

L'UQAT, l'université au cœur des mines

CTRI
Centre technologique des résidus industriels

**HUMAINE
CRÉATIVE
AUDACIEUSE**

Traitement des eaux minières contaminées
par les cyanures et leurs dérivés
Projet INNOV-UC du CRSNG

UQAT

INSTITUT DE RECHERCHE EN
MINES ET EN ENVIRONNEMENT

Carmen M. Neculita (UQAT) et Thomas Genty (CTRI)

St-Hubert, 10 mars 2014

Les partenaires du projet

- IRME (Institut de recherche en Mines et Environnement) UQAT-POLYTECHNIQUE
- CTRI (Centre technologique des résidus industriels)
- Agnico-Eagle (représentant les partenaires industriels de l'IRME)
- MABAREX

IRME UQAT-POLYTECHNIQUE

- IRME - Institute de recherche en Mines et Environnement
 - ▣ Collaborations de recherche
 - 12 professeurs (UQAT) et 4 professeurs (Polytechnique Montréal)
 - ▣ Objectif
 - développer des solutions environnementales, originales et pratiques pour l'ensemble du cycle de vie d'une mine
 - ▣ Thèmes identifiés avec les partenaires industriels (dont le traitement des effluents miniers)
 - ▣ 10 M\$ industriels sur 7 ans investis par 5 compagnies minières

Le partenariat IRME UQAT-POLYTECHNIQUE



POLYTECHNIQUE
MONTREAL

LE GÉNIE
EN PREMIÈRE CLASSE



RioTinto

MINE RAGLAN
UNE COMPAGNIE GLENCORE



Le centre technologique des résidus industriels - CTRI

- Organisme à but non lucratif mandaté par le Cégep de l'Abitibi-Témiscamingue
- But: stimuler l'innovation et le développement technologique reliés à la valorisation des résidus industriels et des ressources sous-utilisées
- Secteurs d'activité :
 - ▣ agricoles : valorisation des fumiers
 - ▣ forestiers : valorisation biomasse, fabrication de biochar
 - ▣ miniers : valorisation des résidus en végétalisation et traitement des eaux

CTRI - Expertise dans le secteur minier

- Inventaire et caractérisation des résidus agricoles, forestiers, miniers et industriels
- Traitement passif des eaux minières contaminées
- Végétalisation de sites miniers perturbés
- Développement de procédés de traitement de minerais (récupération de minéraux industriels)
- Procédés de fabrication de produits à partir de résidus (céramiques, briques, isolant etc.)

AGNICO EAGLE et MABAREX

- **Agnico Eagle**, un producteur d'or canadien établi de longue date, compte des exploitations au Canada, en Finlande et au Mexique et exerce des activités d'exploration et de mise en valeur dans ces même pays et aux États-Unis
- **Mabarex** est une entreprise spécialisée dans la conception, la fabrication et l'installation de procédés de traitement de l'eau potable, des eaux usées et des boues.

Programme INNOV-UC du CRSNG

□ Objectifs

- ▣ **établir et renforcer les liens de recherche entre les collèges, les universités et les entreprises en vue d'accélérer le développement de technologies prometteuses et de favoriser leur commercialisation au Canada**
- ▣ **financer la participation des collèges et des universités à l'amélioration ou à l'extension de la technologie ou des produits, des procédés ou des services commerciaux actuels de l'entreprise.**

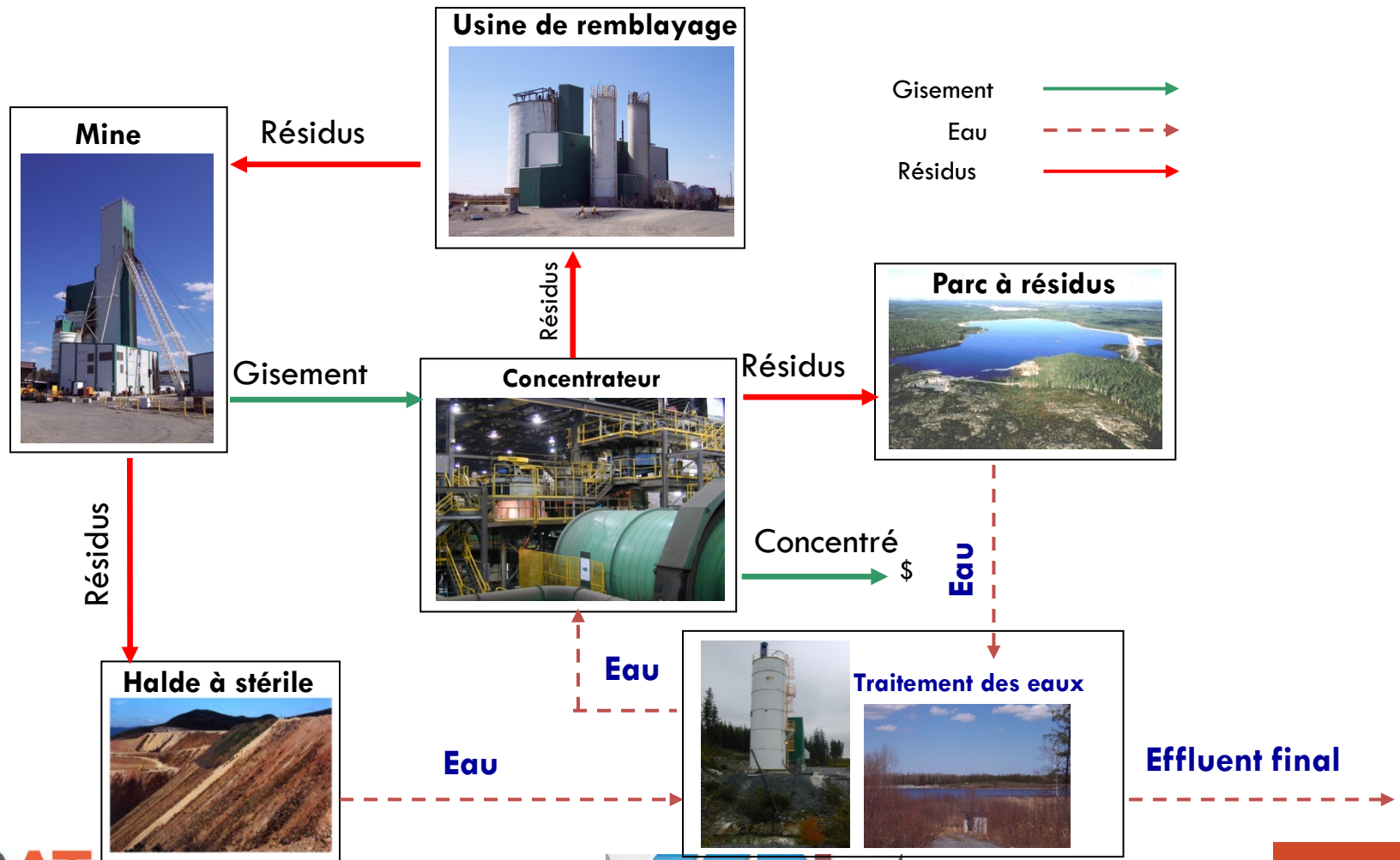
INNOV-UC – Programme d'innovation dans les collèges et la communauté – Subventions
De l'idée à l'innovation pour les universités et les collèges

Projet INNOV-UC (UQAT – CTRI)

- Notre demande (**acceptée le 15 avril 2013**)
 - ▣ Titre: « Traitement des eaux minières contaminées par les cyanures et leurs dérivés »
 - ▣ Objectif général: améliorer l'efficacité d'un procédé de décyanuration avec application au site Laronde de la compagnie Les mines Agnico-Eagle Ltée, qui comprend du traitement chimique et biologique
 - ▣ Objectifs spécifiques
 - améliorer l'efficacité du traitement des cyanures et limiter les effets causés par la présence des SCN^-
 - améliorer le traitement du NH_3 , des NO_2^- et des NO_3^-
 - enlever les métaux et les métalloïdes peu communs comme le Se, le Co, le Sb et l'As.

Contexte: composantes d'une mines

[Adapté de Durucan et al., 2006]



Traitement des eaux minières contaminées par les cyanures et leurs dérivés

- Sources de financement (total: 1 107 500\$ sur 3 ans)
 - Gouvernement: CRSNG
 - 732 500\$: 185 500\$ (2013), 280 500\$ (2014), 266 250\$ (2015)
 - Entreprise minière: Agnico-Eagle Ltée (représentant des partenaires de l'IRME – données disponibles pour tous)
 - 225 000\$ (75 000\$/an x 3 ans)
 - Entreprise spécialisée en traitement des eaux: Mabarex
 - 150 000\$ (50 000\$/an x 3 ans)

Traitement des eaux minières contaminées par les cyanures et leurs dérivés

- Objectifs de formation du PHQ (personnel hautement qualifié)
 - UQAT
 - 3 stagiaires universitaires [SU1 à SU3]
 - 3 maîtrises [MScA1 à MScA3]
 - 1 chercheur postdoctoral [PDF]
 - CEGEP-AT
 - 6 stagiaires niveau collégial [SC1 à SC6]

Traitement des eaux minières contaminées par les cyanures et leurs dérivés

□ Étapes jalon

- 1) Poser un diagnostic précis à l'effluent
- 2) Proposer des pistes de solution afin d'optimiser le traitement en place
- 3) Identifier une ou plusieurs méthodes de pré- et/ou post-traitement
- 4) Analyse de la faisabilité des solutions proposées

Traitement des eaux minières contaminées par les cyanures et leurs dérivés

□ Contraintes - objectifs

- 1) éviter la création de sous-produits de traitement toxiques pour le système biologique existant
- 2) privilégier les technologies qui constituent des solutions finales par la destruction ou la précipitation de formes stables des contaminants

Traitement des eaux minières contaminées par les cyanures et leurs dérivés

- Retombées pour les partenaires industriels
 - 1) améliorer l'efficacité d'un procédé biologique de traitement des dérivés de cyanures
 - 2) développement des procédés d'oxydation avancée des cyanures et dérivés
 - 3) commercialiser les procédés développés dans d'autres mines canadiennes

Traitement des eaux minières contaminées par les cyanures et leurs dérivés

□ Collaboration collège-université

- 1) création d'un pôle d'expertise conjointe en traitement des eaux
- 2) formation conjointe du PHQ au collège et à l'université
- 3) partage des l'infrastructure et de l'expertise

Conclusion

□ Retombées majeures

- 1) création d'un pôle d'expertise inédit en région sur le traitement des eaux, proche des industriels
- 2) formation des techniciens et cadres scientifiques directement employables pour l'industrie
- 3) amélioration des pratiques environnementales existantes

MERCI



[Lavoie et al., 2008]

Agnico-Eagle Ltée