

Amélioration des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques au Canada

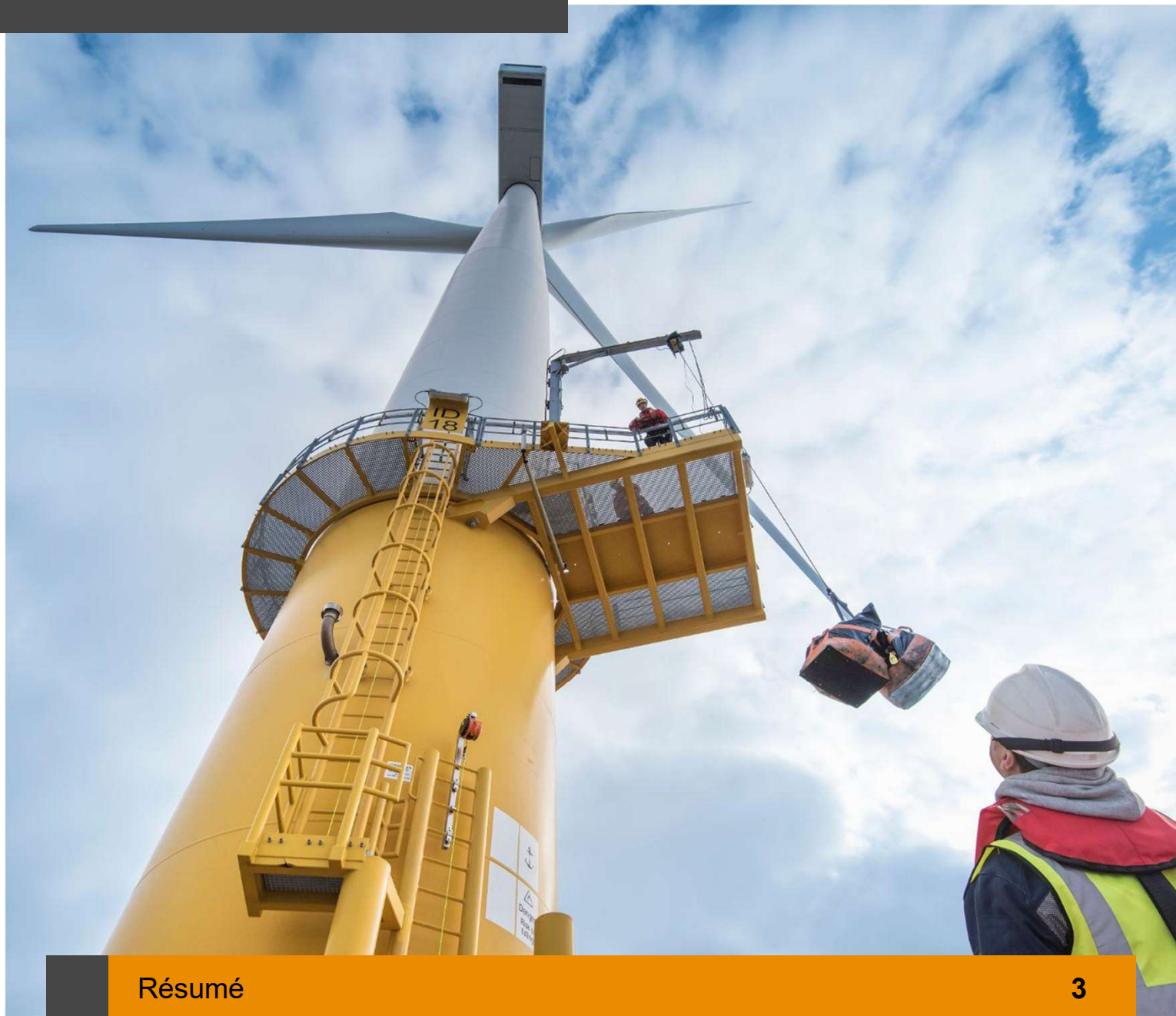
Décembre 2022



Canadian
Chamber of
Commerce

Chambre de
Commerce
du Canada

Table des matières



Résumé

3

1

Introduction et vue d'ensemble des chaînes d'approvisionnement

5

2

Croissance des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques au Canada

11

3

Annexe : Liste des minéraux critiques

18

Résumé

Les minéraux critiques sont la base de nombreuses industries à forte croissance qui sous-tendent les efforts vers le zéro émission nette. Ils sont des intrants essentiels pour les véhicules électriques, les panneaux solaires, les éoliennes et de nombreux produits présents dans notre quotidien. La demande de minéraux critiques devrait augmenter de 400 % à 600 % d'ici 2040. Fait significatif, de fortes pressions commerciales et politiques s'exercent pour que des chaînes d'approvisionnement nord-américaines résilientes soient mises en place, dans le but de réduire la dépendance envers les pays qui présentent un risque souverain important et de soutenir le développement économique.

Fort de sa grande expertise en exploitation minière, de son ingéniosité dans la fabrication et de ses ressources abondantes, le Canada est très bien placé pour étendre ses activités dans l'ensemble des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques. Il a le potentiel d'augmenter considérablement l'exploitation, la production et la transformation des minéraux pour répondre à la demande mondiale croissante. Le Canada peut également miser sur sa richesse en matières premières et sur ses grappes existantes pour accroître son empreinte de production dans les industries qui utilisent des minéraux critiques. Toutefois, le Canada doit agir rapidement et de façon décisive afin d'éliminer les obstacles qui se dressent actuellement sur sa voie.

Le présent rapport a été commandé par le Conseil des minéraux critiques de la Chambre de commerce du Canada, qui réunit plus de 20 membres, dont des sociétés en amont et en aval, des établissements universitaires et des associations autochtones travaillant dans le domaine des minéraux critiques.

Dans ce rapport, nous faisons ressortir plusieurs opportunités d'étendre les activités liées aux minéraux critiques du Canada, dans les chaînes d'approvisionnement suivantes : véhicules électriques (VE), éoliennes, panneaux solaires, matériaux de pointe et engrais. Par ailleurs, après avoir sondé des membres des industries, nous avons élaboré un ensemble de recommandations stratégiques pour éliminer les obstacles et accélérer la croissance de ces industries au Canada.

Le Conseil se réjouit de la récente publication de la Stratégie canadienne sur les minéraux critiques et remercie le gouvernement du Canada de son leadership dans ce domaine. Les recommandations contenues dans le présent rapport sont largement alignées sur les cinq objectifs énoncés dans la stratégie fédérale, et le Conseil espère qu'elles apporteront une contribution positive à l'élaboration de politiques futures.

Opportunités pour le Canada

Le tableau sommaire ci-dessous présente le large éventail d'opportunités qui s'offrent au Canada en ce qui a trait aux minéraux critiques. Ces opportunités peuvent permettre au Canada de faire croître des grappes économiques, de créer des emplois lucratifs, d'améliorer la résilience des chaînes d'approvisionnement stratégiques et de favoriser la transition vers le net-zéro.

Résumé des opportunités de croissance liées aux minéraux critiques

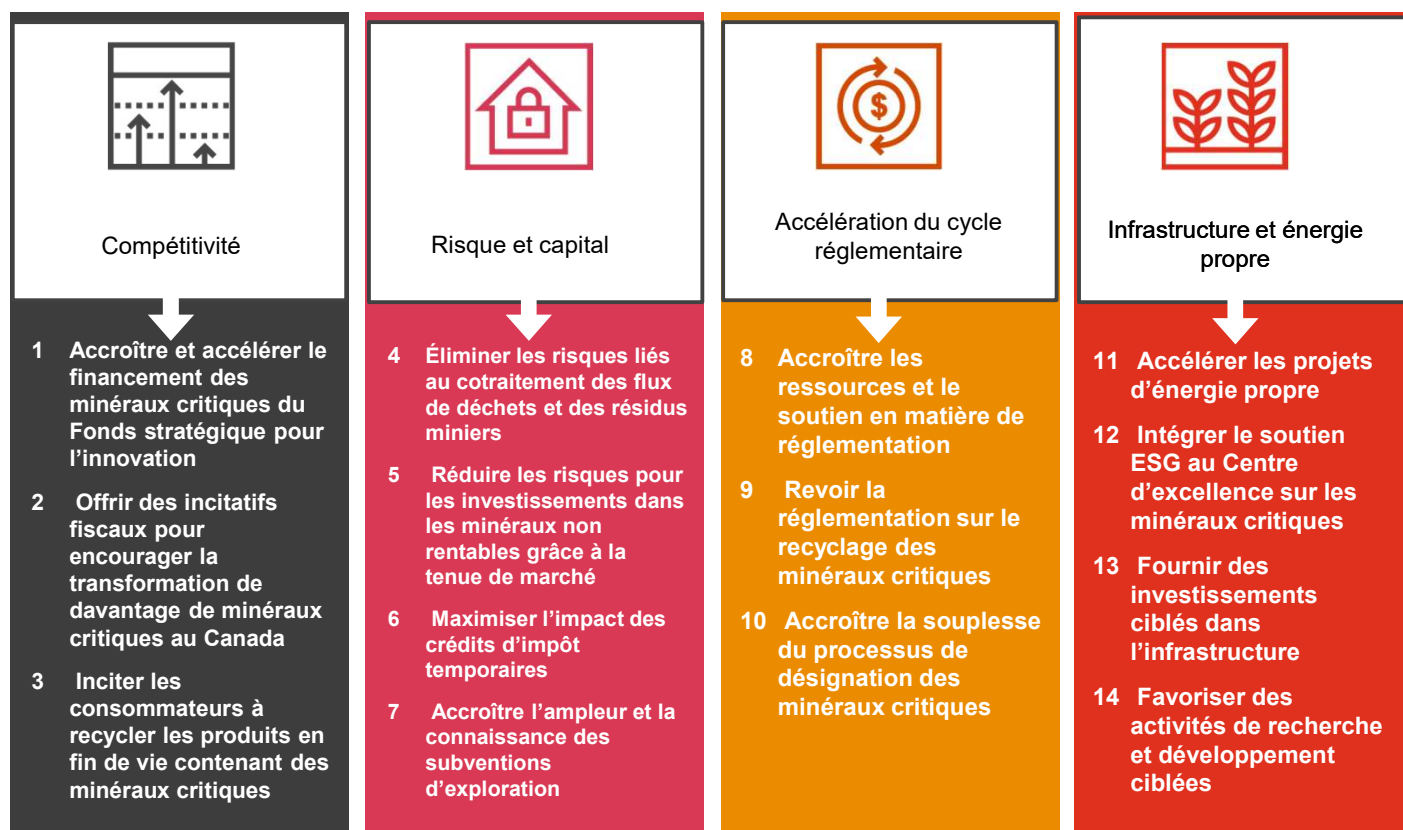
Exploration, production et transformation de minéraux		Fabrication de composants	Assemblage pour utilisation finale	Recyclage
• Aluminium	• Magnésium	• Cellules et modules de batteries ainsi que moteurs électriques pour véhicules électriques • Composants de panneaux solaires tels que les plaquettes et le silicium polycristallin	• Construction de véhicules électriques	• Batteries et véhicules électriques
• Béryllium	• Manganèse		• Parcs éoliens et installation de panneaux solaires	• Panneaux solaires
• Cadmium	• Nickel	• Aimants permanents, rotors, nacelles, générateurs éoliens et tours d'éoliennes • Engrais à base de potasse, ammoniac, acide sulfurique, acide nitrique	• Fabrication aérospatiale	• Éoliennes
• Chrome	• Niobium		• Engrais à base de potasse	• Matériaux de pointe
• Cobalt	• Potasse	• Engrais à base de potasse, ammoniac, acide sulfurique, acide nitrique	• Engrais à base de phosphate	
• Cuivre	• Phosphate			
• Graphite	• Éléments des terres rares	• Autres composants pour les secteurs de l'automobile, de l'aérospatiale et de la défense		
• Gallium	• Scandium			
• Germanium	• Sélénium			
• Indium	• Tellure			
• Lithium	• Titane			

Recommandations stratégiques visant à éliminer les obstacles et à accélérer la croissance

Ce rapport contient 14 recommandations pour développer davantage les chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques. Ces recommandations sont regroupées en quatre catégories :

- 1. Compétitivité** : Des pays comme la Chine et les États-Unis possèdent de solides grappes au sein de nombreuses chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques, qui sont dans certains cas développées avec le soutien de politiques industrielles interventionnistes. Ces recommandations portent sur la façon dont le Canada peut améliorer sa compétitivité afin d'encourager l'investissement.
- 2. Risque et capital** : Plusieurs étapes de ces chaînes d'approvisionnement (p. ex., l'exploitation minière) nécessitent d'importantes dépenses en capital initiales et présentent de longs délais et de l'incertitude quant au moment où les flux de trésorerie deviendront positifs. Les économies concurrentes subventionnent l'émergence de beaucoup de ces secteurs, et ces recommandations traitent du rôle que le gouvernement peut jouer dans la réduction des risques.
- 3. Accélération du cycle réglementaire** : La mise en production d'une nouvelle mine au Canada prend généralement de 10 à 15 ans, tandis que les investissements dans le prolongement de la durée de vie opérationnelle des mines actuelles sont exposés au risque de délais de délivrance des permis. Accélérer le cycle réglementaire, tout en maintenant des normes rigoureuses et en augmentant la transparence des processus réglementaires, accroîtrait l'attrait de la production de minéraux critiques au Canada.
- 4. Infrastructure et énergie propre** : La disponibilité des infrastructures (route, chemin de fer, énergie propre, eau, etc.) est un facteur important de l'attrait financier et de la performance ESG des projets miniers, qui sont essentiels pour les investisseurs. Le gouvernement peut jouer un rôle dans le développement des infrastructures et encourager la création et le déploiement de nouvelles technologies – dans les domaines de l'électricité, des transports, de la robotique, des communications et de l'énergie – afin d'améliorer les conditions dans les régions riches en ressources et éloignées.

Vue d'ensemble des recommandations



Tout projet de croissance des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques au Canada repose sur un engagement à se réconcilier avec les peuples autochtones. Les initiatives visant à faire croître ces secteurs de l'économie doivent également présenter les avantages suivants :

- Favoriser la réconciliation économique et offrir des opportunités aux communautés autochtones;
- Protéger les droits des peuples autochtones et appuyer la mise en œuvre de la Déclaration des Nations unies sur les droits des peuples autochtones;
- Comprendre un engagement significatif et précoce des gouvernements et des organisations autochtones, de la conception à la réalisation du projet, en passant par la surveillance.

1

Introduction et vue d'ensemble des chaînes d'approvisionnement

La demande mondiale de minéraux critiques augmente rapidement. Les minéraux critiques sont la base de nombreuses industries à forte croissance qui sous-tendent les efforts vers le zéro émission nette, y compris les batteries pour véhicules électriques, les aimants permanents, les panneaux solaires et les éoliennes, ainsi que des applications de fabrication de pointe, comme les technologies de défense et de sécurité, les semi-conducteurs et les produits électroniques grand public, et les infrastructures essentielles¹.

L'Agence internationale de l'énergie (organisation intergouvernementale qui fournit des recommandations stratégiques et des analyses sur l'industrie mondiale de l'énergie) estime que pour atteindre les objectifs de développement durable, la demande mondiale de minéraux critiques augmentera de 400 % à 600 % d'ici 2040². L'atténuation des effets néfastes de la crise climatique exige un effort énorme pour augmenter l'offre de ces minéraux et développer les industries qui les exploitent. Un changement de paradigme devient dès lors nécessaire, comparable à la révolution des TIC des années 1990/2000 et à la révolution industrielle.

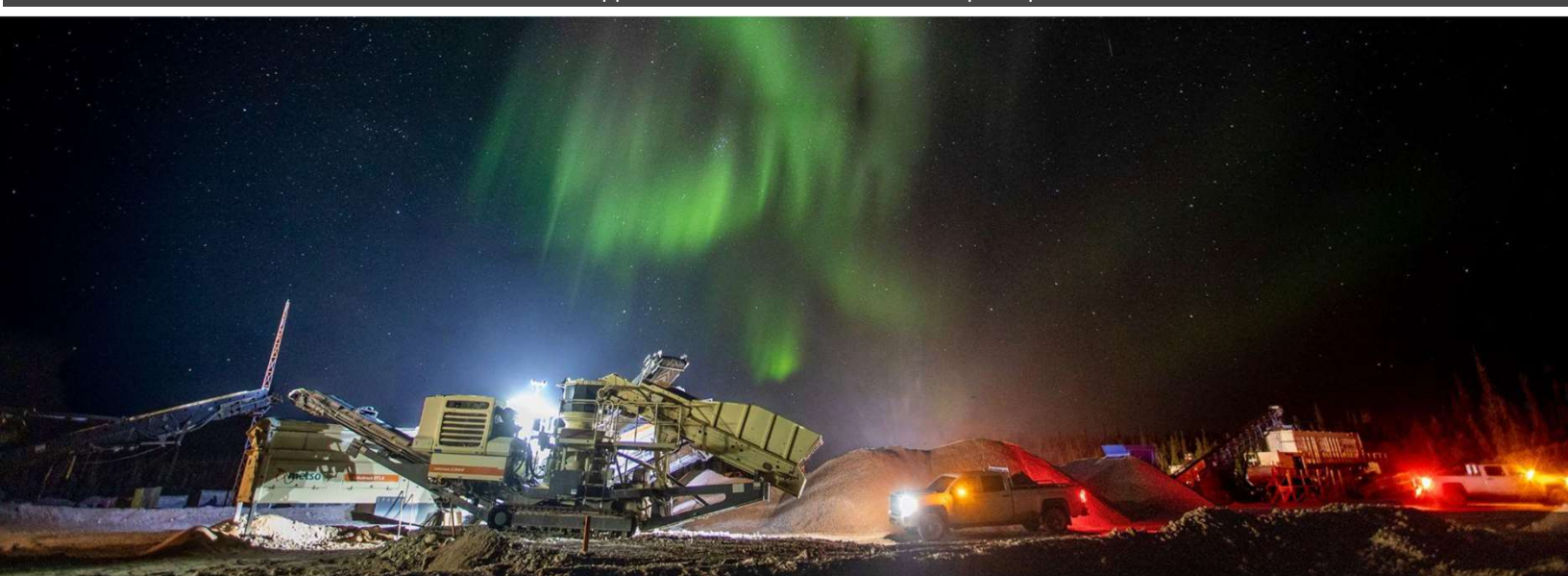
Fort de sa grande expertise en exploitation minière, de son ingéniosité dans la fabrication et de ses ressources abondantes, le Canada est très bien placé pour étendre ses activités dans l'ensemble des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques. Le ministre des Ressources naturelles a mentionné à juste titre qu'il s'agit d'une « opportunité générationnelle », et le gouvernement du Canada a prévu 3,8 milliards de dollars dans le récent budget fédéral pour la mise en œuvre d'une nouvelle stratégie concernant les minéraux critiques, qui appuiera les efforts actuels des provinces et des territoires.

Toutefois, parvenir au statut de chef de file n'est pas simple, et le Canada accuse actuellement un retard dans de nombreux aspects des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques. La Chine et les États-Unis possèdent déjà des grappes hautement concurrentielles dans de nombreuses industries liées aux minéraux critiques, et ils investissent des efforts considérables dans la croissance pour parvenir à une résilience stratégique et créer des occasions économiques.

Ce rapport a été commandé par la Chambre de commerce du Canada et vise à contribuer au discours public sur l'amélioration de la croissance dans certaines chaînes d'approvisionnement : véhicules électriques, éoliennes et panneaux solaires, matériaux de pointe et engrais. La création de ces chaînes d'approvisionnement au Canada n'est pas seulement une occasion économique; elle est également indispensable à la résilience des chaînes d'approvisionnement stratégiques et à l'indépendance énergétique du Canada.

Nous avons abordé la question comme suit :

- Premièrement, nous avons évalué les opportunités actuelles dans les principales chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques.
- Deuxièmement, après avoir sondé des membres influents du Conseil des minéraux critiques de la Chambre de commerce du Canada et réalisé nos propres études, nous avons dressé une liste des principaux obstacles auxquels les entreprises font face lors du développement de ces chaînes d'approvisionnement au Canada.
- Troisièmement, nous avons dressé une liste d'options stratégiques que le gouvernement devrait envisager de mettre en œuvre afin de faciliter l'établissement de chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques optimales.



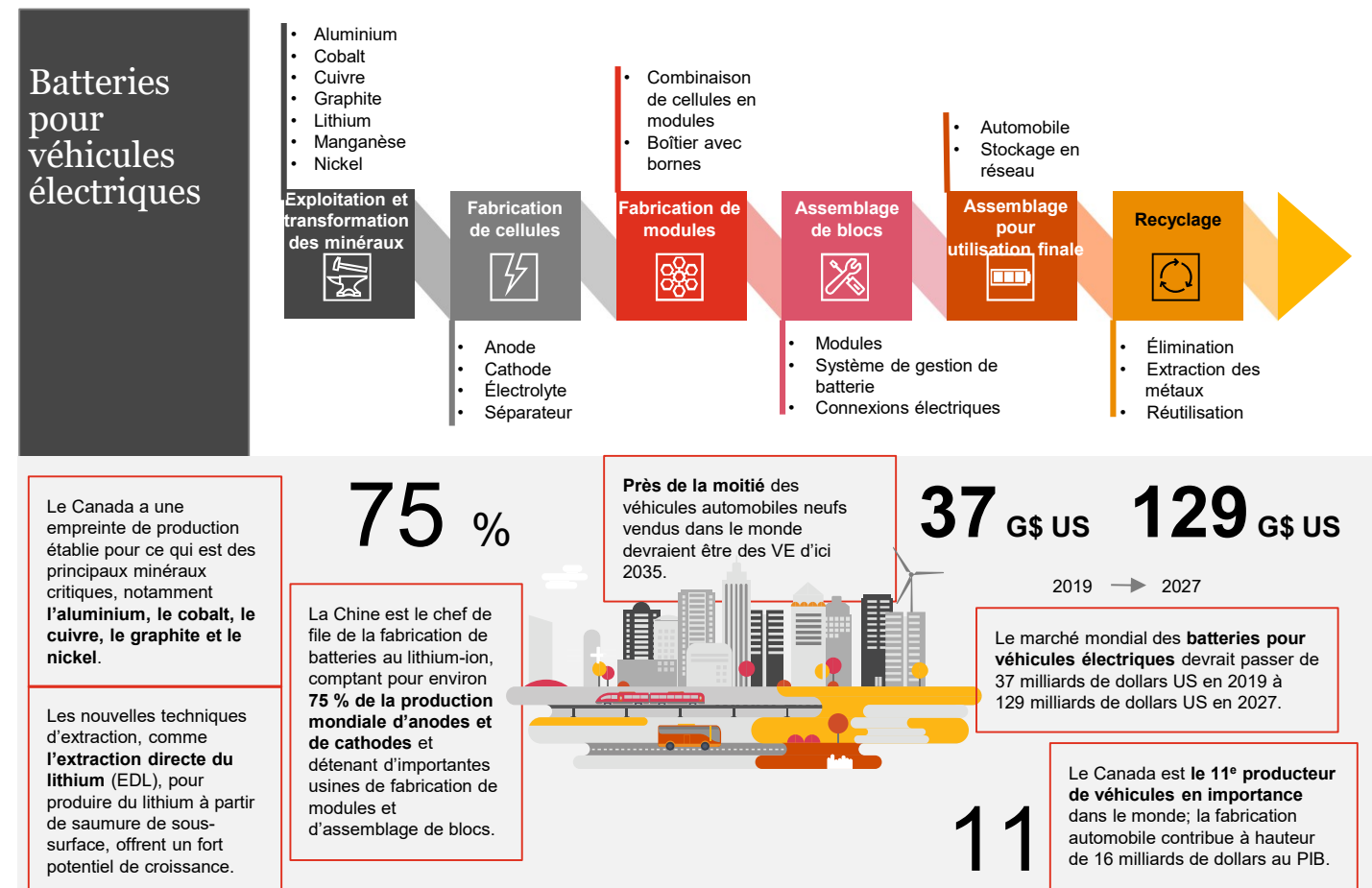
(1) Voir l'annexe A pour une liste complète des minéraux critiques.

(2) Agence internationale de l'énergie, *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*.

Véhicules électriques

Les véhicules électriques (VE) nécessitent une quantité et une variété de minéraux critiques largement supérieures à ce qui est requis pour les véhicules à moteur à combustion interne (MCI) classiques. Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), environ 200 kg de minéraux critiques (lithium, nickel, cobalt, graphite, éléments des terres rares [ETR], cuivre et manganèse) sont nécessaires pour produire un VE type, contre environ 30 kg pour un véhicule à MCI classique³. La chaîne d'approvisionnement en VE au Canada a été l'objet de beaucoup d'attention compte tenu de l'importante grappe d'assemblage automobile du Canada et de la place des VE dans les objectifs net-zéro. Vous verrez ci-dessous les étapes clés de la chaîne d'approvisionnement en batteries pour VE, mais sachez que les minéraux critiques sont également essentiels dans d'autres composants de VE, tels que les moteurs électriques et l'électronique.

Vue d'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en batteries pour VE



Sources : Association canadienne des constructeurs de véhicules, United States Geological Survey, Agence internationale de l'énergie, IBISWorld, Allied Market Research.

Le potentiel de croissance de ce marché est énorme. On prévoit que près de la moitié des véhicules automobiles neufs vendus dans le monde seront des VE d'ici 2035⁴ et que le marché mondial des batteries pour véhicules électriques augmentera de plus de 300 % entre 2019 et 2027⁵. Cela crée des opportunités pour le Canada dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, par exemple :

- Demande accrue de production et de transformation de lithium, de nickel, de cobalt, de graphite, d'ETR, de cuivre, d'aluminium et de manganèse. Dans le cas du lithium, par exemple, le Canada utilise de nouvelles technologies connues sous le nom d'extraction directe du lithium (EDL) pour extraire le lithium de la saumure de sous-surface, dans les champs pétroliers de l'Alberta.
- Augmentation de l'empreinte des activités de fabrication de composants de batterie, dont beaucoup sont actuellement dominées par la Chine. La loi *Inflation Reduction Act* (IRA), récemment adoptée aux États-Unis, prévoit des crédits d'impôt qui encouragent l'approvisionnement en composants nord-américains, ce qui devrait inciter les fabricants de composants à venir s'installer au Canada ou aux États-Unis.
- Vu la croissance rapide des véhicules électriques, il y aura bientôt une augmentation importante de l'approvisionnement en véhicules d'occasion, en batteries et autres composants pour le recyclage, créant ainsi une opportunité de mettre de l'avant une industrie de recyclage des véhicules électriques de premier plan au Canada.

(3) *ibidem*, exclut l'aluminium, que l'AIE n'inclut pas dans la liste des minéraux critiques.

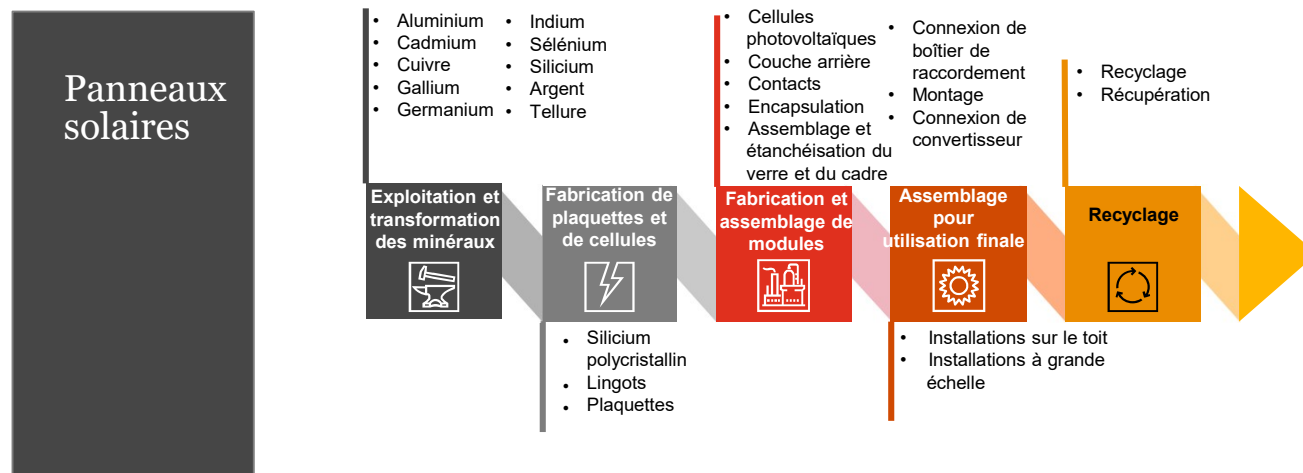
(4) Bloomberg New Energy Finance, *Electric Vehicle Outlook 2021*.

(5) Allied Market Research, *Lithium-ion Battery Market*, 2020

Panneaux solaires

Dans le cas des panneaux solaires, il faut une grande variété de minéraux critiques pour produire des couches absorbantes et conductrices et des cadres de module. Les principaux minéraux critiques pour les panneaux solaires sont l'aluminium, le cadmium, le cuivre, le gallium, le germanium, l'indium, le sélénium, le tellure et les ETR.

Vue d'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en panneaux solaires



Le Canada a déjà **une empreinte de production établie** pour ce qui est de nombreuses matières premières entrant dans la fabrication de panneaux solaires, notamment l'aluminium, le cadmium, le cuivre, l'indium, le sélénium et le tellure.

0,4 %

L'empreinte solaire du Canada est relativement faible, soit environ 43 000 panneaux installés jusqu'à présent, ce qui ne représente que 0,4 % de la production d'électricité au Canada.

3,3 % → 22 %
2020 → 2050

La production d'énergie solaire devrait compter pour **22 % de l'électricité mondiale d'ici 2050**, contre 3,3 % en 2020.

La fabrication mondiale de panneaux solaires photovoltaïques devrait augmenter de **12 % par année entre 2020 et 2030**.

80 %

La Chine domine la production mondiale de deux composants clés des panneaux solaires : les plaquettes et le silicium polycristallin. Elle détient également 80 % du marché de la production de cellules photovoltaïques.



Sources : United States Geological Survey, Agence internationale de l'énergie, International Trade Administration, Bloomberg New Energy Finance, Allied Market Research.

La croissance du secteur de l'énergie solaire au Canada jouera un rôle important dans la transition vers le net-zéro et favorisera l'indépendance énergétique. La production d'énergie solaire devrait compter pour 22 % de l'électricité mondiale d'ici 2050, contre 3,3 % en 2020⁶. L'empreinte solaire actuelle du Canada est relativement faible, soit environ 43 000 panneaux installés jusqu'à présent, ce qui ne représente que 0,4 % de la production d'électricité au Canada⁷.

La production mondiale de panneaux solaires photovoltaïques devrait augmenter d'environ 12 % par année durant les années 2020. Cette croissance rapide offre un certain nombre d'opportunités économiques pour le Canada, dont les suivantes :

- Expansion de la production et de la transformation des principaux intrants pour les panneaux solaires, notamment le cuivre, l'aluminium, les ETR, le cadmium, le gallium, le germanium, l'indium, le sélénium et le tellure.
- Possibilité de développer une plus grande empreinte de fabrication de composants de panneaux solaires au Canada – un secteur actuellement dominé par la Chine –, notamment pour ce qui est de la production de plaquettes et de cellules.
- Amélioration de l'économie circulaire grâce à une industrie de recyclage de panneaux solaires qui, bien que relativement naissante en Amérique du Nord, va se développer au fil du temps, à mesure que davantage de panneaux photovoltaïques atteindront leur fin de vie.

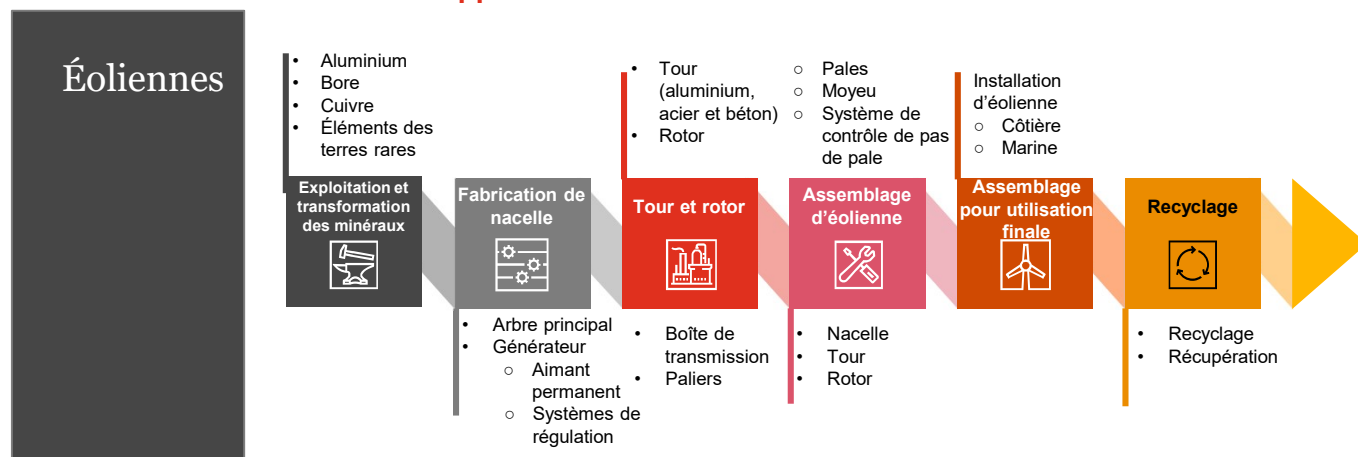
(6) Bloomberg New Energy Finance, *New Energy Outlook 2021*.

(7) International Trade Administration, *Canada – Renewable Energy*, 2020.

Éoliennes

Des minéraux critiques comme le cuivre, les ETR et l'aluminium entrent dans la fabrication d'éoliennes. Il s'agit d'intrants essentiels pour les câbles, les composants électriques, les bobines et les aimants permanents. L'énergie éolienne est actuellement plus répandue que l'énergie solaire, comptant pour 5,3 % de la production d'électricité au Canada⁸. Elle devrait connaître une croissance annuelle d'environ 6 % au cours des dix prochaines années⁹.

Vue d'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en éoliennes



Le Canada a déjà **une empreinte de production établie** pour ce qui est de l'aluminium et du cuivre, mais il dépend principalement des importations d'ETR.

53,4 G\$

La taille du marché mondial des éoliennes a été estimée à **53,4 milliards de dollars** en 2020, avec une croissance annuelle prévue de 6,3 % entre 2020 et 2030.

La plupart des composants clés des **parcs éoliens du Canada sont importés**, y compris les aimants permanents, les générateurs, les rotors et les nacelles. La Chine et les États-Unis représentent les plus grandes parts d'importations.



85 % à 90 %

On estime que **85 % à 90 % de la masse totale d'une éolienne pourraient être recyclée**, notamment les composants comme les métaux et les composants électroniques.

Sources : United States Geological Survey, Autorité internationale de l'énergie, Statistique Canada, Allied Market Research, Mordor Intelligence, Association canadienne de l'énergie renouvelable.

L'utilisation croissante des éoliennes offre un certain nombre d'opportunités économiques au Canada, dont les suivantes :

- Augmentation de la demande pour la production et la transformation de cuivre, d'aluminium et d'ETR. Il y a également des impacts indirects sur la demande de minéraux dans la chaîne d'approvisionnement en batteries illustrée précédemment, car les sources d'énergie intermittentes comme le vent et le soleil sont généralement combinées à des installations de stockage d'énergie comme les batteries de stockage à l'échelle du réseau.
- Besoin accru d'assemblages finaux de turbines, lesquels se font généralement sur place en raison de la taille des turbines.
- Augmentation de la fabrication de composants au pays. Le Canada produit déjà des tours et des pales d'éoliennes, mais la production de nombreux autres composants clés comme les aimants, les générateurs et les nacelles (la coque qui abrite tous les composants producteurs d'énergie d'une éolienne) est dominée par la Chine.

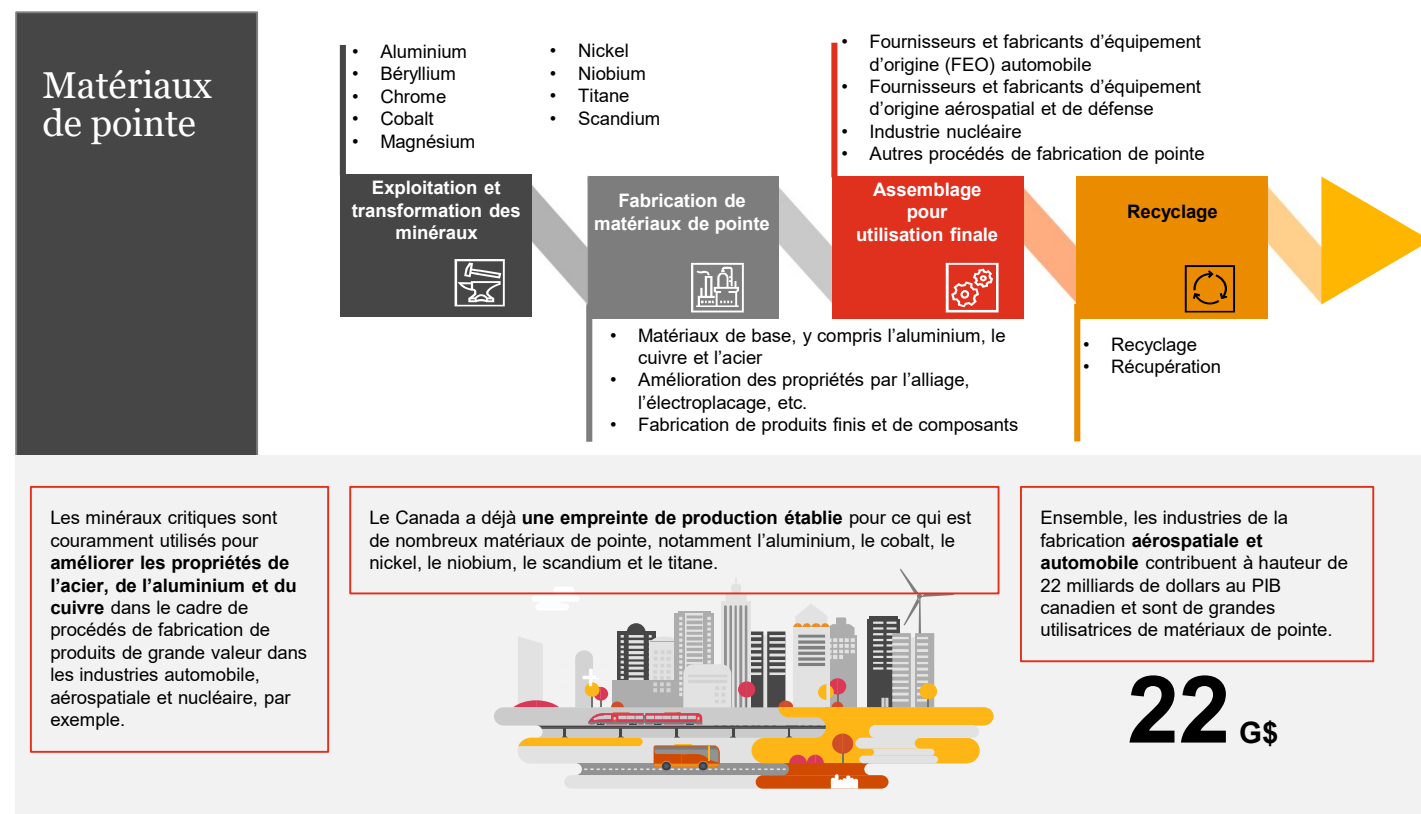
(8) International Trade Administration, *Canada – Renewable Energy*, 2020.

(9) Mordor Intelligence, *Canada Wind Energy Market*, Allied Market Research.

Matériaux de pointe

Les minéraux critiques sont couramment utilisés pour améliorer les propriétés des métaux (p. ex., l'acier, l'aluminium) qu'on retrouve dans les applications de fabrication de pointe dans des secteurs comme l'automobile, l'aérospatiale et le nucléaire. Les principaux minéraux critiques utilisés dans cette chaîne d'approvisionnement sont l'aluminium, le béryllium, le chrome, le cobalt, le magnésium, le niobium, le scandium et le titane. Ce processus offre des avantages en matière de performance par rapport aux matériaux non modifiés (p. ex., le scandium peut être ajouté à l'aluminium pour en réduire le poids, en augmenter la résistance et en accroître la résistance à la corrosion).

Vue d'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en matériaux de pointe et en métaux



Sources : Association canadienne des constructeurs de véhicules, Association des industries aérospatiales du Canada, Agence internationale de l'énergie, United States Geological Survey.

Le Canada héberge déjà d'importantes grappes de transformation de l'acier, de l'aluminium et des métaux et compte de solides utilisateurs finaux pour ces matériaux dans les industries de l'aérospatiale, de l'automobile et du nucléaire, par exemple. Voici d'autres opportunités :

- Augmentation de la demande pour la production et la transformation d'aluminium, de béryllium, de chrome, de cobalt, de magnésium, de nickel, de niobium, de titane et de scandium. La poursuite du développement de ces industries, dans le but de soutenir la résilience et la compétitivité des industries de l'automobile, de l'aérospatiale et du nucléaire, a aussi des répercussions indirectes.
- Le Canada possède une capacité de production importante dans les industries de transformation des métaux qui utilisent des minéraux critiques pour créer des alliages de pointe. Toutefois, ces industries ont généralement des importations nettes substantielles, ce qui peut signaler des possibilités de croissance. Par exemple⁽¹⁰⁾, le Canada a enregistré des importations nettes de produits de sidérurgie de 4,5 milliards de dollars en 2021 (40 % en provenance des États-Unis et 5 % en provenance de la Chine) ainsi que des importations nettes de produits métalliques fabriqués de 11,7 milliards de dollars (46 % en provenance des États-Unis et 25 % en provenance de la Chine)⁽¹¹⁾.



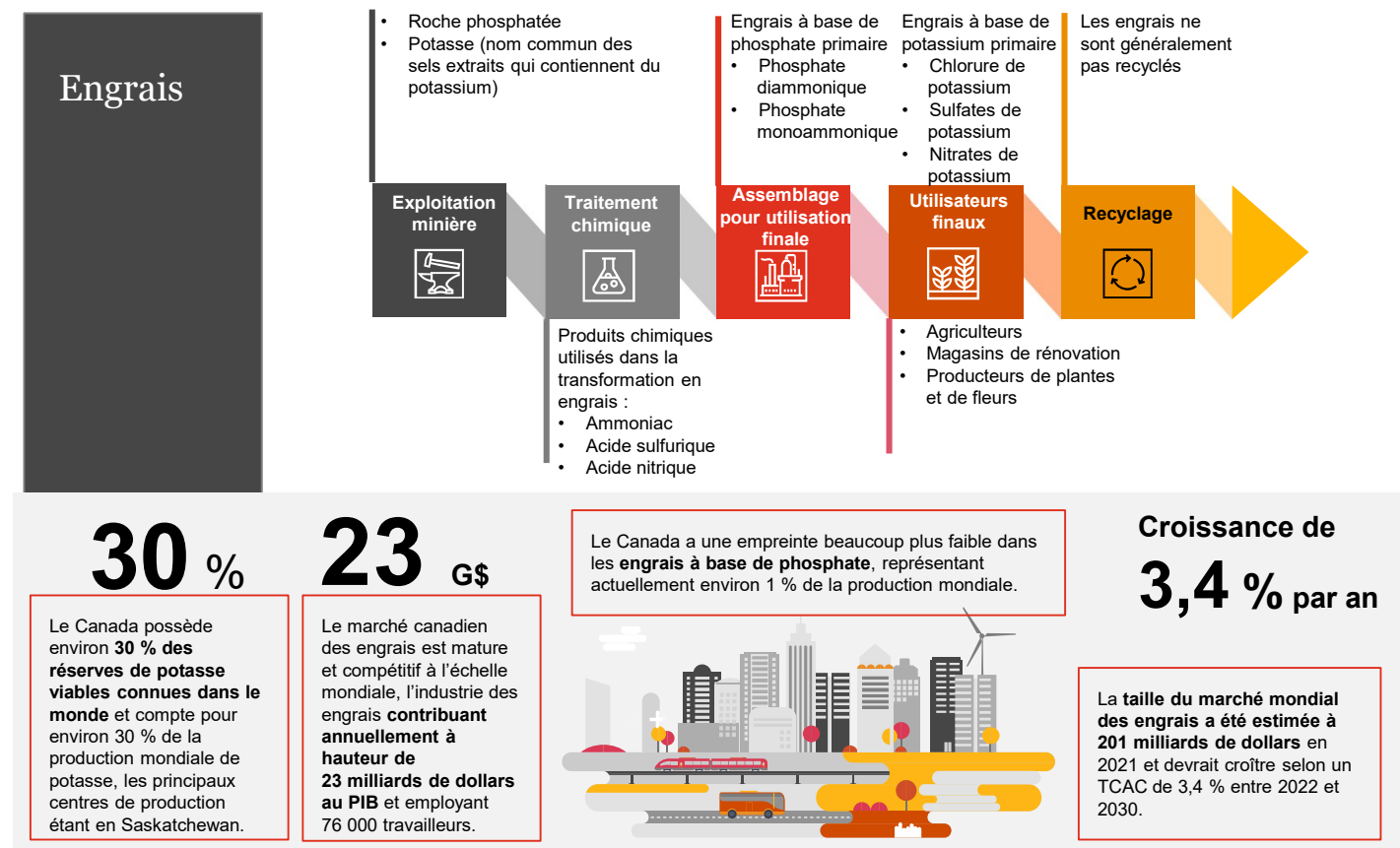
(10) Il est à noter que les données sur le commerce ne font pas de distinction entre les produits métalliques qui ont été combinés avec des minéraux critiques et ceux qui ne l'ont pas été; ces chiffres comprennent les deux.

(11) Statistique Canada, SCIAN 3311 – Sidérurgie, 2021; Statistique Canada, SCIAN 332 – Fabrication de produits métalliques, 2021.

Engrais

Le marché canadien des engrais à base de potasse est mature et compétitif à l'échelle mondiale, l'industrie des engrais contribuant annuellement à hauteur de 23 milliards de dollars au PIB et employant 76 000 travailleurs¹². Le Canada possède environ 30 % des réserves de potasse viables connues dans le monde et compte pour environ 30 % de la production mondiale de potasse, les principaux centres de production étant en Saskatchewan. Il est doté d'une chaîne d'approvisionnement établie pour l'extraction, la transformation et la distribution de ce minéral.

Vue d'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en engrais



Sources : United States Geological Survey, Statistique Canada, Fertilisants Canada, Precedence Research.

La potasse et le phosphate, des minéraux critiques, sont des ingrédients importants des principaux engrais utilisés dans la production agricole. La taille du marché mondial des engrais a été estimée à 201 milliards de dollars US en 2021 et devrait croître selon un TCAC de 3,4 % entre 2022 et 2030¹³. Le Canada est un chef de file des engrais à base de potasse, mais a une empreinte beaucoup plus faible dans les engrais à base de phosphate, représentant actuellement environ 1 % de la production mondiale.

Il existe plusieurs opportunités de croissance :

- La demande d'engrais ne cesse d'augmenter, compte tenu de la croissance démographique et de la demande croissante d'aliments. Cela crée des occasions de poursuivre la croissance de la chaîne d'approvisionnement en potasse. En outre, des facteurs géopolitiques affectent cette industrie, car les sanctions et les conflits ont eu une incidence sur les exportations de chlorure de potassium en provenance de Russie et de Biélorussie, ce qui crée d'autres opportunités d'aider nos alliés à combler leurs besoins en matière d'approvisionnement.
- L'accroissement de la prospection et de l'extraction des phosphates, pour autant qu'on trouve des réserves plus économiquement viables, peut également offrir des possibilités d'expansion. Il peut aussi présenter une opportunité de tirer parti de l'expertise, de la main-d'œuvre et de l'infrastructure existantes dans le marché de la potasse.

(12) Gouvernement du Canada, *Le gouvernement du Canada investit plus de 1,6 million de dollars dans une nouvelle technologie pour des engrais à haut rendement*, 2022.

(13) Precedence Research, *Fertilizer Market Size to Worth Around US\$ 271.6 Bn by 2030*; à noter que ce chiffre inclut aussi les engrais azotés, qui n'utilisent pas de minéraux critiques.

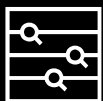
Croissance des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques au Canada

Comme l'illustre la section précédente, la croissance rapide de la demande dans un certain nombre d'industries essentielles reposant sur les minéraux critiques représente une opportunité importante pour le Canada. Les politiques gouvernementales joueront un rôle dans la réalisation de ces opportunités et, dans la section qui suit, nous présentons des recommandations visant à augmenter la croissance.

Recommandations stratégiques : compétitivité

La structure actuelle des chaînes d'approvisionnement mondiales en minéraux critiques n'est pas uniquement le résultat des forces du marché. Récemment, le gouvernement américain a qualifié ces chaînes d'approvisionnement de « truffées d'interventions politiques et de pratiques commerciales perturbatrices »¹⁴. Par exemple, la Chine a interdit la propriété et l'investissement étrangers dans de nombreux aspects de la chaîne d'approvisionnement en ETR, tout en appliquant un programme de remboursement de la TVA pour encourager la croissance de l'industrie nationale¹⁵. Nous continuons de voir les gouvernements prendre des mesures interventionnistes actives dans ces chaînes d'approvisionnement aux fins de résilience et de développement économique. Dans de nombreux pays, l'ampleur du soutien financier pour ces interventions s'accroît. Par exemple :

- Les récentes lois *Inflation Reduction Act* et *CHIPS and Science Act* des États-Unis contiennent toutes deux des incitatifs pour encourager la production nationale.
- L'Australie offre une facilité de prêt de 2 milliards de dollars pour les minéraux critiques, ainsi que des subventions de 1,3 milliard de dollars dans le cadre de l'initiative *Modern Manufacturing Initiative* (MMI). Cette dernière a déjà réparti les subventions entre des entreprises des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques¹⁶.



Recommandation 1. Accroître et accélérer le financement des minéraux critiques du Fonds stratégique pour l'innovation (FSI)

Le budget fédéral a récemment alloué 1,5 milliard de dollars à des projets liés aux minéraux critiques par l'entremise du FSI, en accordant la priorité aux applications de fabrication, de transformation et de recyclage. Ces fonds sont destinés à être utilisés sur une période de six ans commençant en 2024-2025. Cette initiative est la bienvenue, et le FSI fait déjà une différence dans les chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques, par exemple, en soutenant les investissements dans le marché des véhicules électriques.

Les programmes d'incitation comme le FSI peuvent constituer des investissements judicieux pour le gouvernement. Par exemple, le FSI s'est traduit par environ 10 \$ d'investissement de capital par dollar consacré aux programmes d'incitation¹⁷. Quand les entreprises seront établies, la plupart resteront au pays longtemps et généreront des activités économiques et des impôts en continu. L'impact du financement des minéraux critiques du FSI annoncé précédemment pourrait être augmenté davantage grâce aux mesures suivantes :

- **Déployer les fonds** avant 2024-2025, ou définir les modalités de soutien le plus tôt possible et bien avant la période de déploiement.
- **Élargir les priorités de ce financement** au-delà des applications de fabrication, de transformation et de recyclage pour y inclure l'exploitation minière, et souligner également la disponibilité du financement du FSI pour améliorer et étendre les installations existantes (et pas seulement investir dans des installations nouvelles).
- **Élargir le financement du FSI destiné aux projets liés aux minéraux critiques** pour tirer parti de « l'opportunité générationnelle » dans nombre de ces chaînes d'approvisionnement. Les programmes d'incitation pour les grands projets peuvent atteindre des centaines de millions de dollars. Par exemple, un seul programme d'incitation du FSI et du gouvernement de l'Ontario soutenant la modernisation de l'usine Ford à Oakville, en Ontario, s'est fait allouer 590 millions de dollars¹⁸. Une plus grande enveloppe de financement permettra davantage d'investissements, y compris pour des entreprises d'attache importantes, et fera savoir que le Canada est ouvert au monde des affaires.

(14) The White House, *Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing And Fostering Broad-Based Growth*, page 152, 2021.

(15) *ibidem*

(16) <https://www.globalaustralia.gov.au/industries/critical-minerals>

(17) ISDE, en date de décembre 2022, le FSI rapportait une contribution de 6,9 milliards de dollars pour tirer parti de 67 milliards de dollars d'investissements.

(18) <https://www.investontario.ca/fr/communiques-de-presse/un-investissement-historique-de-ford-du-canada-transforme-lontario-en-plaque-tourante-mondiale-pour-la-fabrication-de>



Recommandation 2. Offrir des incitatifs fiscaux pour encourager la transformation de davantage de minéraux critiques au Canada

Il est souhaitable que les minéraux critiques extraits au Canada soient également traités au pays, lorsque possible. En plus de soutenir le développement économique, on renforce ainsi l'écosystème et encourage les activités de fabrication subséquentes dans la chaîne d'approvisionnement.

Une mesure ciblée visant à soutenir l'investissement dans les installations de transformation des minéraux critiques et l'expansion de celles-ci pourrait donner un coup de pouce majeur à ce segment de la chaîne d'approvisionnement. Cela pourrait prendre la forme d'un crédit d'impôt à l'investissement amélioré pour les dépenses en capital afin d'étendre, de moderniser et de décarboniser les installations de transformation existantes et d'encourager les investissements dans de nouvelles installations. Le gouvernement fédéral a récemment utilisé des crédits ciblés de cette nature dans d'autres secteurs. Par exemple, il a mis en place le crédit d'impôt à l'investissement pour le captage, l'utilisation et le stockage du carbone afin d'encourager la décarbonisation dans les secteurs de l'énergie et de la fabrication à forte intensité énergétique.



Recommandation 3. Inciter les consommateurs à recycler les produits en fin de vie contenant des minéraux critiques

Le recyclage deviendra une source de plus en plus importante de minéraux critiques, et le soutien de l'économie circulaire aidera à réduire au minimum les impacts environnementaux de l'extraction des ressources. Étant donné que la durée de vie typique des produits utilisant des minéraux critiques (p. ex., véhicules électriques, panneaux solaires) est de 10 à 30 ans, il faudra beaucoup de temps avant que la demande croissante se traduise par une augmentation des matières premières pour le recyclage. Mais le recyclage des batteries de VE s'accélère, et le recyclage d'autres produits utilisant des minéraux critiques devrait aussi s'accélérer.

Nous avons entendu plusieurs suggestions de mesures susceptibles d'encourager la croissance de l'industrie du recyclage :

- Un problème clé qui entrave la croissance est le développement limité de réseaux pour recueillir, démanteler, stocker et transporter les produits en fin de vie. L'utilisation de paiements directs aux consommateurs et aux entreprises qui recueillent des matériaux recyclés – comme dans le cadre du programme de consignation de l'industrie des alcools – accélérerait l'industrie du recyclage.
- Une fois qu'un stock de produits recyclés sera disponible à grande échelle, et lorsque ce sera convenable d'un point de vue technique, des directives pourraient être élaborées pour les fabricants afin d'encourager l'utilisation d'une certaine teneur en minéraux critiques recyclés.
- En lien avec la recommandation 1, l'accélération et l'expansion du FSI encourageraient également la mise en place de nouvelles opérations de recyclage au Canada.



Recommandations stratégiques : risque et capital

Les investissements dans les chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques comportent souvent des risques importants en raison de la forte intensité capitalistique, de la dépendance à l'égard des prix mondiaux volatils des produits de base et des opérations dans des écosystèmes environnementaux sensibles.

Des mesures ciblées visant à réduire ces risques pourraient stimuler considérablement le développement de chaînes de valeur des minéraux critiques au Canada en renforçant l'incitation à investir.



Recommandation 4. Réduire les risques liés au cotraitement des flux de déchets et des résidus miniers

Un moyen rapide d'augmenter la production de minéraux critiques est d'utiliser le potentiel inexploité du cotraitement des flux de déchets et d'encourager le traitement des résidus miniers. Le manque d'installations de traitement ou les prix du marché en vigueur signifient souvent que seul un minéral primaire est extrait du minerai, mais les flux qui deviennent actuellement des déchets miniers peuvent être riches en d'autres minéraux comme les ETR, le nickel, le magnésium, le cobalt et le tungstène.

Des consultations que nous avons menées ont également fait ressortir que les obstacles réglementaires limitent l'accès à ces ressources. Par exemple, une entreprise qui cherche à tester la faisabilité du retraitement des résidus miniers assumera un niveau élevé de responsabilité environnementale sur le site où les résidus sont stockés, ce qui dissuade les investissements.

Ce potentiel a été reconnu par le gouvernement dans le cadre du programme La valorisation des résidus miniers de Ressources naturelles Canada et du programme pilote CanmetMINES, par exemple. Cette forme de production peut également être plus écologique que la production primaire et a le potentiel d'améliorer la réhabilitation des sites inutilisés grâce à l'application de normes modernes. Cette opportunité peut être soutenue comme suit :

- Envisager des incitatifs financiers ciblés pour encourager le cotraitement des flux de déchets;
- Revoir les étapes réglementaires pour l'accès aux résidus miniers, en mettant l'accent sur la rapidité de l'approbation et la clarification des règles de responsabilité environnementale entre le nouvel exploitant, l'exploitant précédent (s'il est différent) et le gouvernement; et
- En consultation avec l'industrie, Ressources naturelles Canada devrait faire preuve de leadership en identifiant les sites à fort potentiel pour le traitement des résidus et des déchets miniers et en évaluant les propriétés minérales de ces gisements.



Recommandation 5. Réduire les risques liés aux investissements dans les minéraux non rentables par la tenue de marché

Bon nombre des recommandations indiquées dans ce rapport ont le potentiel d'encourager les investissements dans les chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques, mais même si toutes ces idées sont mises en œuvre, certains minéraux sont susceptibles de demeurer non rentables à produire.

Certains minéraux critiques, bien qu'essentiels, ne sont nécessaires qu'en très petites quantités et pour des produits de niche dont la demande est incertaine. Par conséquent, le petit marché volatil de ces produits ne constitue pas une incitation suffisante à investir. Par exemple, le germanium est principalement utilisé dans les lunettes de vision nocturne, dont la demande dépend fortement de la prévalence des conflits mondiaux. Les faibles besoins pour ce minerai signifient également que la production mondiale est souvent à peine supérieure à 100 tonnes par an.

Pour les minéraux relevant de cette catégorie, et dans les cas où l'intérêt pour l'investissement privé est limité, le gouvernement devrait décider clairement si ces marchés devraient être soutenus aux fins de la résilience de la chaîne d'approvisionnement, du développement économique en aval ou de la valeur stratégique. Deux options d'intervention dans ces types de marchés seraient les suivantes :

- L'établissement d'une réserve nationale de minéraux (potentiellement de concert avec les États-Unis) pour certains minéraux stratégiques, qui s'accompagne d'un engagement d'achats annuels minimaux garantis de producteurs canadiens sur une période déterminée;
- L'établissement de mécanismes de régularisation des prix de sorte que la production canadienne (selon des quotas déterminés) demeure viable même lorsque les prix mondiaux sont bas.





Recommandation 6. Maximiser l'impact des crédits d'impôt temporaires

Un soutien financier à l'exploration est déjà offert au Canada, notamment sous forme de subventions et de crédits d'impôt temporaires. Ceux-ci sont importants, car les petites sociétés minières qui entreprennent généralement des activités d'exploration peuvent ne pas encore avoir réalisé de revenus et être considérées comme trop risquées pour attirer un financement important du marché. Les sociétés sondées estimaient que les programmes de crédit d'impôt temporaires sont perçus de manière positive, mais que de petites réformes pourraient rendre ces programmes encore plus efficaces pour encourager la croissance de l'industrie. Les réformes proposées comprenaient ce qui suit :

- Assouplir le délai pour effectuer les dépenses admissibles, en particulier lorsque des retards réglementaires ont empêché l'entreprise de faire les dépenses dans le délai imparti. De nombreuses entreprises ont estimé qu'un assouplissement de ces délais ou la capacité de lier les échéances au calendrier des étapes réglementaires serait utile. Nous notons que certains territoires de compétence, comme la Colombie-Britannique, ont prolongé le délai pendant la pandémie.
- Élargir l'éventail de dépenses préproduction admissibles aux crédits temporaires, afin d'inclure des éléments supplémentaires tels que les salaires de l'équipe de direction, les améliorations ESG, la formation, la consultation, les études de référence et les études d'infrastructure et géotechniques.



Recommandation 7. Accroître l'ampleur et la connaissance des subventions d'exploration

- En lien avec la recommandation 6 ci-dessus, les subventions constituent un autre soutien clé pour les petites sociétés minières, en aidant à financer l'exploration. À l'heure actuelle, les subventions accordées dans le cadre de programmes provinciaux ont des natures et des amplitudes variées. En Ontario, par exemple, le Programme ontarien d'aide aux petites sociétés d'exploration minière couvre 50 % des coûts d'exploration, jusqu'à concurrence de 200 000 \$, tandis que le programme du *Mineral Resources Development Fund* de la Nouvelle-Écosse accorde 40 000 \$ en subventions de prospection.
- Compte tenu des opportunités de croissance uniques offertes par les minéraux critiques, un complément à ces subventions pourrait être accordé afin de renforcer davantage les activités d'exploration. Toutefois, un soutien financier accru, quelle que soit sa forme, n'a d'impact que s'il est connu : des personnes sondées ont indiqué que le soutien financier et consultatif spécifique n'est pas toujours pleinement compris par les industries de l'exploration minière et de l'exploitation minière, en particulier par les petites sociétés minières. Une visibilité accrue des sources de financement disponibles pourrait également avoir un impact positif.



Recommandations stratégiques : accélérer le cycle réglementaire

Les délais et les processus de délivrance des permis sont considérés comme un obstacle majeur à l'investissement au Canada, surtout pour les nouvelles exploitations minières et les prolongations de la durée de vie des mines. Le cycle réglementaire est tel qu'il peut prendre de 10 à 15 ans pour qu'une nouvelle mine devienne opérationnelle, ce qui ne cadre pas avec le cycle d'investissement (généralement de 3 à 5 ans) selon lequel les investisseurs cherchent à rentabiliser leur argent investi. Bien que l'harmonisation complète de ces cycles ne soit peut-être pas possible, toute mesure visant à accélérer les processus réglementaires rendrait l'investissement au Canada plus attrayant. Les investissements qui prolongent la durée de vie opérationnelle des mines actuelles peuvent également pâtir des délais de délivrance des permis. De nombreuses entreprises que nous avons sondées ont également affirmé se sentir insuffisamment soutenues par le processus réglementaire et ont mentionné un manque de clarté concernant les exigences et les étapes requises.



Recommandation 8. Accroître les ressources et le soutien en matière de réglementation

L'amélioration du processus réglementaire est reconnue comme un objectif dans les récentes stratégies provinciales et fédérales sur les minéraux critiques, et Ressources naturelles Canada a récemment annoncé du soutien, comme le financement de 21,5 millions de dollars au Centre d'excellence sur les minéraux critiques (CEMC).

Les entreprises que nous avons sondées ont eu des expériences variées avec le processus réglementaire. Certaines ont fait état d'expériences positives et ont salué des développements comme la création de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada et les directives plus claires qu'elle a fournies, ainsi que les propositions de l'Ontario visant à fournir un soutien plus centralisé aux grands projets.

Mais on a aussi ressenti que la variabilité des niveaux de soutien, des connaissances et des compétences des organismes impliqués dans l'autorisation des opérations minières ralentit trop souvent les progrès et se solde par une approche sans risque qui nuit aux progrès. Les entreprises ont reconnu l'importance des normes rigoureuses appliquées au Canada et ne recherchaient pas une déréglementation, mais plus d'efficacité, de clarté et de simplicité dans l'application des règles actuelles. Voici des mesures qui pourraient améliorer les choses :

- Désigner au sein du gouvernement un gestionnaire de projet attitré possédant l'ancienneté et l'expertise appropriées pour travailler avec les entreprises sur les grands projets. Cette personne fournirait un service de conciergerie et, de préférence, ferait office d'autorité de coordination pour aider les gens à s'y retrouver dans les processus et les différents ministères et directions du gouvernement.
- Revoir les processus actuels afin de trouver des opportunités de simplifier les procédures réglementaires ainsi que des options pour adapter les procédures réglementaires en fonction de l'ampleur du projet.
- Envisager d'avoir une entité et un processus uniques pour simplifier le processus réglementaire lié aux minéraux critiques, en combinant les processus fédéraux et provinciaux actuels et en s'appuyant sur l'objectif « un projet, une évaluation » mentionné dans la Stratégie canadienne sur les minéraux critiques.



Recommandation 9. Revoir la réglementation sur le recyclage des minéraux critiques

Le recyclage des produits contenant des minéraux critiques est un domaine relativement nouveau, mais il est probable qu'il sera une source majeure d'approvisionnement à l'avenir. Nous avons entendu des personnes sondées dire que certains obstacles réglementaires entravent la croissance de ce secteur et qu'un examen des règles visant à s'assurer qu'elles sont adaptées à ce secteur émergent serait utile.

Un exemple soulevé a été la désignation des batteries de VE usagées comme « déchets dangereux », ce qui augmente considérablement le coût du transport et empêche leur circulation à l'échelle du Canada et au-delà des frontières vers les installations de traitement.



Recommandation 10. Accroître la souplesse du processus de désignation des minéraux critiques

Le récent conflit en Europe a eu des répercussions majeures sur les stocks de minéraux critiques et d'énergie, mettant en évidence la nature mondiale des chaînes d'approvisionnement et l'impact des chocs.

Le Canada devrait réagir à de tels chocs et mettre en place un processus qui permet de mettre rapidement à jour la désignation des minéraux critiques en réponse à ces chocs. Il y a un certain nombre de candidats possibles à ajouter à la liste, tels que le charbon métallurgique et le minerai de fer à haute teneur (fer de réduction directe).

Recommandations stratégiques : infrastructure et énergie propre

Comme bon nombre des gisements de minéraux essentiels du Canada sont situés dans des régions éloignées, l'infrastructure est essentielle à la viabilité économique des gisements. L'accès aux routes, aux chemins de fer, à l'eau potable et au logement est important, tout comme l'accès à l'énergie propre.



Recommandation 11. Accélérer les projets d'énergie propre

Les personnes sondées ont accueilli favorablement le financement fédéral de projets d'énergie propre par l'entremise de la Banque de l'infrastructure du Canada, y compris l'investissement prioritaire de 5 milliards de dollars dans l'énergie propre. Nous avons entendu dire qu'en plus des moteurs d'investissement traditionnels comme la qualité des minéraux et la rentabilité des investissements, les facteurs ESG et les émissions de carbone durant le cycle de vie deviennent de plus en plus importants. De nombreux fabricants qui s'approvisionnent en minéraux critiques, en particulier ceux qui conçoivent des produits « verts » comme les véhicules électriques, exigent de plus en plus de leurs fournisseurs qu'ils s'engagent à devenir carboneutres.

Le Canada possède déjà un réseau à faible émission de carbone selon les normes internationales, mais le manque de sources d'énergie propre dans certaines régions éloignées riches en minéraux constitue un obstacle. Le gouvernement devrait soutenir le secteur en accélérant les projets hydroélectriques, solaires, éoliens et de petits réacteurs modulaires (PRM) qui sont accessibles aux zones minières, ou en étendant le réseau à faible émission de carbone existant aux sites miniers, dans la mesure du possible.



Recommandation 12. Intégrer le soutien ESG au Centre d'excellence sur les minéraux critiques

Comme indiqué ci-dessus, les fabricants qui s'approvisionnent en minéraux critiques tiennent de plus en plus compte du respect de normes ESG rigoureuses dans la chaîne d'approvisionnement. Les facteurs ESG sont importants, car ils favorisent une production durable en réduisant les perturbations dans l'environnement et les collectivités avoisinantes. Le Canada exerce un leadership mondial en matière de normes au niveau des sites par le biais du programme Vers le développement minier durable et de la Stratégie relative à la conduite responsable des entreprises du gouvernement du Canada. Toutefois, le Canada peut renforcer sa réputation ESG positive dans ce secteur en en faisant la promotion et en aidant les entreprises à améliorer davantage leur performance ESG.

Récemment, le gouvernement de la Colombie-Britannique s'est engagé à mettre sur pied un Centre d'excellence ESG pour aider toutes les entreprises de la province à intégrer les facteurs ESG, estimant que ce centre deviendra un facteur de différenciation positif et soutiendra la compétitivité. Nous voyons, pour une fonction ESG nationale axée sur les minéraux critiques, une opportunité de fournir de la formation et des conseils aux entreprises, et de renforcer la marque internationale du Canada dans ce domaine. Cette fonction pourrait être structurée comme une division du Centre d'excellence sur les minéraux critiques du gouvernement fédéral. Elle pourrait également être complétée par des incitatifs pour les entreprises qui améliorent considérablement leur performance ESG au fil du temps, comme des subventions, des allocations de capital ou des crédits d'impôt améliorés.



Recommandation 13. Fournir des investissements ciblés dans l'infrastructure

Sur la base de la recommandation 11 concernant les infrastructures d'énergie propre, d'autres formes d'investissement dans les infrastructures sont également essentielles pour rendre financièrement viable l'accès aux gisements dans les régions éloignées.

Les personnes sondées ont accueilli favorablement l'annonce par le gouvernement d'une somme de 1,5 milliard de dollars pour le développement des infrastructures des chaînes d'approvisionnement en minéraux critiques, et de la possibilité de collaborer avec la Banque de l'infrastructure du Canada pour obtenir des fonds supplémentaires. Mais le gouvernement devrait aussi chercher à établir des plans, des échéances et des engagements plus clairs pour le développement des infrastructures dans les zones à fort potentiel minier. Il devrait également accélérer les projets prêts à démarrer dans les domaines des routes, des télécommunications, du chemin de fer, de l'eau, de l'énergie et du logement, et envisager la possibilité d'un financement plus important des infrastructures liées aux minéraux critiques.



Recommandation 14. Favoriser des projets de recherche et développement axés sur les minéraux critiques

Le gouvernement fédéral a récemment consacré 47,7 millions de dollars aux projets de recherche et développement pour des minéraux critiques ciblés, par l'entremise des laboratoires de recherche du Canada, et 144,4 millions de dollars supplémentaires aux projets de recherche et développement pour les minéraux critiques. Bien qu'une technologie d'extraction et de transformation des minéraux critiques existe déjà à grande échelle, nous avons entendu dire que plusieurs domaines bénéficieraient d'une recherche plus poussée :

- Technologies pour réduire l'impact environnemental de l'exploitation minière. Nous avons entendu dire que les relations communautaires peuvent être rendues plus difficiles par des questions comme le bruit, les effluents et l'écoulement des eaux, et la pollution de l'air. Des innovations comme les véhicules d'exploitation minière électriques, les technologies 5G dans les mines, la robotique et les machines autonomes pourraient aider à réduire les impacts négatifs.
- Amélioration des techniques de transformation du minerai, en particulier celles axées sur le traitement des résidus et des déchets miniers. De nouvelles techniques pourraient améliorer l'efficacité de ces processus et réduire la consommation d'énergie et l'impact sur l'environnement.
- Soutien de « bancs d'essai » pour les minéraux critiques, où l'industrie, le milieu universitaire et les start-up peuvent travailler ensemble sur de nouvelles techniques appliquées. Ces bancs d'essai favorisent la collaboration et améliorent la correspondance entre les besoins des entreprises et les sujets de recherche des établissements d'enseignement postsecondaire. Par exemple, ils peuvent être utilisés pour établir des défis (p. ex., augmenter le pourcentage de minéraux extraits d'un concentré de minerai donné) et attribuer un financement pour un développement technologique qui a une utilisation finale commerciale claire.
- Moyens de transport alternatifs pour pallier le coût élevé du développement de l'infrastructure de transport dans les régions éloignées, ainsi que la perturbation potentielle des activités de chasse et de pêche.



3

Annexe : Liste des minéraux critiques

Aux fins de la présente étude, les minéraux critiques sont définis en fonction de leur inclusion dans la liste des minéraux critiques du gouvernement fédéral ou dans celle des provinces de l'Ontario, du Québec ou de l'Alberta.

Liste des minéraux critiques dans les territoires de compétence en question¹⁹

Minéral	Territoire de compétence			
	Canada	Ontario	Québec	Alberta
Aluminium	✓	×	×	✓
Antimoine	✓	✓	✓	×
Arsenic	×	×	×	✓
Barite	×	✓	×	✓
Béryllium	×	✓	×	×
Bismuth	✓	✓	✓	✓
Cadmium	×	×	✓	×
Césium	✓	✓	✓	×
Chromite/Chrome	✓	✓	×	✓
Cobalt	✓	✓	✓	✓
Cuivre	✓	✓	✓	×
Fluorine	✓	✓	×	×
Gallium	✓	✓	✓	✓
Germanium	✓	✓	×	✓
Graphite	✓	✓	✓	✓
Hafnium	×	×	×	✓
Hélium	✓	×	×	×
Indium	✓	✓	✓	✓
Lithium	✓	✓	✓	✓
Magnésium	✓	✓	✓	✓
Manganèse	✓	✓	×	✓
Molybdène	✓	✓	×	×
Nickel	✓	✓	✓	✓
Niobium	✓	✓	✓	✓
Phosphate	×	✓	×	×
Métaux du groupe des platineux	✓	✓	✓	✓
Potasse	✓	×	×	✓
Éléments des terres rares	✓	✓	✓	✓
Scandium	✓	✓	✓	✓
Sélénium	×	✓	×	×
Tantale	✓	✓	✓	✓
Tellure	✓	✓	✓	×
Étain	✓	✓	✓	✓
Titane	✓	✓	✓	✓
Tungstène	✓	✓	×	×
Uranium	✓	✓	×	✓
Vanadium	✓	✓	✓	✓
Zinc	✓	✓	✓	✓
Zirconium	×	✓	×	×

(19) Liste dressée selon les stratégies liées aux minéraux critiques suivantes : Ressources naturelles Canada ([Liste des minéraux critiques du Canada 2021](#)), Ontario ([Stratégie ontarienne relative aux minéraux critiques 2022-2027](#)), Québec ([Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025](#)), Alberta, *Identified Critical Minerals with Opportunities in Alberta*, novembre 2021.



© PricewaterhouseCoopers LLP/s.r.l./s.e.n.c.r.l., société à responsabilité limitée de l'Ontario, 2022. Tous droits réservés.

PwC s'entend du cabinet canadien, et quelquefois du réseau mondial de PwC. Chaque société membre est une entité distincte sur le plan juridique. Pour obtenir de plus amples renseignements, visitez notre site Web à l'adresse : www.pwc.com/structure.

La présente publication est conçue à des fins d'information générale et ne constitue pas des conseils professionnels sur des faits et des circonstances concernant une personne ou une entité. Nous vous déconseillons de prendre des mesures fondées sur le contenu de cette publication sans demander d'abord des conseils précis à un professionnel. Aucune déclaration ni garantie (explicite ou implicite) n'est donnée quant à l'exactitude et à l'intégralité de l'information contenue dans cette publication. L'information contenue dans cette publication n'a pas été conçue ni rédigée – et ne doit pas l'être – dans le but d'éviter des pénalités ou des sanctions imposées par un gouvernement ou un organisme de réglementation. PricewaterhouseCoopers LLP/s.r.l./s.e.n.c.r.l. et ses cabinets membres, ainsi que leurs employés et leurs mandataires, ne seront pas responsables d'une perte subie par une personne ou une entité qui se fie à l'information fournie dans cette publication.

