.20.2.p088](https://doi.org/10.20982/tqmp.20.2.p088).

Copyright © 2024, Vivier et collègues. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Received: 22/04/2024 ~ Accepted: 30/05/2024