



# **VERS UNE EXPLOITATION MINIÈRE SANS RÉSIDUS : TRANSFORMATION FONDAMENTALE DU SECTEUR MINIER CANADIEN**

Présentation à Finances Canada pour le budget de  
2017

*Le 5 août 2016*

Préparée par  
Jean Robitaille  
Président  
Conseil canadien de l'innovation minière  
Carl Weatherell  
Directeur administratif et chef de la direction  
Conseil canadien de l'innovation minière

## RÉSUMÉ

Le Conseil canadien de l'innovation minière (CCIM) est prêt à pleinement déployer sa stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus dans le secteur minier. Avec l'appui du gouvernement, la stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus réduira la consommation d'énergie et les déchets nocifs pour l'environnement, réduira les émissions de gaz à effet de serre, amènera l'industrie à adopter des pratiques plus durables et stimulera l'innovation technologique au Canada.

La stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus offre également une occasion sans précédent aux entreprises et aux entrepreneurs autochtones de s'associer à l'industrie minière dans l'élaboration et la commercialisation de nouveaux services environnementaux et nouvelles technologies propres.

Il n'existe actuellement pas de mécanismes de financement pour la stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus, et il est urgent de mettre en place le type et le niveau de financement requis de la part du gouvernement du Canada. La feuille de route pour l'exploitation minière sans résidus du CCIM nécessitera, de la part du gouvernement fédéral, un investissement de 50 millions de dollars sur cinq ans, qui sera égalé par l'industrie.

***En s'associant pour la stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus, le gouvernement et l'industrie peuvent faire du Canada un chef de file en matière d'innovation minière et de durabilité, s'attaquer aux changements climatiques et passer à une économie à plus faible émission de carbone.***

## L'INDUSTRIE MINIÈRE CANADIENNE

Le secteur minier représente 19,6 % des exportations canadiennes, plus de 54 milliards de dollars (3,4 %) du PIB et a produit en moyenne 7,1 milliards de dollars par an en redevances et en impôt sur le revenu des sociétés aux gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux depuis 2003. Le secteur génère 380 000 emplois directs pour les Canadiens et soutient près d'un million d'emplois indirects. L'industrie minière constitue le facteur le plus déterminant pour favoriser la croissance économique et les emplois qualifiés dans le Nord du Canada. L'industrie minière est également le plus important employeur des Autochtones canadiens dans le secteur privé sur une base proportionnelle.

Le secteur minier fournit les matériaux bruts permettant à d'autres secteurs de notre économie de prospérer, notamment la haute technologie, le transport, l'aérospatiale et la défense, l'industrie manufacturière et les technologies propres. Ces matériaux bruts servent à fabriquer de nouvelles technologies, dont beaucoup sont adoptées par l'industrie minière.

***Ainsi, l'exploitation minière sert d'ancrage à plusieurs de nos secteurs technologiques.***



L'industrie minière canadienne est hautement technique et offre des possibilités de collaboration avec d'autres secteurs cruciaux, dont les technologies de l'information, l'automatisation et la biotechnologie ou la génomique. L'industrie a désespérément besoin d'innovation, mais l'adoption de stratégies à cet effet est freinée par l'ampleur des capitaux requis et par la pression actuelle causée par les bas prix et la nécessité d'améliorer la durabilité.

Les plus grands défis du secteur minier canadien sont de réduire la consommation d'énergie, de récupérer l'énergie gaspillée, de réduire l'empreinte écologique d'une mine, de développer et d'adopter de nouvelles technologies et de créer de nouveaux emplois propres tout en composant avec les fluctuations des marchés des matières premières, la hausse des coûts et la concurrence des autres États, et ce, en continuant d'attirer dans l'industrie de récents diplômés doués.

En d'autres termes, le défi prépondérant est de transformer l'industrie minière en industrie sans résidus.

### **CONSEIL CANADIEN DE L'INNOVATION MINIÈRE**

De grands investissements dans la recherche, le développement et l'innovation (RDI) dans le secteur minier ont été vastement soutenus par un réseau de centres de RDI, de laboratoires gouvernementaux et de partenaires du milieu universitaire. Cependant, les plus de 7 000 programmes actuellement en place financent principalement la recherche dans les établissements universitaires et ne sont pas suffisamment axés sur l'industrie minière ou sur les ressources naturelles en général. Il en résulte un continuum d'innovation extrêmement fragmenté, conjugué à l'absence d'une coordination nationale des efforts et du financement en RDI des gouvernements, du milieu universitaire et de l'industrie. Naturellement, cette situation a nui au développement et à la commercialisation de nouvelles technologies pour l'industrie.

Le CCIM est un organisme national à but non lucratif qui transforme fondamentalement l'industrie minière en coordonnant et en développant des programmes et des efforts de RDI destinés à s'attaquer aux défis communs de l'industrie partout au Canada, à les résoudre et à mettre les solutions en pratique. L'organisme créé en 2009 réunit plus de 75 membres représentant l'ensemble du continuum de l'innovation, c'est-à-dire le secteur des mines et minéraux et d'autres secteurs comme la haute technologie, la technologie propre, l'aérospatiale et la défense.

En 2016, nous avons conclu un accord de partenariat stratégique avec FPIinnovations dans cinq domaines techniques définis et nous élaborons actuellement des projets conjoints. Nous examinons également des possibilités de partenariat avec l'Alliance pour l'innovation dans l'exploitation des sables bitumineux au Canada (Canada's Oil Sands Innovation Alliance ou COSIA). Ces efforts visent à mettre au point une stratégie d'innovation en matière de ressources naturelles à plus long terme.

Les participants aux projets du CCIM comprennent des partenaires universitaires, des entreprises en démarrage, des PME, des firmes d'ingénierie et de consultants, des entreprises technologiques et des compagnies minières. Nos groupes techniques,

formés de dirigeants de ces organisations, définissent les grands enjeux communs de l'industrie et établissent les feuilles de route technologiques qui définissent les exigences en matière de technologie pour les 10 à 20 prochaines années.

Le modèle d'écosystème ouvert en matière d'innovation du CCIM est unique dans le secteur des ressources naturelles. Cette approche met à profit l'innovation et utilise pleinement le talent, les connaissances, la propriété intellectuelle et les technologies existantes des secteurs à l'intérieur et à l'extérieur de l'industrie minière afin de créer des solutions canadiennes. Ce modèle d'innovation hautement axé sur la collaboration constitue une première dans l'industrie et permet de surmonter des obstacles nuisant aux partenariats productifs en matière d'innovation entre les sociétés minières, les fournisseurs et le milieu universitaire. Le développement, le déploiement et l'adoption à grande échelle de technologies sont accélérés par la mise à profit et la pleine utilisation des actifs mondiaux actuels dans un cadre de propriété intellectuelle ouvert et partagé avec la totalité de la chaîne d'approvisionnement. Ce modèle offre également des bancs d'essai de technologies, réduit les obstacles à l'adoption de la technologie et réduit considérablement le risque financier pour tous les collaborateurs.

Au cours du dernier siècle, le secteur minier canadien, y compris l'industrie, les gouvernements et le milieu universitaire, a acquis des compétences spécialisées de calibre mondial et une grande renommée à l'étranger. En s'appuyant sur ce fondement, le Canada commence avec un avantage concurrentiel considérable dans l'innovation du secteur minier. La mise à profit de cet avantage concurrentiel canadien exige la coordination des initiatives d'innovation du CCIM.

## **VERS UNE EXPLOITATION MINIÈRE SANS RÉSIDUS**

Avec la collaboration de chefs de file de l'industrie de partout au Canada et de l'Association minière du Canada, le CCIM a mis au point la stratégie pour l'exploitation minière sans résidus, qui est la principale stratégie d'innovation pour l'industrie. Nous avons préparé une analyse de rentabilisation, établi des feuilles de route technologiques et défini des cibles de transformation, et nous élaborons actuellement des projets novateurs. La stratégie pour l'exploitation minière sans résidus stimule l'innovation technologique au Canada en vue de parvenir à une industrie sans résidus d'ici 20 ans, tout en adoptant une approche intégrée axée sur la productivité, l'énergie et l'environnement. L'approche permet une progression graduelle et l'adoption de technologies innovatrices, la promotion d'activités plus efficaces et durables et la réduction des effets des projets miniers sur l'environnement.

Les programmes de technologie du CCIM sont directement liés à la technologie propre et aux changements climatiques et sont conçus pour permettre au secteur minier de réduire considérablement les coûts en énergie, d'améliorer la productivité, de devenir plus concurrentiel sur le marché mondial et de réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre. Par exemple :

- Le portefeuille de projets d'exploration vise à améliorer l'efficacité du ciblage afin d'en arriver à une meilleure définition des réserves de minerai. On pourra ainsi réduire l'empreinte écologique des activités d'exploration et minimiser les

résidus d'extraction au cours des activités d'exploitation minière, en plus de réduire les coûts de traitement et de gestion des résidus.

- Le portefeuille de projets se rapportant aux mines souterraines fera passer l'industrie d'un cycle de production axé sur le forage et le dynamitage à une approche continue, entièrement électrique et raisonnée. Le CCIM met au point des projets partout au pays au moyen de technologies avancées pour le découpage mécanique, le transport du minerai, l'électrification et l'utilisation de technologies de communication de l'information avancées.
- Le portefeuille de projets sur le traitement vise à améliorer l'efficacité énergétique de 45 % à l'étape de la fragmentation, c'est-à-dire les circuits de broyage, des activités minières. La fragmentation consomme environ de 3 à 4 % de l'énergie mondiale et utilise jusqu'à 50 % de l'énergie totale consommée sur un site minier. L'incidence nette sera une réduction de 18 % de la consommation énergétique (26,25 pétajoules) des mines canadiennes.
- Le portefeuille de projets liés à l'environnement répond à quelques-unes des priorités clés, notamment renforcer le processus d'évaluation environnementale (c.-à-d., les projets de critères de fermeture), améliorer de façon considérable la surveillance environnementale (c.-à-d., les projets de capteurs) et permettre aux promoteurs de projet de choisir les meilleures technologies disponibles pour réduire l'incidence sur l'environnement. Le projet *Carrefour des connaissances de l'industrie minière* du CCIM, qui porte sur la démocratisation des données environnementales, appuie directement l'initiative des données ouvertes du gouvernement du Canada.

Les projets du CCIM accordent également la priorité au perfectionnement de personnel hautement qualifié en assurant la continuité de la formation des étudiants du premier cycle jusqu'aux cycles supérieurs (maîtrise, doctorat et postdoctorat). L'écosystème d'innovation exige que le capital humain, à tous les niveaux, soit pleinement mis à contribution pour résoudre les problèmes complexes, et le CCIM vise à faciliter les interactions entre diverses équipes multidisciplinaires qui rassemblent le pouvoir des activités d'affaires, de l'analytique, des sciences de l'environnement, de l'ingénierie et de la gestion des ressources dans l'objectif de promouvoir l'innovation dans le secteur.

***Cette approche permettra le perfectionnement du personnel hautement qualifié qui contribuera à façonner l'avenir de l'industrie minière canadienne.***

#### *Mise en œuvre du programme*

Le CCIM utilise six différents modèles de mise en œuvre de projets tenant compte des besoins du secteur et des efforts et ressources existants. Ces modèles sont les suivants :

1. **Consortiums de recherche gérés par le CCIM** : Notre projet actuel d'exploration est le plus grand consortium géoscientifique en Amérique du Nord et porte sur les besoins explicites en matière de recherche de l'industrie.
2. **Intégration et coordination de projets** : Ce modèle rassemble des projets miniers existants, ajoute de nouveaux éléments potentiels et tient compte des investissements de plusieurs millions de dollars faits par les sociétés. Il s'agit d'un des éléments de notre programme d'exploitation minière souterraine.
3. **Démonstration de la technologie** : Ce modèle porte sur la nouvelle technologie qui n'est pas encore suffisamment développée et qui est généralement trop coûteuse pour qu'une entreprise puisse seule la mettre à l'essai. Dans le cas du traitement éconergétique, nous examinons de trois à cinq technologies de ce type.
4. **Démarche dirigée par le CCIM, réalisée par les partenaires** : Ces projets sont généralement menés au cours des premières étapes de projets plus importants entrepris par un consortium dans le but de démontrer une idée ou de fournir des données, de l'information et des modèles de référence sur ce qu'il faut pour poursuivre. Nous avons mis sur pied un partenariat avec CANMETMining pour mener les études initiales sur les pertes énergétiques de bas niveau, ainsi qu'avec Geoscience BC, qui se charge de notre projet pilote du *Carrefour des connaissances de l'industrie minière*.
5. **Démarche initiée par le CCIM et incluant la participation de « l'écosystème »** : Il s'agit de très complexes difficultés techniques offrant de vastes possibilités ou des cas où un grand nombre d'organisations participent à divers éléments, mais où la coordination et les orientations nécessaires pour répondre à un besoin réel de l'industrie font défaut. Les capteurs de la qualité de l'eau à distance en temps réel et la récupération des pertes énergétiques de bas niveau sont des exemples de ces projets. Parmi les organisations participantes, on compte Technologies du développement durable Canada, le Réseau canadien de l'eau, le Consortium pour l'eau du sud de l'Ontario et l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.
6. **Mini-consortiums** : Ces projets évoluent autour des besoins d'un groupe précis de sociétés et incluent deux projets naissants ayant trait aux capteurs génomiques pour la surveillance environnementale et les véhicules aériens hybrides pour des solutions de transport de recharge.

## **ÉTABLISSEMENT D'UN PARTENARIAT AVEC LE GOUVERNEMENT EN MATIÈRE D'INNOVATION, DE TECHNOLOGIE PROPRE ET DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

La stratégie d'innovation pour l'exploitation minière correspond à l'ambitieux programme d'innovation du gouvernement du Canada et à ses priorités en matière de protection de l'environnement, de lutte contre les changements climatiques et d'offre de nouvelles possibilités économiques aux peuples autochtones. Le gouvernement fédéral a annoncé



un appui solide à l'innovation dans son budget de 2016. Cela comprend, entre autres, un engagement de financement d'un milliard de dollars sur quatre ans à compter de l'exercice 2017-2018 pour appuyer l'élaboration de technologies propres dans l'industrie minière et les autres industries liées aux ressources naturelles.

***Le CCIM sollicite un investissement du gouvernement fédéral de 50 millions de dollars sur cinq ans, qui sera égalé par l'industrie, afin d'accélérer la mise en œuvre de la stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus.***

Par l'entremise de cette stratégie, le CCIM et ses partenaires ont cerné de grandes occasions d'innovation qui, en plus de transformer les processus d'exploitation minière, permettront de réaliser des gains considérables en ce qui concerne l'efficacité énergétique et des réductions des émissions de gaz à effet de serre et de CO<sub>2</sub>. Ces occasions comprennent :

- Le remplacement de l'équipement à moteur diesel par de l'équipement électrique ou par des technologies renouvelables d'exploitation minière continue pour réduire la consommation d'énergie et les émissions potentiellement cancérigènes des mines souterraines.
- La récupération de l'énergie perdue par le recouvrement de la chaleur perdue (qui représente 95 % de l'énergie consommée) dans le traitement des minerais.
- L'élaboration et le déploiement de nouvelles technologies de gestion environnementales pour minimiser les résidus, traiter les eaux usées, surveiller la qualité de l'eau en temps réel et accélérer la remise en état.
- L'amélioration de la définition des réserves de minerais dans le cadre de l'exploration afin de minimiser les résidus d'extraction au cours des activités d'exploitation minière et réduire les coûts de traitement et de gestion des résidus.

L'appui du gouvernement favorisera les investissements dans l'innovation au sein de l'industrie, accélérera le changement et permettra à l'industrie de transformer ces occasions prometteuses en croissance économique et technologique assurée pour le Canada.

Le développement et le déploiement de nouvelles technologies exigent beaucoup d'investissements et l'appui du gouvernement est particulièrement important dans un contexte où l'industrie continue de naviguer dans un marché des produits de base volatil.

La stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus contribuera à réaliser la vision du gouvernement de faire du Canada un centre d'innovation mondial. En sa qualité d'industrie mondiale, l'industrie minière pourra développer, par l'entremise de la stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus, des technologies minières exportables à l'échelle internationale.

***En investissant dans la stratégie d'innovation pour l'exploitation minière sans résidus, nous pourrons ensemble :***

- Réduire considérablement l'empreinte écologique de l'industrie minière, y compris la consommation d'énergie, les émissions de GES et de CO<sub>2</sub>, le rejet des résidus et l'utilisation de l'eau.
- Renforcer l'expertise opérationnelle canadienne et autochtone en technologies propres, durables et éconergétiques qui seront déployées dans les mines au Canada et à l'étranger.
- Accroître les investissements directs étrangers au Canada par les entreprises internationales spécialisées dans la technologie.
- Faire du Canada un centre de l'innovation minière.

Nous vous remercions de nous avoir donné l'occasion de présenter notre proposition à Finances Canada et nous nous réjouissons à l'idée de poursuivre cette discussion.