

## CCNMI Script vidéo #1: Modélisation mathématique en santé publique

Un modèle est une représentation ou simulation de quelque chose dans le monde réel.

La modélisation mathématique est une méthode de recherche utilisant les mathématiques afin de créer des descriptions simplifiées de systèmes, de comportements et de processus.

En santé publique, on utilise la modélisation mathématique pour aider à répondre à des questions difficiles et pour comprendre les relations complexes entre des facteurs biologiques, démographiques et environnementaux.

La modélisation mathématique ne fournit pas de réponse à toutes les questions, mais elle peut être très utile pour comprendre certains types de problèmes de santé publique et pour améliorer la transparence des décisions basées sur les données probantes.

Par exemple, la modélisation peut révéler les dynamiques affectant la maladie et la mortalité, prévoir la charge de morbidité de certaines maladies et les résultats d'intervention, ainsi qu'évaluer le ratio coût-efficacité des stratégies de santé publique.

Chaque modélisation mathématique débute par une question. Par exemple, pour la planification de la prévention de la tuberculose, notre question de recherche pourrait être :

Quels sont les effets potentiels de trois interventions sur l'incidence de la tuberculose?

- UN - achat de tests de diagnostics rapides;
- DEUX – dépistage régulier dans les écoles; ou
- TROIS- mesures incitatives pour améliorer les taux d'achèvement du traitement.

La tuberculose est une maladie complexe et sa transmission est affectée par plusieurs facteurs interconnectés. La modélisation mathématique utilise l'information la plus pertinente pour démêler cette complexité.

Une modélisation efficace requiert l'obtention d'information de qualité à partir d'études existantes, de données de surveillance, de rapports de recherches et d'opinions d'experts.

Un modélisateur va nous aider à choisir quelle méthode spécifique va avec notre question. Par exemple :

- Dynamique ou statique,
- Individuel ou compartimenté,
- Stochastique ou déterministe,
- Cohorte ou transmission.

Pour créer un diagramme de modèle, on utilise ce qui est connu sur la tuberculose et sa transmission, ainsi que nos interventions et le contexte local.

Le modèle est ensuite rempli avec les *paramètres du modèle* : les données numériques représentant les éléments essentiels de nos simulations.

Quand il n'existe pas d'information fiable pour un paramètre, les modélisateurs doivent faire des estimations basées sur l'information disponible et les opinions d'experts.

Le modèle est calibré en ajustant les paramètres et les estimations pour s'assurer de produire une représentation précise et utile pouvant reproduire les données observées et historiques.

Les modélisateurs peuvent ensuite créer d'autres scénarios et simuler ce qui se produirait si certaines conditions ou estimations changeaient.

Dans notre exemple, nous analyserions les résultats potentiels de scénarios pour chacune des trois interventions.

Il est important d'analyser les résultats pour la sensibilité et l'incertitude, d'inclure une variété d'estimations pour chaque scénario, et de porter attention aux limites de l'information utilisée pour créer le modèle.

Finalement, les modélisateurs et le personnel de santé publique interprètent les résultats du modèle, tirent des conclusions et recommandent des actions.

Par exemple, les résultats pourraient indiquer que le non-achèvement du traitement est un facteur important de transmission de la tuberculose dans une population, rendant l'intervention numéro trois la réponse appropriée.

Les décisions de santé publique sont basées sur plusieurs considérations différentes. La modélisation mathématique est une méthode de recherche facilitant la prise de décision systématique, transparente et fondée sur les données probantes pour les enjeux de santé publiques complexes.

Apprenez-en davantage sur la modélisation pour la santé publique au Centre de collaboration national des maladies infectieuses :

ccnmi.ca

*La production de cette vidéo a été possible grâce à la contribution financière de l'Agence de santé publique du Canada. Les opinions exprimées dans cette vidéo ne représentent pas nécessairement celles de l'Agence.*

*Nous remercions S. Moghadas et E. Abdollahi pour leur contribution.*

*Images de revue scientifique ont été adaptées à partir de Prats et al. 2016, Frontiers in Microbiology, 12 janvier 2016 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01564>*