

## **Annexe 20**

---

# **Demande de CA pour le Dénoyage des mines Horne, Quemont et Donalada et Mise en valeur (document de support sans annexe)**



**Ressources Falco Ltée**



**Dénoyage des mines Horne, Quémont et Donalda  
et mise en valeur**

**Demande en vertu des articles 22 et 31.75 de la  
Loi sur la qualité de l'environnement**



## **Ressources Falco Ltée**

# **Dénoyage des mines Horne, Quémont et Donalda et mise en valeur**

**Demande en vertu des articles 22 et 31.75 de la Loi sur la qualité de l'environnement**

Document présenté au :

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements  
climatiques

Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du Québec

Soumis par :



Sylvain Doire  
Directeur de l'environnement  
Ressources Falco Ltée

18 juillet 2017



## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Ressources Falco

Vice-présidente, Environnement et développement durable

Hélène Cartier, ing., LL.B.

Directeur de l'environnement

Sylvain Doire

Chargé de projet

Jonh-Paul McGrath, ing.

### Collaborateurs

Golder et associés Ltée

WSP Canada Inc.

InnovExplo Inc.

Technosub



## TABLE DES MATIÈRES

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Introduction .....  | 1  |
| 2.    | Renseignements généraux.....  | 2  |
| 2.1   | Identification du requérant .....   | 2  |
| 2.2   | Localisation générale du projet.....  | 3  |
| 2.3   | Situation du projet au plan cadastral et propriété des terrains.....          | 3  |
| 2.4   | Titres miniers .....  | 9  |
| 3.    | Description du projet.....  | 13 |
| 4.    | Études préparatoires .....  | 14 |
| 4.1   | Étude hydrogéologique.....  | 14 |
| 4.2   | Étude de stabilité géotechnique .....   | 16 |
| 4.2.1 | Piliers de surface .....  | 16 |
| 4.2.2 | Stabilité de surface – Fosse Verglas .....                                    | 17 |
| 4.2.3 | Stabilité de surface - Matériaux meubles .....                                | 18 |
| 4.3   | Évaluation de la qualité de l'eau souterraine.....                            | 18 |
| 4.3.1 | Site Quémont.....   | 18 |
| 4.3.2 | Site Donalda .....  | 19 |
| 4.4   | Évaluation de la qualité des boues de traitement.....                         | 20 |
| 4.5   | Volume et production de boues de traitement.....                              | 20 |
| 4.6   | Disponibilité des volumes d'entreposage et distribution de la boue.....       | 21 |
| 4.7   | Évaluation des options pour le site de rejet et de disposition des boues..... | 22 |
| 4.7.1 | Réutilisation de l'eau .....  | 23 |
| 4.7.2 | Rejet et/ou disposition sur milieu déjà affecté .....                         | 23 |
| 4.7.3 | Disposition souterraine .....   | 24 |
| 4.7.4 | Rejet dans un milieu naturel .....  | 25 |
| 5.    | Description des travaux .....   | 29 |
| 5.1   | Aménagement au site Quémont.....  | 29 |
| 5.1.1 | État actuel des lieux .....   | 29 |
| 5.1.2 | Aménagements prévus.....  | 30 |
| 5.2   | Aménagement au site Donalda .....   | 32 |
| 5.2.1 | État actuel des lieux .....   | 32 |
| 5.2.2 | Aménagements prévus.....  | 32 |
| 5.3   | Aménagement au site de rejet.....   | 33 |
| 5.3.1 | État actuel des lieux .....   | 33 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 5.3.2  | Aménagements prévus.....   | 33 |
| 5.4    | Dénoyage .....   | 33 |
| 5.4.1  | Séquence de dénoyage.....  | 33 |
| 5.4.2  | Description du système de pompage .....  | 36 |
| 5.5    | Unité de traitement des eaux.....  | 40 |
| 5.5.1  | Sélection de la technologie de traitement .....                                | 40 |
| 5.5.2  | Description du système de traitement .....                                     | 41 |
| 5.6    | Transport et rejet de l'eau traitée.....                                       | 42 |
| 5.7    | Transport et disposition des boues .....                                       | 43 |
| 5.7.1  | Système de transport de la boue haute-densité.....                             | 43 |
| 5.7.2  | Entreposage dans la mine Donalda .....   | 43 |
| 5.7.3  | Entreposage dans la mine Quémont.....  | 43 |
| 5.8    | Maintien à sec.....  | 44 |
| 5.9    | Exploration et mise en valeur .....  | 44 |
| 5.9.1  | Réhabilitation du puits Quémont No. 2.....                                     | 44 |
| 5.9.2  | Barricades hydrostatiques .....  | 46 |
| 5.9.3  | Réseau de ventilation .....  | 46 |
| 5.9.4  | Développement souterrain .....   | 53 |
| 5.9.5  | Forage d'exploration souterrain.....   | 55 |
| 5.9.6  | Échantillonnage en vrac .....  | 55 |
| 5.9.7  | Gestion du minerai.....  | 55 |
| 5.9.8  | Gestion de la roche stérile.....   | 55 |
| 5.9.9  | Gestion des eaux.....  | 56 |
| 5.9.10 | Gestion des sols contaminés.....   | 56 |
| 5.9.11 | Lieux d'entreposage et d'élimination .....                                     | 56 |
| 6.     | Phases ultérieures et projets connexes .....                                   | 58 |
| 7.     | Calendrier de réalisation.....   | 59 |
| 8.     | Description du milieu récepteur de l'eau .....                                 | 65 |
| 8.1    | Généralités .....  | 65 |
| 8.2    | Qualité des eaux de surface et des sédiments .....                             | 65 |
| 8.3    | Milieux terrestre, humides et hydriques.....                                   | 66 |
| 8.4    | Espèce fauniques .....   | 66 |
| 8.5    | Évaluation des débits .....  | 71 |
| 9.     | Identification des risques et des impacts potentiels sur l'environnement ..... | 72 |
| 9.1    | Aménagement aux sites Quémont, Horne et Donalda.....                           | 72 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 9.1.1 | Qualité de l'eau et des sols .....   | 72 |
| 9.1.2 | Émissions atmosphériques.....  | 72 |
| 9.1.3 | Bruit .....  | 72 |
| 9.1.4 | Utilisation du territoire.....   | 72 |
| 9.2   | Aménagement au site de rejet.....  | 73 |
| 9.2.1 | Qualité de l'eau et des sols .....   | 73 |
| 9.2.2 | Utilisation du territoire.....   | 73 |
| 9.2.3 | Végétation.....  | 73 |
| 9.3   | Dénoyage et maintien à sec.....  | 73 |
| 9.3.1 | Eaux souterraines.....   | 73 |
| 9.3.2 | Stabilité géotechnique .....   | 74 |
| 9.3.3 | Émissions atmosphériques.....  | 75 |
| 9.4   | Traitement de l'eau .....  | 75 |
| 9.4.1 | Qualité de l'eau et des sols .....   | 75 |
| 9.4.2 | Émissions atmosphériques.....  | 75 |
| 9.4.3 | Bruit .....  | 75 |
| 9.5   | Conduites de transport d'eau et des boues.....   | 75 |
| 9.5.1 | Qualité de l'eau et des sols .....   | 75 |
| 9.5.2 | Utilisation du territoire.....   | 76 |
| 9.5.3 | Milieus terrestres, humides et hydriques.....  | 76 |
| 9.6   | Exploration et mise en valeur .....  | 77 |
| 9.6.1 | Qualité de l'eau et des sols .....   | 77 |
| 9.6.2 | Bruit .....  | 77 |
| 9.6.3 | Vibrations.....  | 77 |
| 9.6.4 | Émissions atmosphériques.....  | 77 |
| 10.   | Plan d'intervention en cas d'urgence .....   | 78 |
| 10.1  | Procédure en cas de déversement d'eau non traitée .....  | 78 |
| 10.2  | Procédure en cas de défaillance à une conduite de transport d'eau ou de boue de traitement                 | 79 |
| 10.3  | Procédure générale en cas de déversement de matières dangereuses .....                                     | 80 |
| 10.4  | Procédure en cas de rabattement du niveau de l'eau souterraine.....  | 81 |
| 10.5  | Procédure en cas de modification de la qualité de l'eau souterraine.....                                   | 82 |
| 10.6  | Procédure en cas de fuite ou d'émissions de gaz.....   | 82 |
| 10.7  | Procédure en cas d'une instabilité de surface ou de pilier de couronne.....                                | 83 |
| 10.8  | Procédure en cas d'affaissement du mort-terrain et de mouvement des ouvertures de surface remblayées ..... | 85 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 11.  | Programme de suivi.....  | 86 |
| 11.1 | Niveaux d'eau et débits de pompage.....  | 86 |
| 11.2 | Qualité de l'eau.....  | 86 |
| 11.3 | Suivi du milieu récepteur.....   | 86 |
| 11.4 | Stabilité de surface.....  | 87 |
| 11.5 | Mouvements potentiels des matériaux meubles et des ouvertures remblayées en surface..... | 88 |
| 11.6 | Suivi du dioxyde de soufre.....  | 88 |
| 11.7 | Inspection de la conduite.....   | 88 |
| 12.  | Plan de restauration.....  | 89 |
|      | Références.....  | 91 |

## Liste des tableaux

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Tableau 1.  | Numéros de lots et propriétaires des lots concernés par les activités projetées.....              | 3  |
| Tableau 2.  | Numéros des titres miniers concernés par les activités minières projetées.....                    | 9  |
| Tableau 3.  | Sommaires des quatre types d'eau souterraine rencontrés dans Quémont et Horne No. 4 (Remnor)..... | 19 |
| Tableau 4.  | Qualité de l'eau représentative au site Donalda.....  | 20 |
| Tableau 5.  | Volumes de boue estimés.....  | 21 |
| Tableau 6.  | Estimation de la production de boues de haute-densité.....  | 21 |
| Tableau 7.  | Comparaison de trois technologies de traitement des eaux.....                                     | 40 |
| Tableau 8.  | Besoin en ventilation lors des travaux souterrains.....   | 50 |
| Tableau 9.  | Compilation des mètres de développement sous terre.....   | 54 |
| Tableau 10. | Fréquence de collecte et de vérification des données des extensomètres.....                       | 87 |
| Tableau 11. | Stabilité de surface (piliers de surface) - Seuils de suivi.....                                  | 88 |

## Liste des figures

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Figure 1.  | Estimation des volumes d'eau emmagasinés dans les anciennes mines.....    | 15 |
| Figure 2.  | Travaux de démantèlement de structures de l'ancienne mine Quémont.....    | 30 |
| Figure 3.  | Détails de l'étape 1 du dénoyage.....                                     | 34 |
| Figure 4.  | Détails de l'étape 2 du dénoyage.....                                     | 35 |
| Figure 5.  | Détails de l'étape 3 du dénoyage.....                                     | 36 |
| Figure 6.  | Réseau temporaire final pour les activités de dénoyage.....               | 37 |
| Figure 7.  | Agencement général de la station de pompage de surface.....               | 38 |
| Figure 8.  | Installation du système de drainage.....                                  | 39 |
| Figure 9.  | Diagramme simplifié du système de traitement de l'eau.....                | 42 |
| Figure 10. | Ventilation lors du dénoyage et de la réhabilitation – phase 1.....       | 47 |
| Figure 11. | Ventilation lors du dénoyage et de la réhabilitation – phase 2.....       | 48 |
| Figure 12. | Ventilation lors du dénoyage et de la réhabilitation – phase 3.....       | 49 |
| Figure 13. | Monterie de ventilation CVW-AV6-L322-Surf.....                            | 51 |
| Figure 14. | Monterie de ventilation CVE-AF5-L774-L322.....                            | 52 |
| Figure 15. | Réseau de ventilation finale durant le dénoyage et la mise en valeur..... | 53 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Figure 16. | Schéma d'intervention en cas de déversement d'eau contaminée .....                  | 79 |
| Figure 17. | Processus d'intervention en cas de déversement d'une matière dangereuse.....        | 81 |
| Figure 18. | Processus d'intervention en cas de rabattement du niveau de la nappe.....           | 82 |
| Figure 19. | Schéma d'intervention en cas de fuite ou d'émissions de gaz toxique .....           | 83 |
| Figure 20. | Schéma d'intervention en cas d'instabilité de surface ou de pilier de couronne..... | 85 |

## Liste des cartes

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Carte 1. | Localisation régionale du projet.....  | 5  |
| Carte 2. | Lotissement au droit du projet .....   | 7  |
| Carte 3. | Titres miniers .....   | 11 |
| Carte 4. | Sites potentiels identifiés pour le rejet d'eau et/ou de disposition des boues ..... | 27 |
| Carte 5. | Milieu récepteur .....   | 69 |

## Liste des annexes

### Annexe A Document administratifs

- A-1 Résolution du conseil d'administration autorisant le signataire
- A-2 Déclaration du demandeur ou du titulaire

### Annexe B Ententes avec les propriétaires des terrains et des bâtiments

- B-1 Ville de Rouyn-Noranda

### Annexe C Études préparatoires et documents techniques

- C-1 Étude hydrogéologique
- C-2 Étude de stabilité des piliers de surface
- C-3 Programme d'investigation pour l'évaluation des piliers de surface
- C-4 Effet potentiel du dénoyage sur les matériaux meubles en surface
- C-5 Plan de dénoyage
- C-6 Conception du procédé de traitement de l'eau
- C-7 Évaluation des impacts du débit de rejet sur le milieu récepteur
- C-8 Programme de suivi pour le dénoyage

### Annexe D Résultats analytiques

- D-1 Qualité des eaux souterraines au puits Quémont No.2
- D-2 Qualité des eaux souterraines au puits Horne No. 4
- D-3 Qualité des eaux souterraines au puits Donalda
- D-4 Qualité des sols au site Quémont
- D-5 Qualité des eaux de surface et des sédiments du milieu récepteur

### Annexe E Document photographique

### Annexe F Plans et diagrammes

|     |  |
|-----|--|
| F-1 | Plans site Quémont   |
| F-2 | Plans site Donalda   |
| F-3 | Diagramme de dénoyage                                      |
| F-4 | Diagrammes de l'usine et du procédé de traitement          |
| F-5 | Plans du tracé des conduites                               |
| F-6 | Plans de distribution des boues                            |
| F-7 | Plans des travaux de réhabilitation du puits Quémont No. 2 |
| F-8 | Plans des travaux souterrains                              |

**Annexe G    Avis floristique et faunique**

## 1. INTRODUCTION

Ressources Falco (Falco) est une société junior d'exploration ayant acquis des propriétés correspondant au camp minier historique de Rouyn-Noranda. Elle détient 100 % des intérêts sur plus de 700 km<sup>2</sup> de terrains.

Ces acquisitions incluent le secteur du complexe de la mine Horne et treize autres anciennes mines. Le gîte Horne 5 est physiquement situé en dessous de l'ancienne mine de cuivre et d'or Horne qui fut exploitée par Noranda de 1926 à 1976. Le complexe industriel de la fonderie Horne occupe actuellement la surface dans ce secteur. Le gisement Horne 5 correspond à un amas de sulfures massifs à semi-massifs de types volcanogènes (SMV).

Les ressources minérales mesurées du projet Horne 5 sont estimées à 9 361 800 t à une teneur moyenne en équivalent-or de 2,45 g/t AuÉq pour un volume total de 736 421 oz AuÉq. Les ressources indiquées sont quant à elle évaluées à 81 735 100 t à une teneur de 2,41g/t AuÉq, pour un volume de l'ordre de 6 335 860 oz AuÉq.

Une étude économique préliminaire (PEA) du projet Horne 5 a été publiée en juin 2016 (BBA, 2016) et une étude de faisabilité est présentement en cours.

Les conclusions de ces études recommandent l'avancement du projet vers une étape d'ingénierie avancée. Elles soulèvent également des risques en lien avec des hypothèses qui ont dues être émises pour élaborer un modèle conceptuel d'un futur développement minier. Ainsi, il a ainsi été recommandé de procéder à des travaux d'investigation en surface et sous terre, afin de vérifier les hypothèses émises, de réduire les risques identifiés et de valider des opportunités d'optimisation du projet.

Les travaux d'investigation sous terre nécessiteront le dénoyage des anciennes mines Quémont, Horne et Donalda, le maintien à sec des anciennes mines Quémont et Horne, l'installation d'un chevalement pour la réhabilitation du puits Quémont No. 2, l'installation de barricades hydrostatiques et le développement de nouvelles galeries. Le dénoyage se fera à partir de trois anciens puits de mine : Quémont No. 2, Horne No. 4 (Remnor) et le puit de l'ancienne mine Donalda. Ce projet implique également une gestion des boues générées par le traitement des eaux souterraines à pomper. Ces boues seront envoyées sous terre afin de remblayer des chantiers des anciennes mines Donalda et Quémont.

Pour procéder aux activités de dénoyage et de réhabilitation des infrastructures souterraines, une autorisation en vertu de l'article 31.75 (prélèvement d'eau) de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) de même qu'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 (projet industriel) de cette même loi sont requises.

Le présent document se veut un support supplémentaire au formulaire de demande pour des projets industriels. Il présente les renseignements administratifs et techniques requis pour l'analyse de la demande.

## 2. RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

### 2.1 IDENTIFICATION DU REQUÉRANT

#### Ressources Falco Ltée

|  |   |
|--|---|
| <b>Adresse civique (siège social) :</b>    | 300-1100, avenue des Canadiens-de-Montréal<br>Montréal (Québec) H3B 2S2                                       |
| <b>Adresse civique (bureau régional) :</b> | 161, avenue Murdoch<br>Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1E3   |
| <b>Téléphone (bureau régional) :</b>       | 819 917-3875  |
| <b>Télécopieur :</b>                       | 819 917-7521  |
| <b>Site Internet :</b>                     | <a href="http://www.falcores.com">http://www.falcores.com</a>   |
| <b>Responsable du projet :</b>             | Sylvain Doire<br>Directeur de l'environnement<br><a href="mailto:sdoire@falcores.com">sdoire@falcores.com</a> |
| <b>N° d'entreprise du Québec (NEQ) :</b>   | 1168551118  |

L'annexe A présente les documents administratifs suivants :

- La résolution du conseil d'administration autorisant le signataire de la demande à la présenter au Ministre;
- Une copie de la «Déclaration du demandeur ou du titulaire».

Une copie de la demande a été transmise à la municipalité où sera réalisé le projet.

## 2.2 LOCALISATION GÉNÉRALE DU PROJET

Le site principal du projet (ci-après désigné « site Quémont ») se trouve dans le parc industriel Noranda-Nord, sur le territoire de la ville de Rouyn-Noranda dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Plus spécifiquement le site Quémont est localisé aux coordonnées suivantes, (degrés décimaux, Nad 83) :

- Latitude : 48.25868° Nord
- Longitude : 79.00611° Ouest

Le projet nécessitera aussi des installations aux sites de prélèvement à partir des puits Horne No. 4 (Remnor) et du puits de l'ancienne mine Donalda.

La carte 1 illustre la localisation régionale du projet. L'emplacement des sites Quémont, Horne No. 4 et Donalda est indiqué à la carte 2.

## 2.3 SITUATION DU PROJET AU PLAN CADASTRAL ET PROPRIÉTÉ DES TERRAINS

Le projet Horne 5 s'inscrit dans la circonscription foncière de Rouyn-Noranda du cadastre du Québec sur le territoire de la ville-MRC de Rouyn-Noranda, plus précisément sur le territoire du canton de Rouyn. Les numéros cadastraux de l'empreinte du projet sont indiqués à la carte 2.

Le projet implique la réalisation d'activités sur plusieurs propriétés. Quinze (15) lots et des terres publiques sont concernés en tout ou en partie pour la réalisation des travaux prévus. Le tableau suivant présente les numéros de lots touchés et leurs propriétaires selon la matrice graphique de la ville de Rouyn-Noranda (Ville de Rouyn-Noranda, 2017). Les droits fonciers de certaines de ces propriétés devront être éventuellement acquis par Falco ou faire l'objet d'entente et/ou de servitude. Aucune terre domaniale (propriété fédérale) n'est touchée par le projet.

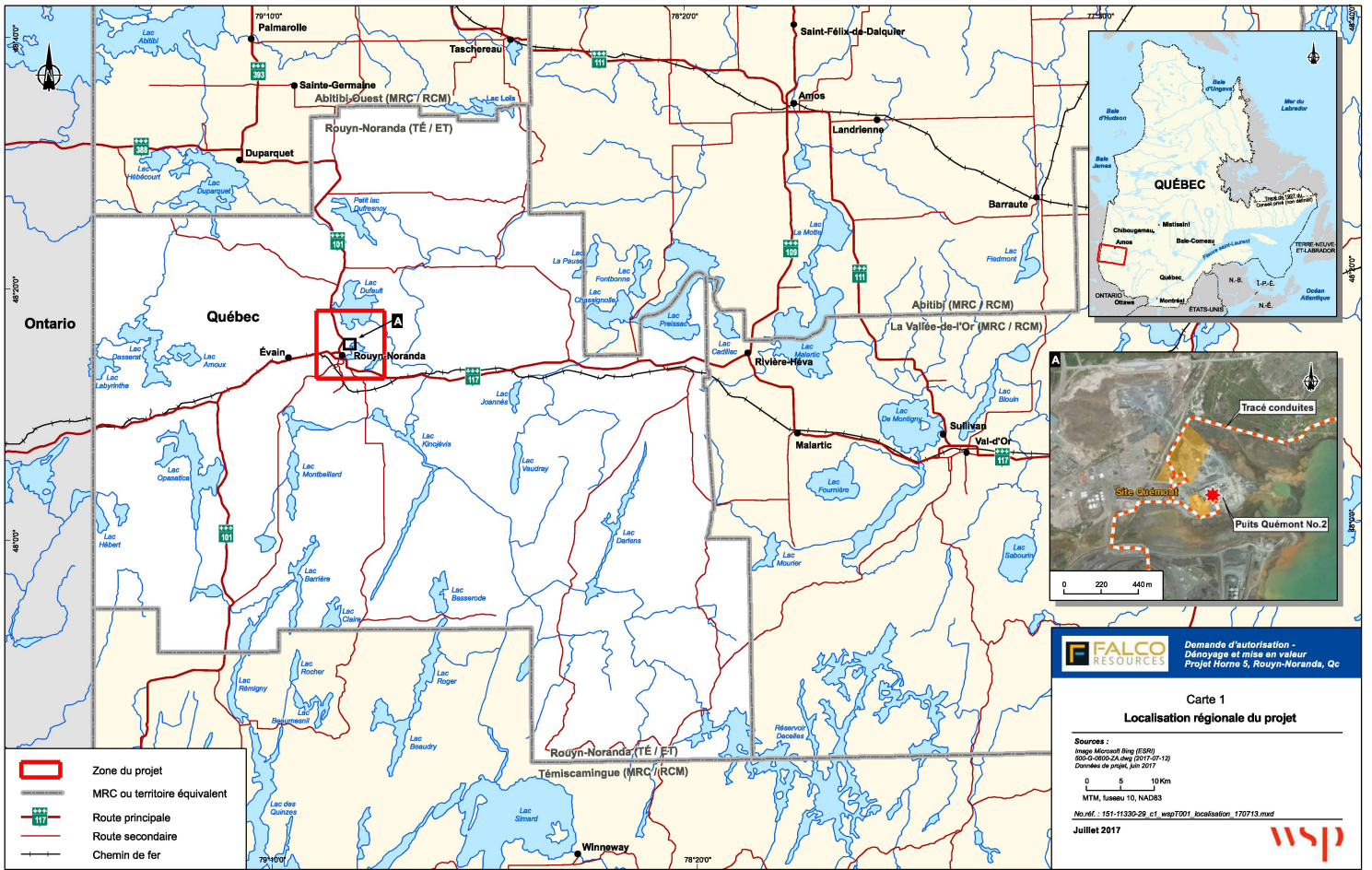
**Tableau 1. Numéros de lots et propriétaires des lots concernés par les activités projetées**

| Activité   | Propriétaire  | Numéro de lot                   |
|--|---|---------------------------------|
| <b>Site de prélèvement</b><br>(puits Quémont No. 2, Horne No. 4 et Donalda)                | Ville de Rouyn-Noranda                                  | 3 964 243                       |
|  | Ressources Falco  | 3 962 658                       |
|  | Glencore Canada Corporation                             | 3 760 481                       |
| <b>Site de rejet</b><br>(Cours d'eau Dallaire)   | Gouvernement du Québec                                  | Non cadastré                    |
| <b>Site de traitement des eaux</b>   | Ville de Rouyn-Noranda                                  | 3 961 835                       |
|  | D. Lamothe Northern (1991) Ltée                         | 3 961 838                       |
| <b>Tracé des conduites</b>   | D. Lamothe Northern (1991) Ltée                         | 3 961 838, 3 961 840, 3 961 842 |
|  | Glencore Canada Corporation                             | 3 961 843, 3 963 865            |
|  | Association des membres du Club de golf de Noranda inc. | 5 307 568, 5 307 570            |
|  | Ministère des Ressources Naturelles et Faunes           | Multiple ou non cadastré        |
|  | Ville de Rouyn-Noranda                                  | 3 963 918                       |
| <b>Activités de mises en valeur</b><br>(infrastructures de surface reliées au chevalement) | Ville de Rouyn-Noranda                                  | 5 599 807 (Falco locataire)     |
|  |   | 3 964 243                       |


Une copie du bail avec la ville de Rouyn-Noranda se trouve à l'annexe B.

Une demande d'autorisation d'utilisation du territoire public a été soumise au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN).

Les discussions pour des ententes avec les autres propriétaires fonciers sont actuellement en cours.



- Zone du projet
- MRC ou territoire équivalent
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer



 Demande d'autorisation -  
 Dénoyage et mise en valeur  
 Projet Horne S, Rouyn-Noranda, Qc

**Carte 1**  
**Localisation régionale du projet**

Sources :  
 Image Microsoft Bing (ESRI)  
 IGN-CA-0000-CA-0000 (2017-01-12)  
 Données de projet, juin 2017

0 5 10 Km

MTM, fuseau 10, NAD83  
 No. réf. : 151-11330-29\_c1\_wsp7001\_kcalisation\_170713.mxd  
 Juillet 2017









## 2.4 TITRES MINIERS

Falco a acquis les propriétés correspondant au camp minier historique de Rouyn-Noranda. La propriété minière de Falco est divisée en cinq entités, telles que décrites dans l'entente d'achat avec Glencore Canada Corporation (Glencore), soit :

1. *Horne Mines Ltd Controlled Properties (Controlled Properties)*;
2. *Lac Montsabrai Property*;
3. *Noranda Properties*;
4. *Third Party Interest Properties*; et
5. *West Ansil Discovery Property*.

Le gisement Horne 5 et le site Quémont sont localisés sur les *Horne Mines Ltd Controlled Properties*. Glencore détient 100 % des droits aux substances minérales entre 0 et 200 m de profondeur. Falco détient les droits aux substances minérales à partir d'une profondeur de 200 m sous la surface.

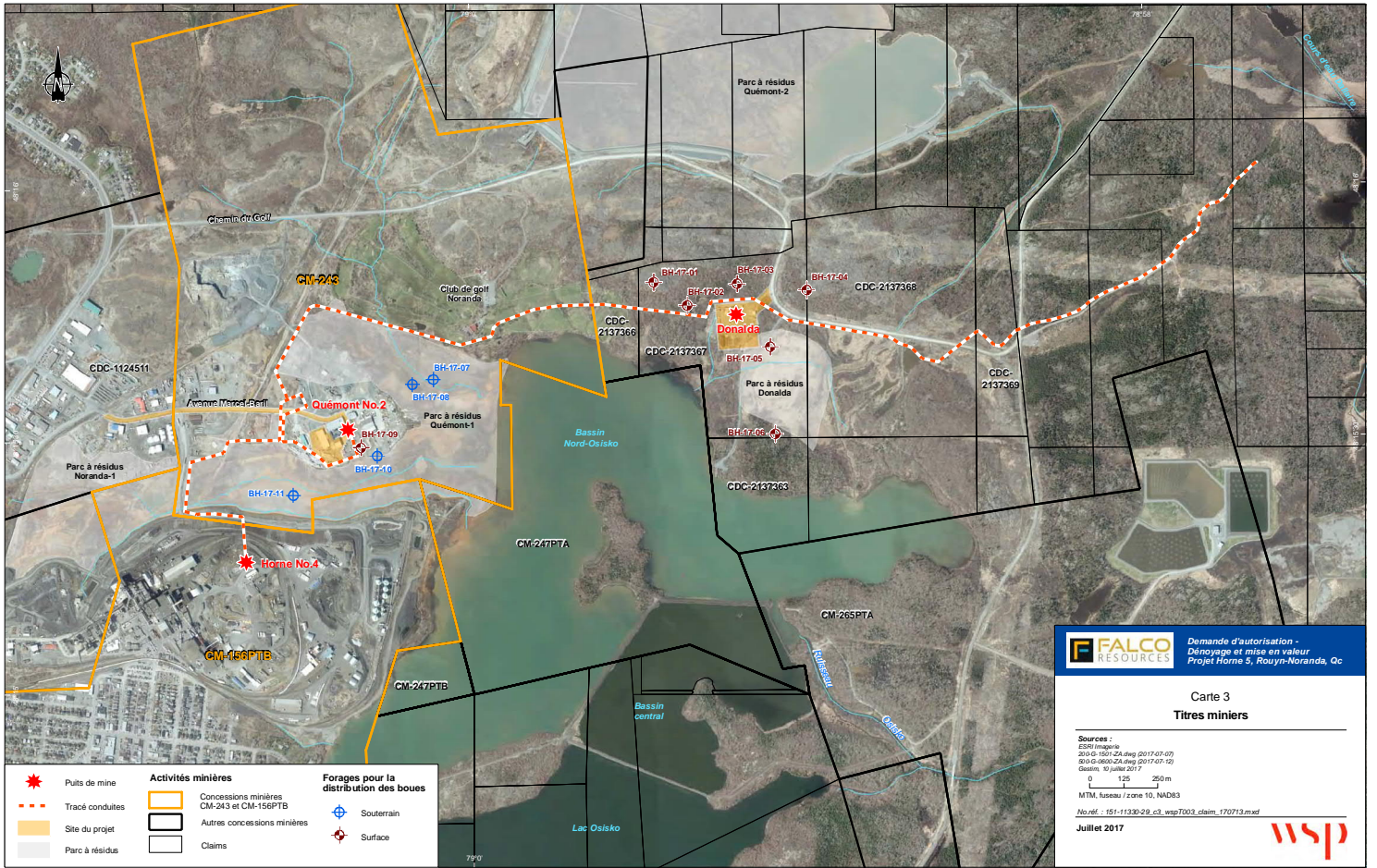
Le projet implique la réalisation d'activités minières sur plusieurs titres miniers. Quatre titres miniers appartenant à deux titulaires (tableau 2 et carte 3) sont concernés pour la réalisation des travaux miniers prévus (dénoyage/maintien à sec, réhabilitation souterraine, disposition des boues). Le tableau suivant présente les numéros des titres touchés et leurs titulaires selon Gestim.

**Tableau 2. Numéros des titres miniers concernés par les activités minières projetées**

| Numéro du titre                          | Titulaire                        | Activité minière   |
|--|----------------------------------|--|
| <b>CM 243</b><br><b>CM156PTB</b>         | Glencore Canada Corporation      | Site de prélèvement<br>(Puits Quémont No. 2, Puits Horne No. 4)<br>Activités de mises en valeur souterraines<br>Disposition des boues sous terre |
| <b>CDC 2137367</b><br><b>CDC 2137363</b> | Entreprises minières Globex Inc. | Site de prélèvement (Puits Donald)<br>Disposition des boues sous terre   |

Les discussions pour des ententes avec les titulaires des titres miniers sont actuellement en cours.







### 3. DESCRIPTION DU PROJET

La présente demande a pour objet l'autorisation d'un nouveau prélèvement d'eau à un débit maximal de 680 m<sup>3</sup>/h, de son traitement et de son rejet à l'environnement afin de procéder au dénoyage des anciennes mines Quémont, Horne et Donalda ainsi qu'au maintien à sec des anciennes mines Quémont et Horne. Ce projet implique également une gestion des boues, de manière souterraine, produites par le système de traitement des eaux.

Le dénoyage permettra la réhabilitation du puits Quémont No. 2, la sécurisation des infrastructures souterraines existantes et le développement de nouvelles galeries qui permettront à la fois le drainage de l'ancienne mine Horne et la réalisation de forages d'exploration et de définition.

Afin d'effectuer ces travaux, un chevalement devra être mis en place et ses infrastructures connexes devront être construites afin de permettre l'accès sous terre.

L'objectif du projet est de procéder aux évaluations et relevés techniques requis afin de valider les hypothèses sur lesquelles se base le PEA et l'étude de faisabilité en cours. Ceci permettra de réduire les risques associés la faisabilité du projet en plus de vérifier les opportunités d'amélioration et d'optimisation d'une éventuelle exploitation minière. Des forages d'exploration et de définition seront également réalisés afin de vérifier les possibilités d'extension du gisement en profondeur et latéralement et de transformer des ressources inférées en ressources indiquées. Un échantillon en vrac de 5 000 tm sera prélevé pour des fins d'analyses métallurgiques.

Le dénoyage de puits de mine et/ou de chantiers miniers est considéré comme une activité de mise en valeur et est visé par la *Directive 019 sur l'industrie minière* (D019) (MDDEP, 2012).

## 4. ÉTUDES PRÉPARATOIRES

Différentes études et évaluations ont été réalisées afin d'être en mesure de planifier le dénoyage, notamment afin de déterminer le volume d'eau à pomper, la qualité de l'eau à traiter, la quantité de boue de traitement générée. Les études traitent également de la stabilité des piliers de surface et des matériaux meubles.

Les sections ci-dessous les résument et exposent les principales conclusions et recommandations. Les documents complets se trouvent à l'annexe C.

### 4.1 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Golder et Associés Ltée (Golder) a produit une étude hydrogéologique en vue du dénoyage des mines Quémont, Horne et Donalda (Golder, 2017a). Les objectifs étaient, outre de définir le contexte hydrogéologique de la région à l'étude, de :

- quantifier les volumes d'eau à pomper pour dénoyer les anciennes mines;
- estimer l'étendue du rabattement de la nappe d'eau souterraine causé par dénoyage des anciennes mines;
- évaluer les impacts causés par le rabattement de la nappe sur les utilisateurs d'eau souterraine et de;
- préparer un programme de suivi des eaux souterraines.

La méthodologie employée par Golder afin d'établir le contexte hydrogéologique de la région à l'étude inclut une revue des données existantes provenant de documents techniques en lien avec les activités historiques et d'exploration récentes fournis par Falco et par la consultation de plusieurs documents techniques publics. Des travaux de terrain ont également été réalisés afin de mieux définir le contexte hydrogéologique. À cet effet, des mesures de niveau d'eau ont été prises et des essais hydrauliques ont été effectués en 2015 et 2017 à partir de puits aménagés dans le secteur du site Quémont. Ceci a permis d'établir un profil en continu de la conductivité hydraulique du roc.

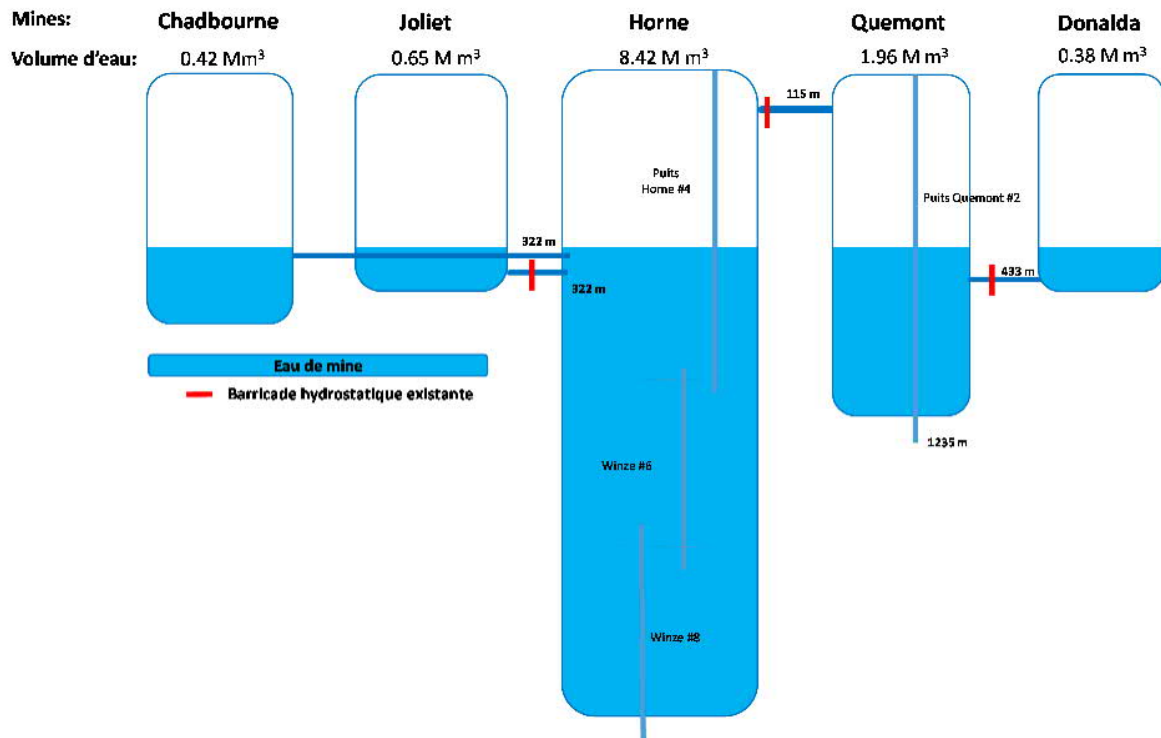
Lors du dénoyage des anciennes mines, l'eau souterraine proviendra de deux sources distinctes, soit les volumes emmagasinés dans les galeries existantes et les infiltrations provenant du massif rocheux. Les volumes des galeries et chantiers existants ont été évalués par InnovExplo à partir de plans des anciennes mines et de documents d'archives alors que les infiltrations d'eau ont été estimés à partir d'un modèle hydrogéologique 3D.

Le volume d'eau emmagasinée dans les ouvertures souterraines des mines Quémont, Horne, Chadbourne, Donalda et Joliet a été estimé à 11,83 Mm<sup>3</sup>. Cette estimation a été utilisée pour évaluer le volume d'eau à pomper afin de dénoyer les mines de Quémont, Donalda et Horne.

Les volumes d'eau estimés dans chacune des mines sont :

- Chadbourne : 0,42 Mm<sup>3</sup>
- Joliet: 0,65 Mm<sup>3</sup>
- Horne: 8,42 Mm<sup>3</sup>
- Quémont: 1,96 Mm<sup>3</sup>
- Donalda: 0,38 Mm<sup>3</sup>

La figure 1 représente les volumes d'eau estimés contenus dans chacune de ces mines, en plus de montrer les connexions hydrauliques et barricades hydrostatiques historiques connues. En effet, les anciennes mines Chadbourne, Joliet et Donalda sont reliées aux anciennes mines Horne et Quémont par des galeries. À l'exception de la mine Chadbourne, il existerait des barricades hydrostatiques à chacune de ces connexions selon la compilation des plans miniers historiques effectuées par Innovexpro. Dans le cadre du dénoyage, il n'est pas prévu de dénoyer les mines Chadbourne et Joliet, puisqu'elles seront déconnectées hydrauliquement de la mine Horne par des barricades hydrostatiques existantes (Joliet) ou nouvelles (Chadbourne).



**Figure 1. Estimation des volumes d'eau emmagasinés dans les anciennes mines**

Tel qu'indiqué à la figure 1, les barricades hydrostatiques sont présentes dans les galeries entre les mines Quémont et Horne (115 m), Joliet et Horne (322 m) et Quémont et Donalda (433 m). L'efficacité réelle de ces barricades hydrostatiques n'est pas bien documentée. Les informations fournies par Falco à partir de mesures de niveaux de l'eau effectuées par le voisin industriel dans les puits des mines historiques Horne No. 4 (Remnor) et Quémont suggèrent que les mines Horne et Quémont pourraient être connectées hydrauliquement.

L'infiltration des eaux souterraines devrait être ajoutée à cette estimation pour évaluer le volume total d'eau à gérer pendant le dénoyage. Le débit estimé d'eau souterraine est de 80 m<sup>3</sup>/h d'après le modèle d'écoulement de l'eau souterraine (Golder, 2017a).

La durée et les débits de pompage des différentes étapes de dénoyages présentées à la section 5.4 sont basés sur l'estimation du volume d'eau emmagasinée sous terre et exclut la recharge par les eaux souterraines. Le débit d'eau à fournir, nécessaire au procédé du voisin industriel, est estimé à 80 m<sup>3</sup>/h et correspond à la recharge estimée de l'eau souterraine pendant et après le dénoyage.

En considérant un taux de pompage moyen de 600 m<sup>3</sup>/hr (excluant la recharge de 80 m<sup>3</sup>/h) la durée de la période de dénoyage serait de 25,5 mois.

L'estimation de l'étendue du rabattement de la nappe d'eau souterraine causé le dénoyage des anciennes mines et de l'évaluation des impacts sur les utilisateurs d'eau souterraine sont présentées à la section 9.3.

Les recommandations formulées pour la mise en place d'un programme de suivi sont présentés à la section 11.

## **4.2 ÉTUDE DE STABILITÉ GÉOTECHNIQUE**

### **4.2.1 Piliers de surface**

#### **Évaluation de la stabilité**

Une étude de stabilité empirique des piliers de surface de faible profondeur (situés à 100 m et moins de la surface) basée sur la méthode du *Scaled Span* ainsi que sur les lignes directrices quant au risque acceptable associé aux résultats a été réalisée pour les chantiers souterrains historiques des mines présentant des connections hydrauliques confirmées ou potentielles avec les mines Horne et Quémont (Golder, 2017b).

L'étude a été réalisée en planification du dénoyage de pré-production, mais la stabilité des piliers de surface a été évaluée dans les conditions actuelles (sèches ou ennoyées/statiques) et dans les conditions de dénoyage. L'emplacement et la géométrie de toutes les ouvertures considérées (i.e. présentant une ouverture à la surface ou un pilier de surface situé à 100 m et moins de la surface) ont été extraites du modèle 3D construit par InnovExplo à partir de plans historiques et de sections pour les mines Horne, Quémont, Chadbourne, Donalda et Joliet.

L'interprétation des résultats démontre des probabilités de rupture variant de faible à élevés dans les conditions actuelles (pré-dénoyage) et tendant à augmenter en conditions de dénoyage. En se basant sur les résultats de cette analyse empirique, 36 piliers de surface sont identifiés comme critiques (classes A à C) dans les conditions actuelles (sèches ou inondées/statiques) et 41 en conditions de dénoyage. Globalement, 45 piliers de surface (classes A à E) répartis sur quatre propriétés nécessitent des travaux d'investigation, de suivi de stabilité, de restriction d'accès et/ou de réhabilitation.

#### **Programme d'investigation**

Le programme d'investigation proposé fournira des données utiles pour confirmer et/ou ajuster les activités de suivi recommandées pour les zones identifiées comme potentiellement à risque pour la sécurité, pour les activités de surface et/ou souterraines, ainsi que pour l'élaboration des mesures d'atténuation requises (Golder, 2017c).

Le programme d'investigation est prévu pour les piliers de surface identifiés comme potentiellement à risque. Les piliers de surface critiques sont situés sur les anciens sites miniers de Horne et Quémont. Aucun pilier de surface critique n'a été identifié sur le site minier de Donalda. Il est également prévu d'investiguer d'autres ouvertures minières qui apparaissent comme ouvertes (c'est-à-dire non remblayées ou partiellement remplies) dans le modèle 3D actuel car ces ouvertures présentent un risque similaire à celui de la fosse Verglas de la mine Quémont qui est décrit ci-dessous.

Les mesures d'atténuation telles que le remblayage d'un pilier de surface non stable à long terme et/ ou la construction de barricades pour contrôler les risques liés aux potentiels afflux de boue et/ou d'eau associés à la fosse Verglas de la mine Quémont ou à d'autres ouvertures de mines à ciel ouvert seront traitées après la réalisation du programme d'investigation développé au cours de la planification détaillée.

Une meilleure compréhension des conditions de remplissage, de la géométrie actuelle des ouvertures, de la qualité du massif rocheux et de l'épaisseur des piliers de surface fournira des données utiles pour raffiner les résultats de l'étude. En outre, une meilleure compréhension de ces éléments aidera à déterminer les mesures d'atténuation possibles qui pourraient être utilisées pour réduire ou éliminer les risques associés

à une rupture des piliers de surface pour le projet et pour d'autres activités humaines dans tous les domaines touchés par le projet.

Sur les 41 piliers de surface identifiés, 7 sont situés dans la zone de dépôt des résidus miniers du ruisseau Horne, qui n'est pas considérée comme une zone critique en raison de l'utilisation du sol et des restrictions d'accès. Sur cette base, le programme d'investigation consiste en un programme de forage au diamant pour les 33 piliers de surface identifiés comme critiques. Le programme initial se compose de 33 trous de forage verticaux destinés à mesurer les épaisseurs des dépôts meubles et des piliers de surface ainsi que pour évaluer les conditions de remblayage des ouvertures ciblées. Chacun des trous de forage recoupant un vide des chantiers souterrains sera suivi d'un sondage par sonar. Le sondage par sonar permettra d'estimer les dimensions réelles de l'ouverture du chantier et aidera à affiner les paramètres géométriques considérés dans l'analyse empirique de la stabilité.

L'investigation comprendra également la description de carottes géotechniques pour les 33 forages verticaux et de 20 trous de forage supplémentaires. Les trous de forage inclinés ciblent les mêmes piliers de surface que 20 des trous de forage verticaux pour corroborer les données des dimensions des piliers de surface. Les chantiers qui ne sont pas ciblés par des trous de forage orientés sont suffisamment proches des autres chantiers ciblés pour considérer les caractéristiques du massif rocheux comme étant similaires.

Il est également prévu réaliser 4 forages à la profondeur totale des anciennes fosses à ciel ouvert remblayées ou *Glory hole*, incluant la fosse Verglas de la mine Quémont, pour caractériser les propriétés géotechniques du remblai. Ces données seront utilisées pour évaluer le risque de mouvement de sol au niveau de la surface et de mouvement du remblai dans les chantiers et les galeries souterraines lors du dénoyage. Cette partie du programme se compose de 4 forages qui devraient être forés au diamant car le remblai de surface pourrait contenir des débris durs de différentes natures.

Après l'investigation, l'évaluation de la stabilité des piliers de surface sera mise à jour pour tous les piliers de surface inclus dans le programme d'investigation. Lorsque les résultats de stabilité sont autres que «stabilité à long terme», il sera recommandé de clôturer ces piliers de surface et ces pourraient être sujets à un suivi géotechnique pour la durée du projet et/ou être remblayés. Pour les piliers de surface identifiés non stables à long terme, la mise en place d'un remblai cimenté sera recommandée pour pouvoir les considérer comme stable à long terme.

Les données collectées lors de l'étude des ouvertures en surface seront utilisées pour évaluer la stabilité du terrain au niveau de ces ouvertures et pour estimer les effets potentiels du dénoyage. Les résultats de ces évaluations permettront de déterminer le besoin de mesures d'atténuation qui pourraient être nécessaires dans ces zones.

La décision d'installer des instruments tels que des extensomètres pour suivre les mouvements du terrain sera prise au cours des travaux de terrain en se basant sur les données obtenues.

#### **4.2.2 Stabilité de surface – Fosse Verglas**

La fosse Verglas est une ouverture remblayée qui a été créée lors de la récupération d'une partie du pilier de surface de la mine Quémont par excavation des dépôts meubles en utilisant une technique de congélation des sols pour permettre l'extraction du pilier (voir la figure 1). Une fois que l'extraction du pilier a été complétée, la fosse Verglas a été remblayée avec les matériaux meubles précédemment excavés. Si les conditions du site permettent pas l'accès à la fosse Verglas pour mener le programme d'investigation proposé, les mesures d'atténuation devraient être mises en œuvre avant les activités de dénoyage en se basant sur l'évaluation actuelle. Selon les informations historiques, la fosse Verglas est remplie de silt et d'argile. Un gradient hydraulique élevé pourrait être engendré au démarrage du dénoyage en raison de la rétention d'eau dans le matériel de remplissage et de la connexion de la fosse avec la surface. Les activités de dénoyage pourraient créer un afflux de matériel de remplissage dans les ouvrages souterrains connectés. Des capteurs de pression avec acquisition automatique de données dans la périphérie et dans la fosse devraient être installés. Des barricades non hydrostatiques de matériel

granulaire grossier ou autre devraient être mises en place dans les galeries pour empêcher l'afflux de matériaux lâches jusqu'à ce que les barricades hydrostatiques prévues soient construites dans le cadre de la réhabilitation du puits Quémont No. 2. Une approche similaire pourrait être recommandée si les résultats de l'investigation démontraient des conditions comparables à d'autres endroits.

#### **4.2.3 Stabilité de surface - Matériaux meubles**

L'étude hydrogéologique préparée par Golder (2017a) estime que la zone de rabattement potentiel de la nappe d'eau souterraine causée par le dénoyage des anciennes mines s'étendrait jusqu'à une distance de 750 m par rapport au centre des anciennes mines Horne et Quémont. Compte tenu de la présence de sol cohésifs à l'intérieure de cette zone, il serait possible que ces sols subissent des mouvements. Afin d'évaluer les risques des mouvements potentiels des matériaux meubles pouvant résulter des opérations de dénoyage, un avis sur les effets potentiels du dénoyage sur les matériaux meubles de surface ainsi que pour un programme de suivi à effectuer pendant le dénoyage et le maintien à sec a été émis par Golder (2017d). Ce mémorandum technique est présenté à l'annexe C, alors que les paragraphes ci-dessous résumement les principaux constats.

Afin de caractériser les matériaux meubles de surface, dix (10) forages avec descriptions stratigraphiques ont été effectués au site de l'ancienne mine Quémont. Trois (3) unités stratigraphiques de dépôts meubles ont été retrouvées : remblai de surface, l'argile à silt argileux et le silt sableux à sable graveleux (till). À 400 m à l'est sur la rive du lac Osisko, les dépôts meubles pourraient atteindre une quarantaine de mètres d'épaisseur.

La présence d'argiles à l'intérieur de la zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine fait en sorte qu'il y a un potentiel de mouvement du sol, soit par de la consolidation par tassement ou un par retrait et un gonflement suite à des changements de teneur en eau dans l'argile.

Les données historiques indiquent que le secteur des mines Quémont et Horne a été dénoyé par le passé et que le niveau d'eau dans les galeries des anciennes mines est actuellement maintenu par pompage à une profondeur de 270 m (soit 20 m sous la surface au site de l'ancienne mine Quémont). En conséquence, il est raisonnable d'interpréter que les pressions interstitielles dans le dépôt d'argile ont déjà été diminuées de façon significative et que l'argile est sur-consolidée selon les conditions de dénoyage passées. Dans ce contexte, il est anticipé que les contraintes effectives développées suite à une nouvelle baisse de pression interstitielle dans le dépôt d'argile ne dépasseraient pas la contrainte de préconsolidation atteinte lors des conditions passées.

Quant au processus de retrait et gonflement dû à des variations de teneur en eau dans l'argile, ce phénomène est peu susceptible de se développer à court terme, car l'argile a une perméabilité très faible. Le drainage très lent de cette unité laisserait le temps de mettre en place un programme de suivi qui permettrait d'anticiper des problématiques géotechniques potentielles et d'apporter des mesures correctrices au besoin.

Malgré que le potentiel de tassement des argiles soit jugé faible compte tenu du dénoyage historique au site, il est prévu de mettre en place un programme de suivi hydrogéologique (voir section 11). Un suivi géotechnique pourrait également être initié en fonction du rabattement observé en définissant des points de contrôles sur des murets ou dalles de béton faisant partie intégrante de bâtiments situés à l'intérieur de la zone de rabattement potentiel.

### **4.3 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE**

#### **4.3.1 Site Quémont**

Le puits Quémont No. 2 a été échantillonné entre 2015 et 2017 à plusieurs profondeurs (jusqu'à 700 m). Le puits historique Horne No. 4 (Remnor) a été échantillonné en mars 2017 à six (6) profondeurs

différentes. L'échantillonnage a permis de mesurer la qualité de l'eau des mines souterraines. Les résultats présentent deux qualités d'eau distinctes, une pour la mine supérieure et une pour la mine profonde.

Les résultats montrent que l'eau des mines Quémont et Horne est de concentration variable, augmentant avec la profondeur. L'eau est chargée en anion sulfate, équilibrée électriquement en cations fer et magnésium. Le pH de l'eau de certains échantillons dépasse 5 et diminue lors d'une exposition à l'air libre. Le volume associé à chacune des qualités d'eau est une approximation et il est supposé que les intervalles de concentration dans les échantillons seront représentatifs des intervalles de qualité d'eau possibles pendant le dénoyage.

Il est important de noter que trois des cinq échantillons prélevés en mars 2017 dans le puits historique Horne No. 4 (Remnor) ont été recueillis à un niveau plus profond, soit 400, 500 et 600 m. Le volume d'eau associé à la mine Horne profonde est d'environ 2,1 Mm<sup>3</sup> et les échantillons sont environ cinq fois plus chargés que les échantillons prélevés en surface dans la mine.

L'eau est représentée par quatre qualités correspondantes aux parties supérieures et inférieures de Quémont et de Horne. Le tableau 3 identifie les intervalles de qualité d'eau pour les différents volumes d'eau souterraine sur la base des quatre types d'eau observés. La prédiction des qualités de l'eau est approximative et sera précisée par des travaux de caractérisation complémentaires à venir.

**Tableau 3. Sommaires des quatre types d'eau souterraine rencontrés dans Quémont et Horne No. 4 (Remnor)**

| Échantillon représentatif / norme | pH               | Sulfate (mg/l)  | Fer (mg/l)      | Magnésium (mg/l) | Cuivre (mg/l)   | Zinc (mg/l) | Nickel (mg/l) | Ammoniaque (mg/l)       | Polythionates (mg/l) |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|---------------|-------------------------|----------------------|
| <b>Directive 019</b>              | <b>6,5 – 9,5</b> | Note 1          | <b>3</b>        | -                | <b>0,3</b>      | <b>0,5</b>  | <b>0,5</b>    | Note 1                  | Note 2               |
| Qualité de l'eau #1               | -                | 1400 – 1820     | 210 – 225       | 44 – 65          | 0,0013 – 0,0014 | 0,48 – 1,0  | 0,18 – 0,65   | 0,9 (un échantillon)    | 63 (un échantillon)  |
| Qualité de l'eau #2               | -                | 8,170 – 16,000  | 1,985 – 3,500   | 770 – 1,475      | 0,002 – 0,12    | 2,95 – 6,7  | 0,01 – 0,08   | 0,19 – 3,5              | 269 – 698            |
| Qualité de l'eau #3               | -                | 6,037 – 6,617   | 1,135 – 3,235   | 132 – 308        | 0,07 – 1,9      | 4,04 – 15,5 | 0,04 – 0,34   | < 0,01 (un échantillon) | 166 – 567            |
| Qualité de l'eau #4               | -                | 45,848 – 49,821 | 17,298 – 19,603 | 685 – 2,565      | 0,021 – 0,025   | 206 – 215   | 0,04 – 0,06   | 30 (un échantillon)     | 735 – 1260           |

n/a: non applicable

\* Les valeurs présentées sont arrondies. Les concentrations sont basées sur des valeurs moyennes pondérées des échantillons d'eau recueillis dans les puits Quémont No. 2 et Horne No. 4 (Remnor). Un total de 33 et 7 échantillons étaient disponibles pour Quémont et Horne No. 4 (Remnor), respectivement. La qualité de l'eau de Quémont (échantillon représentatif de la partie supérieure des eaux profondes) a été utilisée pour approximer la qualité de l'eau de la mine Donalda (Donalda contient 4% du volume d'eau total du dénoyage). L'estimation des qualités et des volumes d'eau demeurent approximatives et les travaux de caractérisation complémentaires et le suivi des activités de dénoyage permettront de préciser ces estimations.

Note 1: La Directive 019 ne prévoit pas de limites pour le sulfate ou l'ammoniaque. L'eau doit être conforme à la limite de toxicité aiguë pour les truites (*Oncorhynchus*) et les daphnés (*Daphnia magna*).

Note 2: La concentration en thiosels ne doit pas provoquer une chute du pH au-dessous de 6,0 ou une augmentation au-dessus de 9,5 du milieu récepteur et ne doit pas provoquer de toxicité aiguë.

Le tableau complet des résultats avec l'ensemble des paramètres analysés se trouve à l'annexe D.

#### 4.3.2 Site Donalda

La mine Donalda a été échantillonnée en juin 2017 à six profondeurs comprises entre 50 m et 500 m. Le pH des échantillons d'eau recueillis varie entre 6,1 et 8,1. La concentration en fer varie entre 5,38 et 383 mg/L et la concentration en sulfates varie entre 140 et 6 562 mg/L.

Les résultats indiquent que jusqu'à 400 m de profondeur, l'eau est d'une bonne qualité. Plus profondément, une augmentation importante des différents paramètres est observable. Ces résultats sont des concentrations moyennes souvent obtenues dans l'industrie et traitables avec une usine conventionnelle.

Le tableau suivant présente les résultats des paramètres qui sont le plus susceptibles d'influencer le système de traitement de l'eau.

**Tableau 4. Qualité de l'eau représentative au site Donalda**

| Stations  | pH<br><i>in situ</i> | Conductivité<br><i>in situ</i><br>( $\mu\text{s/cm}$ ) | Température<br><i>in situ</i><br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | pH   | Conductivité<br>( $\mu\text{s/cm}$ ) | Fer<br>(mg/l) | Sulfates<br>(mg/l) |
|-----------|----------------------|--|---|------|--------------------------------------|---------------|--------------------|
| 50 m      | 7,6                  | 719  | 13,3  | 7,57 | 801,3                                | 5,38          | 839                |
| 100 m     | 7,74                 | 749  | 14,38   | 7,44 | 814                                  | 6,09          | 140                |
| 200 m     | 7,66                 | 982  | 16,8  | 7,37 | 879                                  | 9,47          | 188                |
| 200 m Dup | -                    | -  | -   | 7,37 | 836                                  | 9,40          | 190                |
| 300 m     | 8,15                 | 1 610  | 16,2  | 7,47 | 1 332                                | 6,35          | 756                |
| 400 m     | 7,37                 | 7 630  | 12,2  | 6,61 | 8 268                                | 382           | 5 456              |
| 500 m     | 7,1                  | 8 440  | 14,5  | 6,06 | 9 111                                | 383           | 6 562              |

Le tableau complet des résultats avec l'ensemble des paramètres analysés se trouve à l'annexe D.

#### 4.4 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES BOUES DE TRAITEMENT

La qualité des boues produite varie selon la qualité de l'eau à traiter. Différents échantillons de boues ont été prélevés lors d'essais de laboratoire. Ils ont été analysés pour les métaux et des essais de lixiviation (TLCP et SPLP) ont été faits. Les résultats disponibles sont présentés dans le mémorandum technique (Golder, 2017h) décrivant le procédé de traitement pour l'eau à l'annexe C. Selon ces résultats, les boues sont préliminairement classifiées comme résidus miniers lixiviables selon la Directive 019.

#### 4.5 VOLUME ET PRODUCTION DE BOUES DE TRAITEMENT

Une grande quantité de boues sera produite par le traitement de l'eau pendant le dénoyage. Les boues seront déposées dans les ouvertures souterraines existantes des mines Donalda et Quémont.

L'estimation de la quantité de solides produits correspond à la somme des quantités d'hydroxydes métalliques, de gypse précipité et des solides en suspension. Le résultat, appelé taux de production de boue (*Sludge Generation Rate – SGR*), est exprimé en kilogramme de solides secs produits par mètre cube d'eau traité. Le taux de production repose sur la modélisation chimique et les essais de laboratoire. Le tableau 5 présente les estimations de boue attendues (Golder, 2017f). L'estimation des quantités sera raffinée suite à la réalisation d'essais de traitement d'eau complémentaires.

**Tableau 5. Volumes de boue estimés**

| Étape du dénoyage                       | Masse sèche de boue   | Concentration massique de la boue (m/m) (%) | Volume de boue (m <sup>3</sup> ) | Emplacement pour le stockage                     |
|---|---|---|----------------------------------|--|
| Étape 1 – total de 1,78 Mm <sup>3</sup> | entre 0,5 et 21 kg de solides secs par m <sup>3</sup> d'eau | 35  | 65 400                           | Ouvertures souterraines mine Donalda             |
| Étape 2 – total de 4,59 Mm <sup>3</sup> | entre 7 – 21 kg de solides secs par m <sup>3</sup> d'eau    | 35  | 91 500                           | Ouvertures souterraines mine Donalda             |
| Étape 3 – total de 2,7 Mm <sup>3</sup>  | entre 7 – 117 kg de solides secs par m <sup>3</sup> d'eau   | 35  | 583 600                          | Ouvertures souterraines mines Donalda et Quémont |

Les quantités et les taux auxquels les boues de traitement HDS devront être gérées dépendront de la qualité réelle de l'eau et de la vitesse à laquelle les mines (Donalda, Quémont et Horne) seront dénoyées. Le tableau suivant présente l'estimation des intervalles de production de boue pendant les étapes du dénoyage.

**Tableau 6. Estimation de la production de boues de haute-densité**

| Étape du dénoyage | Description                        | Taux de production de boues de haute-densité (m <sup>3</sup> /jour) |       | Durée (mois) |
|-------------------|------------------------------------|---|-------|--------------|
| Étape 1           | Mines Quémont et Donalda           | 344   | 502   | 5            |
| Étape 2           | Mine Horne surface et mine Quémont | 287   |       | 10,5         |
| Étape 3           | Mine Horne profonde                | 1 982   | 3 852 | 10           |

#### 4.6 DISPONIBILITÉ DES VOLUMES D'ENTREPOSAGE ET DISTRIBUTION DE LA BOUE

Les volumes d'entreposage disponibles à la mine Donalda sont composés de monteries, de galeries, de chantiers et du puits. À partir des registres historiques de production de la mine – sans indication de remblayage des chantiers – et de la numérisation des excavations et des chantiers, le volume des vides a été estimé approximativement à 401 697 m<sup>3</sup>, d'où 320 000 m<sup>3</sup> seraient disponibles pour le stockage de la boue haute-densité (InnovExplo, 2017b). La boue haute-densité sera disposée via un système de forages à partir de la surface. La barricade hydrostatique existante séparant la mine Donalda de la mine Quémont et isolant la mine Donalda des autres mines fuit possiblement. Une nouvelle barricade sera installée suite au dénoyage de la mine Donalda et lors de la réhabilitation du puits Quémont No. 2.

Les volumes d'entreposage à la mine Quémont sont composés de galeries et de chantiers vides ou partiellement remblayés. Le volume des vides disponibles pour recevoir la boue haute-densité a été estimé à 510 000 m<sup>3</sup> (InnovExplo, 2017b). La disposition des boues sera réalisée à partir de forages de surface et souterrains pour remplir les vides. Des barricades hydrostatiques seront construites sur chacun des niveaux de la mine Quémont afin d'isoler les opérations de minage du projet Horne 5 des endroits remblayés avec de la boue.

L'assèchement et les propriétés rhéologiques de la boue seront influencés par les propriétés chimiques et physiques de la boue. Sur la base des échantillons d'eau prélevés et de la conception du système de traitement de l'eau, la boue haute-densité aura les caractéristiques suivantes :

- Le procédé de traitement de l'eau proposée modifiera la nature gélatineuse typique de la boue à un matériau ayant une texture sableuse granulée;
- La boue, en fonction des conditions de production moyennes et du système de traitement d'eau proposé, devrait produire une boue avec une teneur minimale en solides de 35% (massique)
- Les boues à 35% solides (massique) auront une contrainte statique et dynamique mesurable et pourraient être pompées sous l'état laminaire et sous un régime d'écoulement de type piston ;

Les énoncés précédents demeurent des hypothèses et devront être confirmés suite à l'analyse de la boue produite lors du traitement de l'eau de la mine. Les boues générées par le traitement des eaux minières acides peuvent être volumineuses et amorphes atteignant une très faible concentration solide. L'objectif sera de produire une boue granulaire non ségrégative par épaissement qui faciliterait le placement sous terre.

#### **4.7 ÉVALUATION DES OPTIONS POUR LE SITE DE REJET ET DE DISPOSITION DES BOUES.**

L'approche retenue pour l'analyse des options pour le site de rejet des eaux ainsi que la méthode de gestion et de disposition des boues de traitement repose sur la sélection de solutions réalisables, l'utilisation de critères d'évaluation (enjeux environnementaux, sociaux, techniques et économiques), et la justification de l'option favorisée. La définition des critères de base et des critères de présélection, a mené à l'identification de sites et de méthodes de gestion potentielles.

Les critères de base pour l'identification de sites potentiels pour le rejet d'eau concernent principalement les caractéristiques physiques du terrain : le renvoi d'eau sous terre, la réutilisation de l'eau, un rejet dans un milieu récepteur déjà affecté, un rejet dans le milieu récepteur naturel, la distance du site de rejet et l'impact anticipé sur le milieu récepteur.

Les critères de base pour la sélection du mode de gestion et de disposition des boues concernent concernaient autant la technologie de production (% solide/liquide) que les caractéristiques physiques du terrain : capacité d'entreposage (en surface ou sous terre), distance du site de disposition, le statut du site (site déjà impactés par des activités minières et industrielles, sites miniers abandonnés ou partiellement restaurés) et l'impact anticipé sur le milieu récepteur (projet en zone urbaine).

Il est à noter de par les volumes d'eau et de boues anticipés, la méthode d'acheminement via un transport routier n'est pas une option techniquement envisageable. Ainsi, pour toutes les options envisagées, un acheminement par conduite est considéré.

En tenant compte des critères de base, des sites et méthodes de rejet et de disposition ont été identifiés à l'intérieur des limites du secteur d'étude, soit un rayon d'environ 10 km autour du site Quémont, soit là où sera installée l'usine de traitement des eaux.

Des critères de présélection, visant à sélectionner les sites qui respectent les exigences minimales ou les spécifications requises pour le projet ont par la suite été établis :

- Sites d'intérêt récréotouristiques ou de conservation
- Sites d'intérêt archéologique ou patrimonial
- Source d'eau potable
- Contrainte technique, géotechnique ou opérationnelle majeure connue
- Contrainte droits de surface et/ou titres miniers

Les sections ci-dessous présentent les sites qui ont été identifiés en tenant compte des critères de base ainsi que de la justification de leur sélection ou rejet suite à l'application des critères de présélection. La carte 4 illustre leur localisation.

#### **4.7.1 Réutilisation de l'eau**

Le projet en soit ne nécessitera pas l'utilisation d'une source d'eau pour la réalisation des activités prévues, ou sinon, uniquement en faible quantité (forage par exemple). Si tel est le cas, l'eau sera recirculée. Il n'y aura pas de source d'eau fraîche autre que les eaux souterraines pompées.

Une recherche a été effectuée afin d'identifier des industries qui pourraient, à priori, bénéficier d'un apport d'eau supplémentaire ou d'une source alternative d'eau fraîche.

Ainsi, de sa par proximité du site Quémont, de sa forte consommation d'eau pour ses différentes activités et de la proximité d'infrastructures minière pouvant potentiellement soutenir un apport d'eau fraîche supplémentaire, l'option d'une entente avec le voisin industriel a été envisagée. Un processus de discussion est en cours. À ce jour, les parties n'ont pu s'entendre sur les termes d'une collaboration.

#### **4.7.2 Rejet et/ou disposition sur milieu déjà affecté**

La recherche de sites répondant aux critères de base a permis d'identifier des sites où l'eau et les boues pourraient être gérées soit au même endroit, où à des sites différents. Dans tous les cas, les lieux identifiés sont des sites ou des infrastructures minières.

##### **Parc à résidus adjacents**

Une évaluation préliminaire de certains parcs à résidus non restaurés situés dans un rayon d'environ 10 km du site Quémont a été réalisée afin de cibler ceux qui pourraient offrir une capacité d'entreposage pour tout ou une partie des boues. Les responsables de ces sites ont été rencontrés afin de discuter de la possibilité d'utiliser les boues comme matériel de recouvrement et ce, dans une optique de réhabilitation des parcs. À ce jour, les parties n'ont pu s'entendre sur les termes d'une collaboration.

##### **Site Norbec**

Le site Norbec est situé dans le secteur de D'Alembert, à environ une dizaine de kilomètres au nord de la ville de Rouyn-Noranda. Cette ancienne mine souterraine de cuivre et de zinc a cessé ses activités en 1995. Depuis, des travaux de restauration progressive ont été effectués. Le site Norbec fait l'objet d'une gestion en continu des eaux acides via un système de bassins et une usine de traitement. Il possède un effluent final, le ruisseau Vauze.

Ce site offre le potentiel d'effectuer gestion conjointe des boues et de l'eau de surface via le système de gestion de l'eau déjà en place. Une évaluation préliminaire de la capacité d'entreposage du site a permis de valider la faisabilité de disposer la totalité du volume de boues générées. Cependant une mise en place d'ouvrage de retenues imposantes serait requise. De plus, comme ce site est une option envisagée pour la gestion des résidus advenant une entrée en exploitation, l'espace que viendrait occuper les boues réduiraient de manière trop importante l'espace disponible pour les résidus. Ainsi, afin de préserver ce site comme une option valable pour la gestion des résidus, l'utilisation de ce site pour la gestion des boues n'a pas été retenue.

##### **Site Waite-Amulet**

Le site Waite-Amulet est localisé dans le secteur de D'Alembert, à moins de 10 km au nord de la ville de Rouyn-Noranda. Ce site a été utilisé comme lieu de disposition de stériles et de résidus lors d'exploitations passées des mines de ce secteur. Le site possède un bassin d'eau et effluent final, la Rivière Duprat.

Ce site offre le potentiel d'effectuer une gestion conjointe des boues et de l'eau de surface via le système de gestion de l'eau déjà en place. Une évaluation préliminaire de la capacité d'entreposage du parc à résidus a permis de valider la faisabilité de disposer la totalité du volume de boues générées sur le parc et ce, sans mise en place d'ouvrage de retenues imposantes. Les responsables de ce site ont été rencontrés afin de discuter de la possibilité d'utiliser les boues comme matériel de recouvrement et ce, dans une optique de réhabilitation des parcs. À ce jour, les parties n'ont pu s'entendre sur les termes d'une collaboration.

### **Mine Gallen**

Le site de cette ancienne mine, localisé à 9 km linéaires au nord-est du projet. Uniquement les eaux seraient gérées à cet endroit. Actuellement, toutes les eaux du site, qui sont acides, ruissellent dans la fosse et sont acheminées via une conduite à la fonderie Horne afin d'être utilisées dans le procédé de traitement de l'acide faible (UTAF).

Le site de rejet envisagé sur le site n'entre pas dans les eaux de ruissellement dirigées vers la fosse. L'écoulement se fait vers le nord-est et se joint aux tributaires de la rivière Kinojévis. Les responsables de ce site ont été rencontrés afin de discuter de la possibilité d'utiliser un secteur du site pour y aménager un effluent final. À ce jour, les parties n'ont pu s'entendre sur les termes d'une collaboration.

### **Bassin Nord-Osisko**

La portion nord du lac Osisko a été endiguée dans le passé afin de former un bassin distinct servant à confiner l'eau minière de la fonderie Horne. Cette portion du lac est utilisée à titre de bassin de polissage pour les eaux provenant des aires d'accumulations inactives avoisinantes, du parc à résidus actif Quémont-2 et du site du complexe industriel de la fonderie. Elle reçoit également l'eau de ruissellement du parc industriel de Noranda-Nord et du terrain du Golf Noranda.

Une option entente avec le responsable de ce bassin a été envisagée. Le processus de discussion est en cours. À ce jour, les parties n'ont pu s'entendre sur les termes d'une collaboration.

### **Ruisseau Osisko**

Tel que mentionné précédemment, le ruisseau Osisko est l'exutoire du bassin Nord-Osisko et sert d'effluent minier. Il est tributaire du lac Rouyn, et son parcours est d'environ 3 km avant d'atteindre le lac. L'exutoire du lac parcourt moins de 2 km avant d'arriver à la rivière Kinojévis.

Malgré que la qualité de l'eau du ruisseau ait pu être affectée par les activités minières qui ont eu lieu sur les rives du lac Osisko, celui-ci abrite une diversité de poisson et assure un lien entre le lac Rouyn et le bassin Nord-Osisko. Parmi les espèces d'intérêt retrouvées dans ces trois plans d'eau, notons la perchaude (*Percá flavescens*). Un spécimen été capturé lors de pêches expérimentales effectuée en 2016 dans le cadre d'étude environnementale de base. Le meunier et la barbotte sont également présents.

Le lac Rouyn est un site d'intérêt pour les utilisateurs du territoire. Ainsi, un rejet d'eau dans le ruisseau Osisko n'a pas été retenu comme une option à privilégier pour un rejet d'eau.

## **4.7.3 Disposition souterraine**

### **Anciennes mines Quémont et Donalda**

Ces deux anciennes mines ont fait l'objet d'exploitation souterraine. À la fin de vie des mines, certains chantiers ont été laissés ouverts et se sont ennoyés avec la remontée de la nappe phréatique. Ces vides souterrains offre des espaces d'entreposage permettent d'éviter la mise en place d'aires accumulations en surface.

Ces sites, qui sont à proximité l'un de l'autre, ne seraient utilisés pour une disposition des boues. À partir des registres historiques de production de la mine, mais sans indication de remblayage des chantiers, et de la numérisation des excavations et des chantiers, il a été possible d'estimer le volume des vides. Ce volume combiné des deux mines a été jugé suffisant afin de considérer une option de disposition souterraine comme valable. Ce remplissage des vides offre également le potentiel d'augmenter le niveau de stabilité géotechnique des lieux.

Pour ces raisons, l'option de disposition des boues sous terre a été l'option favorisée pour la réalisation du présent projet. La description de la manière dont les boues seront gérées est présentée dans les chapitres suivants.

Le terrain où était localisée l'ancienne mine Donalda fait l'objet d'une entente d'achat par Ressources Falco. Le processus de discussion est présentement en cours avec le titulaire des titres miniers afin de procéder aux activités souterraines.

Le terrain où est situé le puits Quémont No. 2 a été loué à Falco par la ville de Rouyn Noranda avec une option d'achat. Une entente est présentement en cours de discussion avec le titulaire des titres miniers afin de procéder aux activités souterraines.

#### **4.7.4 Rejet dans un milieu naturel**

Cette option a été évaluée que pour des sites de rejet d'eau traitée. Le site Quémont est localisé à proximité de la limite deux bassins versants, soit celui du lac Osisko ainsi que le bassin versant du lac Dufault. Les plans d'eau appartenant au bassin versant du lac Pelletier sont jugés trop loin et difficilement accessible de par la zone urbaine qu'il faudrait traverser. Tous ces plans d'eau font partie du bassin versant de la rivière Kinojévis

Dans un premier temps, l'option d'un rejet direct dans le lac Dufault n'a pas été retenue. Le fait que ce lac soit la source d'eau potable de la ville de Rouyn-Noranda, le risque de contamination, aussi faible et contrôlé soit-il, a été jugé inacceptable par Falco. Les options de rejets dans un de ses tributaires ont été abordés dans la section précédente pour les cours d'eau servant actuellement de site de rejet d'un effluent minier : ruisseau Vauze, rivière Duprat. Les autres tributaires majeurs du lac, soit les ruisseaux Marlon et Landry, n'ont pas été retenus.

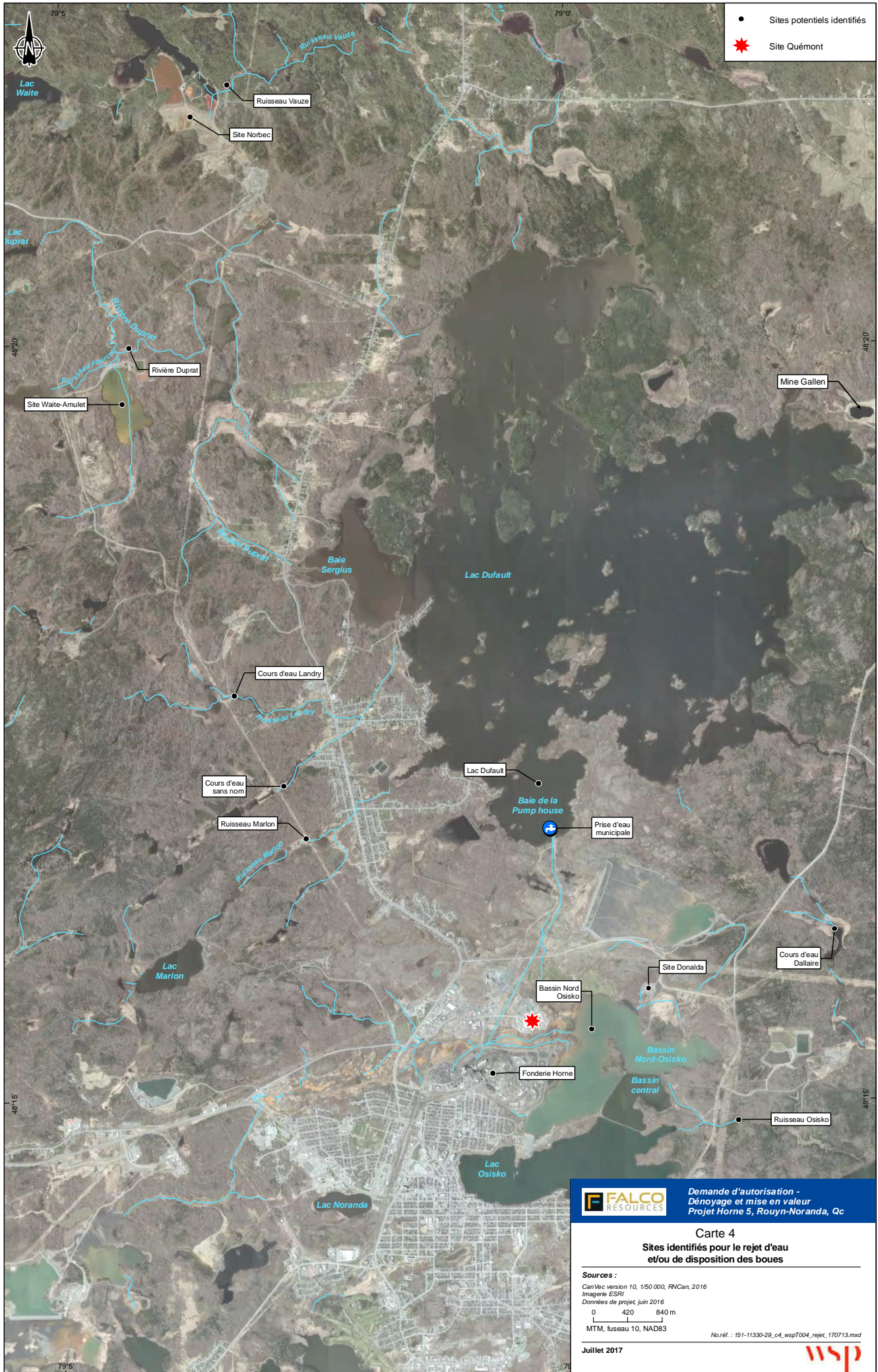
Tous les sites décrits précédemment doivent faire l'objet d'une entente avec le propriétaire des lieux, à l'exception du site Donalda. Partant de ce site, deux cours d'eau susceptibles d'être en mesure de supporter le débit de dénoyage ont été identifiés : le ruisseau Osisko et le cours d'eau Dallaire. Des évaluations préliminaires sur ceux-ci ont permis de vérifier les effets potentiels de l'utilisation comme site de rejet.

Tel que mentionné à la section précédente, le ruisseau Osisko est un tributaire direct du lac Rouyn, lac présentant un intérêt pour les utilisateurs du territoire. Le cours d'eau Dallaire, qui se jette dans l'exutoire du lac Rouyn avant de rejoindre la rivière Kinojévis, présente peu d'intérêt pour les utilisateurs du territoire. Il a donc été jugé comme étant la meilleure option entre les deux plans d'eau.

Le ruisseau Dallaire est un cours d'eau sinueux parsemé de barrages de castors. Ceci en augmente sa capacité d'emmagasinement, ce qui a le potentiel d'offrir un temps de rétention de l'eau plus long. Une description plus détaillée du milieu récepteur sélectionné afin de recevoir l'effluent du projet est présentée à la section 8.

À noter que si, en cours de réalisation du projet, des conditions favorables se présentent pour une recirculation sous terre, ou bien qu'une entente survient suite au début des activités, tout rejet dans l'environnement cesserait afin de convertir le système pour acheminer les eaux sous terre ou vers la fonderie Horne, le tout selon les spécifications qui auront été développées avec cette dernière.





- Sites potentiels identifiés
- ★ Site Quéumont

**FALCO** RESOURCES

*Demande d'autorisation -  
Dénoyage et mise en valeur  
Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Qc*

**Carte 4**  
Sites identifiés pour le rejet d'eau  
et/ou de disposition des boues

**Sources :**  
CanVec version 10, 1/50 000, FNVCan, 2016  
Imagerie ESRI  
Données de projet, juin 2016

0 420 840 m  
MTM, fuseau 10, NAD83

No.réf. : 151-11330-29\_c4\_wsp7004\_rejet\_170713.mxd

Juillet 2017

**wsp**



## 5. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les activités de dénoyage se dérouleront à partir de trois (3) sites de prélèvements, soit les sites des anciennes mines Quémont, Donalda et Horne. Un quatrième site est également concerné, soit celui du point de rejet des eaux traitées. Les sections ci-dessous présentent l'état actuel de chacun de ces sites, en plus de décrire l'ensemble des travaux prévus.

### 5.1 AMÉNAGEMENT AU SITE QUÉMONT

#### 5.1.1 État actuel des lieux

Le terrain sur lequel Falco exerce présentement ses activités (lot 5 599 807) appartenait auparavant à l'entreprise Sani-Tri, spécialisée en gestion des matières résiduelles, qui offrait un service de collecte et de tri des matières recyclables. Des matières résiduelles recyclables, des matières résiduelles dangereuses ainsi que des résidus de construction, de rénovation et de démolition sont ou ont été présents dans le secteur du projet. Ce terrain est localisé dans le quartier industriel de Noranda-Nord/Lac Dufault. Un document photographique à l'annexe E illustre l'état actuel des lieux

Les propriétés adjacentes au site sont des aires d'entreposage de matériaux divers et de bâtiments de types commercial et industriel. Le voisin immédiat au nord est le centre de formation professionnelle Quémont de la Commission scolaire de Rouyn-Noranda. Il constitue le seul bâtiment de type institutionnel dans le secteur. Directement face au centre de formation ainsi qu'à l'est se trouvent l'usine d'asphalte et les bureaux administratifs de l'entreprise Lamothe, division de Sintra Inc. (Lamothe). À l'ouest se trouve l'écocentre Arthur-Gagnon où les résidents de Rouyn-Noranda peuvent se départir de leurs matières récupérables ou valorisables. Toutes ces propriétés sont situées sur l'ancien site minier Quémont. Cette ancienne mine est à l'origine des sites d'accumulation Quémont-1 et Quémont-2, où la déposition de résidus a commencé quasi simultanément en 1949. Ces anciens parcs à résidus, localisé au sud du site, n'ont pas fait l'objet de travaux de restauration et sous la responsabilité d'une tierce partie.

Le site de prélèvement d'eau prévu afin de dénoyer les galeries faisant partie de l'ancien complexe minier Horne, est l'ancien chevalement Quémont No. 2. L'eau d'exhaure prélevée au moyen de pompes submersibles sera extraite via ce puits vertical, localisé sur la dernière portion de l'avenue Marcel-Baril, entre le centre de formation professionnel Quémont et l'entreprise Lamothe.

Dans un rayon de 400 à 500 mètres du puits Quémont No. 2, des résidus miniers non couverts sont présents, soit les parcs inactifs Noranda-1 à l'ouest et Quémont-1 au sud, à l'est et au nord. Des sols contaminés en métaux (résidus et sols adjacents) sont donc susceptibles d'être présents sur la propriété. Une caractérisation environnementale des sols des terrains constituant l'ancienne mine Quémont a été effectuée en 2016 et le rapport est présentement en préparation. Néanmoins, les résultats préliminaires révèlent la présence de contamination de certains paramètres au-delà du critère C du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention) du MDDELCC (2016), soit le critère générique pour les terrains à usage industriel et commercial. Les dépassements les plus fréquemment observés sont le soufre, le cuivre et le zinc. Ceci est consistant avec l'usage antérieure du terrain, soit l'exploitation minière, et du fait qu'une partie de ce secteur soit localisée sur d'anciens résidus minier et que des stériles ont été utilisés comme matériel de remblai.

Le terrain de la fonderie Horne se trouve à approximativement 350 mètres au sud du puits alors qu'un site d'extraction des substances minérales de surface (site no : 32D06-18) opéré par Lamothe se trouve à environ 550 m au nord-ouest.

Certaines infrastructures de l'ancienne mines Quémont ont été démantelées en 2017 afin d'assurer la sécurité des installations et des travailleurs ainsi que pour faciliter la construction des infrastructures futures requises (certificat d'autorisation No 7610-08-01-70185-21 émis en 2016). La dégradation des infrastructures existantes ne permettait pas la réalisation de travaux autour du puits de façon sécuritaire

(WSP, 2016). La dalle supérieure des fondations de l'ancien chevalement a été détruite pour permettre la réalisation des travaux à ciel découvert. Les murs périphériques des fondations et la dalle sur sol sont conservés pour l'instant de même que le tunnel vers l'ancien bâtiment des treuils. Ces infrastructures devront être démantelées pour permettre la construction du chevalement en béton. L'ancien bâtiment des treuils et la salle des compresseurs ont été démantelés pour laisser place au futur bâtiment des treuils de service et auxiliaire ainsi qu'à la salle électrique principale. Dans son état actuel, le puits est recouvert d'un couvercle en acier avec des compartiments amovibles pour protéger contre les chutes et permettre le début des travaux.



**Figure 2. Travaux de démantèlement de structures de l'ancienne mine Quémont**

### 5.1.2 Aménagements prévus

Différentes infrastructures de surface, de bâtiments et équipements faisant partie de l'activité minière ainsi que d'autres bâtiments administratifs seront nécessaires pour procéder aux travaux prévus. La liste suivante présente ce qui sera mis en place sur le site Quémont :

- Chevalement et salles de treuils;
- Usine de traitement des eaux – Procédé boues haute-densité (*High Density Sludge-HDS*) :
  - Localisée au site Quémont, l'usine de traitement des eaux, utilisant le procédé boue haute-densité (*High Density Sludge-HDS*), sera installée en partie sur les lots 3 961 835 et 3 961 838
- Bureaux temporaires (premiers soins, entrepreneurs et administration), une sècherie et bâtiments de services connexes au chevalement ;
- Palan pour abaisser et remonter la plate-forme de travail («Galloway») utilisée pour l'accès des travailleurs sous-terre lors de la réhabilitation ainsi que pour l'abaissement de l'équipement de pompage dans le puits Quémont No. 2
- Équipements de pompage et conduites d'eau (eau d'exhaure traitée et non traitée) :
  - Pompes submersibles à haut volume et haute pression en acier inoxydable installées depuis la surface et descendues par les puits de mine Quémont No. 2, Horne No. 4 (Remnor) et Donald. Pendant le dénoyage du puits Quémont No. 2, les pompes

submersibles localisées à la surface seront transférées vers la plate-forme de travail du puits pour permettre un pompage à une plus grande profondeur

- Conduites d'eau entre les sites de Quémont, Donalda, et le cours d'eau Dallaire et entre le puits de mine historique Horne No. 4 (Remnor) et le site de Quémont.
- Système de disposition de boues haute-densité consistant en des conduites de boues à la surface pour atteindre les mines Donalda et Quémont, les forages pour la distribution des boues sous-terre, les équipements de pompage pour le transport des boues et la disposition sous-terre.
- Réseau d'équipement pour le programme de suivi: Capteurs de pression des niveaux d'eau et enregistreurs de données (puits de mines, forages d'investigation des piliers de surface, puits d'observation peu profonds et plans d'eau de surface), extensomètres pour surveiller les mouvements du sol et détecteurs de gaz.

Les deux bâtiments d'importance à être construite sont le chevalement et l'usine de traitement des eaux. La description de l'usine de traitement se trouve à la section 5.5 alors le chevalement et ses bâtiments de services sont décrits ci-dessous.

Pour compléter le dénoyage et la réhabilitation du puits Quémont No. 2, il est requis de construire un chevalement en béton, un bâtiment pour les treuils en plus de certains bâtiments de services temporaires.

Le bâtiment accueillant les treuils de service et auxiliaire de même que la salle électrique principale doit être construit à l'emplacement de l'ancien bâtiment des treuils. Le nouveau bâtiment a une empreinte au sol d'environ 31 m x 36 m pour une hauteur maximale d'environ 21 m. La salle du treuil auxiliaire et la salle électrique ont une hauteur d'environ 11 m. Une (1) génératrice de 600 V 2MVA pour la sortir de secours, muni d'un réservoir de diesel d'une capacité de 14 500 litres, et deux (2) transformateurs seront installés entre le nouveau bâtiment des treuils et le bâtiment de Sani-Tri existant. De plus, le bâtiment des treuils est relié au chevalement par un tunnel pour les services de la salle électrique vers celui-ci et le puits.

Les treuils temporaires seront installés dans des bâtiments temporaires autour du puits qui seront démantelés après la complétion des travaux de réhabilitation.

Quant à lui, le chevalement de béton a une empreinte au sol (sans les annexes) de 15 m x 17 m et une hauteur de 80,30 m. Le chevalement est utilisé pour dévier les différents câbles des treuils requis pour la réalisation des travaux de dénoyage et de réhabilitation et pour le déchargement des matières résiduelles qui seront générées lors de la réhabilitation du puits. Les infrastructures de surface requises comprennent aussi des bâtiments pour le service du puits et la réhabilitation du puits. Ceux-ci sont construits à la base du chevalement et font partie de l'infrastructure globale du chevalement.

Un système de chauffage sera requis pour le bâtiment des treuils et au chevalement. La capacité nominale respective est de 1629 MBH et 906 MBH.

Les plans détaillés du chevalement de béton et de ses bâtiments connexes ainsi que les plans des arrangements généraux de surface sont présentés à l'annexe F.

#### **Infrastructures électrique, de transport et de soutien :**

Les bâtiments existants et les bureaux temporaires seront alimentés par le réseau électrique et seront raccordés au système de téléphonie.

Certains équipements, dont le système de ventilation et de chauffage souterrain seront reliés au réseau de gaz naturel déjà en place dans ce secteur.

Le transport du personnel et les livraisons sera assuré par le réseau routier existant.

Les bâtiments déjà existants sont reliés au système d'égout et d'aqueduc de la ville de Rouyn-Noranda. Les bâtiments temporaires et la sècherie seront reliés à une fosse septique et alimentés en eau potable par le réseau d'aqueduc municipal.

## **5.2 AMÉNAGEMENT AU SITE DONALDA**

### **5.2.1 État actuel des lieux**

Le site Donalda est situé au 1380, chemin du Golf à Rouyn-Noranda, sur le lot 3 962 658 du cadastre du Québec. Cette propriété a fait l'objet d'une entente d'acquisition par Ressources Falco. Le terrain était auparavant occupé par l'entreprise Service miniers J.M. Inc. qui œuvrait dans le domaine du service de machinerie lourde (pavage, excavation, transport, tamisage) et qui occupait le site depuis 1999. On retrouve sur le site un bâtiment principal utilisé pour l'entretien et la peinture de machinerie lourde ainsi qu'une petite maison utilisée comme bureau administratif. Un abri en toile était également utilisé pour l'entreposage de sel de déglçage. Une aire de production de matériel tamisé était présente dans la portion sud-ouest du terrain. Le terrain n'est pas desservi par les services d'aqueduc et d'égout.

Ce terrain est situé sur le terrain de l'ancienne mine Donalda, propriété minière rétrocédée au MERN dans les années 1990. La plupart des infrastructures présentes lors de l'exploitation minière ont été démantelées, comme les bureaux administratifs, l'usine, les haldes à minerai et à stérile et la station électrique. Seule la salle du treuil a été conservée et servait jusqu'à tout récemment de garage pour l'entretien mécanique et la peinture pour Services miniers JM.

Le bâtiment principal a été agrandi à deux reprises, une fois pour la construction de l'aile pour la peinture et une deuxième fois pour la mise en place d'une salle à dîner. Deux réservoirs de mazout utilisés pour le chauffage du bâtiment principal sont présents, soit un à l'intérieur du bâtiment principal et un second à l'extérieur, sur le mur ouest de la salle à dîner. Un petit entrepôt se trouve au nord-ouest du bâtiment principal. Services miniers JM utilisent un poste d'utilisateur relié à un réservoir de diesel de 10 000 litres pour le ravitaillement de la machinerie lourde. Le réservoir, toujours en place, est situé au coin sud-est du bâtiment principal.

Des travaux de caractérisation et de réhabilitation des sols dans le secteur entre la salle des treuils et le chevalement, le réservoir de diesel avec le poste d'utilisateur, le réservoir extérieur de mazout et l'ancien poste électrique a été effectué en 2017. Des sols contaminés aux hydrocarbures pétroliers entre la plage B-C et au-delà du critère C ont été trouvés. Suite aux travaux de caractérisation, Falco a procédé à l'excavation du remblai hétérogène situé au-dessus du dépôt naturel d'argile et des sols contaminés accessible à proximité du poste de distribution de diesel. Un contrôle des excavations a été réalisé et les échantillons prélevés et analysés pour les hydrocarbures pétroliers ont présentés des concentrations sous le critère C, soit le niveau compatible avec l'usage du terrain.

Un document photographique à l'annexe E illustre l'état actuel des lieux.

### **5.2.2 Aménagements prévus**

Les aménagements prévus au site Donalda sont les suivants :

- Équipements de pompage et conduites d'eau (eau de dénoyage traitée et non traitée) :
  - Pompes submersibles à haut volume et haute pression en acier inoxydable installées depuis la surface et descendues par le puits Donalda.
- Conduites d'eau entre les sites de Quémont, Donalda, et le cours d'eau Dallaire;

- Une station de pompage.

Le plan 873-G-1501 à l'annexe F illustre les bâtiments existants ainsi que les infrastructures ou équipements à installer.

Aucune infrastructure électrique, de transport ou de soutien n'est requise. Le réseau électrique existant sera utilisé afin d'alimenter les équipements.

### **5.3 AMÉNAGEMENT AU SITE DE REJET**

#### **5.3.1 État actuel des lieux**

La description du site de rejet est couverte à la section 8, soit la description du milieu récepteur. Des photographies illustrant l'état actuel des lieux sont présentées dans un document à l'annexe E.

#### **5.3.2 Aménagements prévus**

Une infrastructure de dissipation d'énergie sera mise en place à la sortie du rejet d'eau afin d'éviter les risques d'érosion du sol.

L'installation de la conduite nécessitera l'aménagement d'un sentier qui servira par la suite aux inspections. Aucune autre infrastructure électrique ou de soutien n'est requise au site de rejet.

### **5.4 DÉNOYAGE**

Cette section présente le plan de dénoyage. Le document de référence d'où est tiré le texte (Golder, 2017g) se trouve à l'annexe C.

#### **5.4.1 Séquence de dénoyage**

Le dénoyage sera exécuté en trois étapes consécutives :

- Étape 1: Dénoyage des mines Quémont et Donalda
- Étape 2: Continuer le dénoyage de la mine Quémont jusqu'à la base et initier le dénoyage des premiers niveaux de la mine Horne depuis la surface
- Étape 3: Dénoyage de la mine Horne profonde (> 200 m de profondeur) par des forages inclinés souterrains depuis la mine Quémont

#### **Étape 1 : Mines Quémont et Donalda**

L'étape 1 du dénoyage est le pompage de l'eau des mines Quémont et Donalda. Au cours de cette étape, il est prévu de vider la mine Donalda et d'abaisser le niveau d'eau dans la mine Quémont jusqu'à 433 m. Une barricade hydrostatique sera mise en place à partir de la surface pour isoler la mine Chadbourne de la mine Horne et une barricade hydrostatique sera construite à partir de la surface entre les mines Horne et Quémont afin d'isoler les mines des activités de pompage dans les mines de Quémont et Donalda. Le pompage sera effectué à l'aide de pompes submersibles descendues dans les puits des mines Donalda et Quémont No. 2 depuis la surface. Pour cette étape, le débit de pompage combiné sera compris entre 300 et 600 m<sup>3</sup>/h (excluant la recharge des eaux souterraines de 80 m<sup>3</sup>/h) et sera équilibré pour maintenir les niveaux d'eau aux élévations d'eau correspondantes dans les deux mines pendant le dénoyage. La durée de cette étape de dénoyage est estimée à 5 mois.

Le volume d'eau pompé pendant cette étape est estimé à 1,4 Mm<sup>3</sup> dans la mine Quémont et 0,38 Mm<sup>3</sup> dans la mine Donalda (excluant la recharge des eaux souterraines de 80 m<sup>3</sup>/h). L'eau pompée sera

traîtée dans une usine de traitement d'eau de type boues haute-densité (*High Density Sludge-HDS*) et les boues issues du traitement de l'eau seront disposées et stockées dans les ouvertures souterraines de la mine Donalda via un réseau de forages et un système de pompage. Le volume estimé des boues issues du traitement de l'eau générées pendant cette étape est d'environ 65 400 m<sup>3</sup> (à 35% de solides). Les détails des activités de dénoyage et de disposition des boues pour cette étape sont présentés à la figure 3.

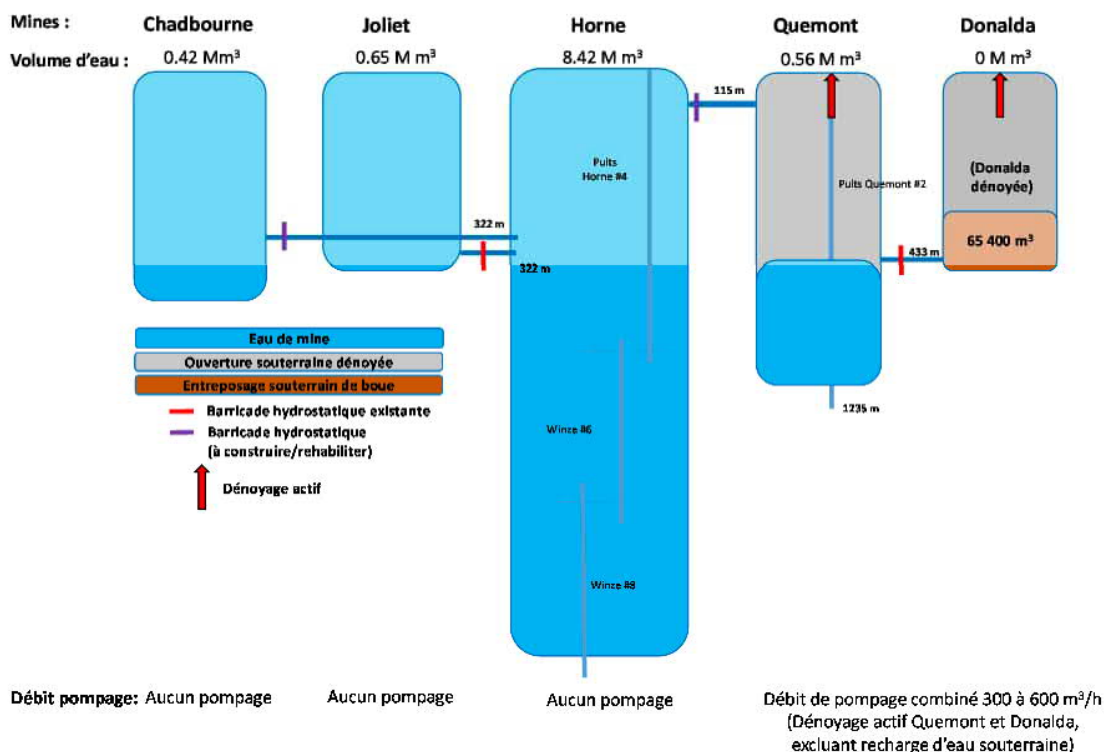


Figure 3. Détails de l'étape 1 du dénoyage

### Étape 2 : Mines Horne (surface) et Quémont

L'étape 2 du dénoyage correspond au pompage de l'eau de la mine Quémont jusqu'à sa base et l'initiation du pompage dans la mine Horne depuis la surface. Une fois que le puits Quémont No. 2 aura été sécurisé, une barricade hydrostatique sera mise en place dans la mine Quémont depuis la galerie du niveau supérieur pour isoler la mine Donalda du puits Quémont No. 2.

Le débit de pompage combiné dans la mine Quémont et Horne est de 600 m<sup>3</sup>/h (excluant la recharge des eaux souterraines de 80 m<sup>3</sup>/h). Les débits de pompage seront ajustés pour suivre la progression de la réhabilitation du puits Quémont No. 2. Le pompage de la surface dans la mine de Horne se fera dans le puits historique Horne No. 4 (Remnor). Le volume d'eau pompé pendant cette étape est estimé à 0,56 Mm<sup>3</sup> pour la mine Quémont et 4 Mm<sup>3</sup> pour la mine Horne (excluant la recharge). La durée de cette étape de dénoyage est estimée à 10,5 mois.

Les boues issues du traitement de l'eau générées à cette étape seront disposées et stockées dans les ouvertures souterraines de la mine Donalda. Le volume cumulatif des boues de traitement stockées dans la mine Donalda est de 156 900 m<sup>3</sup> (à 35% de solides). Les détails des activités de dénoyage et disposition des boues pour cette étape sont présentés à la figure 4.

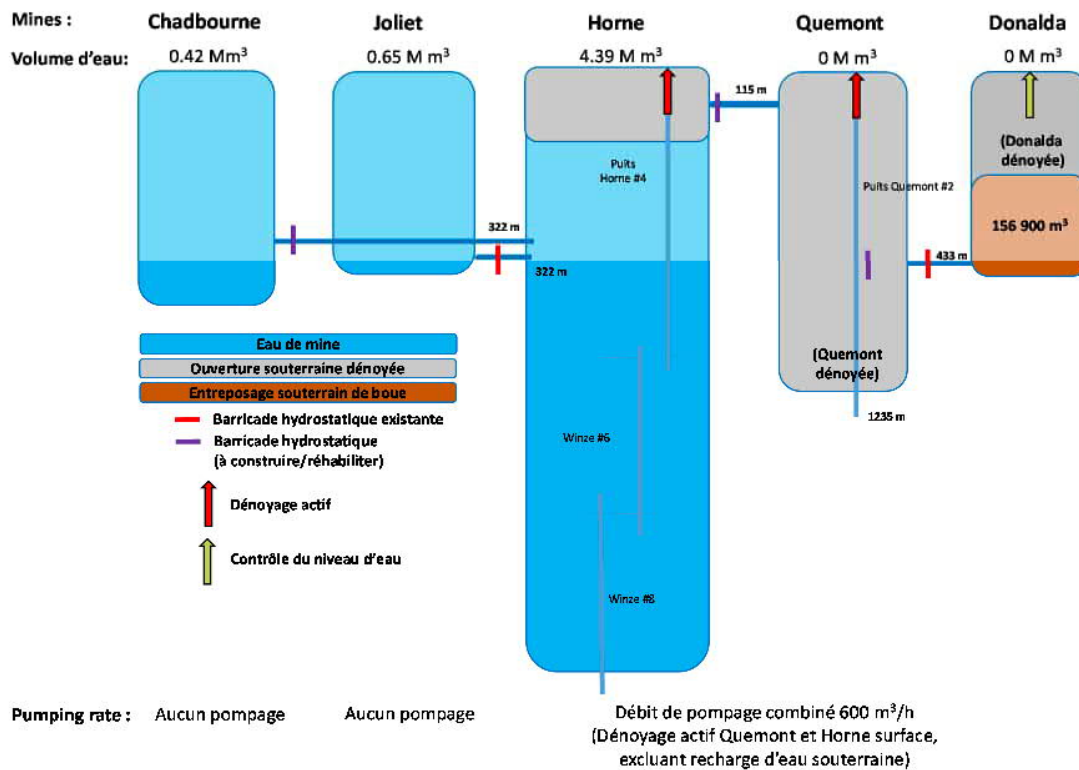


Figure 4. Détails de l'étape 2 du dénoyage

### Étape 3 : Mine Horne (profondeur)

L'étape 3 correspond au dénoyage de la mine Horne profonde (> 200 m de profondeur). Le drainage se fera par des forages inclinés forés à partir de trois galeries dans la mine Quémont (322 m, 743 m et 1194 m).

Le débit de pompage dans la mine Horne est de 600 m<sup>3</sup>/h (excluant la recharge des eaux souterraines de 80 m<sup>3</sup>/h). Le volume d'eau pompé pendant cette étape est estimé à 4,2 Mm<sup>3</sup> dans la mine Horne (excluant la recharge des eaux souterraines). La disposition et le stockage des boues issues du traitement de l'eau se poursuivront dans les ouvertures souterraines de la mine Donalda jusqu'à ce que le volume disponible soit rempli. La durée de cette étape de dénoyage est estimée à 10 mois. La disposition des boues à Donalda se fera à partir de forages et d'un système de pompage en surface. Le volume cumulé des boues issues du traitement de l'eau stockées dans la mine de Donalda est estimé à 294 600 m<sup>3</sup> (à 35% de solides).

Une fois que le volume disponible pour le stockage des boues sera rempli dans la mine Donalda, la boue sera disposée dans les ouvertures souterraines de la mine Quémont. La disposition des boues sera également effectuée à partir de forages et d'un système de pompage en surface et sous-terre. Un volume d'environ 445 900 m<sup>3</sup> de boues sera stocké dans la mine Quémont. À la fin de cette troisième étape de dénoyage, le volume d'eau restant dans la mine Horne (volume estimé de 1,55 Mm<sup>3</sup>) sera pompé directement dans les ouvertures souterraines de la mine Quémont pour être utilisé plus tard comme eau de procédé pour l'usine de traitement de minerai Horne 5. Les détails des activités de dénoyage et de disposition des boues pour cette étape sont présentés dans la figure 5.

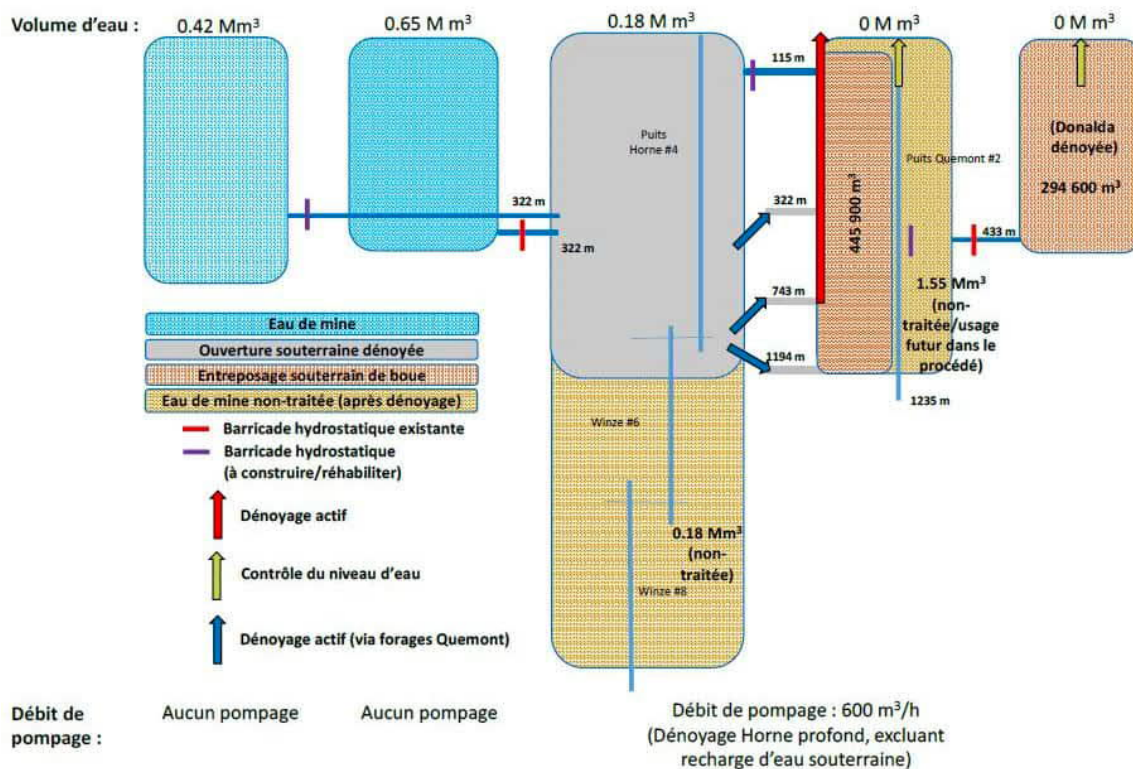
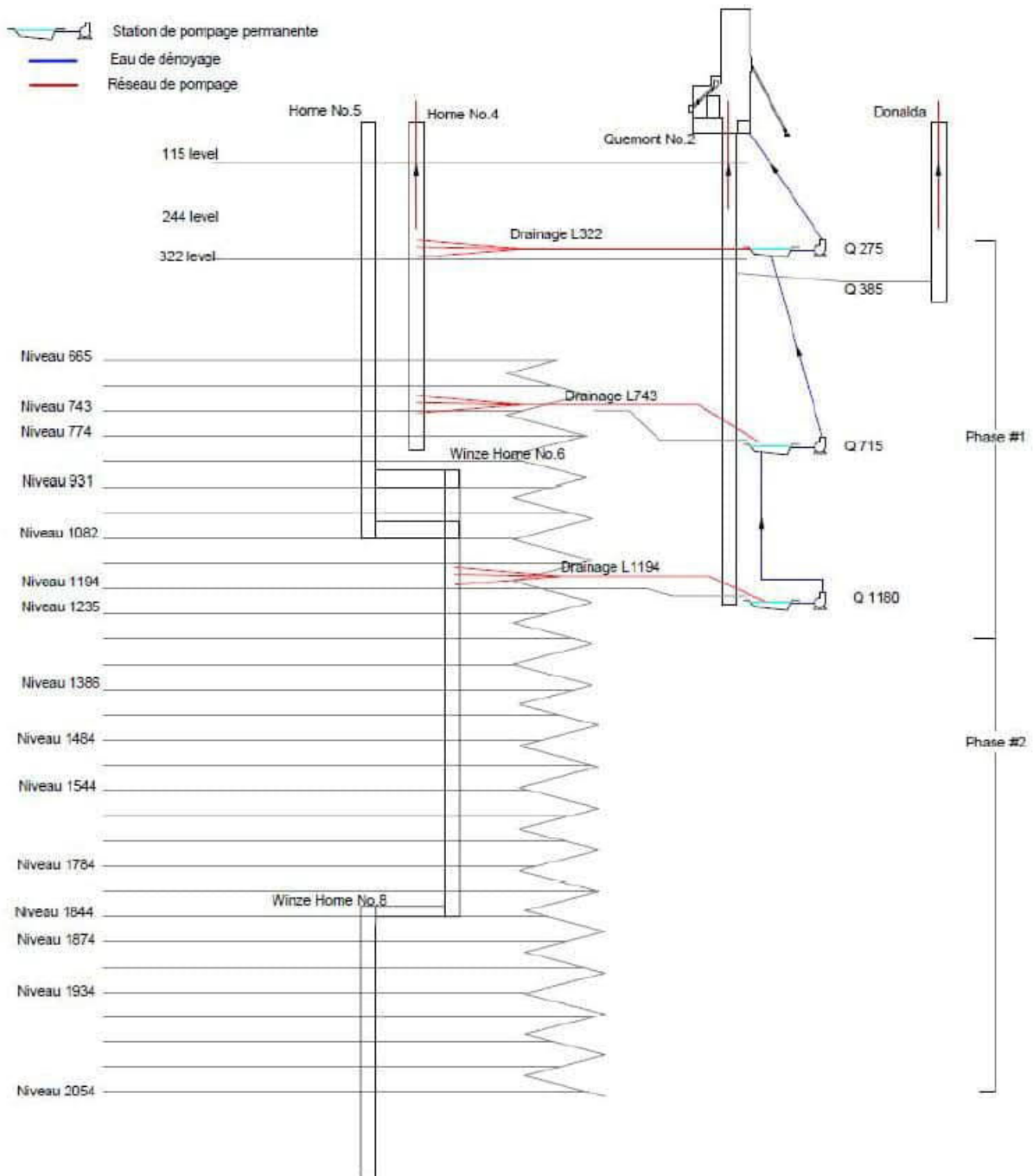


Figure 5. Détails de l'étape 3 du dénoyage

#### 5.4.2 Description du système de pompage

Le dénoyage de la surface sera effectué en premier lieu à partir du puits historique Horne No. 4 (Remnor), du puits Quémont No. 2 et du puits Donalda. Dans chaque cas, des pompes submersibles seront mises en place à la surface. Les pompes seront descendues dans les puits de mine jusqu'à une profondeur comprise entre 100 m et 375 m. Le débit de pompage combiné sera d'au maximum 680 m<sup>3</sup>/h. De ce débit, 600 m<sup>3</sup>/h d'eau sera dirigée vers l'usine de traitement d'eau au site de Quémont alors que 80 m<sup>3</sup>/h d'eau non traitée sera acheminée au voisin industriel. Plusieurs pompes submersibles, à grand volume et haute pression en acier inoxydable seront nécessaires pour le dénoyage des mines historiques. La figure 6 montre le réseau temporaire final utilisé pour le dénoyage.



**Figure 6. Réseau temporaire final pour les activités de dénoyage**

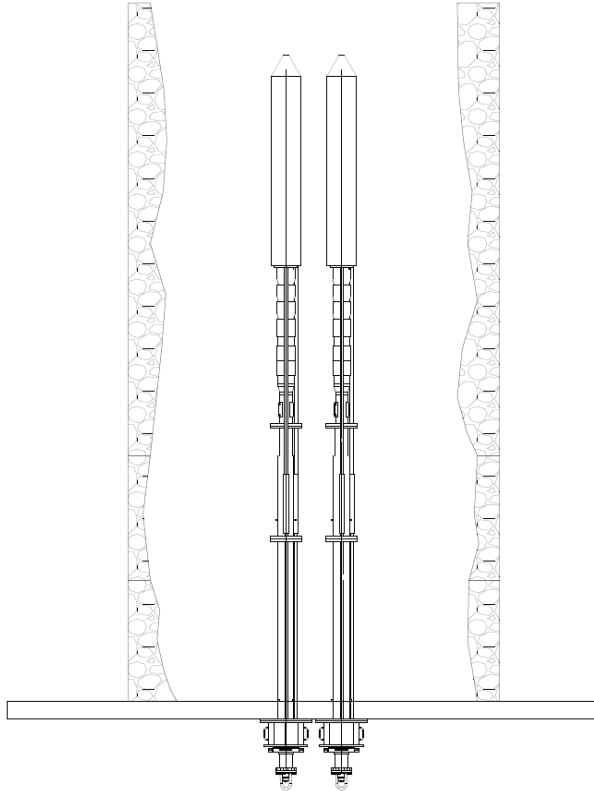
La figure 7 représente l'agencement général pour les stations de pompage de surface :

- L'installation au puits de mine historique Horne No. 4 (Remnor) consiste en deux pompes submersibles de 400 hp qui sont installées à partir de la surface à une profondeur maximale de 230 m et raccordées à une conduite rigide;

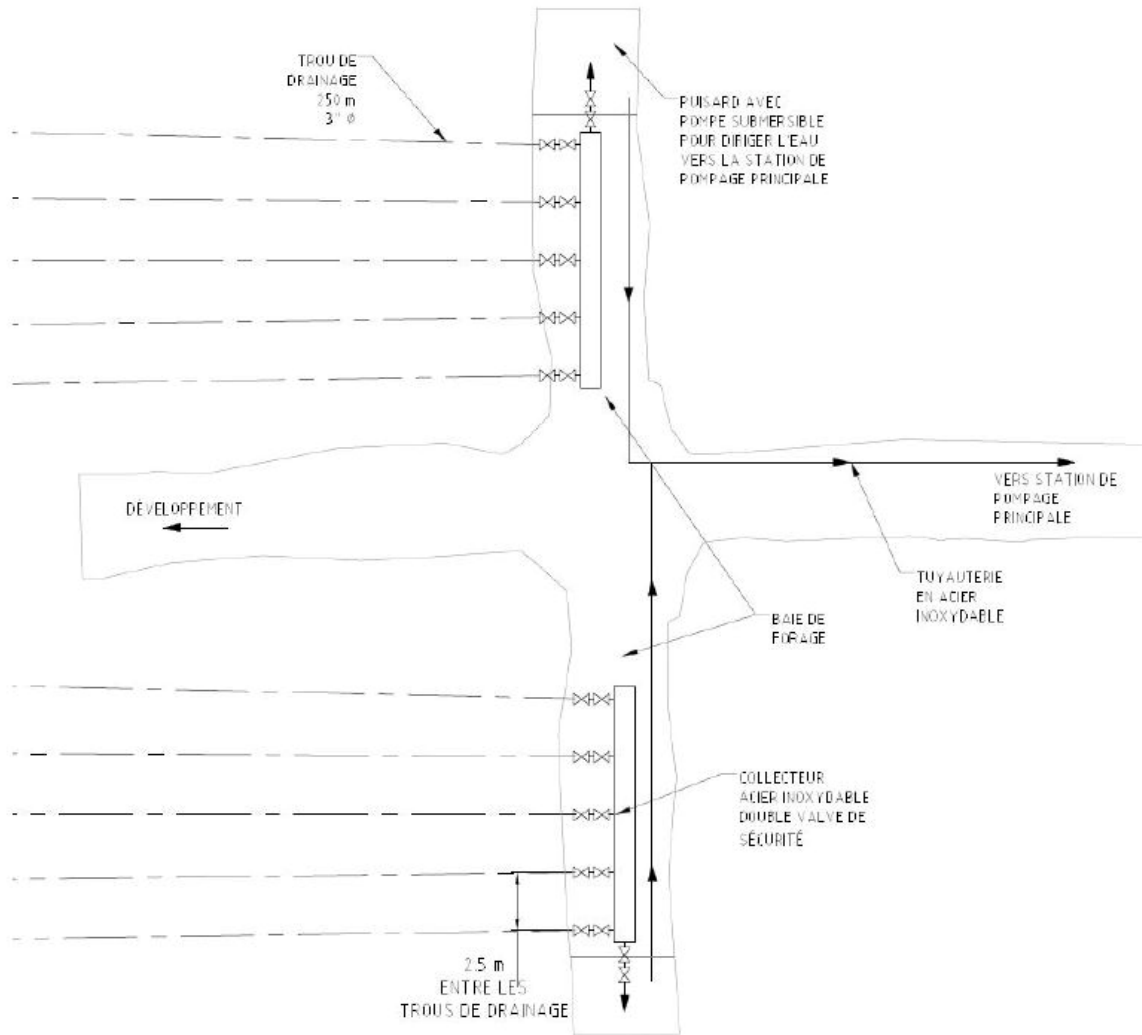
Après l'achèvement du dénoyage du puits Quéumont No. 2, des forages de drainage (L322, L743 et L1194) seront utilisés pour le dénoyage de la mine historique Horne. La figure 8 montre l'installation du système de drainage. Les bales de forage seront utilisées pour drainer l'eau de la mine Horne vers la station de pompage principale de Quéumont. Ce système drainera de manière sécuritaire l'eau à haute pression en forant des trous de 3 pouces de diamètre de 150 m à 350 m de profondeur pour atteindre les ouvertures historiques de la mine Horne. L'eau provenant de ces forages de drainage sera dirigée vers le puisard puis pompée vers les stations de pompage principales au moyen de pompes submersibles.

Une fois que le puits Quéumont No. 2 sera dénoyé jusqu'au niveau Q275 au moyen de l'installation de nouvelles pompes submersibles seront installées sous le Galloway pour suivre la réhabilitation du puits. Deux pompes en acier inoxydable 150 hp alimenteront une pompe multi-étages de 500 hp installée directement sur la structure Galloway pour acheminer l'eau à la surface ou vers les stations de pompage principales.

**Figure 7. Agencement général de la station de pompage de surface**



- L'installation au puits de la mine Donalda consiste en une pompe submersible de 250 hp à une profondeur de 375 m.
- L'installation au puits de mine Quéumont No. 2 consiste en une pompe submersible de 400 hp à une profondeur de 275 m;



**Figure 8. Installation du système de drainage**

Toutes les installations permanentes de dénoyage seront installées sur le côté Quémont. Dès que les niveaux Q275 (connexion avec L322), Q715 (connexion avec L774) et Q1180 (connexion avec L1194) auront été atteints, les principales stations de pompage d'eau seront construites en priorité pour soutenir et contribuer au dénoyage des mines Quémont et Horne. Au fur et à mesure que le Galloway ira plus loin et que le puits Quémont No. 2 sera réhabilité, la station de pompage principale servira de pompe de surpression pour amener l'eau à la surface.

Le diagramme détaillé du procédé de dénoyage souterrain est illustré au plan 000265-D-0001 à l'annexe F.

## 5.5 UNITÉ DE TRAITEMENT DES EAUX

### 5.5.1 Sélection de la technologie de traitement

Une analyse comparative des alternatives de traitement a été faite afin de sélectionner la technologie ayant le potentiel d'être la plus efficace en considérant les caractéristiques chimiques de l'eau à traiter. Les aspects économiques d'un tel système ainsi que le coût de la gestion des boues produites ont également été pris en compte.

Les procédés de traitement habituellement utilisés pour de l'eau minière acide peuvent impliquer une étape d'oxydation, si les concentrations en fer dissous sont élevées, suivi d'une étape de neutralisation. Les choix des agents neutralisants varient en fonction de leur disponibilité, des coûts de transport et de leur réactivité/efficacité et de leurs impacts secondaires sur l'eau traitée. Parmi les agents neutralisants, notons la chaux, le calcaire, la soude caustic et le carbonates de sodium. Le procédé afin d'enlever les métaux présents dans l'eau est sensiblement le même que pour le traitement de l'eau acide en faisant réagir les agents de neutralisations à différents pH, selon le métal à traiter. Le procédé engendre une précipitation des métaux et autres solides. Les propriétés physiques et chimiques varient selon le procédé utilisé.

Considérant le volume et la qualité des eaux souterraines à pomper, une forte génération de boues était anticipée. Ceci est devenu un des enjeux principaux dans la sélection du procédé car les modes de disposition pour des volumes importants comportent un niveau élevé de complexité dans le contexte d'insertion du projet en milieu urbanisé. Deux grands procédés ont été évalués : boues faible-densité (*Low Density Sludge* - LDS) et de boues haute-densité (*High Density Sludge* - HDS). De par la possibilité de recycler une portion des boues produites pour en augmenter sa densité, et par le fait même, de réduire le volume de boue à gérer, le procédé de boue haute-densité avec l'utilisation de la chaux a été retenu.

Le tableau ci-dessous présente les avantages et inconvénients des systèmes de traitement envisagés pour le projet. L'option retenue a été mise en caractère gras.

Tableau 7. Comparaison de trois technologies de traitement des eaux

| Option | Description   | Avantages  | Inconvénients   |
|--------|---|--|---|
| 1      | LDS avec de la chaux hydratée :<br>Neutralisation à partir de la chaux hydratée et décanteur lamellaire. Aucune étape d'oxydation.  | Technologie éprouvée.<br>Faible besoin en infrastructures.<br>Empreinte réduite. | Consommation élevée en chaux.<br>Traitement additionnel probable pour corriger le pH.<br>Volume important de boue |
| 2      | <b>HDS avec de la chaux :</b><br><b>Processus multi-étapes d'oxydation suivi d'une neutralisation avec du calcaire.</b><br><b>Les boues sont recyclées pour produire des boues de plus haute densité.</b> | <b>La boue haute densité réduit le volume de boue.</b>                           | <b>L'hydrateur à chaux nécessite une plus grande attention des opérateurs.</b>                                    |
| 3      | HDS avec calcaire et chaux :<br>Même procédé que l'option 1, mais avec deux étapes de neutralisation : la première en   | Coûts plus faibles pour l'étape de neutralisation                                | L'ajout d'un système de dosage au calcaire accroît la complexité du système et les coûts en capitaux.             |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | utilisant le calcaire suivi d'une deuxième avec de la chaux vive. |  | <p>L'hydrateur à chaux nécessite une plus grande attention des opérateurs.</p> <p>L'efficacité du calcaire est incertaine.</p> <p>Volume important de boue.</p> |
|--|---|--|---|

Le procédé avec l'utilisation du calcaire a été évalué, mais n'est pas retenu pour l'instant. L'approvisionnement de ce matériel ainsi que son coût n'est pas bien défini avec l'information actuelle.

### 5.5.2 Description du système de traitement

Le traitement de l'eau sera nécessaire pour améliorer sa qualité afin de répondre aux critères de décharge des effluents miniers de la Directive 019, y compris le critère de non toxicité pour les rejets d'eau vers l'environnement.

Les systèmes de traitement de l'eau permettront le traitement de l'eau de dénoyage des anciennes ouvertures souterraines inondées des mines Quémont, Donalda et Horne.

Pendant le dénoyage, le traitement de l'eau consistera à l'enlèvement des métaux, des sulfates et des polythionates ainsi qu'à l'ajustement du pH. Le traitement de l'ammoniaque par ajustement de pH devrait être nécessaire pour une partie de la période de dénoyage. Le traitement des métaux et des sulfates produira une boue de haute-densité (*High Density Sludge-HDS*), qui sera déposée dans les anciennes mines.

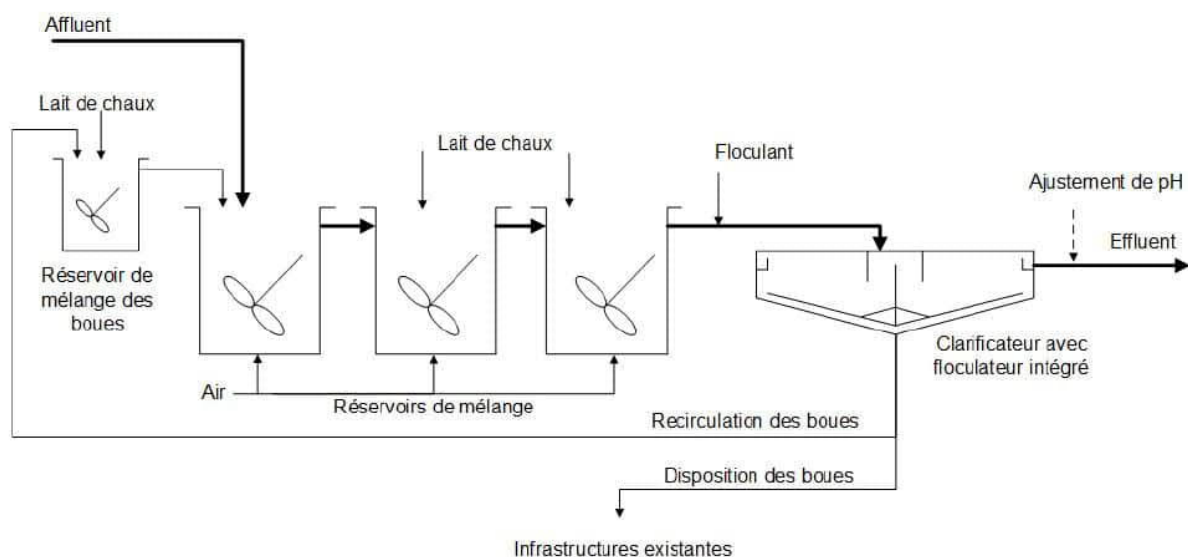
La méthode de traitement de l'eau sélectionnée repose sur l'addition d'un réactif alcalin et d'air pour permettre l'oxydation de l'ion ferreux et des polythionates, et pour permettre la précipitation du gypse et des hydroxydes de métal (boues). L'eau traitée sera neutralisée pour atteindre l'objectif de pH de rejet (6 à 9) et pour enlever l'ammoniaque non ionisé afin de permettre d'atteindre les exigences de toxicité.

Pour le dénoyage, en raison de l'eau très chargée, les alternatives de traitement ont été comparées et analysées pour sélectionner le procédé le plus économique, en considérant également le coût de la gestion des boues (voir section 5.5.1). Un procédé de boues haute-densité (*High Density Sludge - HDS*) en trois étapes, utilisant de la chaux comme agent de neutralisation, a été sélectionné. Ce processus est largement utilisé à travers le monde dans des centaines de sites miniers, car il produit une boue plus dense et plus stable. Le procédé de boues haute-densité est également reconnu pour son utilisation efficace de la chaux.

Le système de traitement se compose d'un système de mélange et de dosage de la chaux, une étape de réaction utilisant un mélange mécanique et une aération, un système d'addition de polymère, suivi d'une étape de séparation solide-liquide (clarificateur) et d'un système de pompage des boues pour recycler les solides précipités du clarificateur via un réservoir de conditionnement. Le processus de neutralisation de la chaux combiné au recyclage et au conditionnement des boues est appelé procédé de boues à haute-densité (*High Density Sludge -HDS*).

Les diagrammes isométriques de l'usine de traitement d'eau sont présentés à l'annexe F.

La figure ci-dessous illustre un diagramme simplifié du système de traitement des eaux. Les diagrammes détaillés, incluant la nature des réactifs et leur taux de consommation, sont à l'annexe F.



**Figure 9. Diagramme simplifié du système de traitement de l'eau**

Un mémorandum technique décrivant plus en détail le design de l'unité de traitement (Golder, 2017h) est présenté à l'annexe C. Ce rapport contient également les fiches signalétiques des produits utilisés dans le procédé.

## 5.6 TRANSPORT ET REJET DE L'EAU TRAITÉE

La gestion de l'eau pompée est un élément important du plan de dénoyage. L'eau traitée répondant aux exigences environnementales sera déchargée dans l'environnement. Une partie de l'eau non traitée sera transférée à un débit de 80 m<sup>3</sup>/h chez le voisin industriel pour répondre aux besoins d'eau acide de procédé.

Deux points de rejet sont considérés :

- Point de rejet 1: cours d'eau Dallaire
- Point de rejet 2: voisin industriel

L'eau traitée sera transférée de l'usine de traitement d'eau située au site Quémont vers le cours d'eau Dallaire via une nouvelle conduite d'environ cinq (5) km de long (12 pouces DR11). La qualité de l'eau rejetée dans le cours d'eau rencontrera les réglementations environnementales applicables.

L'eau d'exhaure acide non traitée sera transférée du système de pompage vers le voisin industriel afin d'assurer l'approvisionnement de ses besoins en eau de procédé. Le débit estimé et transféré est de 80 m<sup>3</sup>/h et correspond à l'estimation de la recharge de l'eau souterraine.

Le tracé projeté de la conduite d'eau entre Quémont, Donalda et le cours d'eau Dallaire est illustré, ainsi que le tracé projeté préliminaire de la conduite d'eau à installer entre le puits Horne No. 4 (Remnor) et l'usine de traitement des eaux pour l'étape 2 de dénoyage, qui sera défini en collaboration avec le voisin industriel, sont illustrés au plan 870-G-0600 à l'annexe F. La même conduite se rendant au puits Horne No. 4 sera utilisée lors du maintien à sec pour alimenter le voisin industriel avec de l'eau acide à un débit de 80 m<sup>3</sup>/h.

Un diagramme simplifié du transport de l'eau et des boues ainsi que deux plans montrant une vue isométrique et latérales des stations de pompes de surface sont à l'annexe F.

Il est prévu d'enfouir certaine partie de la conduite afin d'éviter des conflits d'utilisation du territoire ou pour passer sous des obstacles. Dans ces cas, ce sera fait par forage dirigé, si les conditions de terrain le permettent. S'il y a excavation, les sols seront caractérisés afin de déterminer le mode de gestion approprié selon le niveau de contamination rencontré. Ainsi, ils seront entreposés temporairement sur un ouvrage étanche et seront protégés des intempéries le temps qu'une caractérisation soit faite. Advenant un niveau de contamination incompatible avec l'usage du terrain, les sols seront disposés selon la réglementation en vigueur.

Comme le tracé de la conduite traverse plusieurs propriétés privées et publiques, des démarches sont présentement en cours auprès des différents propriétaires et administrateurs des terrains afin d'obtenir des autorisations de passage. La nature dont prendront les ententes reste à déterminer.

Du déboisement sera requis pour l'installation de la conduite. Dépendamment de la tenure des terres, les demandes appropriées pour procéder à une telle activité seront acheminées aux autorités responsables.

## **5.7 TRANSPORT ET DISPOSITION DES BOUES**

Une grande quantité de boues sera produite par le traitement de la partie d'eau acide pendant le dénoyage. Elles seront déposées dans les ouvertures souterraines existantes des mines Donalda et Quémont. Les sections ci-dessous résument les stratégies de transport et de disposition vers des ouvertures souterraines.

### **5.7.1 Système de transport de la boue haute-densité**

Afin de permettre une flexibilité du système de pompage, plusieurs systèmes de distribution devront être opérationnels, et ce, pour les différentes étapes du dénoyage des mines et les différents taux de production de boue. Les boues haute-densité seront réparties dans les canalisations et les forages de 100 mm (4 pouces) de diamètre. Le nombre de lignes en opération requises varie entre une et trois pour permettre la distribution des boues en fonction de la vitesse d'écoulement et de la perte de charge.

Un diagramme simplifié du transport de l'eau et des boues est présenté au plan 870-D-0001 à l'annexe F.

Le tracé des conduites requises pour le transport et la distribution des boues se trouve à l'annexe F.

### **5.7.2 Entreposage dans la mine Donalda**

La stratégie générale de remblayage des vides à Donalda se fera par des forages réalisés à partir de la surface. Afin de couvrir l'étendue des galeries souterraines et de maximiser le remplissage, une série de forages de profondeurs différentes sera réalisé à partir de six emplacements différents en surface. Pour Donalda, il n'y aura pas d'accès aux chantiers souterrains. Des relevés par géoradar serviront à confirmer que les cibles visées auront été atteintes.

Pour le transport vers la mine Donalda, les boues seront pompées sur 4,5 km dans des conduites de 100 mm (4 po) jusqu'aux six (6) trous de forages. De chacun des forages, il y aura un certain nombre de forages jumelés qui permettront de transporter les boues aux différents endroits souterrains.

Les plans présentés à l'annexe F illustre le réseau de distribution des boues pour remblayer les vides à Quémont

### **5.7.3 Entreposage dans la mine Quémont**

La stratégie générale de remblayage des vides à Quémont commence par les niveaux inférieurs et se déplace vers le haut. Toutes les zones de la mine Quémont qui ont une connexion avec les zones actives

de minage seront isolées hydrauliquement par des barricades hydrostatiques. Les vides et les galeries seront relevés avant de faire les forages et de les remplir avec les boues épaissies haute-densité. La vérification de la localisation des galeries permettra de confirmer les volumes disponibles et les endroits à forer. Les relevés seront réalisés avec des drones téléguidés. L'arpentage se produira une fois que les ouvertures auront été dénoyées.

Cinq (5) emplacements de forage permettront d'atteindre les extrémités de chaque galerie. Un trou de remplissage et un trou d'évent seront forés jusqu'à chaque galerie afin de transporter la boue. Les emplacements de forage seront situés sur la surface et sous-terre aux niveaux 115 L (200 QL), 322 L (900 QL) et 743 L (2340 QL).

Les forages intercepteront des galeries qui sont inaccessibles et la réhabilitation d'anciennes galeries aux niveaux 115 L, 322 L et 743 L sera requise pour permettre l'accès des foreuses. Certaines sections des niveaux 115 et 322 seront réhabilitées plus loin du puits Quémont No. 2 afin de maximiser le remblayage des ouvertures dans la partie supérieure de cette ancienne mine. Une tuyauterie est également requise sur ces niveaux pour relier les forages aux ramifications des galeries inférieures. Les forages seront réalisés selon plusieurs angles et de longueurs différentes pour permettre l'accès aux ouvertures.

Les plans présentés à l'annexe F illustre le réseau de distribution des boues pour le remblayage les vides à Quémont.

## **5.8 MAINTIEN À SEC**

Suite au dénoyage, il est prévu de maintenir l'approvisionnement en eau de procédé du voisin industriel à raison de 80 m<sup>3</sup>/h. La recharge d'eau souterraine acide dans la mine Horne sera utilisée à cette fin. Il est aussi envisagé que Falco participe au développement d'une usine permanente de traitement d'eau à la mine de Gallen pour répondre aux besoins du voisin industriel.

## **5.9 EXPLORATION ET MISE EN VALEUR**

### **5.9.1 Réhabilitation du puits Quémont No. 2**

L'un des éléments clés et la première étape pour préparer le projet de mise en valeur consiste à permettre l'accès au puits Quémont No. 2. Falco a complété cette étape, a ouvert le collet du puits, a inspecté les infrastructures en place et a réalisé les travaux de sécurisation qui étaient requis (voir section 5.1.1).

Le dénoyage du puits Quémont No. 2 permettra sa réhabilitation. La Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CSST) a produit un document expliquant en détail les différentes étapes à suivre pour le dénoyage des anciennes mines souterraines, que Falco entend respecter et examiner avec l'entrepreneur spécialisé sélectionné. Le puits de mine Quémont No. 2 est une infrastructure essentielle au développement du projet et Falco investira le temps et les ressources nécessaires pour le sécuriser. Par conséquent, Falco a fourni au voisin industriel une proposition d'accord stipulant que Falco accepte d'assumer tous les devoirs et responsabilités associés au puits de mine Quémont No. 2 pour les périodes de dénoyage et de production.

Les travaux de réhabilitation du puits seront réalisés selon les phases suivantes :

- Phase 1a – Dénoyage du puits et démantèlement des infrastructures existantes.
- Phase 1b – Installation de l'acier de puits, des services et des nouvelles stations.

Les travaux de dénoyage et de réhabilitation sont réalisés sur l'ensemble du puit, soit sur environ 1 200 m de profondeur, et pour les 24 stations existantes. Des stations permanentes construites sont situées au niveau Q275, Q715 et Q1180.

Le dénoyage et la réhabilitation du puits Quémont No. 2 sont effectués en utilisant un treuil auxiliaire, un treuil de service et des treuils temporaires pour opérer une plate-forme de travail («Galloway»). Le treuil auxiliaire est utilisé comme sortie de secours alors que le treuil de service est utilisé comme treuil principal pour le transport des travailleurs et du matériel. Les treuils temporaires sont utilisés pour suspendre la plateforme de travail et les pompes de dénoyage.

Les travaux de la phase 1a seraient réalisés simultanément au dénoyage avec les pompes suspendues sous la plate-forme de travail. Pour des raisons de sécurité, le niveau de l'eau dans la mine sera toujours un niveau sous les travaux de réhabilitation. De plus, des barricades hydrostatiques seront construites dans chaque station existante pour protéger les travailleurs des coups d'eau imprévus et soudains (voir section 5.9.2). La méthode de construction des barricades sera déterminée de façon à limiter l'exposition des travailleurs.

La plate-forme de travail à palier multiples est conçue pour réaliser les travaux de démantèlement, le support de terrain, la réhabilitation et l'excavation des stations, la coulée des anneaux de béton, le revêtement de béton projeté en plus du nettoyage et de l'excavation du fonds du puits. Les services du puits tel que l'eau, l'électricité, le béton, etc. sont installés tout au long du démantèlement pour permettre la réalisation des travaux.

Les matériaux résiduels sont hissés à la surface avant d'être triées pour ensuite être recyclées ou disposées. La manutention des boiseries et services hissés à la surface est réalisée dans le bâtiment de service annexé à la base du chevalement.

La phase 1b consiste en l'installation de l'acier de puits et de l'acier des stations en utilisant une seconde plate-forme de travail et des cages. Le système est conçu pour permettre la manutention des pièces d'acier en plus de faciliter leur installation.

La série de plans illustrant les différents travaux de la réhabilitation du puits Quémont No. 2 et les 24 stations existantes sont à l'annexe F.

### 5.9.2 Barricades hydrostatiques

Il existe des barricades hydrostatiques entre les mines historiques qui ont des connexions souterraines :

- Barricade Quémont/Horne : Entre le niveau 3 de la mine Horne et la mine Quémont (115m);
- Barricade Joliet : Entre le niveau 9 de la mine Horne et la mine Joliet (322m); et
- Barricade Donalda : Entre la mine Quémont niveau 1260 et la mine Donalda (433m).

L'état de ces barricades n'est pas connu et celles-ci pourraient devenir instables pendant le dénoyage. La barricade hydrostatique existante entre Donalda et Quémont au niveau 1260, située près du puits Quémont No. 2, présente potentiellement des fuites et ce qui permet le plan de dénoyage prévu.

Durant les différentes phases du dénoyage, quatre (4) barricades hydrostatiques seront requises. Les barricades seront conçues pour une charge hydraulique maximale à leur localisation.

Le but de la construction de nouvelles barricades est d'isoler les différentes mines au cours des différentes étapes du dénoyage. La mine Quémont sera isolée de la mine Horne. Plus tard, la mine Donalda, une fois que le niveau de connexion avec Quémont aura été atteint, sera isolée de la mine Quémont. Enfin, la mine Horne sera isolée des mines Joliet et Chadbourne. Indépendamment du moment où les barricades sont requises, elles seront toutes construites sous l'eau à partir de la surface, car les emplacements ne seront pas accessibles à partir de sous-terre.

Les barricades Quémont Horne et Joliet seront construites sous l'eau à partir de forages en surface. La barricade Donalda sera construite à partir du puits Quémont. La conception de la mise-en-place et des mélanges est basée sur une construction sous l'eau. Puisque toutes les barricades hydrostatiques seront construites et sans accès souterrain, le contact entre les barricades et le substrat rocheux sera minimal.

### 5.9.3 Réseau de ventilation

Les besoins en ventilation seront variables durant le projet mais peuvent être séparés en deux étapes :

- Étape 1 : Réhabilitation du puits Quémont et dénoyage de la mine Quémont
- Étape 2 : Développement, dénoyage de Horne et exploration

Les besoins en ventilation sont estimés en fonction de la réglementation du Québec conformément au *Règlement sur la santé et la sécurité dans les mines*. Les estimations de débit d'air requis sont calculées selon les paramètres suivants :

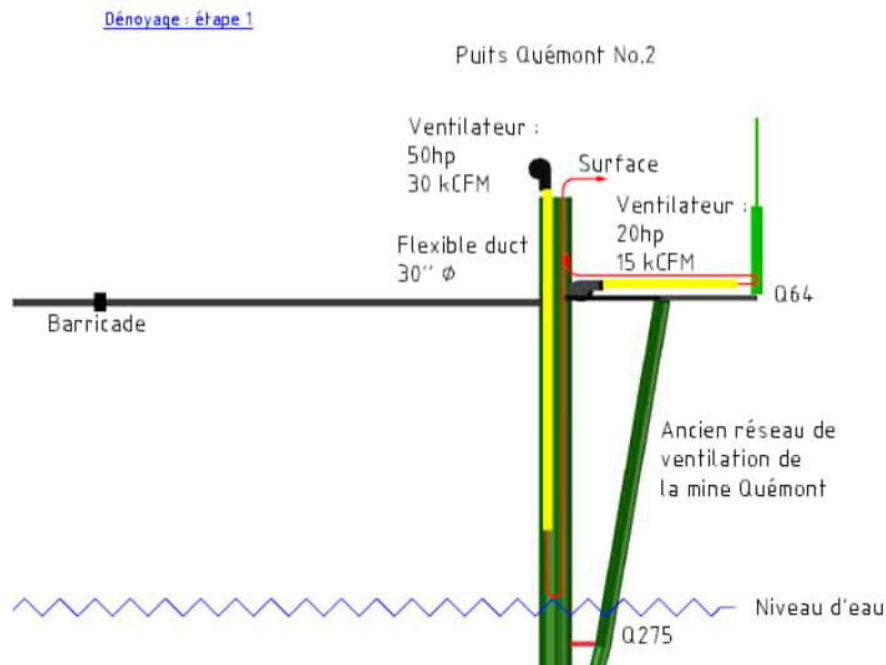
- Débit minimum par équipement diesel
- Débit minimum par travailleur
- Débit minimum par travailleur et par place de travail
- Vitesse minimum de l'air par place de travail

Pour la réhabilitation du puits Quémont No. 2, étant donné qu'il y a peu d'équipement diesel impliqués, le débit d'air a été évalué à environ 55 000 CFM. Ce débit est suffisant pour permettre les travaux de réhabilitation dans le puits, sur les niveaux ainsi que le soutirage de la nouvelle monterie de ventilation du côté Quémont (CVE-AF3-Q64-Surf). Ce débit évoluera progressivement au fur et à mesure des travaux de

15 000 à 55 000 CFM pour permettre le soutirage des nouvelles monteries de ventilation nécessaires au programme d'exploration.

### **Étape 1 : Dénoyage de la mine Quémont et réhabilitation du puits Quémont**

Pour le début des travaux, un ventilateur de 50 hp sera installé à la surface, au collet du puits, pour fournir environ entre 15 000 et 30 000 CFM. Ce débit sera suffisant pour se rendre à la première station Q64 du puits Quémont No.2 (voir figure 10).



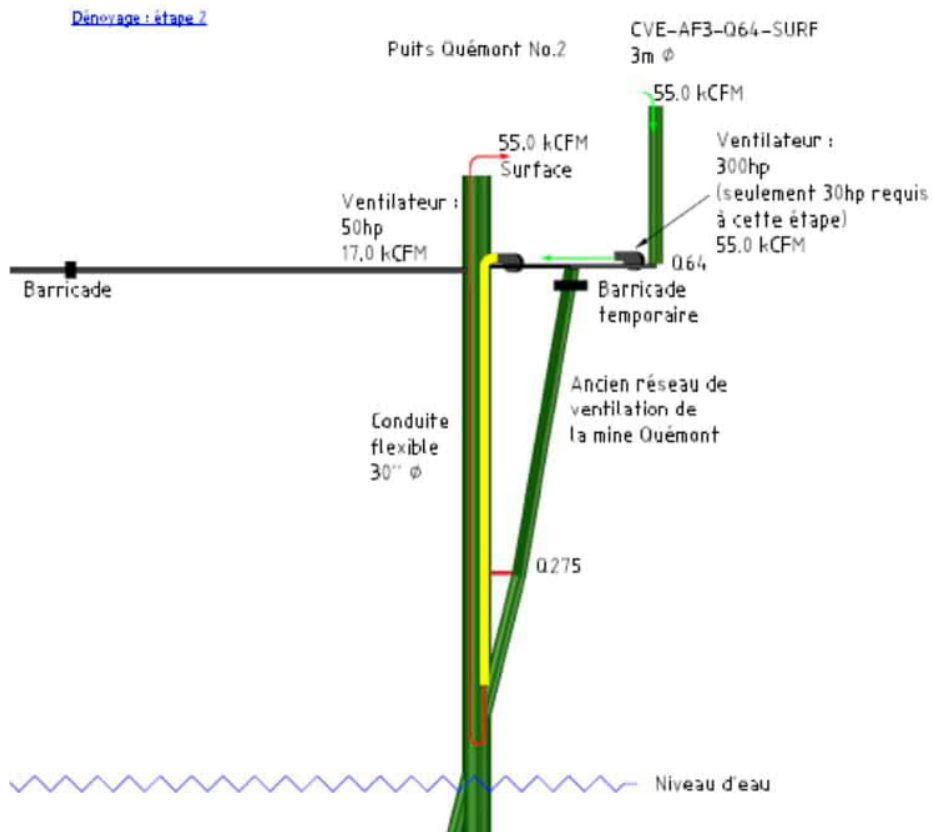
**Figure 10. Ventilation lors du dénoyage et de la réhabilitation – phase 1**

Une fois le niveau Q64 accessible, un deuxième ventilateur sera installé à la station pour permettre la réhabilitation du niveau, les installations de barricades et les installations temporaire de ventilation.

Pour permettre de poursuivre les travaux de réhabilitation dans le puits, une nouvelle monterie de ventilation du niveau Q64 à la surface sera nécessaire. Une monterie alésée de 3 m de diamètre sera complétée en priorité (CVE-AF3-Q64-Surf). Cette monterie pourra être reliée par la suite à l'ancien réseau de ventilation de la mine Quémont du niveau Q64 jusqu'au niveau Q1180 et amener l'air jusqu'au fond du puits Quémont No. 2.

Une fois cette monterie complétée, une installation de ventilation temporaire sera installée sur le niveau qui permettra d'augmenter le débit de ventilation sous-terre. L'installation sous-terre a pour but de minimiser les bruits et le dérangement à la surface. Un ventilateur de 300 hp sera requis à cet endroit. Le ventilateur sera à vitesse variable et permettra d'augmenter le débit d'air entre 50 000 et 60 000 CFM pour la période de réhabilitation et par la suite jusqu'à 150 000 CFM pour la période de développement.

À partir de ce moment le ventilateur de 50 hp à la surface pourra être récupéré. Le ventilateur sera relocalisé à la station Q64 pour permettre la poursuite des travaux de dénoyage et réhabilitation jusqu'au niveau 322 Horne 4 (Q275). Un couvert régulateur devra être installé sur le collet de l'ancienne monterie de ventilation Quémont tel que montré sur la figure suivante.



**Figure 11. Ventilation lors du dénoyage et de la réhabilitation – phase 2**

Pour minimiser les déplacements de ventilateur, le ventilateur de 50 hp sera déplacé à tous les 300 m environ pour permettre la poursuite du dénoyage et la réhabilitation du puits. À chaque déplacement, l'ancienne monterie de ventilation de Quémont sera récupérée pour acheminer l'air plus profondément dans le puits et le couvert régulateur sera déplacé plus bas dans le réseau pour éviter la recirculation de l'air dans le réseau. Des murs de ventilation devront être installés sur chaque niveau en descendant pour forcer l'air dans la monterie de ventilation.

Sur chacun des niveaux, un ventilateur 15 hp sera installé pour permettre les travaux de construction des barricades au fur et à mesure de la progression du dénoyage.

Ce réseau est suffisant pour compléter le dénoyage du puits Quémont et la réhabilitation des 24 stations (voir figure ci-dessous).

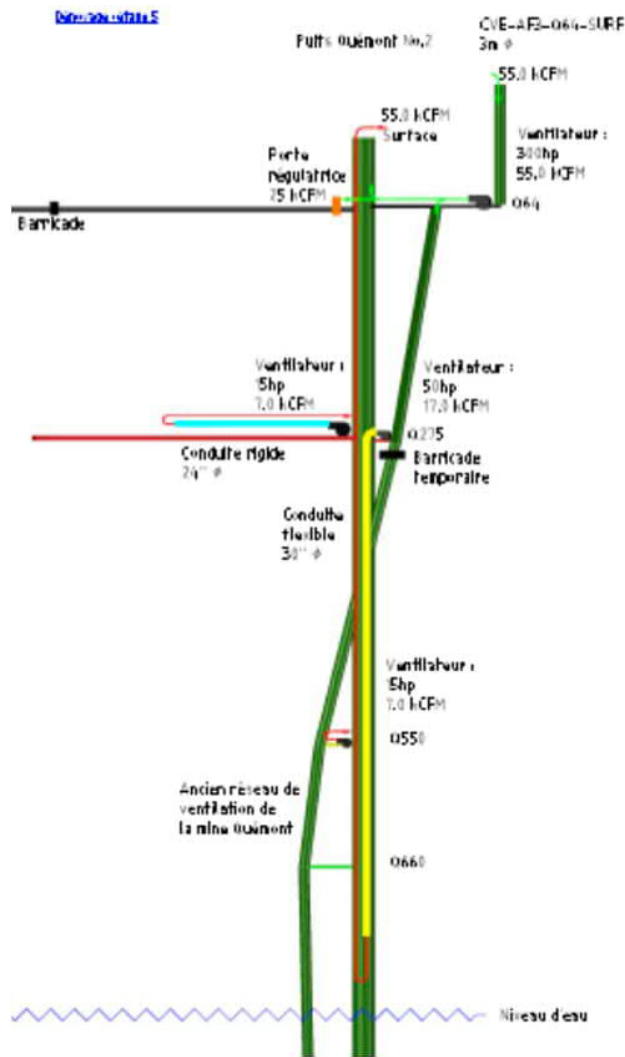


Figure 12. Ventilation lors du dénoyage et de la réhabilitation – phase 3

### Étape 2 : Développement, dénoyage de Horne et exploration

Pour pouvoir effectuer le dénoyage de la mine Horne et les forages d'exploration, des travaux d'excavation devront être réalisés à partir du puits Quémont No. 2 aux stations Q275, Q715 et Q1180. Pour le démarrage des galeries à partir de ces stations, l'ancien réseau de ventilation Quémont sera utilisé avec l'ajout de ventilateurs 150 HP aux stations. L'air vicié sera évacué par le puits Quémont No. 2. Pour assurer le débit d'air requis, un second ventilateur 300 HP sera ajouté en série au niveau Q64. Le réseau de Quémont sera à ce moment à très haute pression, jusqu'à 20 po d'eau de pression statique et pourra fournir un maximum de 150 000 CFM.

Pour corriger la situation, sécuriser et améliorer le réseau de ventilation, on devra déployer un nouveau réseau en parallèle pour supporter l'ensemble des travaux requis.

En effet, le succès des travaux de dénoyage et de réhabilitation dépend de l'intégrité de l'ancien réseau de ventilation de la mine Quémont. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, un réseau permanent de ventilation est nécessaire pour permettre de réaliser la phase de développement, de dénoyage de la mine Horne et d'exploration. Les besoins estimés en ventilation de cette période à environ 300 000 CFM pour

les équipes de développement ainsi que pour les travaux de réhabilitation et de dénoyage. Si l'utilisation de l'ancien réseau de ventilation Quémont est insuffisante pour fournir ce débit, un réseau additionnel doit être déployé.

Le tableau ci-dessous montre la ventilation requise pour le projet.

**Tableau 8. Besoin en ventilation lors des travaux souterrains**

|   | Équipement mobile U/G           |                      |       |                        |       | No Hom | Selon homologation |       |        | Total   |         |
|---|---------------------------------|----------------------|-------|------------------------|-------|--------|--------------------|-------|--------|---------|---------|
|   | Unité                           | Modele               | Total | Moteur                 | HP    | cfm    | Canmet #           | cfm   | + cfm  | cfm     |         |
| Camions & Chargeuses-navettes                         | LHD 11 yd                       | Sandvik LH517        | 3     | Volvo TAD1361VE        | 400   |        | 1 243              |       | 12 400 | 37 200  | 185 400 |
|   | LHD 11 yd marinage              | Sandvik LH517        | 3     | Volvo TAD1361VE        | 400   |        | 1 243              |       | 12 400 | 0       |         |
|   | 60tm Camion                     | Sandvik TH663        | 3     | Cummins QSK19 tier 2?  | 760   |        | 1 252              |       | 49 400 | 148 200 |         |
| Équipements stationnaires ou à utilisation restreinte | Scissor lift (u/g construction) | GETMAN A64 SL Slider | 3     | MB OM904LA Tier 3      | 173   |        | 1 191              | 7 900 |        | 23 700  | 28 575  |
|   | Tracteur u/g -Mech.             | Kubota M9960 HD      | 3     | Kubota V3800-CR-Tiers4 | 99    |        | 1 258              | 4 800 |        | 14 400  |         |
| Équipements stationnaires ou à utilisation restreinte | Jumbo                           | Sandvik DD4211       | 3     | MB OM904LA Tier 3      | 148   |        | 1 191              | 9 200 |        | 27 600  | 39 450  |
|   | Boulonneuse                     | Sandvik DS411        | 3     | MB OM904LA Tier 3      | 148   |        | 1 191              | 9 200 |        | 27 600  |         |
|   | Ciseau                          | GETMAN A64 SL Slider | 3     | MB OM904LA Tier 3      | 173   |        | 1 191              | 7 900 |        | 23 700  |         |
| Total   |                                 |                      | 24    |                        | 6 900 |        |                    |       |        | 302 400 | 253 425 |

|  |                |
|--|----------------|
| 100% camion & chargeuses-navettes + 75% équipements de service + 50% équipements stationnaires | 253 425        |
| Fuites 15%   | 38 014         |
| <b>Total</b>   | <b>291 439</b> |

À partir de la station Q275, le premier niveau du projet Horne 5 sera atteint, le niveau 322. De ce niveau, le nouveau réseau de ventilation permanent sera déployé pour permettre d'amener plus d'air frais sous terre (voir figure 13).

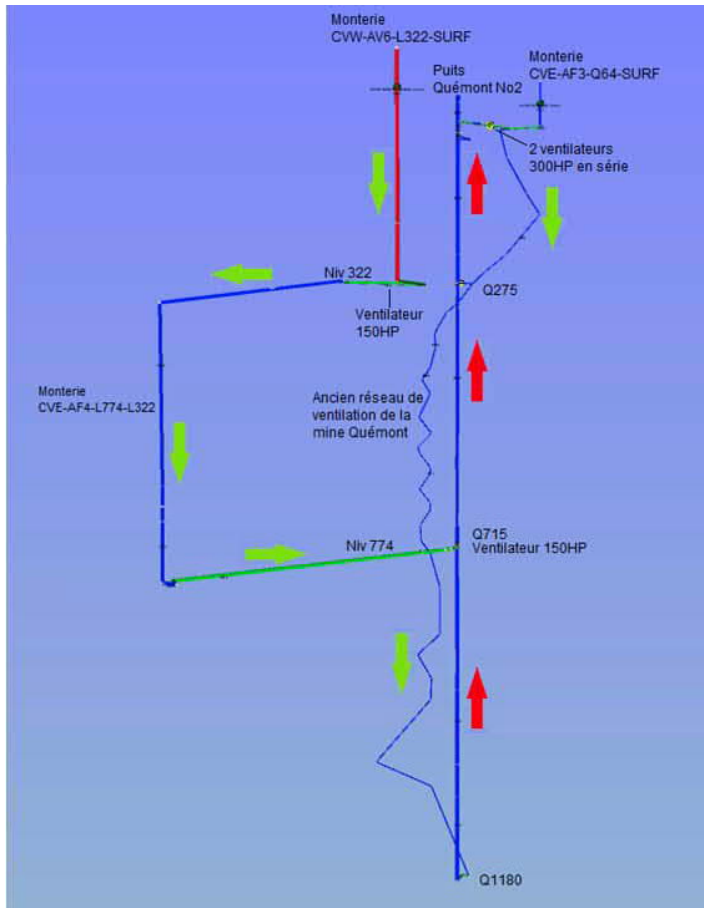
Dès la réhabilitation du niveau complété, une monterie de ventilation alesée de 6 m de diamètre sera réalisée jusqu'à la surface. L'ajout d'air frais sur le niveau permettra à une équipe de développement de réaliser les excavations requises pour les travaux de dénoyage et de préparer le réseau de ventilation pour atteindre le niveau 774, prochaine étape du dénoyage. Des infrastructures permanentes de ventilation seront installées sur le niveau 322 pour assurer les débits d'air et pour ne pas avoir d'installations à la surface et ainsi minimiser le bruit et le dérangement. Éventuellement, avec la progression des travaux et la connexion avec le niveau L743, un ventilateur de 300 hp sera ajouté sur le niveau pour acheminer l'air frais.



**Figure 13. Monterie de ventilation CVW-AV6-L322-Surf**

Avec la progression du dénoyage, lorsque la prochaine station permanente (Q715) est atteinte, une deuxième équipe de développement pourra être déployée. L'air requis sera acheminé par le réseau Quémont pour le démarrage des travaux. À partir de cette station, une galerie d'accès vers le niveau L774 de Horne sera développée. Cette galerie donne accès aux baies de dénoyage ainsi qu'à la prochaine monterie alésée de ventilation, la monterie CVW-AV6-L322-L774 (voir figure 14.)

Cette monterie permet de créer une boucle pour la ventilation, de la surface jusqu'au niveau L774 pour la gestion des travaux de dénoyage et d'exploration.



**Figure 14. Monterie de ventilation CVE-AF5-L774-L322**

Lorsque le dénoyage du puits Quémont No. 2 sera complété jusqu'à la station Q1180, une troisième équipe de développement sera déployée. L'air requis sera acheminé par le réseau Quémont pour le démarrage des travaux. À partir de cette station, une galerie d'accès vers le niveau L1194 de Horne sera développée. Cette galerie donne accès aux baies de dénoyage ainsi qu'à la prochaine monterie alésée de ventilation, la monterie CVE-AF4-L1194-L774 (voir figure 15).

Cette monterie permet de créer une boucle finale pour la ventilation, de la surface jusqu'au niveau 1194 pour la gestion des travaux de dénoyage et d'exploration. Elle permet aussi d'obtenir un réseau de ventilation indépendant de l'ancien réseau de ventilation de la mine Quémont et d'obtenir les débits d'air requis pour l'ensemble des travaux.

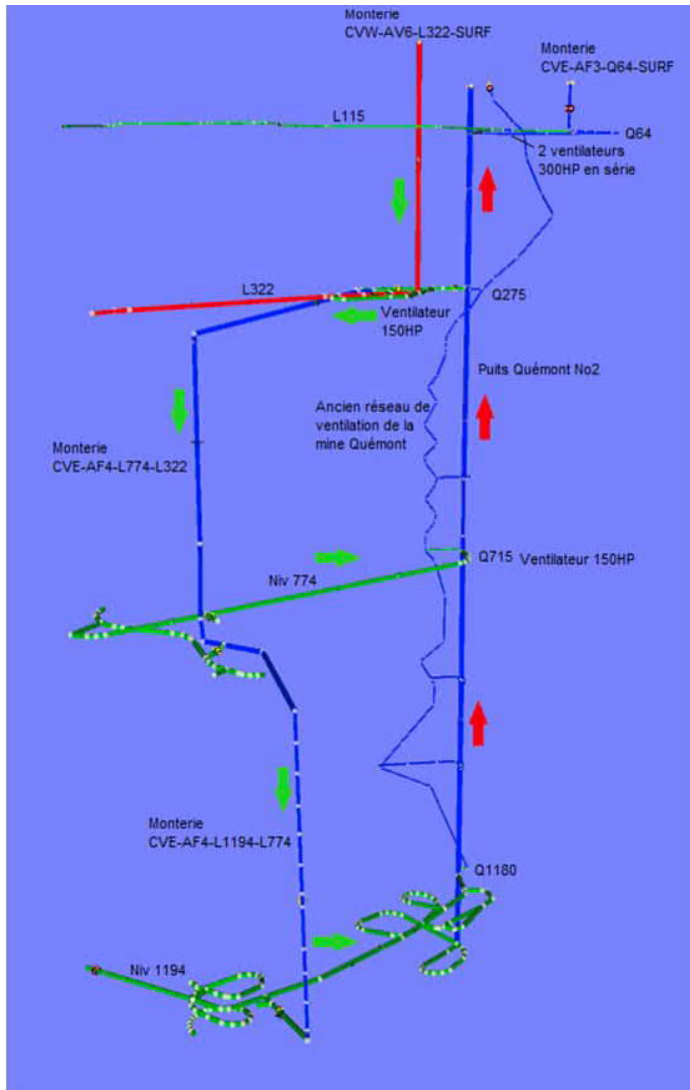


Figure 15. Réseau de ventilation finale durant le dénoyage et la mise en valeur

#### 5.9.4 Développement souterrain

À partir des stations du puits Quémont, un niveau Quémont (Q64) et trois niveaux du projet Horne 5 (L322, L774 et L1194) seront développés pour permettre les travaux de réhabilitation, de dénoyage et d'exploration. La série de plans à l'annexe F illustrent ces travaux alors qu'ils sont décrits ci-dessous.

Le niveau Quémont Q64 servira à établir le réseau temporaire de ventilation pour les travaux de dénoyage. Il permettra aussi la sécurisation de la connexion entre la mine Quémont et la vieille mine Horne. Ce niveau est la seule connexion connue entre la mine Quémont et la mine Horne. Certaines excavations de services seront aussi requises pour les équipements mobiles et le matériel d'excavation.

Le niveau 322 permet d'établir les premières baies de forage pour le pompage de la mine Horne. L'eau pompée sera acheminée vers les pompes permanentes du niveau 322. Certaines excavations de services seront aussi requises pour les équipements mobiles et le matériel d'excavation (stationnement, baie de marinage, refuge, poudrières, etc).

Le réseau de ventilation permanent pour le développement des niveaux inférieurs sera déployé à partir de ce niveau. Des installations de ventilation permanentes sont nécessaires sur le niveau 322.

Le niveau 774 permet d'établir la deuxième série de baies de forage pour le pompage de la mine Horne. L'eau pompée sera acheminée vers les pompes permanentes du niveau. Certaines excavations de services seront aussi requises pour les équipements mobiles et le matériel d'excavation (stationnement, baie de marinage, refuge, etc).

Le réseau de ventilation permanent pour le développement des niveaux inférieurs continuera à être déployé à partir de ce niveau. Ce niveau servira de base pour permettre le forage d'exploration et de mise en valeur.

Le niveau 1194 permet d'établir la dernière série de baies de forage pour le pompage de la mine Horne. L'eau pompée sera acheminée vers les pompes permanentes du niveau. Certaines excavations de services seront aussi requises pour les équipements mobiles et le matériel d'excavation (stationnement, baie de marinage, refuge, etc). Ce niveau servira de base pour permettre le forage de mise en valeur.

Un total de 3 569 mètres de développement latéral et 1 160 mètres de développement vertical seront requis pour réaliser le programme de dénoyage et mise en valeur. Une vue d'ensemble des travaux est montré dans la série de plans à l'annexe F.

Le tableau ci-dessous montre la compilation de développement par niveaux et la quantité de stérile générée.

**Tableau 9. Compilation des mètres de développement sous terre**

| <b>Développement</b>    | <b>Vertical</b> | <b>Latéral</b> | <b>Stérile</b> | <b>Minerai</b> |
|-------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|                         | <b>(m)</b>      | <b>(m)</b>     | <b>(tm)</b>    | <b>(tm)</b>    |
| Niveau Q64              |                 |                |                |                |
| Monteries               | 60              |                | 1 983          |                |
| Niveau L322             |                 |                |                |                |
| Monteries               | 277             |                | 14 242         |                |
| Galleries               |                 | 715            | 39 368         |                |
| Services                |                 | 201            | 18 550         |                |
| Niveau L774             |                 |                |                |                |
| Monteries               | 396             |                | 13 030         |                |
| Galleries               |                 | 1 188          | 83 026         |                |
| Services                |                 | 155            | 12 322         |                |
| Niveau 1194             |                 |                |                |                |
| Monteries               | 427             |                | 14 021         |                |
| Galleries               |                 | 1 005          | 67 413         |                |
| Services                |                 | 306            | 32 312         |                |
| Échantillonnage en vrac |                 | 71             |                | 5 000          |
| <b>Total</b>            | <b>1 161</b>    | <b>3 569</b>   | <b>294 283</b> | <b>5 000</b>   |

### **5.9.5 Forage d'exploration souterrain**

Aussitôt, les développements, le réseau de ventilation et le dénoyage terminés, le programme d'exploration et mise en valeur pourra être entrepris.

Un programme de forage d'environ 20 000 m est prévu à partir des niveaux L774 et L1194. Les forages vont permettre de confirmer la position et le contour de la lentille minéralisée. Ils permettront aussi de confirmer la ressource et les teneurs actuelles. Le plan 210-G-2208 à l'annexe F illustre de manière générale l'emplacement des forages qui seront réalisés.

Trois baies de forage sont proposées au niveau L774. Les forages de ce niveau auront pour but de forer la partie supérieure de la lentille et de permettre le transfert de ressources indiquées en ressources mesurées.

Trois baies de forage sont proposées au niveau L1194. La baie au nord permettra de forer la partie inférieure de la lentille avec des trous profonds. Ces trous permettront le transfert de ressources présumées en indiquées. Les deux autres baies plus au sud permettront de forer la moitié supérieure de la lentille et le transfert de ressources indiquées en mesurées et de ressources présumées en indiquées.

De plus la baie au nord permettra d'exécuter des forages d'exploration et de tester les extensions latérales de la zone minéralisée.

L'ensemble des baies de forage sont conçues et positionnées pour permettre le forage d'exploration du côté de la mine Quémont et aussi où plusieurs cibles d'exploration ont été identifiées.

### **5.9.6 Échantillonnage en vrac**

Pendant la phase de développement, une cartographie systématique sera faite des excavations. Cela permettra de valider la position des unités géologiques et structurales importantes et de confirmer les interprétations géologiques. Des tests géotechniques pourront aussi être effectués.

À partir du niveau 1194, une galerie permettra d'atteindre la zone minéralisée. De cette galerie, un échantillonnage en vrac de 5 000 tm sera réalisé par du développement dans la lentille. Le développement dans le minerai permettra la cartographie systématique détaillée de la zone minéralisée. L'échantillonnage permettra de valider les teneurs de la ressource.

L'échantillonnage permettra aussi de récupérer du matériel pour un supplément de tests métallurgiques et géotechniques.

### **5.9.7 Gestion du minerai**

Un échantillonnage en vrac sera extrait dans le cadre du projet. Le minerai serait remonté à la surface et déchargé dans le bac prévu pour la roche (voir section 5.9.8). Une chargeuse frontale fera les manipulations des matériaux afin de charger les camions qui achemineront le minerai vers un laboratoire métallurgique.

Quatre(4) échantillons de minerai ont fait l'objet d'une caractérisation géochimique (Golder, 2016). Les résultats démontrent qu'ils sont tous potentiellement générateur acide et sont lixiviables au cuivre, cadmium et zinc. Comme il n'y aura pas d'entreposage sur une halde et que le plancher du bac dirigera l'eau de contact vers le puits (voir section 5.8.8), aucune mesure de gestion particulière ne sera mise en œuvre.

### **5.9.8 Gestion de la roche stérile**

Tous les stériles produits aux niveaux Q64 et L322 seront réutilisés sous terre comme matériel de remblai. Cela représente environ 72 160 tonnes de stérile (tableau 9 à la section 5.9.4).

Les stériles des niveaux L774 et L1194 seront en partie hissés à la surface et retournés sous terre via une chute à stériles pour consolider les piliers de surface de la mine Quémont. Ceux qui présenteront les risques d'instabilité les plus élevés recevront ces stériles. La localisation de ceux-ci sera établie suite aux travaux d'investigation (voir section 4.2.1). L'ancien projet Verglas sera rempli avec environ 100 000 tm de stérile. La quantité de stérile générée par ces deux niveaux est estimée à environ 222 123 tonnes. L'excédent sera entreposé dans les anciens niveaux Quémont QL 2160 et QI 3870, ce qui correspond à environ 122 123 tm.

La roche stérile remontée à la surface avec la plate-forme de travail et déchargée dans un bac prévu à cet effet. Ce bac, d'une capacité d'environ 600 tm, sera muni d'un plancher de ciment et recouvert d'une structure comprenant à 3 murets protégé par des plaques d'usure en acier et d'un toit afin de protéger l'empilement contre les intempéries.

#### **5.9.9 Gestion des eaux**

Il n'y aura pas de nouvelles infrastructures mises en place pour la gestion des eaux pluviales et de ruissellement. Celles existantes seront utilisées et améliorées au besoin.

Quant à l'eau qui serait susceptible d'entrer en contact avec la roche stérile, malgré que le bac prévu à le recevoir soit pourvu de trois côté et d'un toit, le plancher sera conçu de manière à la diriger vers le puits Quémont No. 2.

#### **5.9.10 Gestion des sols contaminés**

La mise en place des nouvelles infrastructures requiert l'excavation et le déplacement de sol. Le rapport d'évaluation environnementale de site qui est en cours de préparation indique que des sols contaminés aux métaux et en soufre, dont les concentrations sont supérieurs aux critères C, sont présents dans le secteur de l'usine de traitement et du chevalement (voir les plans illustrant les résultats analytiques à l'annexe D).

#### **5.9.11 Lieux d'entreposage et d'élimination**

##### **Produits chimiques, pétroliers et explosifs**

Les produits chimiques requis pour le traitement de l'eau seront entreposés dans des conteneurs qui seront placés à proximité du silo à chaux et du clarificateur. Le plan 835-G-0001 et 835-G-0002 à l'annexe F indique leur localisation par rapport à l'usine de traitement. Le plan général de surface 501-G-0011 à l'annexe F les localise sur le site Quémont.

Le nombre de réservoirs de produits pétroliers requis pour les opérations sera à déterminer par l'entrepreneur retenu pour les travaux. Ils seront minimalement à doubles parois et serviront à alimenter la génératrice et la ligne de distribution de carburant souterraine. Le cas échéant, ils seront remplis par un camion de carburant mobile. Les spécifications techniques de ce réservoir ne sont pas connues à ce jour, car il sera sélectionné par l'entrepreneur retenu pour les travaux.

Le projet ne prévoit pas de poudrière en surface. Les explosifs seront entreposés sous terre. L'entrepreneur retenu pour les travaux sera responsable de la disposition des boîtes d'explosifs.

##### **Gestion des matières résiduelles**

Les matières résiduelles produites dans le cadre du projet consisteront principalement aux matières extraites lors de la réhabilitation du puits Quémont No. 2, soit du bois, des structures d'acier, de la tuyauterie et des câbles électriques. Des déchets domestiques et des rebuts de construction seront également produits. Ces dernières seront gérées selon la réglementation en vigueur. Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants industriels placés à un endroit jugé adéquat. L'entrepreneur retenu pour

effectuer les travaux sera responsable de la gestion des matières résiduelles volumineuses, alors que la gestion des matières résiduelles domestiques sera confiée à la Ville de Rouyn-Noranda puisque le site est desservi par le réseau routier municipal.

**Gestion des matières dangereuses résiduelles**

Aucune matière dangereuse résiduelle ne sera entreposée sur le site, elles seront éliminées dès la fin de leur utilisation. Ainsi, le module Section 9 - Normes d'entreposage des MDR – conditions générales n'a pas été complété. L'entrepreneur retenu pour effectuer les travaux sera responsable de la gestion des matières résiduelles dangereuses. Précisons que deux compagnies de gestion des matières dangereuses résiduelles sont établies à proximité du site minier, ce qui facilitera le transfert des matières ou produits.

## **6. PHASES ULTÉRIEURES ET PROJETS CONNEXES**

L'ingénierie de détail en vue d'un développement minier se poursuivra suite aux travaux d'investigation souterrains, de même que la préparation de documents de soutien au processus d'évaluation environnemental et d'autorisation.

Le projet ne fait l'objet ou ne dépend d'aucun autre projet connexe.

## 7. CALENDRIER DE RÉALISATION

Le calendrier présenté ci-dessous débute à partir du moment où les différentes autorisations sont émises. Il indique la durée estimée des étapes de réalisation des travaux décrits précédemment.



|  | Jours | Puits 1 | Puits 2 | Puits 3 | Puits 4 | Puits 5 | Puits 6 | Puits 7 | Puits 8 | Puits 9 | Puits 10 | Puits 11 | Puits 12 | Puits 13 | Puits 14 | Puits 15 | Puits 16 | Puits 17 | Puits 18 | Puits 19 | Puits 20 | Puits 21 | Puits 22 | Puits 23 | Puits 24 | Puits 25 | Puits 26 | Puits 27 | Puits 28 | Puits 29 | Puits 30 | Puits 31 | Puits 32 | Puits 33 | Puits 34 | Puits 35 | Puits 36 | Puits 37 | Puits 38 | Puits 39 | Puits 40 | Puits 41 |  |
|--|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Obtention des permis   | 0     | 31      | 59      | 86      | 120     | 151     | 181     | 212     | 243     | 273     | 304      | 334      | 365      | 396      | 424      | 451      | 481      | 516      | 546      | 577      | 608      | 638      | 668      | 699      | 730      | 761      | 790      | 821      | 851      | 882      | 912      | 943      | 974      | 1004     | 1035     | 1065     | 1096     | 1127     | 1155     | 1186     | 1216     |          |  |
| Travaux préparatoires (investigation piliers surface, sécurisation, suivi) |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Construction de l'usine de traitement d'eau de dénoyage                    |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Mobilisation et travaux préparatoire à la réhabilitation                   |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Réhabilitation du puits  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Forage à Donalds   |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Dénoyage Étape 1 : Donalds et Quemont                                      |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Barricade HL115  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Barricade Joliet   |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Barricade Chadbourne   |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Dénoyage Étape 2 : Quemont et Home surface                                 |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Dénoyage Étape 3 : Home profond  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Barricades dans Quemont  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Forage dans Quemont  |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |
| Réhabilitation et forages de drainage (322, 714, 1194)                     |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |







## 8. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR DE L'EAU

L'évaluation des sites de rejet potentiels a mené à la sélection du cours d'eau Dallaire, localisé à l'est de l'ancien site minier Eldona-Delbridge et à 3,5 km linéaire à l'est du projet. Afin de caractériser le milieu, des visites de terrain ont été effectuées, en 2015 et en 2016. Des échantillons d'eau ont également été prélevés à six reprises en 2016. La carte 5 représente sur imagerie satellite le milieu récepteur et le secteur avoisinant, alors que le document photographique à l'annexe E illustre l'état actuel du site. Aucune aire protégée ne se trouve dans un rayon de 300 m du milieu récepteur. Une validation de la végétation et de la limite du milieu humide ainsi que des inventaires de la faune ont eu lieu en 2016 dans le cadre d'études environnementales de base. Les informations proviennent également de la cartographie écoforestière et des demandes d'accès à l'information.

### 8.1 GÉNÉRALITÉS

Le cours d'eau Dallaire est l'exutoire du lac Drolet, localisé à environ 900 m au nord-ouest du site de rejet. Le faciès d'écoulement est un chenal plus ou moins méandreux dans sa section aval et il est caractérisé par de nombreux barrages de castors. L'imagerie satellite indique la présence de deux barrages en amont du site (présence également confirmée sur le terrain) et d'au moins une douzaine en aval. La vitesse du courant très faible de par la présence des barrages de castors. Un sentier de motoneige traverse le cours d'eau à environ 200 m au nord-est du site de rejet et semble avoir légèrement affecté le patron d'écoulement du cours d'eau en créant des ornières perpendiculaires au lit.

Le secteur où l'eau sera rejetée est un étang à castor bordé d'un complexe de milieu humide. Ce dernier est probablement inondé au printemps, créant ainsi des herbiers aquatiques. Lors des visites de terrain, un ancien sentier de véhicule hors route a été parcouru à partir du site Eldona-Delbridge, celui-ci se rendant jusqu'au milieu humide. La topographie du secteur est assez abrupte, passant d'une pente de 14 % du site minier à une pente de 5 % à l'élévation 300 (mètres) puis une pente pratiquement nulle jusqu'au milieu humide. Afin que les aménagements du point de rejet n'empiètent pas dans le milieu humide, la limite des travaux sera à 10 m ou plus de la limite du milieu. Ainsi, la conduite descendrait la pente du sentier et aboutirait à un aménagement de dissipation d'énergie empierreée afin de minimiser l'érosion du sol.

### 8.2 QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS

Dans le but d'établir un état de référence pour être en mesure de vérifier si le rejet aura un impact sur la physico-chimie du milieu aquatique, six (6) campagnes d'échantillonnage d'eau de surface ont été faites en 2016 en aval du site de rejet. L'eau a été prélevée et analysée selon les modalités du *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel* (MDDELCC, 2015). Les résultats d'analyse ont été comparés aux critères de qualité de l'eau de surface suivants (MDDELCC, 2017) : prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (CPC(EO)); protection de la vie aquatique, effet chronique (CVAC); protection de la faune terrestre piscivore (CFTP). Pour chacune des stations, les valeurs médianes des mesures ou des concentrations relevées ont été calculées. Le tableau des résultats de la qualité des eaux de surface se trouve à l'annexe D.

Des échantillons de sédiments ont été prélevés à une seule reprise en 2016 afin d'établir un état de référence. Les sédiments ont été prélevés et analysés selon les modalités du *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel*. Les résultats d'analyse, présentés dans des tableaux synthèse, ont été comparés aux critères de qualité de des sédiments d'Environnement Canada (EC) et du ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) (EC et MDDEP, 2007) suivants : concentration seuil produisant un effet (CSE); concentration d'effets rares (CER).

Dans l'ensemble, les sédiments prélevés étaient composés de 41 à 51 % de limon (moyenne : 47 %), de 22 à 46 % d'argile (moyenne : 37 %) et de 6 à 37 % de sable (moyenne : 16 %). Le tableau des résultats de la qualité des sédiments se trouve à l'annexe D.

### 8.3 MILIEUX TERRESTRE, HUMIDES ET HYDRIQUES

Des relevés de la végétation a eu lieu en 2016 afin de caractériser les groupements végétaux rencontrés le long de la conduite des eaux jusqu'au site de rejet. Cinq (5) parcelles d'inventaire ont été réalisées, soit trois (3) dans le milieu humide et deux (2) en milieu terrestre dans le secteur du site de rejet proposé.

Le milieu humide est une tourbière minérotrophe se changeant en marécage arbustifs selon une toposéquence est-ouest.

La tourbière minérotrophes à une strate arborescente est inexistante, alors que la strate arbustive est occupée par des saules (*Salix* spp.) ainsi que par quelques bouleaux à papier (*Betula papyrifera*), épinettes noires (*Picea mariana*) et cassandre calyculé (*Chamaedaphne calyculata*). On y trouve une strate herbacée importante, principalement composée de quenouille à feuilles large (*Typha latifolia*), de scirpe à gaine rouge (*Scirpus microcarpus*), de glycéries (*Glyceria* spp.) et de joncs (*Juncus* spp.). L'eau est présente près de la surface et le sol est composé d'une épaisse couche matière organique décomposée.

Le marécage arbustif voit sa strate arborescente composée de quelques individus d'épinettes noires et de bouleau à papier. Pour sa part, la strate arbustive est surtout constituée d'aulne rugueux, d'épinette noire, de framboisier (*Rubus idaeus*) et de bouleau à papier. Au sol, la strate arbustive y est importante et est dominée par le scirpe à gaine rouge, la prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*) ainsi que des graminées non identifiées. Le sol est composé d'une couche de matière organique décomposée sur un sol de nature argileuse.

Ces relevés ont permis de vérifier la limite du milieu humide fournie par la ville de Rouyn-Noranda par rapport au point rejet proposé. La limite de ce milieu correspond sensiblement à celle observée sur le terrain.

Les deux parcelles effectuées en milieu terrestre et à proximité du point de rejet correspond à une peupleraie. Elle se compose d'une strate arborescente dominée par le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et de bouleau à papier, parfois accompagnés de sapin baumier (*Abies balsamea*) et d'épinette noire. La strate arbustive possède une densité variable selon les milieux. Dans le secteur du site de rejet, on y trouve du peuplier faux-tremble au côté d'aulne rugueux, d'érables à épis (*Acer spicatum*), de viornes (*Viburnum* sp.) et de sapin baumier. Au sol, la strate herbacée est généralement abondante au travers d'un couvert de litière. Elle se compose principalement d'aster à grandes feuilles (*Eurybia macrophylla*), d'épilobe à feuilles étroites (*Chamerion angustifolium*), de verge d'or rugueuse (*Solidago rugosa*). Le sol est généralement de nature argileuse avec parfois la présence d'une mince couche organique, avec un drainage allant de modéré à imparfait. La peupleraie a été affectée par la présence d'un ancien sentier qui a modifié localement le drainage et donc, la composition végétale. Dans cette bande de terrain, la végétation est dominée par l'épinette noire et le bouleau à papier, accompagné de sapin baumier dans la strate arbustive, de clintonie boréale (*Clintonia borealis*), de maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*) et de prêle des bois dans la strate herbacée.

Une demande a été adressée au CDPNQ en 2015 pour vérifier les occurrences d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées dans un rayon de 5 km autour du site Quémont. Les informations issues du CDPNQ sont présentées à l'annexe G. Aucune espèce à statut n'est recensée au site de rejet, ni le long du tracé de la conduite.

### 8.4 ESPÈCE FAUNIQUES

Des inventaires de la faune aviaire, les anoures, l'herpétofaune et les chauves-souris visant principalement les espèces à statut ont été réalisées en 2016.

Les inventaires de la faune avienne réalisés pour ce projet comprennent plusieurs volets, incluant des inventaires de sauvagine en migration printanière et en nidification, l'inventaire des oiseaux nicheurs terrestres et la recherche ciblée d'espèces à statut précaire. Le nombre maximal de spécimen de sauvagine recensés dans le secteur du ruisseau Dallaire a été de 36. Les espèces dominantes étaient les canards d'Amérique et les canards en général. Un total de 9,92 heures d'écoute a été consacré aux stations réparties le long du tracé de la conduite des eaux. Cet effort d'inventaire a permis la détection de 3 204 individus, représentant 48 espèces de nicheurs terrestres. Les milieux les plus riches en espèces se sont avérés ceux des peuplements feuillus et mixtes, avec respectivement 43 et 42 espèces détectées. Aucune des espèces à statut précaire n'a été détectée lors des travaux d'inventaires et détection électronique (effectué avec un appareil pour l'appel et l'enregistrement d'espèces d'oiseaux).

Les inventaires d'anoures ont permis de recenser six espèces, soit le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*), la grenouille léopard (*L. pipiens*), la grenouille du nord (*L. septentrionalis*) et la grenouille verte (*L. clamitans*). Ce sont toutes des espèces communes et largement réparties au Québec.

L'inventaire des couleuvres a permis de détecter deux espèces : la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) et la couleuvre à ventre rouge (*Storeria occipitomaculata*). Il s'agit de deux espèces communes et largement réparties au Québec.

Aucune espèce d'urodèles n'a été recensée dans le cadre de leur inventaire spécifique, ni aucun habitat propice à la salamandre à quatre orteils. De plus, aucune occurrence d'urodèle n'a été relevée lors des inventaires de couleuvres, où plusieurs abris potentiels ont été soulevés ou examinés.

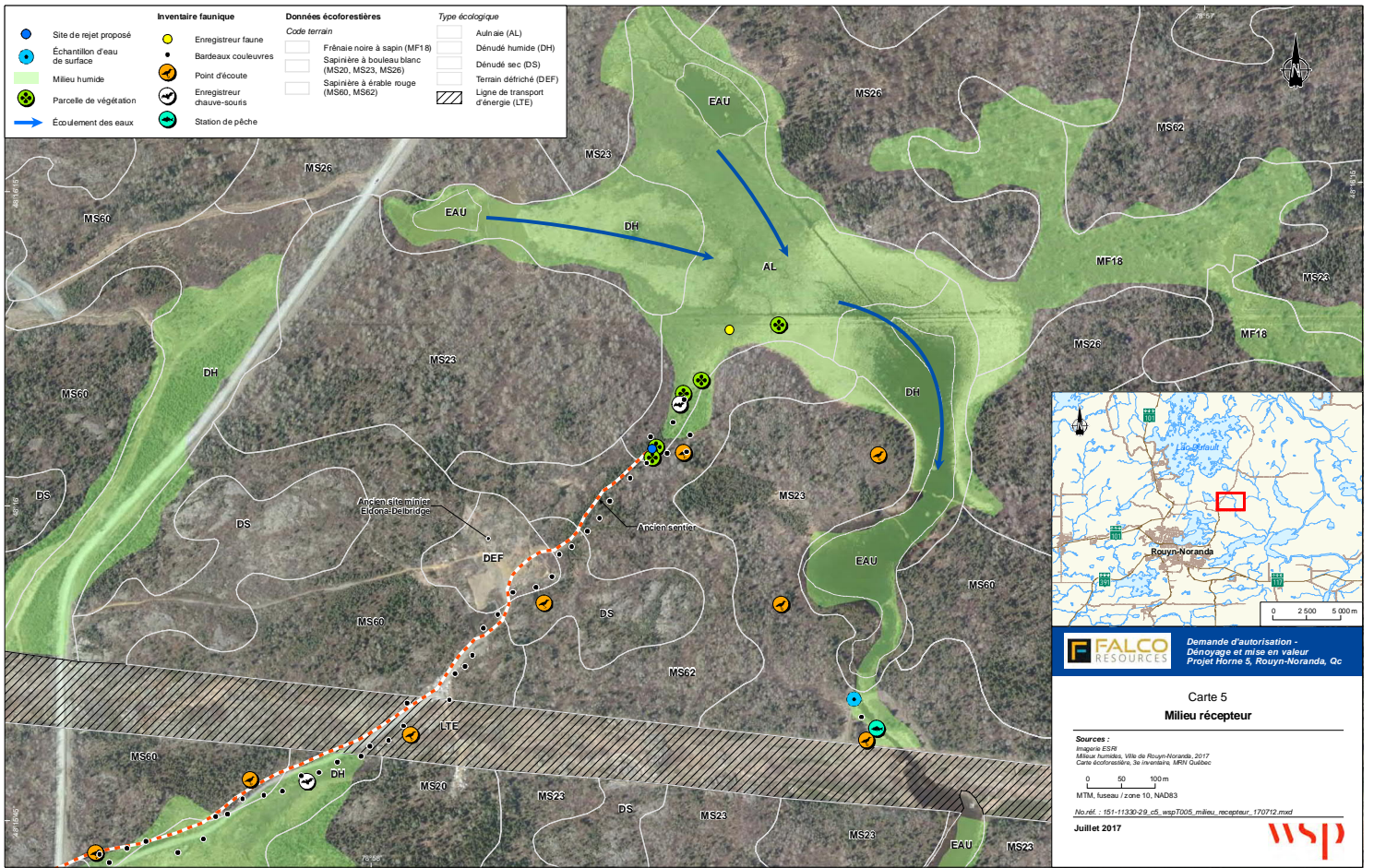
Aucune observation de tortue n'a été faite lors de son inventaire spécifique. L'eau trouble des deux cours d'eau n'était toutefois pas favorable à l'observation du fond. La rive du cours d'eau Dallaire est plane et son substrat est de nature argileuse, ce qui la rend peu propice à la ponte des tortues, bien que plusieurs sites dégarnis de végétation et exposés au soleil soient présents. Le niveau de l'eau est maintenu relativement élevé par la présence de barrages de castors, ce qui limite également le potentiel de ponte pour les tortues.

L'inventaire acoustique de chauve-souris a permis de confirmer la présence de quatre espèces de chauves-souris, ainsi que de chauves-souris du genre *Myotis*, pour un total de 443 passages enregistrés durant les nuits sélectionnées : les chauves-souris du genre *Myotis* (4,51 % des enregistrements), la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) (8,80 % des enregistrements), la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) (30,93 % des enregistrements), la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) (0,90 % des enregistrements), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) (42,21 % des enregistrements). Ces résultats concordent avec les données provenant de la documentation existante en ce qui concerne la présence du genre *Myotis* et des quatre autres espèces, ainsi que pour la prédominance relative de la chauve-souris cendrée. Les résultats de l'inventaire ont confirmé le fait que l'association de cours d'eau, de plans d'eau et d'autres milieux humides avec des peuplements forestiers matures constitue un habitat préférentiel pour les chiroptères. Par contre, les résultats obtenus ne semblent pas indiquer la présence d'un corridor de migration important dans ou à proximité immédiate de la zone du projet. Les chauves-souris argentée, rousse et cendrée, qui sont des espèces migratrices, figurent sur la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables du MFFP. Parmi les espèces du genre *Myotis*, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont considérées en voie de disparition au Canada et figurent à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* depuis 2014.

Une demande a été adressée au CDPNQ en 2015 pour vérifier les occurrences d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées dans un rayon de 5 km autour du site Quémont. Une demande d'avis faunique a conjointement été formulée au MFFP afin de vérifier les informations concernant la faune et les habitats fauniques, tels que décrits dans le *Règlement sur les habitats fauniques*. Une demande plus spécifique au cours d'eau Dallaire a également été formulée au MFFP afin de connaître les espèces piscicoles recensées ou potentiellement présentes. Les informations issues du CDPNQ et du MFFP sont présentées à l'annexe G.

Aucune mention d'espèce à statut n'est recensée dans la base de données du CDPNQ à proximité du site de rejet, ni d'habitats fauniques protégés. Quant aux espèces piscicoles, les données existantes indiquent la présence d'épinoches à 5 épines (*Culaea inconstans*). Le MFFP indique également que dans le lac Rouyn, il y a la présence de dorée jaune (*Sander vitreus*), de grand brochet (*Esox lucius*), de meunier noir (*Castostomus commersoni*), de barbotte brune (*Ictalurus nebulosus*), de cisco de lac (*Coregonus artedii*) et de cyprins. Considérant que le cours d'eau Dallaire rejoint l'exutoire du lac Rouyn, il est possible que certaines de ces espèces fréquentent le cours d'eau. Cependant, les nombreux barrages de castors peuvent présenter un obstacle à la libre circulation vers l'amont.

Des pêches expérimentales avec un verveux ont été réalisées en 2016. Selon les résultats d'inventaire, le cours d'eau Dallaire abrite une communauté de poissons diversifiée. L'espèce la plus abondante a été le cyprin du genre *Chrosomus sp.* (ventre rouge du Nord ou ventre citron). Parmi les autres cyprins capturés, notons la présence de mulot de lac (*Couesius plumbeus*) et de méné à nageoire rouge (*Luxilus cornutus*). Toutes les espèces identifiées ont un niveau de tolérance à pollution intermédiaire (incluant *C. plumbeus* et *L. cornutus*) à l'exception du meunier noir (trois individus) et de la barbotte brune (neuf individus) qui sont considérés comme tolérants à la pollution.





## 8.5 ÉVALUATION DES DÉBITS

Une note technique a été réalisée afin d'établir les débits théoriques du cours d'eau Dallaire, et ce afin de déterminer l'impact probable du rejet lors de la période de dénoyage lors du maintien à sec sur les débits du cours d'eau, la variation du niveau d'eau et les étiages (WSP, 2017). Cette note, présentée à l'annexe C, décrit les données utilisées et la méthodologie employée pour les calculs de débit des différentes récurrences et ceux d'étiage.

En sommes, le débit de rejet de 600 m<sup>3</sup>/h lors de la période de dénoyage des anciennes mines engendrera une augmentation de l'ordre de 11% de la récurrence de crue 2 ans du débit du cours d'eau Dallaire en période de crue. L'effet de cette augmentation de débit sera atténué par la grande capacité d'emmagasinement du cours d'eau résultant de la présence de multiples barrages de castors en aval du point de rejet. L'augmentation du niveau d'eau et le risque d'envolement du territoire adjacent induit par le dénoyage sont donc négligeables. En ce qui concerne les débits d'étiage, la variation correspondante équivaut à une augmentation de l'ordre de 2% du débit de crue récurrence 2 ans. De ce fait, les impacts des rejets sur l'habitat aquatique, l'habitat du castor et du milieu terrestre environnant (faune, flore et usagers) sont donc jugés nuls.

## **9. IDENTIFICATION DES RISQUES ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT**

Falco mettra en place les meilleures pratiques et les standards reconnus de l'industrie minière dans le cadre des différentes phases de son projet. Falco s'engage notamment à protéger la santé, la sécurité et l'environnement et vise à développer son projet dans un contexte d'acceptabilité sociale.

Ainsi, des pratiques reconnues seront adoptées, dans un souci de protection de la santé et de la sécurité des personnes œuvrant dans ses installations, de prévention de la pollution et de respect des communautés avoisinantes.

Ce chapitre présente les principaux impacts appréhendés sur l'environnement susceptibles de découler du projet en fonction de chacune des étapes de réalisation. Les effets appréhendés du projet s'apparenteront à ceux d'opérations minières souterraines.

### **9.1 AMÉNAGEMENT AUX SITES QUÉMONT, HORNE ET DONALDA**

#### **9.1.1 Qualité de l'eau et des sols**

Le principal risque sur la qualité de l'eau et des sols associés aux activités d'aménagement des sites est un déversement de matières dangereuses, plus particulièrement de produits pétroliers. Les défaillances et bris mécaniques sont des incidents courants sur des chantiers industriels. Quoique principalement susceptible d'affecter la qualité des sols, un risque de contamination de l'eau via un ruissellement de surface vers le bassin Nord-Osisko demeure possible. Une procédure en cas de déversement de matières dangereuses a été élaborée (voir section 10.3). En appliquant cette procédure, l'impact relié aux risques engendrés par les un déversement accidentel a donc été jugé faible.

#### **9.1.2 Émissions atmosphériques**

Les activités de construction des infrastructures de surface sont susceptibles d'émettre de la poussière lors de la construction des bâtiments et par la circulation des équipements sur les surfaces non asphaltées. Au besoin, un contrôle des poussières sera effectué. En appliquant cette mesures d'atténuation, le impact relié aux risques engendrés par les activités d'aménagement aux sites Quémont, Donaldda et Horne (sous la responsabilité du propriétaire des lieux) a donc été jugé faible.

#### **9.1.3 Bruit**

Les activités de constructions des infrastructures de surface sont susceptibles d'émettre du bruit. Par contre, comme plusieurs activités industrielles ont lieu dans le secteur du projet, les activités sont peu susceptibles de dépasser le niveau sonore permis en fonction de la catégorie de zonage ni le niveau sonore ambiant actuel. Ainsi, l'impact sonore des activités a été jugé nul.

L'engagement du respect des critères de bruit dûment signé est joint au formulaire de demande de certificat d'autorisation pour les projets industriels.

#### **9.1.4 Utilisation du territoire**

Afin d'assurer que les opérations du voisin industriel ne soient pas affectées par la réalisation des activités de dénoyage des mines Quémont, Donaldda et Horne, les procédures d'intervention suivantes seront déployées si requis.

Au cours des activités de dénoyage, il est primordial de maintenir l'approvisionnement en eau aux opérations du voisin industriel. Plus particulièrement, l'eau pompée actuellement dans le puits Horne No.

4 (Remnor), soit un débit de 40-80 m<sup>3</sup>/h et une qualité d'eau ayant une concentration élevée en fer et en sulfates, devront être préservés afin de permettre le bon déroulement de leurs opérations.

Afin de maintenir l'approvisionnement en eau, le dénoyage permettra une flexibilité et différentes options seront mises en place afin de permettre des modifications au système de pompage et le remplacement de l'approvisionnement en eau lorsque les anciennes mines sont dénoyées.

Les mesures d'intervention suivantes seront appliquées en cas de diminution de la quantité d'eau et du niveau d'eau :

- Apporter des modifications aux installations de pompage actuelles dans le puits Remnor (installer un système de pompage à une profondeur supérieure)
- Arrêter le pompage

Il est à noter qu'advenant une diminution de la quantité d'eau et du niveau d'eau qui pourrait avoir des répercussions sur la conduite des opérations actuelles du voisin industriel, cette dernière serait informée de la situation dans les meilleurs délais.

Par la mise en place de ces mesures, l'impact potentiel du projet a été jugé faible.

## **9.2 AMÉNAGEMENT AU SITE DE REJET**

### **9.2.1 Qualité de l'eau et des sols**

Le projet n'implique pas d'empiétement dans le milieu humide bordant le cours d'eau Dallaire. Le rejet sera traité afin de respecter les normes de la Directive 019 et du REMM. L'étude hydrologique indique que le débit d'eau journalier rejeté lors du dénoyage et du maintien à sec affectera les débits de récurrence et le niveau de l'eau sans toutefois poser de risque d'érosion ou d'inondation des terres adjacentes. Sommes toutes, les impacts du projet de devraient pas causer de dommage sérieux sur les poissons et leurs habitats, ni sur la qualité physico-chimique du cours d'eau Dallaire. De ce fait, le projet, de par son aménagement ou son exploitation, n'est pas susceptible d'affecter la présence, l'intégrité ou la viabilité du milieu récepteur.

### **9.2.2 Utilisation du territoire**

La végétation présente dans le sentier qui descend vers le milieu récepteur laisse présumer que ce dernier n'est plus utilisé. Quant aux sentiers de motoneige traversant le cours d'eau Dallaire, puisque le risque d'érosion ou d'inondation des terres adjacent provoqué le rejet d'eau est peu probable, aucun impact n'est appréhendé sur l'utilisation du territoire.

### **9.2.3 Végétation**

L'aménagement d'un bassin de dissipation d'énergie engendrera une perte limitée de la végétation terrestre. L'impact du projet a été jugé nul puisque que les structures mise en place seront retirées à la fin du projet et le site remis en végétation.

## **9.3 DÉNOYAGE ET MAINTIEN À SEC**

### **9.3.1 Eaux souterraines**

Rabattement et puits avoisinants : Golder a procédé, dans son étude hydrogéologique (Golder, 2017a) une évaluation de l'étendue simulée de la zone potentielle de rabattement de la nappe phréatique causé par les opérations de dénoyage. Les principales observations faites à partir de ces résultats de modélisation sont les suivantes :

- La zone de rabattement de la nappe phréatique supérieure à 1 m s'étendrait jusqu'à une distance d'environ 750 m par rapport au centre des anciennes mines Horne et Quémont.
- Un seul utilisateur d'eau souterraine répertorié dans le SIH est situé à l'intérieur de la zone de rabattement de 1 m. Il est noté que ce puits, identifié au nom de la Noranda Mines Ltd, est situé en zone urbaine, à l'intersection des avenues Marcel-Baril et Abitibi, dans un secteur vraisemblablement desservi en eau potable par l'aqueduc municipal. Selon les résultats du modèle, le rabattement prévu au niveau de ce puits n'excéderait pas 1 m, ce qui ne devrait pas causer de perte d'usage.
- La zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine touche le bassin Osisko Nord, mais les impacts du dénoyage sur le lac devraient être faibles, compte tenu de la présence probable de dépôt argileux sous ce lac et de la faible conductivité hydraulique du roc.

**Exfiltration** : Les contours d'élévation de la nappe et les directions d'écoulement de l'eau souterraine dans la portion supérieure du roc à la fin de la période d'opération montrent que les directions d'écoulement de l'eau souterraine convergent vers les anciennes mines Horne et Quémont en raison des opérations de dénoyage (Golder, 2017a). Les principaux récepteurs identifiés dans le secteur, soit les puits identifiés dans le SIH, le bassin Osisko Nord et le lac Osisko, sont tous situés en amont hydrauliques des anciennes mines. En de telles conditions, il n'y aurait pas d'exfiltrations en eau souterraine à provenance des anciennes mines vers des récepteurs potentiels (Golder, 2017a).

**Contamination** : Il y a peu de risque liés aux activités de dénoyage quant à la contamination des eaux souterraines. Les pompes seront électriques et le temps de réponse en cas de déversement de produits dangereux a été jugé assez rapide pour que les impacts associés à une contamination potentielle soient jugés faibles. Finalement, si un bris de conduite menant à un déversement d'eau d'exhaure non traitée ou en cours de traitement, celle-ci ne devrait pas dégrader la qualité de l'eau souterraine actuellement observée car il s'agit de la même eau. Un risque de contamination des eaux souterraines de Quémont à l'étape 3 du dénoyage par les eaux acides en provenance de l'ancienne mine Horne a été identifié. Un programme de suivi et des mesure en cas d'indice de contamination seront mises en œuvre afin de limiter ce risque.

### 9.3.2 Stabilité géotechnique

Le potentiel de tassement des argiles est jugé faible compte tenu du dénoyage historique au site. Il est tout de même prévu de mettre en place un programme de suivi hydrogéologique. Un suivi géotechnique pourrait également être initié en fonction du rabattement observé en définissant des points de contrôles sur des murets ou dalles de béton faisant partie intégrante de bâtiments situés à l'intérieur de la zone de rabattement potentiel.

L'interprétation de l'analyse empirique de la stabilité des piliers de surfaces démontre des probabilités de rupture variant de faible à élevés dans les conditions actuelles (pré-dénoyage) et tendant à augmenter en conditions de dénoyage. L'évaluation des effets potentiels du dénoyage n'ont pas été évalués. Un programme d'investigation serait mis en œuvre afin de fournir des données pour confirmer et/ou ajuster les activités de suivi recommandées pour les zones identifiées comme potentiellement à risque pour la sécurité, pour les activités de surface et/ou souterraines, ainsi que pour l'élaboration des mesures d'atténuation requises.

Les données collectées lors de l'étude des ouvertures en surface seront utilisées pour évaluer la stabilité du terrain au niveau de ces ouvertures et pour estimer les effets potentiels du dénoyage. Les résultats de ces évaluations permettront de déterminer le besoin de mesures d'atténuation qui pourraient être nécessaires dans ces zones.

La mise en place d'une procédure d'urgence et d'un programme de suivi (voir sections 10.8 et 11.4), limiteront les impacts potentiels.

### **9.3.3 Émissions atmosphériques**

Le dénoyage des unités géologiques composées de pyrrhotite pourrait provoquer un phénomène d'auto-échauffement, soit d'oxydation des sulfures causant une élévation de la température et des émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). La mise en place d'une procédure d'urgence et d'un programme de suivi (voir sections 10.6 et 11.6), limiteront les impacts.

## **9.4 TRAITEMENT DE L'EAU**

### **9.4.1 Qualité de l'eau et des sols**

Un déversement de produits chimiques utilisés pour le système de traitement des eaux, quoi que peu probable puisque localisés dans des bâtiments fermés, pourrait être susceptible d'affecter la qualité des sols et de l'eau via un ruissellement de surface vers le bassin Nord-Osisko. Une procédure en cas de déversement a été élaborée (voir section 10.3). Ainsi, tout matériaux ayant été contaminés par les produits dangereux seront récupérés et les lieux remis en état. Ainsi, par l'application de cette procédure, l'impact relié aux risques engendrés par un déversement de produits dangereux a donc été jugé faible.

Une défaillance dans le système de traitement pourrait générer une eau non conforme aux normes de rejet de la Directive 019. Un programme suivi rigoureux de la qualité de l'eau avant son acheminement vers le site de rejet ainsi que du milieu récepteur (voir sections 11.2 et 11.3) limiteront les risques. Dans le pire des scénarios, le taux de pompage sera réduit, voir arrêter le temps de remettre le système de traitement fonctionnel.

### **9.4.2 Émissions atmosphériques**

Les opérations se feront toutes dans des bâtiments fermés. Aucun impact n'est appréhendé.

### **9.4.3 Bruit**

Les opérations se feront toutes dans des bâtiments fermés. Aucun impact n'est appréhendé.

## **9.5 CONDUITES DE TRANSPORT D'EAU ET DES BOUES**

### **9.5.1 Qualité de l'eau et des sols**

Comme une procédure en cas de défaillance des conduites et qu'un programme de suivi seront mises en place (voir sections 10.2 et 11.7), le risque d'un déversement d'eau non-traitée ou de boue a été jugé faible.

Par contre, advenant un déversement d'eau, les impacts seraient limités aux terrains sur lesquels passeront les conduites. Dans le cas d'une fuite d'eau non-traitée et, dépendamment de l'ampleur de la fuite, soit l'eau s'infiltrerait dans le matériel granulaire ou le sol (et retournerait d'où elle proviendrait en rejoignant l'eau souterraine et/ou dans les anciens chantiers des anciennes mines en dénoyage), soit l'eau ruissellerait pour se rendre au bassin de polissage Nord-Osisko, et ce, peu importe la localisation de la fuite. En effet, les conduites d'eau non-traitées sont toutes dans le bassin versant de ce bassin. Tel que mentionné dans la section de description du site Quémont, les terrains localisés dans ce secteur de la ville reposent sur des résidus miniers. Les probabilités que les sols soient déjà contaminés et que considérant que le bassin Nord-Osisko reçoit déjà des eaux de ruissellement provenant des sites Quémont-1, Noranda-1, Noranda-2 et la partie est de Noranda-3, l'impact probable d'un déversement d'eau non-traitée sur l'environnement est jugé faible. Quant à un déversement d'eau traitée, la majorité de l'eau s'écoulera vers le bassin de polissage Nord-Osisko, soit via un cours d'eau, les fossés des infrastructures routières ou par ruissellement. Si le bris survient à la hauteur de l'ancien site Eldona-Delbridge, l'écoulement se ferait en direction du cours d'eau Dallaire.

Tout comme l'eau, les impacts d'un déversement de boue seraient limités aux terrains sur lesquels passeront les conduites entre les sites Quémont et Donalda. Par contre, sa densité causerait plus de dommage car les boues l'écouleraient sur les terrains en direction du bassin Nord-Osisko avant de se déposer et d'ensevelir la végétation herbacée, là où il y en a, sur son passage. La récupération de ces boues par excavation mécanique ou manuelle serait également une perturbation des sols. Par contre, une fois les sites remis en état, les impacts résiduels seraient faibles.

Finalement, comme il est prévu d'excaver certaines parties du tracé pour enfouir les conduites, il y aura une perturbation des sols et de la végétation. Les sols excavés seront entreposés temporairement sur un ouvrage étanche et seront protégés des intempéries le temps qu'une caractérisation soit faite et de déterminer le mode de gestion approprié (réutilisation sur place ou disposition appropriée selon la contamination rencontrée). Par contre, une fois les sites remis en état, les impacts résiduels seraient nuls.

### **9.5.2 Utilisation du territoire**

La mise en place de la conduite entre le puits Horne No.4 et le site Quémont se fera en collaboration avec le voisin industriel. Ainsi, aucun impact négatif n'est anticipé.

De même pour le passage des conduites sur le terrain de golf, sa mise en place se fera en collaboration avec les administrateurs des lieux et les méthodes de travail seront convenues avec eux. Si des dommages sont causés, Falco s'est engagé à refaire le terrassement et les aménagements requis pour remettre en état tout secteur endommagé.

Dans tous les cas, les méthodes de travail seront adaptées afin de minimiser les passages sur le sol non perturbé.

Finalement, à tout endroit où des conduites sont susceptibles d'obstruer le passage pour les usagers du territoire (sentiers de véhicule hors-route, future piste cyclable), la mise en place se fera en sorte de manière à préserver le libre passage. Par ailleurs, les démarches ont été enclenchées auprès du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des Transports et de la ville de Rouyn-Noranda afin d'inclure dans les travaux de la voie de contournement l'installation du tuyau encaisseur sous la chaussée de la future route ainsi que sous le chemin Perrault.

De par les démarches de collaboration avec les propriétaires des terrains et d'harmonisation avec les autres usages du territoire, la mise en place des conduites est peu susceptible d'avoir des impacts négatifs sur l'utilisation du territoire.

### **9.5.3 Milieux terrestres, humides et hydriques**

Selon la carte topographique à l'échelle 1 : 20 000, le tracé traverse des cours d'eau permanents et intermittents. Afin de ne pas empiéter dans le littoral et de minimiser l'empreinte sur les rives, il est prévu de soit utiliser un rail ou de passer la conduite par forage dirigé sous les cours d'eau. De par ces méthodes de travail, la présence de conduites est peu susceptible de d'affecter la présence, l'intégrité ou la viabilité de la végétation, des milieux humides, hydriques ou riverains. L'impact de ces travaux a donc été jugé faible.

L'utilisation des emprises routières existantes ou des lignes hydro-électrique sera favorisée afin de limiter le déboisement. A priori, seule la dernière section d'environ 200 m de longueur à partir du site minier d'Eldona-Delbridge pourrait nécessiter du déboisement ou un débroussaillage. L'impact sur la perte du couvert végétal a donc été jugé faible.

## **9.6 EXPLORATION ET MISE EN VALEUR**

### **9.6.1 Qualité de l'eau et des sols**

Les eaux souterraines pouvant se retrouver contaminée par les activités de développement et de mise en valeur seront éventuellement pompé en surface via le système de maintien à sec. Les eaux pourront alors passées dans le système de traitement.

### **9.6.2 Bruit**

Les opérations se feront toutes dans des bâtiments fermés. Aucun impact n'est appréhendé.

### **9.6.3 Vibrations**

Les dynamitages seront faits de façon à respecter la norme de 12,7 mm/s imposée par la Directive 019. Aucun impact n'est appréhendé.

### **9.6.4 Émissions atmosphériques**

Les activités souterraines impliquant de la combustion, du chauffage et du dynamitage sont toutes des sources d'émissions de gaz susceptibles de s'échapper via les monteries de ventilation.

## 10. PLAN D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE

Il importe de rappeler que malgré l'application rigoureuse de nombreuses mesures de prévention, le risque d'accident demeure toujours présent. Ainsi, lors des activités de dénoyage des mines Quémont, Donalda et Horne, Falco ne peut présumer être à l'abri d'une défaillance d'un équipement ou d'un bris de machinerie, ou bien d'une erreur humaine qui pourrait occasionner un impact négatif sur les opérations minières, les utilisateurs du territoire ou l'environnement.

Bien qu'il soit clairement établi que la prévention constitue un atout majeur incontournable, il n'en demeure pas moins important de bien planifier l'intervention en cas d'une éventuelle situation d'urgence. Dans ce contexte, des procédures d'intervention décrivant les méthodes d'intervention lors de situations spécifiques détaillées seront élaborées afin de permettre une intervention efficace, rapide et sécuritaire. En étant bien préparé, les différentes personnes appelées à intervenir seront au fait de ce que l'on attend d'eux et ainsi, pourront agir de manière cohérente et coordonnée lorsqu'une situation d'urgence se présentera.

Les sections ci-dessous résument les principales mesures d'interventions qui seront appliquées en cas d'incident.

### 10.1 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT D'EAU NON TRAITÉE

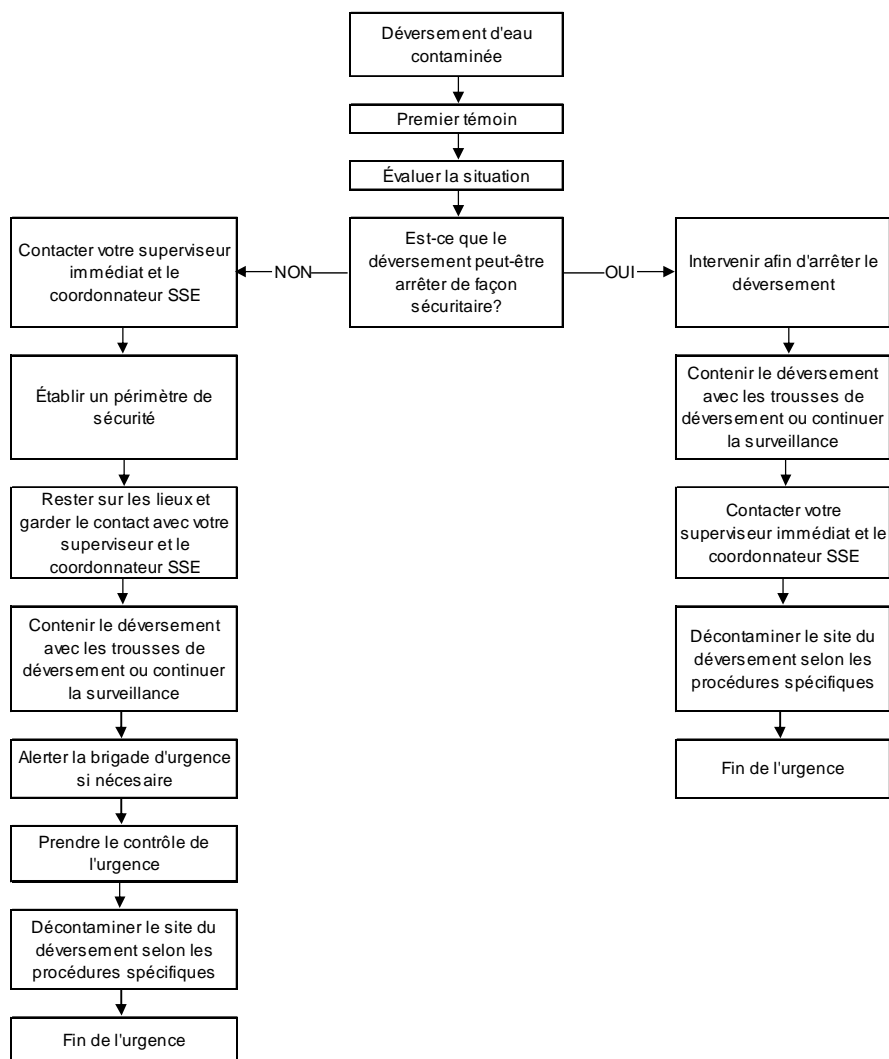
Il importe de préciser que par eau non traitée, on fait référence à toute eau dont la qualité, ne respecte pas les critères de rejet à l'effluent de la Directive 019. Ainsi, advenant le déversement accidentel d'eau non traitée dans l'environnement, il s'avère important d'intervenir rapidement, efficacement et sécuritairement afin d'assurer la protection des personnes et de l'environnement.

Le déversement d'eau contaminée dans l'environnement pourrait se produire, entre autres, en cas de défaillance de conduites de transport de l'eau, de bris au site de l'usine de traitement ou bien si les critères de rejet ne sont pas rencontrés au point de décharge.

Les mesures d'intervention suivantes seront appliquées advenant une variabilité de la qualité de l'eau :

- Optimiser le procédé de traitement
- Ralentir le débit de pompage et/ou ajuster le traitement de l'eau
- Arrêter le pompage et/ou le rejet
- Plan de disposition des boues

La figure suivante illustre le schéma d'intervention en cas de déversement d'eau non traitée dans l'environnement.



**Figure 16. Schéma d'intervention en cas de déversement d'eau contaminée**

## 10.2 PROCÉDURE EN CAS DE DÉFAILLANCE À UNE CONDUITE DE TRANSPORT D'EAU OU DE BOUE DE TRAITEMENT

Advenant un bris à la conduite qui achemine l'eau à l'usine de traitement celle-ci sera réparée dans les meilleurs délais. La procédure d'intervention à suivre lors d'une telle situation est la même que celle établie en cas de déversement de matières dangereuses (voir section 10.3).

De plus, des débitmètres seront installés pour détecter tout défaut ou tout bris. Les limites d'alarme seront déterminées en fonction des différences enregistrées entre les deux mesures de débit, ainsi que pour guider les actions à suivre. Dans le cas où il y aurait une différence importante inhabituelle d'enregistrée, l'opérateur devra arrêter les pompes et envoyer une équipe de réparation sur les lieux afin qu'elle répare la conduite. Dans tous les cas, la totalité de la conduite sera inspectée afin de déceler la fuite et faire les réparations et entretiens requis. Si un bris survient durant la période hivernale, la conduite sera drainée afin de prévenir le gel. Le drainage des conduites en conditions hivernales est réalisé par l'insertion d'une torpille à l'intérieur de la conduite et le drainage par l'installation de points de drainage. Des inspections visuelles seront également effectuées régulièrement afin de s'assurer que la conduite est en bonne condition et fonctionnelle.

Les mesures d'intervention suivantes seront appliquées advenant un bris ou un dommage à la conduite d'eau :

- Arrêter le pompage
- Appliquer la procédure en cas de déversement d'eau non traitée
- Réparer la conduite

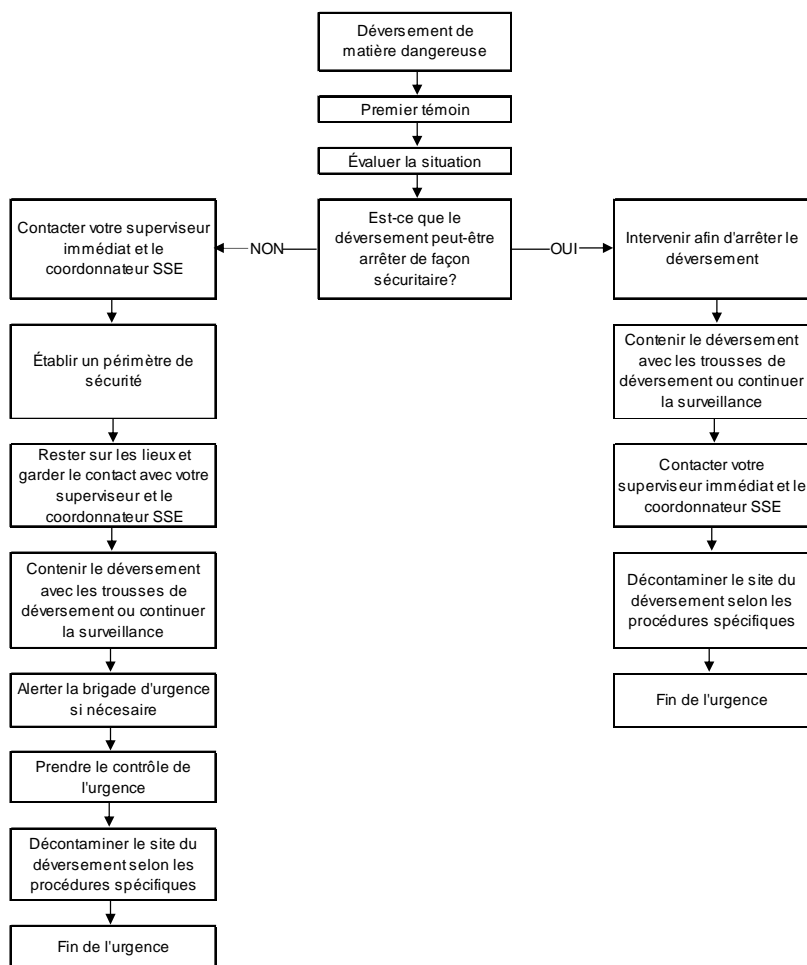
Puisque l'eau non traitée peut être considérée comme un contaminant, se référer au schéma d'intervention en cas de déversement de matières dangereuses à la section suivante.

### **10.3 PROCÉDURE GÉNÉRALE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES**

On entend par matières dangereuses des substances inflammables, corrosives, réactives, toxiques, lixiviables ou toute autre substance qui, à une certaine concentration, peuvent constituer un danger pour la vie ou affecter l'environnement. Ainsi, advenant le déversement accidentel d'une telle matière dangereuse, il s'avère donc important d'intervenir rapidement, efficacement et sécuritairement afin d'assurer la protection des personnes et de l'environnement.

Les matières dangereuses présentes sur le site incluent des produits pétroliers ainsi que des produits chimiques (chaux, polymères, etc.) utilisés dans le traitement de l'eau.

La figure suivante illustre le schéma d'intervention en cas de déversement d'une matière dangereuse.



**Figure 17. Processus d'intervention en cas de déversement d'une matière dangereuse**

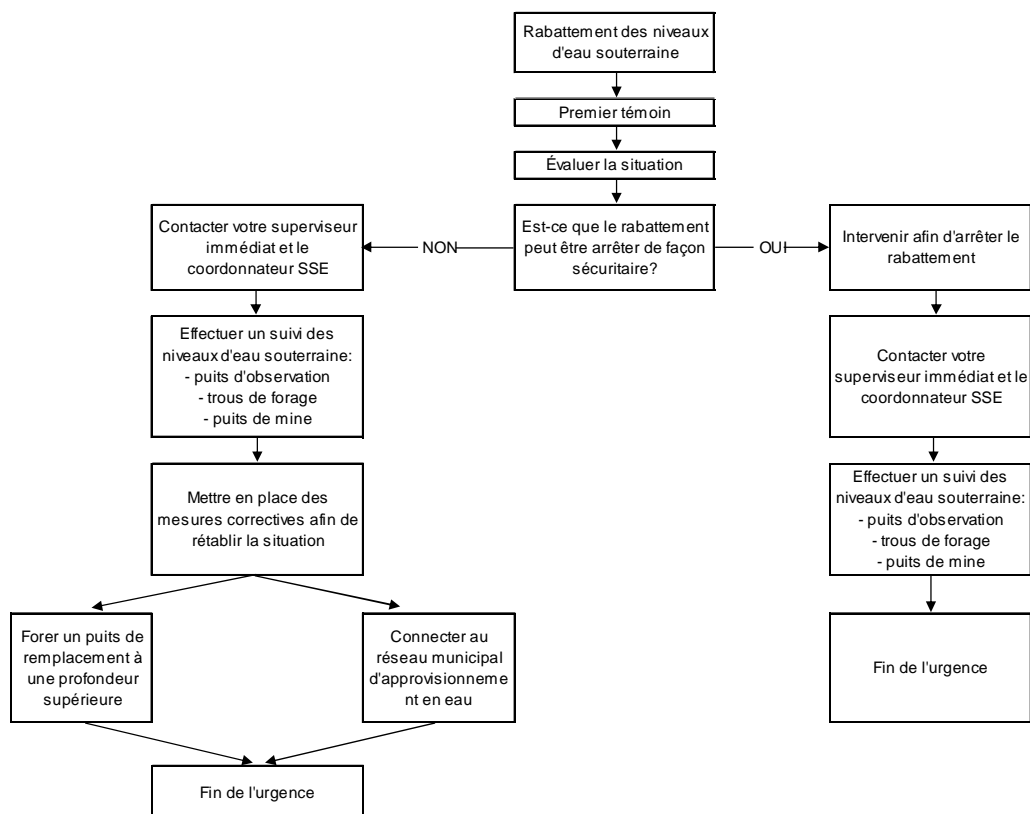
#### 10.4 PROCÉDURE EN CAS DE RABATTEMENT DU NIVEAU DE L'EAU SOUTERRAINE

Les activités de dénoyage pourraient occasionner un rabattement des niveaux de l'eau souterraine et ainsi, affecter les utilisateurs de l'eau souterraine. Il est à noter qu'un puits est situé à la jonction des avenues Marcel-Baril et Abitibi. Ce puits appartenait à l'origine à Noranda mais son utilisation et ses conditions actuelles sont inconnues pour le moment.

Les mesures d'intervention suivantes seront appliquées advenant un rabattement du niveau de l'eau souterraine :

- Forer un puits de remplacement à une profondeur plus grande
- Connecter l'utilisateur potentiel au réseau municipal d'approvisionnement en eau

La figure suivante illustre le schéma d'intervention en cas de rabattement du niveau de l'eau souterraine.



**Figure 18. Processus d'intervention en cas de rabattement du niveau de la nappe**

### 10.5 PROCÉDURE EN CAS DE MODIFICATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Les activités de dénoyage incluent le transfert d'un volume d'eau de la mine Horne en profondeur vers la mine Quémont. Il s'agit d'une eau acide qui contient d'importantes concentrations en métaux et en sulfate.

Les mesures d'intervention suivantes seront appliquées en cas de modification de la qualité de l'eau souterraine :

- Modélisation prédictive de la qualité de l'eau dans la mine Quémont
- Maintenir un confinement hydraulique en contrôlant le niveau d'eau dans les ouvertures
- En cas de situations problématique traiter et rejeter l'eau. Ne pas considérer l'acheminer vers Quémont.

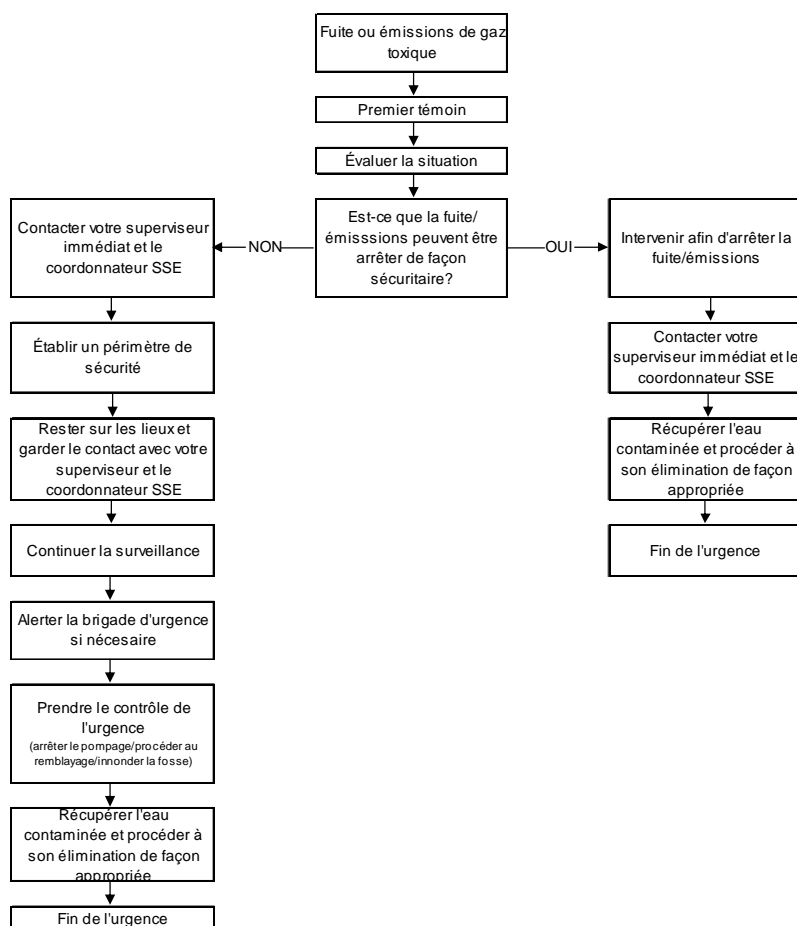
La figure suivante illustre le schéma d'intervention en cas de modification de la qualité de l'eau souterraine.

### 10.6 PROCÉDURE EN CAS DE FUITE OU D'ÉMISSIONS DE GAZ

Le dénoyage des ouvertures souterraines pourrait occasionner une fuite ou des émissions de gaz, soit l'oxyde de soufre (SO) et le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), provenant de l'oxydation de la pyrrhotite (exposition à l'air). Ces gaz, pourraient être libérés dans l'environnement et en raison de leurs propriétés, représenter un risque à la santé humaine et causer des blessures.

- Les mesures d'intervention suivantes seront appliquées en cas de fuite ou d'émissions de gaz :
- Arrêter le pompage
- Remblayer
- Laisser la mine s'inonder afin d'arrêter le contact avec l'air dans le secteur problématique

La figure suivante illustre le schéma d'intervention en cas de fuite ou d'émissions de gaz.



**Figure 19. Schéma d'intervention en cas de fuite ou d'émissions de gaz toxique**

### 10.7 PROCÉDURE EN CAS D'UNE INSTABILITÉ DE SURFACE OU DE PILIER DE COURONNE

En fonction de l'évaluation de la stabilité et du plan d'investigation à compléter avant le dénoyage, les mesures d'atténuation, pour assurer la stabilité du pilier de couronne, vont inclure l'accès limité aux secteurs sous les piliers de couronne (par exemple, des clôtures), le remblayage et l'installation/suivi d'extensomètres en forage multipoints (MPBX).

Préalablement au dénoyage, un plan d'investigation pour les 41 piliers de couronne qui ont été identifiés comme critiques sera complété. Ces piliers de couronne critiques sont situés sur les anciens sites des mines Horne, Quémont et Chadbourne. Aucun pilier de couronne critique n'a été identifié dans les sites miniers historiques de Donalda et Joliet. Le plan d'investigation inclut la caractérisation des autres

ouvertures de mine qui sont indiquées comme étant ouvertes (par exemple, non remblayée ou partiellement remblayée).

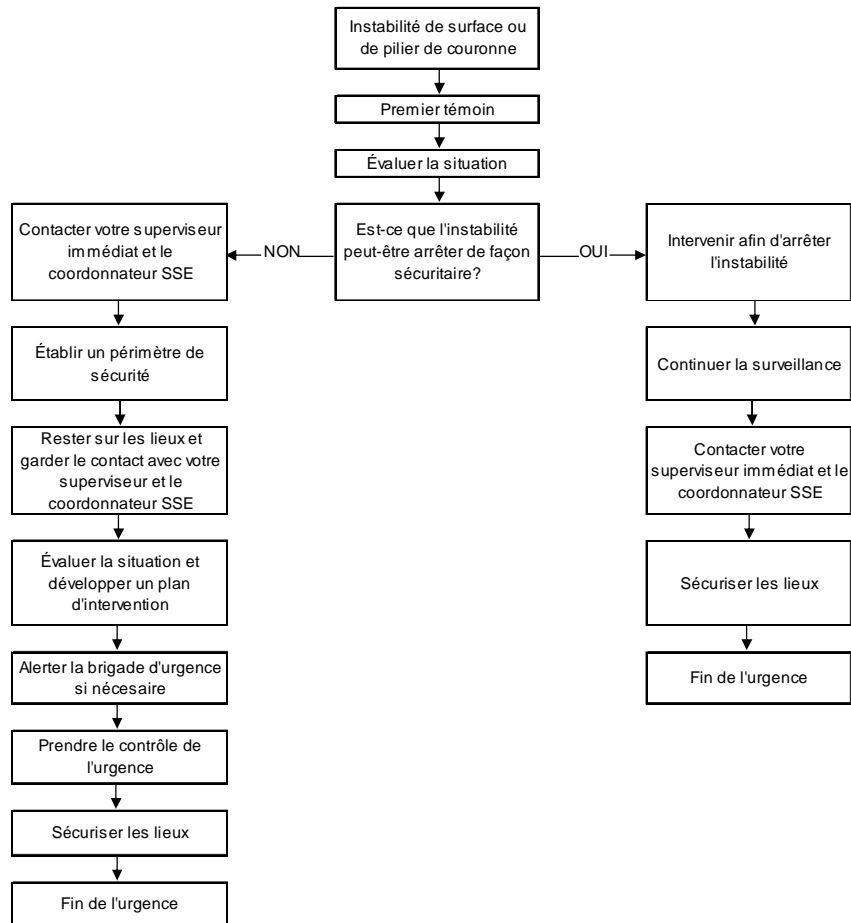
Les mesures d'atténuation telles que la mise en place de clôtures, le remblayage d'ouvertures et/ou d'une construction de barricades seront mises en place suite au programme d'investigation et développées au cours de l'étape de la planification détaillée.

Des mesures d'atténuation additionnelles pourraient être mises en place durant le dénoyage et ce, en fonction des mouvements du sol enregistrés par les MPBX et selon l'utilisation et les activités au-dessus du pilier de couronne. Ces mesures d'atténuation additionnelles incluent l'augmentation de la cueillette de données et la fréquence de révision des données de suivi par les MPBX, la sécurisation du secteur du pilier de couronne avec la mise en place d'une clôture ainsi que l'arrêt du pompage et le remblayage des secteurs indiquant d'importants mouvements.

Les mesures d'intervention suivantes seront appliquées en cas d'instabilité de surface ou de pilier de couronne :

- Compléter le programme d'investigation des piliers de couronne identifiés comme critique
- Réviser l'évaluation de la stabilité en fonction des résultats du programme d'investigation
- Augmenter la cueillette de données et la surveillance au besoin
- Sécuriser certains secteurs dans le secteur pilier de couronne critique en les clôturant
- Arrêter le pompage, sécuriser le secteur du pilier de couronne et remblayer le vide

La figure suivante illustre le schéma d'intervention en cas d'instabilité de surface ou de pilier de couronne.



**Figure 20. Schéma d'intervention en cas d'instabilité de surface ou de pilier de couronne**

### 10.8 PROCÉDURE EN CAS D’AFFAISSEMENT DU MORT-TERRAIN ET DE MOUVEMENT DES OUVERTURES DE SURFACE REMBLAYÉES

Bien que le potentiel de compaction du mort-terrain et le remblayage des ouvertures de surface soient considérés comme faibles selon le dénoyage historique du site, le programme de suivi hydrogéologique sera mis en place afin de mesurer les variations des niveaux d’eau souterraine. Un suivi géotechnique pourrait aussi être initié en définissant des points de contrôle sur les murs ou les dalles de béton faisant partie intégrante des bâtiments situés dans la zone de d’affaissement potentiel.

Les mesures d’intervention suivantes seront appliquées en cas d’affaissement du mort-terrain et de mouvement des ouvertures de surface remblayées :

- Arrêter le pompage
- Sécuriser la zone

## 11. PROGRAMME DE SUIVI

### 11.1 NIVEAUX D'EAU ET DÉBITS DE POMPAGE

Un programme de suivi sera mis en place afin d'évaluer les variations du niveau de l'eau souterraine, de l'eau de surface et du débit de pompage pendant les phases de pré-dénoyage, dénoyage et post-dénoyage (Golder, 2017d). Le document se trouve à l'annexe C.

Le programme de suivi comprendra les éléments suivant:

- Puits des mines historiques : Le suivi des niveaux d'eau souterraine sera effectué en continu par la mise en place de capteurs de pression reliés à un enregistreur de données dans les puits de mines historiques Quémont No. 2, Horne No. 4 (Remnor), Donalda, Joliet et Chadbourne pour suivre l'évolution des niveaux d'eau en période de pré-dénoyage, dénoyage, opération et fermeture.
- Niveaux de l'eau souterraine: Le suivi des niveaux de l'eau souterraine sera effectué en continu par la mise en place de capteurs de pression reliés à un enregistreur de données dans quatre puits d'observation existants au site Quémont (MW-16-22R, MW-16-22BF, MW-16-31R and MW-16-31T) et dans trois forages prévus dans le cadre de l'investigation des piliers de surface qui sera réalisée avant le début des opérations de dénoyage (CP-17-39, CP-17-71 et CP-17-71) pour suivre l'évolution des niveaux d'eau dans le roc et les dépôts meubles et certaines ouvertures historiques en période de pré-dénoyage, dénoyage, opération et fermeture.
- Niveaux d'eau de surface : Le suivi des niveaux de l'eau de surface sera effectué en continu par la mise en place de capteurs de pression reliés à un enregistreur de données dans la fosse Verglas et le bassin Osisko nord pour suivre l'évolution des niveaux d'eau de surface en période de pré-dénoyage, dénoyage, opération et fermeture.

Les enregistreurs de données enregistreront les niveaux d'eau toutes les 2 heures pendant la période de pré-dénoyage et pendant l'étape 1 du dénoyage puis deux fois par jour pendant les étapes 2 et 3 du dénoyage et pendant la période post-dénoyage. La figure 2 présente la localisation des capteurs de pression proposés pour mesurer les niveaux d'eau.

Afin de réaliser le suivi en continu des débits de pompage et de rejet au cours d'eau Dallaire, des débitmètres reliés à des enregistreurs de données seront installés.

### 11.2 QUALITÉ DE L'EAU

Le programme de suivi de la qualité de l'eau de l'effluent suivra les exigences de la Directive 019 présentées dans le tableau 2.3, pour l'eau qui sera rejetée dans le cours d'eau Dallaire, y compris le critère de non toxicité pour les rejets d'eau vers l'environnement. L'eau sera échantillonnée avant et après le traitement. La conductivité, le pH, la turbidité et le débit seront suivis en continu à l'entrée et à la sortie de l'usine de traitement d'eau. Le point d'échantillonnage sera à l'intérieur de l'unité de traitement. Si le projet devient assujéti au REMM, le programme de suivi exigé par ce règlement fédéral sera mis en œuvre.

Un programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines sera également réalisé au niveau des puits d'observation prévus à l'aval des mines Quémont, Horne et Donalda (Golder, 2017d).

### 11.3 SUIVI DU MILIEU RÉCEPTEUR

Un suivi de la qualité de l'eau du milieu récepteur, basé sur celui exigé par le REMM sera mis en œuvre dès le début des travaux. Ainsi, les eaux du cours d'eau Dallaire seront échantillonnées 4 fois par année

dans une zone de référence et dans une zone exposée au rejet. Les paramètres de suivi seront ceux du suivi annuel de la Directive 019 ainsi que ceux du paragraphe 7 (1) du REMM.

Si le projet devient assujéti au REMM, ce programme de suivi se conformera à l'ensemble des modalités exigées par ce règlement fédéral. Les données collectées serviront a priori à l'assujettissement et pourront servir lors de la préparation du premier plan des études de suivi biologique.

Le suivi en continu des débits de pompage et de rejet au cours d'eau Dallaire, des débitmètres reliés à des enregistreurs de données seront également installés.

#### 11.4 STABILITÉ DE SURFACE

Des instruments de mesure de déformation (extensomètre) installés en forage seront aménagés et suivis pour les piliers de surface identifiés comme présentant un risque important d'instabilité pendant le programme d'investigation (section 4.2.1). Les extensomètres seront raccordés à des enregistreurs de données qui seront configurés pour initialement collecter des données deux fois par jour. La fréquence de suivi sera fonction des mesure d'atténuation et de l'étape du projet, tel qu'indiqué aux tableaux 10 et 11 (Golder, 2017d).

**Tableau 10. Fréquence de collecte et de vérification des données des extensomètres**

| Étape projet   | Fréquence de collecte des données <sup>(a)</sup> | Fréquence de vérification des données <sup>(a)</sup>   |
|--|--|--|
| Un mois avant le dénoyage  | Deux fois par jour                               | Après un mois de collecte de données. Cela déterminera l'état initial du suivi.  |
| Pendant la période de dénoyage des piliers de surface (dénoyage) | Deux fois par jour                               | Une fois par jour. Le dénoyage des piliers de surface est la période où le potentiel d'évolution des conditions de stabilité est le plus élevé   |
| Après le dénoyage des piliers de surface (Post-dénoyage)         | Deux fois par jour                               | Une fois par semaine. Après que les piliers de surface seront dénoyés, la fréquence de vérification des données de surveillance peut être augmentée car le risque d'évolution des conditions de stabilité est plus faible. |

Note: <sup>(a)</sup> La fréquence de collecte des données et la fréquence de vérification des données peuvent être augmentées en fonction des seuils de suivi indiqués dans le tableau 2.

Les mesures d'atténuation pour la stabilité du pilier de surface sont fonction de l'évaluation de la stabilité effectuée avant le dénoyage et incluront une restriction de l'accès à la zone située au-dessus du pilier de surface (i.e. clôture), le remblayage et l'installation et le suivi d'un extensomètre. Des mesures d'atténuation supplémentaires pourront mise en œuvre lors du dénoyage, selon le mouvement suivi par les extensomètres en considérant l'usage du terrain au-dessus du pilier de surface.

Ces mesures d'atténuation supplémentaires, résumées dans le tableau 2, comprennent l'augmentation de la collecte de données et de la fréquence de leur vérification, la sécurisation de la zone du pilier de surface par des clôtures, l'arrêt du pompage et le remblayage pour les zones aux mouvements très importants (> 15 mm).

**Tableau 11. Stabilité de surface (piliers de surface) - Seuils de suivi**

| Mouvement     | Utilisation du sol à l'endroit des piliers de surface               | Mesures d'atténuation  |
|---------------|---|--|
| 0 à 3 mm      | Toutes zones  | Maintien de la collecte des données et de la fréquence de vérification                                     |
| 3 mm à 5 mm   | Accessible aux infrastructures publiques ou infrastructures à clefs | Augmenter la fréquence de vérification des données à une fois par jour                                     |
|               | Accès contrôlé/restreint/complexe industriel voisin                 | Maintenir la fréquence de suivi  |
| 5 mm à 10 mm  | Accessible aux infrastructures publiques ou infrastructures à clefs | Augmenter la collecte de données à quatre fois par jour et la vérification des données à une fois par jour |
|               | Accès contrôlé/restreint/complexe industriel voisin                 | Augmenter la fréquence de vérification des données à une fois par jour                                     |
| 10 mm à 15 mm | Toutes zones  | Sécurisation de la zone des piliers de surface par des clôtures jusqu'à l'arrêt des mouvements             |
| > 15 mm       | Toutes zones  | Arrêt du pompage, sécurisation de la zone des piliers de surface par des clôtures jusqu'au remblayage      |

### 11.5 MOUVEMENTS POTENTIELS DES MATÉRIAUX MEUBLES ET DES OUVERTURES REMBLAYÉES EN SURFACE

Le potentiel de tassement des matériaux meubles et le mouvement potentiel des matériaux meubles (Golder, 2017e) ou du remblai d'ouvertures de surface est considéré faible en raison des activités historiques de dénoyage au site.

Tel qu'indiqué précédemment, un programme de suivi hydrogéologique sera mis en place pour mesurer les variations du niveau d'eau lors du dénoyage afin de suivre en continu le rabattement potentiel des niveaux d'eau dans les dépôts meubles et le roc.

Selon les résultats du suivi hydrogéologique en condition de dénoyage, un suivi géotechnique pourra également être initié en définissant des points de contrôle sur les murs ou les dalles de béton faisant partie intégrante des bâtiments situés dans la zone de rabattement potentielle (Golder, 2017e).

### 11.6 SUIVI DU DIOXYDE DE SOUFRE

L'auto-échauffement est un phénomène d'oxydation des sulfures causant une élévation de la température et des émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). En raison du contenu en sulfures dans le remblai utilisé pour le remplissage des ouvertures historiques des mines Quémont et Horne lorsqu'en opération, les effets potentiels du processus d'auto-échauffement, qui demeure incertain, seront suivis lors du dénoyage.

Le suivi du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) débutera lors du dénoyage et se poursuivra lors des opérations minières jusqu'à ce que les vides dans les anciennes mines historiques soient comblés. Le suivi sera réalisé dans les puits de mines historiques Quémont No. 2 et Horne No. 4 (Remnor). Le réseau de détecteurs de gaz sera ajusté en fonction des résultats de collecte de données (Golder, 2017d).

### 11.7 INSPECTION DE LA CONDUITE

Afin de déceler toutes anomalies ou fuites pouvant survenir au niveau de la conduite, celle-ci sera instrumentée et afin de déceler tout changement de pression (voir section 10.2).

Des inspections visuelles seront aussi réalisées sur une base régulière pour vérifier que tout est en bon état.

## 12. PLAN DE RESTAURATION

Un plan de restauration sera préparé conformément au *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (MERN, 2016) et sera soumis au MERN pour approbation. Le ministère consulte le MDDELCC lors de l'analyse du plan.

Les travaux de restauration seront menés en conformité avec les règles applicables du *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (MERN, 2016), de la Directive 019 (MDDEP, 2012) et de toute autre disposition applicable, comme la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés et le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*.

Des manières générales, les mesures de protection, de réaménagement et de restauration qui seront mises en œuvre ont pour objectif de remettre le site dans un état satisfaisant, c'est-à-dire :

- éliminer les risques inacceptables pour la santé et assurer la sécurité des personnes;
- limiter la production et la propagation de substances susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur et viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi;
- remettre le site dans un état visuellement acceptable pour la collectivité;
- remettre le site des infrastructures dans un état compatible avec l'usage futur.

En cas de cessation des activités ou de l'abandon des démarches pour entrer en phase d'exploitation, le maintien à sec cessera et les infrastructures souterraines seront lentement ennoyées. L'orifice au jour du puits Quémont No. 2 et Donalda seront bouchés par une dalle de béton armé. Le système de traitement des eaux sera mis hors fonction et aucun effluent ne sera rejeté à l'environnement. Les conduites seront démantelées, tout comme les infrastructures de surface ayant servi aux travaux de dénoyage et de réhabilitation des infrastructures souterraines. Le tracé des conduites sera revégété. Une clôture sera érigée ou des blocs de béton seront positionnés au pourtour du puits scellé et un panneau indicateur y sera fixé. Considérant que le site Quémont est inclus dans le périmètre d'urbanisation de la Ville de Rouyn-Noranda, il est raisonnable de penser que certaines infrastructures de surface pourront être conservées pour une utilisation à d'autres fins.

En cas d'une entréer en exploitation, un nouveau plan de fermeture sera soumis au MERN.



## RÉFÉRENCES

BBA Inc. et coll. 2016. NI-43-101 Technical Report. Preliminary Economic Assessment of the Horne 5 Project. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. Pagination multiple.

ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (EC et MDDEP). 2007. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 39 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2012. Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux. ISBN 978-1-100-00941-5 (PDF), pagination multiple.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017a. Projet Horne 5, Étude hydrogéologique pour le dénoyage des mines du projet Horne 5. No. réf. GAL022-1774165-5100-RF-Rev0. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. 20 pages et annexes.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017b. Étude de stabilité des piliers de surface des mines historiques du secteur de la mine Horne. No. réf. frGAL019-1774165-2100\_RF-Rev2. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. 17 pages et annexes.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017c. Programme d'investigation pour l'évaluation de la stabilité piliers de surface. Étude de faisabilité Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec. No. réf. GAL017-1774165-2100-MT-Rev0. Mémoire technique préparé pour Ressources Falco Ltée. 11 pages.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017d. Programme de suivi pour le dénoyage des mines Quémont, Donalda et Horne. No. Réf. GAL047-1774165-5100\_Rev0. Mémoire technique préparé pour Ressources Falco Ltée. 9 pages.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017e. Projet Horne 5 - Effets Potentiels du dénoyage des mines Quémont, Donalda et Horne sur les matériaux meubles en surface. No. réf. 048-1774165-5100\_Rev0. Mémoire technique préparé pour Ressources Falco Ltée. 9 pages.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017f Horne 5 Feasibility Study – Feed and Sludge Management Assessment. No. réf. GAL037-1774165-5200\_RevA. Mémoire technique préparé pour Ressources Falco Ltée. 20 pages.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017g. Plan de dénoyage des mines Quémont, Donalda et Horne. No. réf. 036-1774165-5100\_Rev1. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. 28 pages et annexes.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017h Conception du procédé de traitement d'eau pour le dénoyage. No. réf. GAL051-1774165-5100\_Rev0. Mémoire technique préparé pour Ressources Falco Ltée. 12 pages et annexes.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2017i. Treatability Test Report for the Dewatering Phase. No. réf. 026-1774165-4200\_RevA. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. 26 pages et annexes.

INNOVEXPLO. 2017a. Volume d'eau faisabilité Horne 5. Version 11. Chiffrier MS Excel reçu par courriel le 22 mars 2017.

INNOVEXPLO. 2017b. 3D Model of the historical Horne, Quémont, Chadbourne, Donalda and Joliet mines. 21 February 2017.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. ISBN : 978-2-550-64507-8 (PDF). 66 pages et annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-73838-1 (PDF), 12 p. 3 annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. Critères de la qualité de l'eau de surface. Consulté en ligne en janvier 2017. Site internet : [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/Eau/criteres\\_eau/index.asp](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/Eau/criteres_eau/index.asp).

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2017. Gestion des sites miniers (GESTIM). Consulté en ligne en juin 2017. Site internet : [https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN\\_GestimP\\_Presentation/ODM02101\\_login.aspx](https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02101_login.aspx).

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016. Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. Direction de la restauration des sites miniers. ISBN : 978-2-550-77162-3 (PDF). 56 pages et annexes.

VILLE DE ROUYN-NORANDA. 2017. matrice graphique de la ville de Rouyn-Noranda

WSP CANADA INC. 2016. Inspection des fondations existantes, recommandations pour l'amélioration de la sécurité. Note technique préparée pour Ressources Falco Ltée. 4 pages.

WSP CANADA INC. 2017. Dénoyage du puits Quémont 2, évaluation des effets du rejet sur les débits du milieu récepteur. Note technique préparée pour Ressources Falco Ltée. 4 pages.

**Annexes volumineux retirés du document original.  
Ces annexes pourraient être déposés ultérieurement au besoin.**