



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Initiatives de collaboration pour faire progresser l'innovation minière

Magdi Habib

Directeur général, CanmetMINES

Atelier - Innovation mine verte

31 mai, 2018



Canada



Innovation mine verte

En collaboration avec des partenaires de l'ensemble du système canadien d'innovation minière, CanmetMINES élabore et réduit le risque relié aux technologies et pratiques minières écologiques.

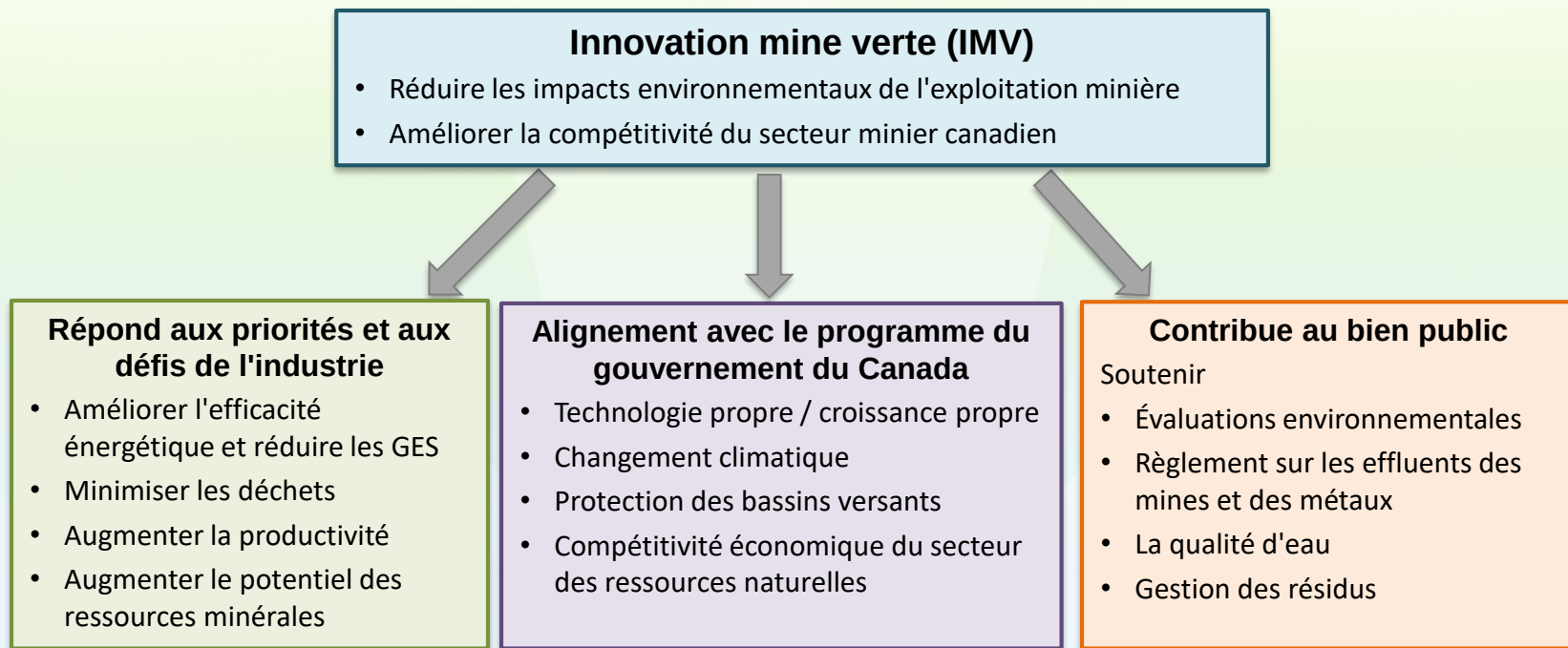
Mine verte



économiquement compétitif
+
sensible à l'environnement

CanmetMINES et Innovation mine verte

économiquement compétitif et sensible à l'environnement



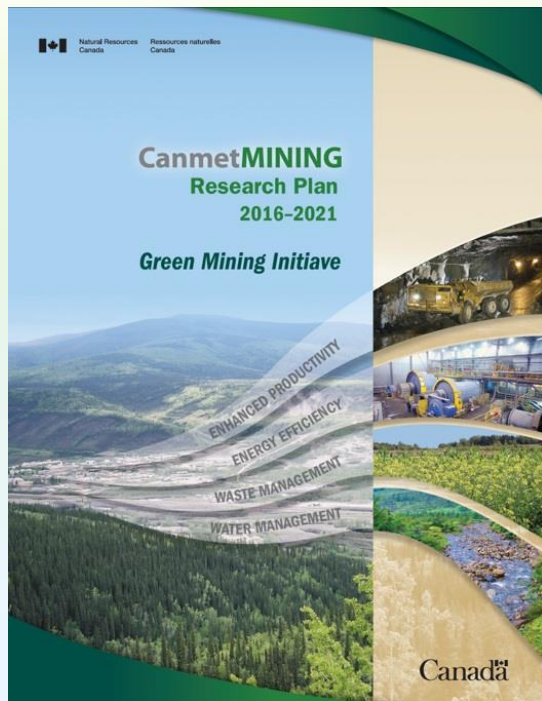
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Faits saillants de 2017/2018 et prochaines étapes



Efficacité
énergétique

Amélioration de
la productivité

Gestion des
déchets

Gestion de l'eau

Objectif

L'industrie minière
du Canada est
mondialement
compétitive et
écologiquement
responsable

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Énergie



Réalisations

- Développement d'un programme d'évaluation comparative énergétique en ligne pour les mines, en collaboration avec des partenaires

Prochaines étapes

- Analyse et intelligence artificielle pour la gestion de l'énergie minière
 - Problèmes de manque de données granulaires sur la consommation d'énergie, manque de ressources pour rassembler et analyser les données provenant de sources disparates, manque d'outils pour le suivi en temps réel, etc.
- Capteurs et réseaux de communication (internet des objets connectés)



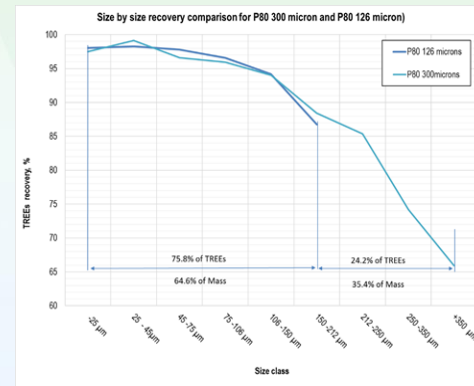
Efficacité énergétique en comminution

Réalisations

- Prototype d'un capteur pour mesurer la taille de roche 3D (brevet en instance)
- Avancées dans la flottation des particules grossières → diminution significative de l'énergie
- Création d'un consortium sur les essais de pulsation à haut voltage

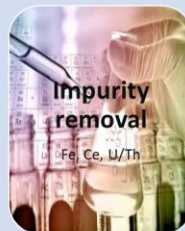
Prochaines étapes

Optimisation intégrée des opérations la mine et du moulin
et pré-concentration
Collaboration nationale à établir



Éléments de terres rares: du minerai à l'oxyde

Emphase sur les minéraux et les minerais canadiens pour produire des schémas de production viables pour chacun des trois minerais



<http://reechromite.ca>

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017

Réalisations

Développer une sonde pour mesurer les processus minéral et chimique en temps réel dans des environnements agressifs

Validation de la méthode de précipitation directe d'oxalate sur une solution de lixiviation réelle en instance de brevet

Potentiel démontré d'application de la technologie de tri du minerai pour la pré-concentration des minerais de terres rares.

Mise au point d'un procédé d'échange d'ions prometteur pour la séparation de Th, de terres rares et de HREE des solutions de lixiviation

Développement et essai initial de la première méthode d'extraction en phase solide conçue pour l'industrie minière.

Synthèse réussie de Al_3Nd et CeNi_5 à partir de Nd_2O_3 et CeO_2 par le procédé *Metalysis*

Éléments des terres rares

Sources secondaires

Secondary sources

Fly ash, residues, tailings

Baking, cracking, leaching

Impurity removal

Pb, Ce, U/Th

Precipitation

Refinery Grade Mixed Rare Earth Oxide

Année 4 plan de travail

- Développement de schéma de procédé pour les minerais canadiens
- Comparer les technologies existantes de cuisson et développer de nouvelles technologies de cuisson acide
- Purification des précipités ETR
- Compendium des solubilités ETR
- Évaluation plus poussée de l'écotoxicité des terres rares (conseillé par ECCC)
- Effort accru dans la récupération des terres rares à partir de sources secondaires
- Évaluations technico-économiques

Programme canadien de R&D sur la chromite

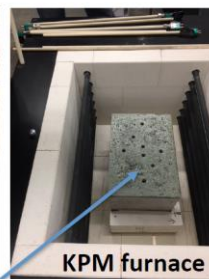
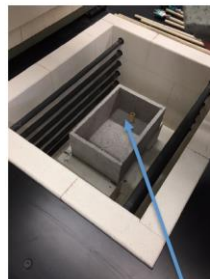
Réalisations

Deux demandes de brevet sur la réduction directe de la chromite

Réacteurs potentiels pour la réduction directe et la modélisation computationnelle de la dynamique des fluides

Expériences complétées avec succès sur la réduction directe de la chromite

Réalisation réussie d'une campagne pilote sur la production de poussière et de laitier d'affinage nécessaire pour évaluer le potentiel de production de Cr (VI) pendant la fusion et la qualité des laitiers en tant que sous-produit



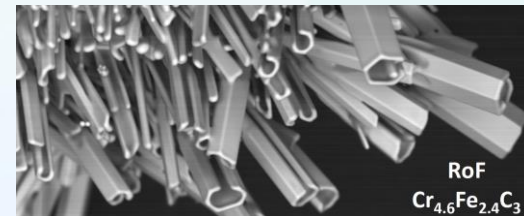
SiC-Al₂O₃-SiO₂ crucible: 29x20x13 cm

Canada

Invité comme conférencier d'ouverture lors de la réunion annuelle de l'Association Internationale de Développement du Chrome (AIDC) à Paris

Année 4 plan de travail :

- Caractérisation et enrichissement des produits de la fournaise
- Optimisation de la fabrication et des propriétés de granules
- Essais de four
- Développement du capteur Cr(VI)
- Qualité du laitier / réutilisation



Technologies de hissage et de contrôle de terrain

Réalisations

- Achèvement réussi des essais souterrains pour les câbles synthétiques haute performance à la mine Goldex
- Surveillance des essais non destructifs (END) évaluée
- Les essais souterrains du capteur de boulon à roche du CNRC ont débuté en 2017

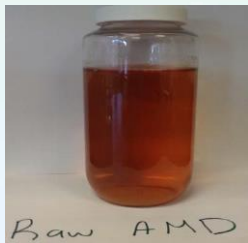


© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017

Gestion de l'eau

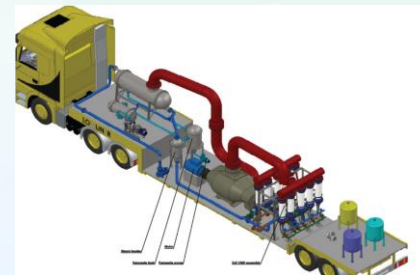
Réalisations

- Élaboration d'un processus efficace pour traiter les effluents et l'eau de procédé de la mine tel que le drainage minier acide
- Le financement de *SDTC* a été accordé pour une démonstration sur le terrain de 12 à 18 mois sur un site minier sélectionné



Prochaines étapes

- Sécuriser un site minier pour le projet de démonstration sur le terrain
- Construire une unité mobile pour le procédé
- Soutenir la commercialisation et l'adoption du nouveau procédé

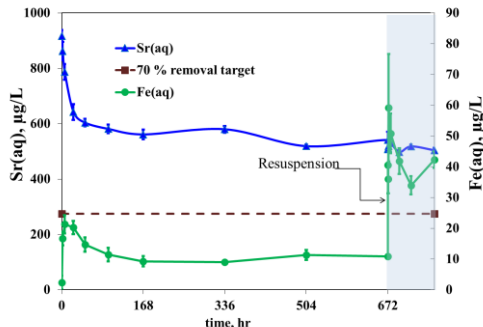
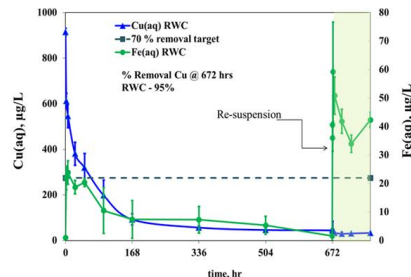


© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017

Devenir et effet des métaux

Réalisations

- Développer une méthode de laboratoire pour déterminer les taux d'élimination des métaux de la colonne d'eau pour la classification environnementale des métaux
- Ce travail a contribué à la soumission de l'industrie des métaux à l'Agence européenne des produits chimiques, à la Commission européenne et à l'OCDE en avril 2018.



Prochaines étapes

- Obtenir des commentaires de la communauté scientifique et réglementaire
- Acquérir l'acceptation de la méthodologie (protocole d'essai test) à un niveau global
- Poursuivre les travaux scientifiques pour répondre, par ex.: 1) critères de sélection du substrat; 2) tampon de pH et 3) comparaison inter-laboratoire
- Application projet de changement climatique

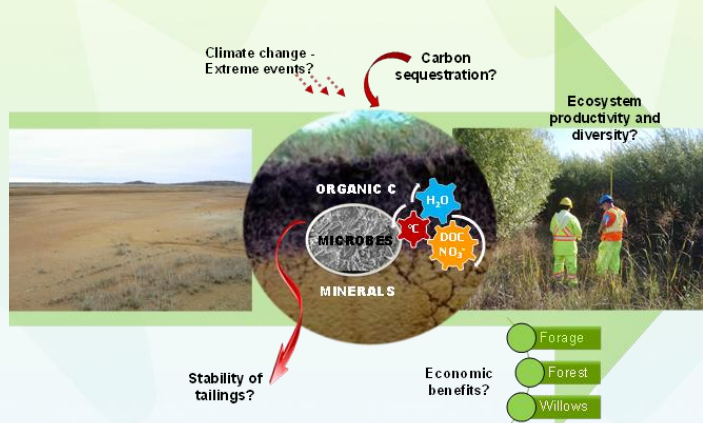
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017



Couvertures organiques

Réalisations

- Les résultats de laboratoire et de terrain montrent une revégétalisation productive et une amélioration du pH et de la diversité microbienne, ce qui pourrait entraîner des économies potentielles de 10 millions de dollars à la fermeture
- Les données de terrain et l'étude de faisabilité suggèrent que les couvertures organiques revégétalisées avec des saules hybrides peuvent entraîner des avantages économiques grâce à la production d'énergie à partir de la biomasse



Préoccupations

- Lixiviation des métaux et absorption par la végétation
- Performance de couverture à long terme et durabilité

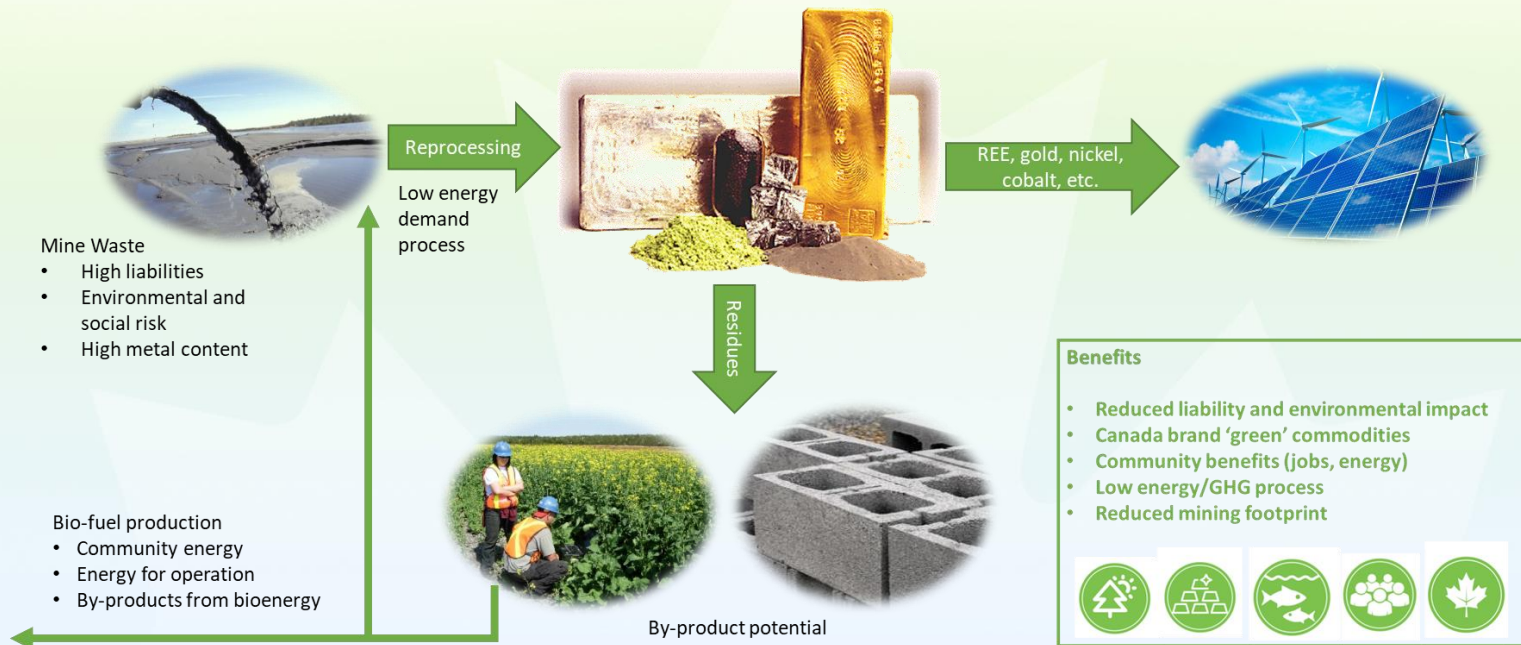
Prochaines étapes

- Déterminer la récupération microbienne et la stabilité des résidus recouverts de biosolides municipaux
- Définir les meilleures pratiques d'utilisation des couvertures organiques pour informer l'industrie et organismes de réglementation

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017

Récupérer la valeur des déchets

Promouvoir une économie circulaire et faible en carbone



© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017

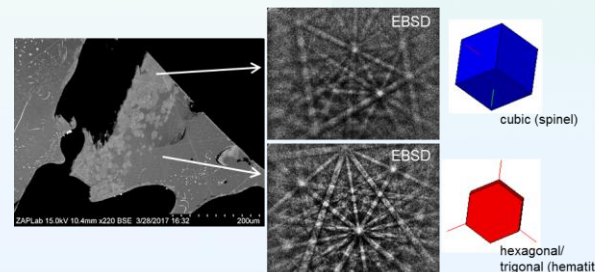
Récupérer la valeur des déchets

Réalisations:

- Procédé développé avec succès pour les résidus de pyrrhotite et d'or
- Récupération du Ni (NiS) et 98% du sous-produit de fer magnétisé
- Récupération d'or (80-95% selon les échantillons)

Prochaines étapes:

- Lixiviation sans cyanure pour les résidus d'or et de minerai (consortium)
 - Continuer à élargir le programme avec d'autres partenaires
 - Cinq projets potentiels reliés au programme
- Croissance propre



Conférence des ministres de l'énergie et des mines - 2018

- 12-14 Août, 2018
- Deux réalisations attendues sur l'innovation minière
 - Projet pilote de stratégie nationale de collaboration (récupérer la valeur des déchets)
 - Assistant à l'innovation minière (Version 2.0)

Stratégie de collaboration nationale



1) Soutenir une culture de communication et de collaboration

2) Partager les ressources et tirer parti des forces, des outils et des organisations existantes

3) Développer une culture de l'innovation

Court terme

- Améliorer le portail existant de l'Assistant de l'innovation minière
- Tirer parti des groupes de travail existants du gouvernement, de l'industrie et des parties prenantes

Moyen terme

- Publier des publications sur les tendances, les défis, les innovations et les collaborations
- Évaluer les ressources de financement publiques et privées pour l'alignement avec les initiatives qui favorisent les possibilités de collaboration

Long terme

- Consolider les feuilles de route technologiques existantes qui mettent en évidence les opportunités de collaboration
- Communiquer les meilleures pratiques concernant le travail dans l'environnement réglementaire
- Relever les défis avec la perception publique du secteur

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017

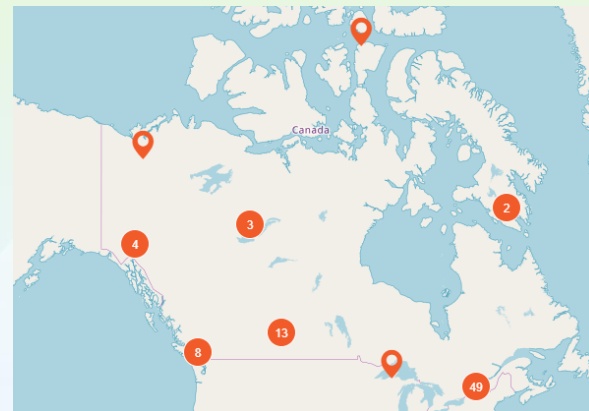


Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Assistant à l'innovation minière

- Un outil d'innovation de collaboration dans l'industrie minière
- Première version créée pour la Conférence des ministres de l'énergie et des mines 2017
- Mises à niveau en cours pour EMMC 2018, y compris les projets d'innovation clés et les organisations collaboratrices
- Votre organisation peut présenter ses projets, son expertise et ses actualités sur le site



© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Pour plus d'information, veuillez contacter:



Magdi Habib

Directeur général, CanmetMINES

Secteur des terres et des minéraux, Ressources naturelles Canada

Magdi.Habib@Canada.ca

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2017



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada