



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

**COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
DOSSIER PUBLIC 9302f**

**Ensembles de données à l'appui de la modélisation des coûts  
d'infrastructure**

**C.J.M. Lawley, A. Thompson, R. Li, C. Chokshi,  
R. Cumani et D. Coutts**

**2026**

**COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA**  
**DOSSIER PUBLIC 9302f**

## **Ensembles de données à l'appui de la modélisation des coûts d'infrastructure**

**C.J.M. Lawley<sup>1</sup>, A. Thompson<sup>1</sup>, R. Li<sup>1</sup>, C. Chokshi<sup>1</sup>, R. Cumani<sup>1</sup> et D. Coutts<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ressources naturelles Canada, Commission géologique du Canada, 601, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8

<sup>2</sup> Ressources naturelles Canada, Commission géologique du Canada, 3303 33<sup>rd</sup> Street NW, Calgary (Alberta) T2L 2A7

**2026**

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Ressources naturelles, 2026

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par Ressources naturelles Canada (RNCAN) et que la reproduction n'a pas été faite en association avec RNCAN ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de RNCAN.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec RNCAN à [copyright-droitdauteur@rncan-rncan.gc.ca](mailto:copyright-droitdauteur@rncan-rncan.gc.ca).

On peut télécharger cette publication gratuitement à partir du Dépôt ouvert des sciences et technologie de RNCAN (<https://ostrnrncan-dostrncan.canada.ca/>).

### **Notation bibliographique conseillée**

Lawley, C.J.M., Thompson, A., Li, R., Chokshi, C., Cumani, R., et Coutts, D., 2026. Ensembles de données à l'appui de la modélisation des coûts d'infrastructure; Commission géologique du Canada, Dossier public 9302f, 1 fichier .zip. <https://doi.org/10.4095/p6edt79yqf>

Les publications de cette série n'ont pas été révisées; elles sont publiées telles que soumises par l'auteur.

ISSN 2816-7163

ISBN 978-0-660-97941-0

N° de catalogue M183-2/9302F-PDF

<https://doi.org/10.4095/p6edt79yqf>

# Ensembles de données à l'appui de la modélisation des coûts d'infrastructure

## Introduction

La viabilité économique d'un projet minier dépend fortement de son accès aux infrastructures (Suárez Nieto et al., 2024). La construction de routes et la construction de lignes de transport d'électricité sont deux exemples importants de dépenses d'investissement liées aux infrastructures (Haynes et al., 2020; Walsh et al., 2020). Les projets miniers plus près du réseau routier existant et bénéficiant d'un bon accès au réseau énergétique sont généralement associés à des dépenses d'investissement plus faibles (Walsh et al., 2020), tandis que ceux qui se trouvent dans des régions éloignées du nord du Canada bénéficiant d'un accès limité aux infrastructures sont généralement associés à des dépenses d'investissement plus élevées (ACPE, 2016). D'après une simple modélisation économique des entrées-sorties, les projets miniers situés dans des régions éloignées et nécessitant des dépenses d'investissement élevées devraient probablement disposer d'un minerai de meilleure qualité ou de tonnages plus importants pour être économiquement viables par rapport aux projets miniers situés plus près des infrastructures existantes (ACPE, 2016; Walsh et al. 2020). Par conséquent, les dépenses d'investissement en infrastructures sont une composante importante des études de pré faisabilité et de faisabilité qui évaluent le retour sur investissement potentiel d'un projet minier (ACPE, 2015, 2016). En outre, la proximité des infrastructures peut être combinée à la modélisation du potentiel minéral au cours de l'étape de l'exploration visant à déterminer les éventuels gisements minéraux économiquement viables nécessitant des dépenses d'investissement faibles et bénéficiant d'une favorabilité géologique élevée si les coûts des routes et des lignes de transport d'électricité peuvent être estimés a priori (Walsh et al. 2020). Nous fournissons ici des estimations du coût par kilomètre de la construction de routes et de lignes de transport d'électricité en fonction de données de projets d'infrastructures publiques. Nous transformons ensuite les estimations de coûts en cartes montrant les dépenses d'investissement prévues pour les infrastructures au Canada en fonction de la proximité des infrastructures existantes (1).

$$\text{coût du projet (CAD)} = \text{distance euclidienne (km)} \times \text{estimation des coûts (CAD)/km} \quad (1)$$

Bien que les estimations des coûts soient sujettes à de grandes incertitudes en raison de l'échelle et de la portée des projets d'infrastructure individuels, les cartes montrant les dépenses d'investissement peuvent aider à orienter l'exploration minérale vers des régions à faible coût ou peuvent être utilisées par les gouvernements pour planifier des infrastructures qui réduisent les obstacles à l'exploitation de nouveaux minerais.

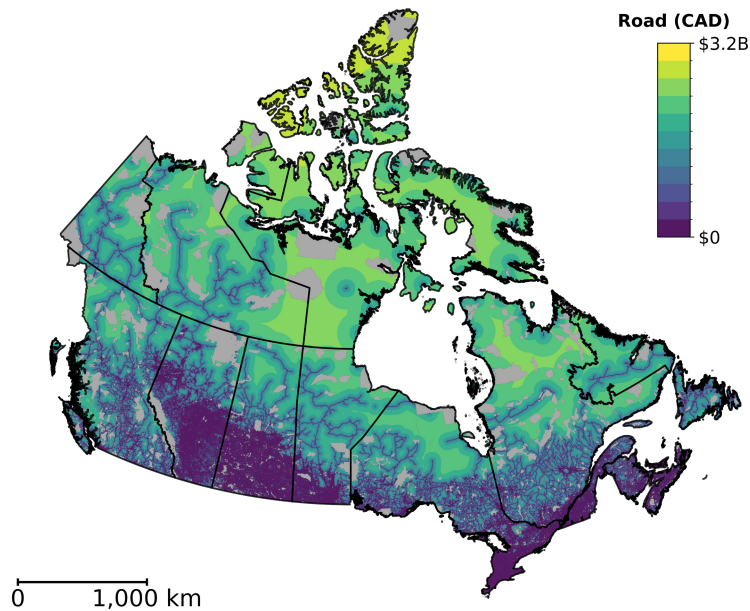
## Routes

La possibilité de transporter par avion un sous-ensemble de produits minéraux, comme le diamant et l'or, à partir des sites miniers est un facteur important de la viabilité économique de l'exploitation minière dans le nord du Canada, malgré l'éloignement de la région et l'insuffisance des infrastructures. Cependant, la plupart des autres produits nécessitent un accès routier, ferroviaire ou portuaire pour le transport des matériaux. La construction de routes nécessite des dépenses d'investissement, et le coût de la construction correspond à peu près à la distance entre le projet minier et le réseau routier existant (Walsh et al. 2020). Parmi les autres facteurs qui influent sur le coût de la construction des routes figurent le type de route (p. ex. à une voie, à deux voies), le matériau (p. ex. gravier, pavage), le terrain, l'excavation du roc, l'acquisition de propriétés, la gestion de l'eau, la gestion des forêts, l'ingénierie, la conception, les dispositifs de sécurité et la signalisation, qui sont à l'origine des variations de coût observées dans les différentes régions géographiques (annexe 1). Afin de fournir

des estimations approximatives des coûts de construction des routes, nous avons compilé des données provenant de 86 projets d'infrastructure inclus dans la Banque de l'infrastructure du Canada. Au moment de la rédaction du présent document, ces données sont disponibles sur la carte des projets de logement et d'infrastructure (<https://logement-infrastructure.canada.ca/gmap-gcarte/index-fra.html>). D'autres estimations des coûts de construction des routes ont été obtenues à partir de données publiques disponibles auprès du ministère des Transports et de l'Infrastructure de la Colombie-Britannique et du ministère des Transports de l'Ontario, ainsi que par des communications personnelles avec d'autres ministères des Transports (annexe 1). Toutes les estimations des coûts incluses dans les ensembles de données sources ont ensuite été indexées à l'année 2024 au moyen des taux d'inflation fournis par le Fonds monétaire international (FMI, 2025) et divisées en cinq régions : (1) Atlantique (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard et Nouveau-Brunswick), (2) Est (Québec et Ontario); (3) Centre (Manitoba, Saskatchewan et Alberta); (4) Ouest (Colombie-Britannique); et (5) Nord (Nunavut, Territoires du Nord-Ouest et Yukon). La division des données en région était nécessaire, car le terrain a une incidence importante sur les coûts de construction des routes (p. ex. le pergélisol, les montagnes), bien qu'avec plus de données, il soit possible de mieux prendre en compte ces différences systématiques de coûts à travers le Canada. Les estimations des coûts de construction des routes fondées sur les premier et troisième quartiles pour chaque région sont présentées dans le tableau 1. Ces estimations des coûts élevés et faibles incluent une série de projets d'infrastructure routière, mais elles ne tiennent généralement pas compte de la construction de ponts, de la construction de routes d'hiver ou des problèmes environnementaux potentiels. En outre, les routes minières qui peuvent supporter des camions avec de grandes charges utiles ont des exigences différentes par rapport à la plupart des autres types de construction de route inclus dans les données de la Banque de l'infrastructure du Canada. Par conséquent, les estimations des coûts élevés et faibles pour la construction des routes sont sujettes à de grandes incertitudes. L'estimation des coûts élevés pour chaque région a ensuite été combinée avec les données routières de CanVec (RNCAN, 2024), ce qui a permis de générer une carte des dépenses d'investissement au Canada avec une résolution de 2 km (fig. 1). Cette simple carte des dépenses d'investissement donne une indication des coûts de construction des routes prévus en fonction de la distance euclidienne entre chaque pixel et l'infrastructure existante, mais ne tient pas compte du fait que la longueur réelle des routes menant à un projet minier variera probablement, ce qui permettra d'éviter des obstacles naturels (p. ex. l'eau douce) ou d'autres considérations (p. ex. les aires protégées; ECCC, 2024). Les calculs des coûts de construction des routes dans l'archipel arctique canadien, qui incluent la distance des routes reliées aux ports, sont associés à de grandes incertitudes en raison du manque de données pour la majeure partie du Nunavut, des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon.

**Tableau 1 : Estimations des coûts des routes**

| Groupe     | Faible coût par km (CAD; 2024) | Coût élevé par km (CAD; 2024) |
|------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Atlantique | 551 700,40 \$                  | 1 445 282,00 \$               |
| Est        | 500 295,40 \$                  | 5 033 767,82 \$               |
| Centre     | 424 285,55 \$                  | 1 391 306,12 \$               |
| Ouest      | 1 985 848,92 \$                | 6 756 602,05 \$               |
| Nord       | 955 067,99 \$                  | 3 875 000,00 \$               |



*Figure 1 : Carte des dépenses d'investissement dans les routes fondée sur une estimation des coûts élevés et sur la proximité provenant des données CanVec (RNCAN, 2024). Les aires protégées sont indiquées en gris (ECCC, 2024).*

### **Lignes de transport d'électricité**

Toutes les étapes de l'exploitation minière nécessitent un accès à l'énergie. Les générateurs diesel sont une source d'énergie essentielle pour les camps d'exploration minière en régions éloignées, mais l'accès au réseau électrique est préférable en raison de son coût potentiellement moins élevé (Igogo et al., 2021). La construction de lignes de transport d'électricité est une composante majeure des dépenses d'investissement de l'industrie minière, et le coût de la construction correspond à peu près à la distance entre le projet minier et le point d'accès le plus proche au réseau électrique (Walsh et al. 2020). Le coût de construction des lignes de transport dépend également du matériau (p. ex. bois, acier), de la tension (p. ex. 25 kV, 120 kV), de la saison de construction (p. ex. été, hiver) et de la nature du terrain (p. ex. plat, accidenté, humide). Par exemple, les données relatives à trois projets au Yukon et en Alberta indiquent qu'une ligne de transport de 25 kV à ossature de bois construite sur un terrain plat en été coûterait environ 0,66 million de dollars canadiens par kilomètre en 2024; tandis qu'une ligne de transport de 120 kV à ossature d'acier construite sur un terrain accidenté coûterait environ 3,2 millions de dollars canadiens par kilomètre en 2024. Parmi les autres facteurs susceptibles d'influer sur l'estimation des coûts figurent les mesures d'atténuation environnementale, le nombre d'ouvrages de franchissement de cours d'eau, la connexion à la source d'énergie et le point de terminaison; toutefois, ils ont été exclus du modèle. Par conséquent, les fourchettes de coûts élevés et faibles pour la construction de lignes de transport d'électricité sont sujettes à de grandes incertitudes. L'estimation des coûts élevés a ensuite été combinée avec les données de CanVec sur les lignes de transport (RNCAN, 2024), ce qui a permis de générer une carte simple des dépenses d'investissement au Canada avec une résolution de 2 km (fig. 2). Cette simple carte des dépenses d'investissement donne une indication des coûts de construction des lignes de transport d'électricité prévus en fonction de la distance euclidienne entre chaque pixel et l'infrastructure existante, mais ne tient pas compte du fait que la longueur réelle des lignes de transport pour un projet minier variera probablement, ce qui permettra d'éviter les obstacles naturels ou d'autres considérations (p. ex. une aire protégée; ECCC, 2024).

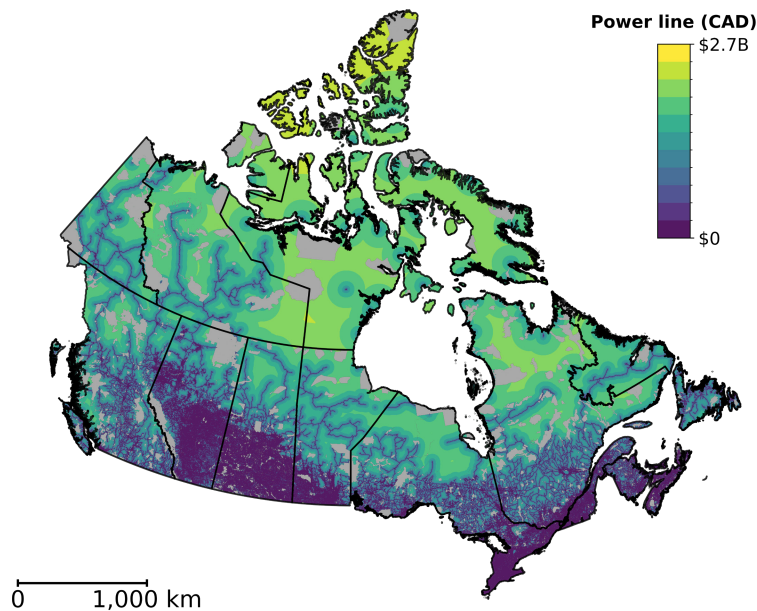


Figure 2 : Carte des dépenses d'investissement des lignes de transport d'électricité fondée sur une estimation des coûts élevés et sur la proximité provenant des données de CanVec (RNCAN, 2024). Les aires protégées sont indiquées en gris (DPCA, 2024).

## Conclusions

Les ministères des Transports et les initiatives nationales, telles que la Banque de l'infrastructure du Canada, fournissent des données publiques permettant d'estimer le coût de la construction de nouvelles routes et lignes de transport d'électricité. Ici, nous combinons les données de projets individuels pour estimer les coûts d'infrastructure au Canada et générer des cartes des dépenses d'investissement fondées sur la proximité des infrastructures existantes. Les données et les cartes peuvent être combinées avec des modèles de potentiel minéral pour déterminer les aires géologiquement favorables avec des dépenses d'investissement faibles dans la recherche de gisements de minéraux économiquement viables, ou pour aider à débloquer le potentiel minéral par le développement d'infrastructures.

## Références

- ECCC, 2024, Base de données canadienne sur les aires protégées et de conservation (BDCAPC). Environnement et Changement climatique Canada, Manuel de l'utilisateur, p. 1-38.  
<https://data-donnees.az.ec.gc.ca/data/species/protectrestore/canadian-protected-conserved-areas-database?lang=fr>
- Haynes, M. W., Walsh, S. D. C., Czarnota, K., Northey, S. A. et Yellishetty, M. (2020). Economic fairways assessments across northern Australia. *Exploring for the Future : extended abstracts, Geoscience Australia, Canberra, 1-4*.
- Igogo, T., Awuah-Offei, K., Newman, A., Lowder, T. et Engel-Cox, J. (2021). Integrating renewable energy into mining operations: Opportunities, challenges, and enabling approaches. *Applied Energy*, 300. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117375>

- Fonds monétaire international (FMI). (2025). Inflation rate, average consumer prices.  
<https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD>
- RNCan, 2024, CanVec. Ressources naturelles Canada, Produit de référence cartographique numérique CanVec, 1 p. [https://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan\\_rncan/vector/canvec/doc/](https://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/vector/canvec/doc/)
- ACPE 2015. Levelling the playing field. Association canadienne des prospecteurs et entrepreneurs, p. 1-45. <https://cdn7.pdac.ca/web/files/levelling-the-playing-field-final.pdf>
- ACPE 2016. Unlocking northern resource potential: The role of infrastructure. Association canadienne des prospecteurs et entrepreneurs, p. 1-48. <https://cdn7.pdac.ca/web/files/pdac-national-infrastructure-study.pdf>
- Suárez Nieto, L., Fidalgo Valverde, G., Krzemień, A., Riesgo Fernández, P. et Iglesias Rodríguez, F. J. (2024). Economic risks in mining investments: A prospective analysis of capital cost estimation in copper mining projects. *Resources Policy*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105427>
- Walsh, S.D.C., Northey, S.A., Huston, D., Yellishetty, M., Czarnota, K., 2020. Bluecap : A geospatial model to assess regional economic-viability for mineral resource development. *Resources Policy*, v. 66, p. 1-11, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101598>