

**ANNEXE QC-92**

**Désulfuration des résidus de concentrateurs de la mine Canadian Malartic**

---



# Désulfuration des résidus de concentrateurs de la mine Canadian Malartic SU-2015-07-998

## Contexte

*Partenariat Canadian Malartic* mène actuellement une évaluation de différents scénarios de restauration pour les haldes à stérile et le parc à résidus à la fin de la vie de la mine Canadian Malartic. L'utilisation de résidus désulfurés en provenance de la mine est une option envisagée dans le cadre de cette évaluation des scénarios de restauration.

## Mandat

L'équipe de l'URSTM-UQAT aurait pour mandat de proposer un procédé permettant la désulfuration environnementale par flottation des rejets Canadian Malartic. Le potentiel de génération d'acidité de ces rejets est considéré faible ou encore dans la zone d'incertitude quant à leur potentiel de génération d'acidité. Le procédé sera basé sur des critères de performance techniques et économiques afin de produire un rejet final désulfuré non générateur d'acide.

Dans le cadre du projet, le procédé proposé permettra de produire une quantité suffisante de résidus désulfurés provenant de la mine Canadian Malartic pour la réalisation d'essais en colonnes et en barils où les comportements géochimiques seront comparés à ceux des cellules de terrain utilisant des résidus non sulfureux de la mine Goldex.

## Travaux à réaliser

### Échantillonnage de la pulpe

Idéalement, l'échantillonnage des résidus en pulpe se fera à la sortie de l'épaisseur selon la procédure et les contraintes suivantes :

- Résidus en pulpe après le processus de décyanuration; les cyanures étant des déprimants pour la flottation des sulfures
  - Concentration solide de la pulpe initialement à 62% devra être abaissé à environ 30% avec une eau fraîche (ou traitée)
  - Pourcentage en soufre du résidu > à 1% ; pour considérer la pertinence de la désulfuration
  - Quantité de pulpe souhaitée : 2 barils, pratiquement pleins
-

## **Analyses et caractérisations**

La connaissance des caractéristiques physiques, minéralogiques et chimiques ainsi que le potentiel de neutralisation des résidus d'alimentation et des résidus finaux désulfurés constitue un guide indispensable dans la compréhension du phénomène de drainage minier.

### *i) Caractérisation générale*

- Chimie par ICP-AES
- Densité relative des grains
- Analyses soufre/carbone
- Identification et semi-quantification des phases minérales par XRF et DRX
- Potentiel de neutralisation (PN) complet selon Sobek modifié
- Distribution granulométrique laser des particules dans les résidus

### *ii) Caractérisation minéralogique fine*

- Préparation de sections polies pour observation au microscope optique (MO) et au microscope électronique à balayage (MEB). Identification des sulfures, degré de libération et présence d'agents neutralisants par MO et MEB-EDS.
- Préparation des sections polies et analyses granulo-minéralogie et texture des sulfures résiduels au QEMSCAN qui comprend une classification en 7 classes granulométriques.

## **Essais de flottation**

### *i) Essais en cellules Denver au laboratoire de l'URSTM-UQAT*

Conditions opératoires de base : Les essais préliminaires de désulfuration par flottation seront réalisés dans une cellule de laboratoire de type Denver. Le stockage et la conservation de la pulpe se feront en baril avec un contrôle régulier de l'évolution des paramètres physico-chimiques.

Les conditions opératoires générales basées sur l'expertise de l'URSTM seront les suivantes :

- Cellule Denver de 2.5L
  - Concentration solide de la pulpe : 35%
  - Vitesse de rotation : 1200t/min
  - Débit d'air : 3L/min
  - Collecteur de référence : KAX : 100+50g/t
  - Agent activant :  $\text{CuSO}_4$  : 150+50g/t
  - Temps de conditionnement :
-

- pH : 10 min
- Agent activant : 10 min
- Avec ou sans aération
- Collecteur : 10 min
- Moussant : MBIC : 1 min
- Flottation : 6 min (3+3) et bilan métallurgique

Essais d'optimisation : Les essais d'optimisation seront guidés à partir des meilleurs résultats obtenus à l'étape des essais préliminaires. Ils se feront dans un premier temps en cellule Denver au laboratoire de l'URSTM-UQAT. Ensuite, ils seront validés, toujours en cellule Denver, à l'usine Canadian Malartic et finalement en continu, en mini-usine mobile sur une pulpe fraîche. Les principales propriétés et fourchettes d'essais qui seront investiguées seront les suivantes :

- pH de conditionnement : pH naturel (9,5) ; 10 ; 10,5 ; 11
- type collecteurs alternatifs :
  - KAX, Aero 3739, Aero 3473 et Aero MX-5160
  - Dosages collecteurs : 200/50 ; 100/50, 80/40, 60/30g/t
  - Agent activant  $\text{CuSO}_4$  : 300, 200, 150, 100g/t
- Essais cinétiques de flottation : Ces essais permettent d'optimiser le temps de flottation pour atteindre le %S dans le rejet juste nécessaire et minimiser ainsi les effets d'entraînement.
- Bilan métallurgique
- Pour chaque rejet désulfuré, en plus de la chimie et de l'analyse du potentiel de neutralisation, une analyse granulométrique sera effectuée afin de s'assurer de l'adéquation des propriétés géotechniques en vue d'une utilisation en couvertures.

*ii) Essais en cellules Denver sur pulpe fraîche à l'usine Canadian Malartic*

Tel que mentionné précédemment, les paramètres optimaux de désulfuration obtenus en cellules Denver au laboratoire de l'URSTM-UQAT seront aussi testés en cellules Denver sur des pulpes fraîches à l'usine Canadian Malartic et seront ajustés au besoin.

*iii) Essais sur banc de flottation en mini-usine mobile*

Tel que mentionné précédemment, les paramètres optimaux de désulfuration obtenus en cellules Denver au laboratoire de l'URSTM-UQAT seront aussi testés en cellules Denver et ajustés au besoin sur des pulpes fraîches à l'usine Canadian Malartic mais aussi sur un banc de flottation en mini-usine mobile.

---

