

Foire aux questions : Prototype de modèle de microsimulation *De la formation à l'emploi – Technologues en radiation médicale*

Table des matières

Que puis-je prédire avec ce modèle?.....	2
À qui puis-je m'adresser pour obtenir du support technique?	2
Qu'est-ce que la modélisation par microsimulation et pourquoi cette approche a-t-elle été utilisée pour prédire l'offre nationale de technologues en radiation médicale formés au Canada?	2
Quelles données ont été utilisées pour créer le modèle de microsimulation des TRM?	3
Quelle est la qualité ou l'exhaustivité des données?	3
Où puis-je en apprendre davantage sur les limites des données?	3
Comment le modèle a-t-il été validé?	4
Quelle est la suite des choses? Comment le modèle évolue-t-il?	4
Dans ma province, la profession d'échographiste est une spécialité des TRM; pourquoi n'est-elle pas incluse dans le modèle?	5
Quelles sont les limites du modèle?	5
Puis-je comparer l'offre de TRM d'une province à l'autre?	6
Comment devrais-je interpréter les résultats du modèle?	6
Est-il possible de modifier le modèle pour créer d'autres fonctionnalités et prendre en compte d'autres paramètres?	7



Guide de démarrage :

Que puis-je prédire avec ce modèle?

Ce modèle peut être utilisé pour prévoir l'offre de technologues en radiation médicale (TRM) formés au Canada, par année, province/territoire et domaine de spécialité des TRM (radiothérapie, technologie radiologique, technologie de médecine nucléaire et imagerie par résonance magnétique), jusqu'en 2036. Ces prévisions sont basées sur des cohortes de TRM suivies depuis l'inscription aux études postsecondaires jusqu'à l'emploi, à l'aide des données du Système d'information sur les étudiants postsecondaires (SIEP) et de la Plateforme longitudinale entre l'éducation et le marché du travail (ELMLP) de Statistique Canada. L'ELMLP intègre les données fiscales des déclarants de l'Agence du revenu du Canada (ARC) aux dossiers étudiants du SIEP (PSIS). Le statut d'emploi est déterminé par le fait qu'une personne a eu des feuillets T4 de l'Agence du revenu du Canada (ARC) ET qu'elle n'était pas inscrite à des études à temps plein.

À qui puis-je m'adresser pour obtenir du support technique?

Pour toute autre question, veuillez communiquer avec notre équipe à l'adresse suivante HWCDDataAndPlanning@healthworkforce.ca.

Contexte et méthodologie du modèle :

Qu'est-ce que la modélisation par microsimulation et pourquoi cette approche a-t-elle été utilisée pour prédire l'offre nationale de technologues en radiation médicale formés au Canada?

La modélisation par microsimulation comprend une série de mises en œuvre techniques visant à simuler les comportements et leurs conséquences pour des personnes au sein d'un système donné afin de mieux comprendre les tendances à l'échelle de la population et leurs implications en termes de politiques. Dans ce modèle, les TRM sont simulés en tant que personnes en fonction de leur province de formation, de leur spécialisation et de leur province/territoire d'exercice. L'utilisation d'une approche de microsimulation permet au modèle d'utiliser des données agrégées pour créer une population synthétique de personnes évoluant dans le temps afin de mieux estimer les répercussions des décisions politiques, ainsi que les effets émergents des interactions entre personnes au sein d'un système. Cette approche permet d'éviter les problèmes de confidentialité et de sécurité liés aux données individuelles. Les statistiques populationnelles sont utilisées pour établir des



distributions de probabilités, desquelles chaque TRM au sein du système tire ses caractéristiques. Puisqu'elle ne s'appuie pas sur des données individuelles ni des microdonnées, cette approche réduit les obstacles au codéveloppement de modèles et permet à d'autres d'améliorer le modèle de base.

Quelles données ont été utilisées pour créer le modèle de microsimulation des TRM?

Pour créer le modèle de microsimulation des TRM, de la formation à l'emploi, nous avons utilisé des données du Système d'information sur les étudiants postsecondaires (SIEP) et de la Plateforme longitudinale entre l'éducation et le marché du travail (ELMLP) de Statistique Canada. Le SIEP fournit des estimations du nombre d'étudiantes et d'étudiants suivant une formation par domaine et type de programme dans tout le Canada. Il comprend des indicateurs clés sur l'éducation, tels que le nombre d'inscriptions et les taux de diplomation, avec des estimations disponibles par domaine d'études, statut d'inscription, type de programme, type de titre de compétences et genre. L'ELMLP fournit des données permettant aux décideurs de comprendre les divers types de parcours que les étudiants et étudiantes peuvent suivre tout au long de leurs études postsecondaires, de même que les caractéristiques qui pourraient être liées à ces parcours. Ces estimations du niveau de scolarité sont disponibles à l'échelle du Canada, pour les provinces et les territoires combinés.

Quelle est la qualité ou l'exhaustivité des données?

Les données utilisées pour créer cette microsimulation ne sont pas parfaites. Dans plusieurs cas, des données étaient manquantes ou incomplètes et devaient être déduites à partir des données disponibles. Pour en savoir plus, veuillez consulter les **Notes sur la méthodologie** au bas de la page du modèle.

Où puis-je en apprendre davantage sur les limites des données?

Pour plus d'informations sur la méthodologie, la couverture et les limites des données de Statistique Canada utilisées pour mettre au point ce modèle, veuillez consulter les [Guides de référence technique pour la Plateforme longitudinale entre l'éducation et le marché du travail \(ELMLP\)](#).



Comment le modèle a-t-il été validé?

Le modèle a fait l'objet d'une série de procédures de validation internes et externes.

Les étapes de validation interne comprenaient :

- a) un examen du code source du modèle pour vérifier qu'il ne contenait pas d'erreurs;
- b) une comparaison entre les paramètres d'entrée du modèle et ceux qui avaient été prévus;
- c) un examen des données de sortie du modèle et du site Web pour vérifier leur présentation et leur correspondance avec les valeurs générées par le modèle.

Les étapes de validation externe comprenaient :

- a) Des conseils sur la stratégie de collecte de données, y compris la confirmation des programmes de TRM accrédités au Canada, ont été obtenus auprès de l'Association canadienne des TRM (ACTRM).
- b) Les tendances des données ont été présentées à des personnes représentant les gouvernements provinciaux et les groupes spécialisés (p. ex., technologie de la radiation), qui connaissent bien les tendances d'inscription et de diplomation des TRM, aux fins d'examen et de rétroaction.

Dans l'optique d'un processus d'amélioration continue de la qualité des données, Effectif de la santé Canada souhaite particulièrement obtenir des données sur l'historique des inscriptions et de la diplomation auprès des établissements de formation ou des partenaires provinciaux.

Quelle est la suite des choses? Comment le modèle évolue-t-il?

Il s'agit de la première itération du modèle de microsimulation de la formation à l'emploi, axé sur les TRM. La publication du modèle vise à recueillir des commentaires afin de peaufiner et d'améliorer les versions futures. Nos activités de mise au point du modèle se fondent sur les idées et l'engagement continu de spécialistes; nous prévoyons que les futures itérations auront des fonctionnalités améliorées soutenant des cas d'utilisation pratiques soumis par les utilisateurs et utilisatrices. Nous sollicitons donc la rétroaction d'un large éventail d'utilisatrices et d'utilisateurs potentiels sur les enjeux liés à la main-d'œuvre en santé que notre modèle de formation à l'emploi pourrait éclairer et sur les paramètres et capacités définis par ce groupe qui apporteraient une valeur ajoutée.

Les révisions actuelles reposent sur l'engagement régulier de notre **groupe consultatif de modélisation**, dont les membres représentent des équipes de modélisation de gouvernements provinciaux et territoriaux, Statistique Canada, de l'Institut canadien



d'information sur la santé (ICIS), de Santé Canada, de l'Institut de recherche en services de santé (ICES) et le Réseau canadien des personnels de santé (RCPS).

Nous avons la volonté d'améliorer continuellement le modèle et accueillons les commentaires des utilisateurs et utilisatrices pour aider à façonner son évolution.

Portée et applicabilité :

Dans ma province, la profession d'échographiste est une spécialité des TRM; pourquoi n'est-elle pas incluse dans le modèle?

Ce modèle comprend quatre principales spécialités de TRM : la radiothérapie, la technologie radiologique, la technologie de médecine nucléaire et l'imagerie par résonance magnétique. Bien que les structures de réglementation varient selon les territoires de compétence, les échographistes ne sont pas inclus de façon uniforme dans la catégorie professionnelle des TRM au Canada — par exemple, l'Ontario réglemente l'échographie médicale diagnostique comme une cinquième spécialité de TRM, et la Nouvelle-Écosse a commencé à réglementer les échographistes plus tard et les a intégrés aux dénombrements de l'effectif des TRM, tandis que d'autres territoires de compétence ne les incluent pas de la même façon dans la catégorie des TRM ([ICIS, 2025](#)). Afin de préserver la comparabilité entre les territoires de compétence et dans le temps, ce modèle se concentre sur les quatre spécialités principales des TRM et exclut les échographistes à ce stade.

Quelles sont les limites du modèle?

Le modèle de microsimulation de la formation à l'emploi (prototype TRM) comporte plusieurs limites importantes :

- **Portée géographique** : Les estimations pour certaines provinces et des territoires peuvent être moins précises et avoir une variabilité plus élevée en raison de la petite taille des échantillons ou des conséquences plus importantes de l'obligation d'arrondissement imposée par Statistique Canada pour la communication des données dans des groupes modestes. De plus, dans cette première version du modèle, le lieu de travail est basé sur le lieu de résidence figurant dans les déclarations de revenus. Par conséquent, les données peuvent inclure des personnes qui travaillent dans une province, mais résident dans une autre.
- **Hypothèses sur l'emploi** : Le modèle intègre des données de l'ELMLP sur le statut d'emploi après l'obtention du diplôme; cependant, ces données n'indiquent que si les personnes sont employées, au chômage ou étudient à temps plein, sans préciser si



elles travaillent dans leur domaine d'études. Le statut d'emploi est déterminé par le fait qu'une personne a eu des feuillets T4 de l'Agence du revenu du Canada (ARC) ET qu'elle n'était pas inscrite à des études à temps plein. Le modèle suppose que les personnes diplômées étaient employées dans leur domaine d'études si les dossiers fiscaux de l'ARC montraient qu'elles avaient déclaré un revenu d'emploi deux ans après l'obtention de leur diplôme. La province d'emploi a été déterminée selon la province de résidence dans ces dossiers fiscaux.

Puis-je comparer l'offre de TRM d'une province à l'autre?

À ce stade, l'outil de microsimulation de la formation à l'emploi des TRM n'intègre pas de fonctionnalités de comparaison de l'offre de TRM ou de scénarios entre différents territoires de compétences.

Utilisation de scénarios :

Comment devrais-je interpréter les résultats du modèle?

Le modèle de microsimulation de la formation à l'emploi fournit des projections des futurs effectifs en fonction de la taille de la cohorte d'entrée, de la diplomation, de l'emploi et des taux de rétention dans la province.

Les résultats du modèle comprennent quatre graphiques illustrant des aspects de l'offre de TRM jusqu'en 2036 :

1. **Taille de la cohorte d'entrée et diplomation au fil du temps** – Montre le nombre d'étudiants et d'étudiantes commençant ou terminant un programme TRM par année de rapport.
2. **Statut d'emploi deux ans après l'obtention du diplôme** – Suit si les personnes ont trouvé un emploi deux ans après l'obtention d'un diplôme TRM. Le modèle suppose que les personnes diplômées étaient employées dans leur domaine d'études si les dossiers fiscaux de l'ARC montraient qu'elles avaient déclaré un revenu d'emploi deux ans après l'obtention de leur diplôme.
3. **Personnes diplômées employées par province/territoire de formation** – Affiche le nombre de personnes qui sont récemment entrées sur le marché du travail après avoir reçu un diplôme de TRM, selon leur lieu de formation.
4. **Pourcentage de nouvelles personnes diplômées sur le marché du travail par province/territoire de formation** – Montre le pourcentage de personnes diplômées qui ont récemment trouvé un emploi, selon leur lieu de formation. La province



d'emploi a été déterminée selon la province de résidence dans les dossiers fiscaux de l'ARC.

Ces visualisations aident à illustrer les tendances dans le cheminement éducatif des TRM, l'entrée sur le marché du travail et la répartition géographique des nouveaux et nouvelles TRM au Canada.

Les projections doivent être utilisées comme des mesures relatives plutôt que comme des estimations précises. La répétition d'une simulation avec les mêmes paramètres peut donner lieu à des estimations légèrement différentes, car l'algorithme est fondé sur des processus probabilistes (aléatoires et stochastiques). Les résultats de notre modélisation visent à indiquer des tendances et peuvent aider à repérer les lacunes potentielles dans l'offre de main-d'œuvre, mais les besoins réels peuvent varier en fonction des changements de politiques ou une évolution dans la prestation de services.

Utilisation technique et personnalisation

Est-il possible de modifier le modèle pour créer d'autres fonctionnalités et prendre en compte d'autres paramètres?

Oui! Vous pouvez ajouter de nouvelles fonctionnalités ou de nouveaux paramètres de deux façons :

1. **Demandez de nouvelles fonctionnalités** : Proposez de nouvelles fonctionnalités à l'équipe d'Effectif de la santé Canada pour qu'elles soient prises en compte dans les versions futures. Nous évaluerons le calendrier et la faisabilité. Communiquer avec notre équipe à l'adresse suivante HWCDDataAndPlanning@healthworkforce.ca.
2. **Modifiez le modèle vous-même** : Téléchargez le code source complet, les fichiers d'entrée et la documentation à partir du [site Web d'Effectif de la santé Canada](#). Le modèle est mis en œuvre à l'aide du [logiciel Anylogic](#), qui propose une [version d'essai gratuite](#) permettant d'ouvrir, d'éditer et d'exécuter le modèle. Dans le cadre de notre engagement envers la modélisation en libre accès (open source), nous explorons une mise en œuvre du modèle de TRM en code source ouvert afin de le rendre plus accessible aux utilisateurs. Si votre équipe souhaite faire évoluer le modèle à partir de notre code source, nous vous invitons à communiquer avec Santé des effectifs en santé Canada.