

Annexe 7

Plan de gestion de l'eau du site de Mine Arnaud

NOTE TECHNIQUE

DESTINATAIRE : Madame Marie-France Therrien, Mine Arnaud

COPIE CONFORME À : Monsieur Hugo Latulippe, Mine Arnaud
Monsieur Bernard Massicotte, GENIVAR inc.

EXPÉDITEURS : Simon Latulippe, ing., GENIVAR inc.
Mélanie Plourde, ing., GENIVAR inc.

DATE : 9 novembre 2012

OBJET : **Plan de gestion de l'eau du site de Mine Arnaud**
N/Réf. : 121-17926-00

1. INTRODUCTION ET OBJECTIF

Mine Arnaud a déposé une étude d'impact sur l'environnement en mars 2012. Des demandes d'information ont été émises en avril 2012 par le comité fédéral, à la suite de l'analyse préliminaire de l'étude d'impact du projet minier Arnaud. Des questions ont également été soulevées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)¹ en juillet 2012.

GENIVAR inc. a été mandatée par Mine Arnaud inc. à l'été 2012 afin de l'assister dans les réponses aux commentaires et questions permettant de compléter l'étude d'impact du projet minier Arnaud déposé par Roche ltée en mars 2012.

Le but de cette note technique est de décrire le plan de gestion de l'eau qui a été développé pour le site et de répondre par le fait même aux interrogations du gouvernement à cet égard, tel que soulevées dans les questions et commentaires soumis notamment par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale et le MDDEP à la suite du dépôt de l'étude d'impact. Cet avis professionnel ne remplace pas l'étude d'impact, mais sert à compléter l'information requise, notamment l'illustration des fossés et la localisation des puisards pour chaque période du développement du projet. Il réfère principalement à la section 5.6 de l'étude d'impact sur l'environnement.

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) depuis septembre 2012.

Un plan de gestion des eaux a été élaboré pour assurer le maintien des opérations dans un contexte de protection de l'environnement, tout en tenant compte de conditions climatiques très fluctuantes, sur une base annuelle. Les principaux objectifs recherchés lors de l'élaboration du plan de gestion des eaux sont de :

- assurer un approvisionnement d'eau fiable au procédé;
- éviter les prélèvements d'eau fraîche externe à l'empreinte du projet;
- maximiser le rejet d'eau de non-contact dans le milieu récepteur;
- maximiser la réutilisation d'eau de contact dans le procédé (circuit fermé) et minimiser le rejet d'effluents miniers;
- faciliter les opérations minières en limitant l'entrée d'eau dans la fosse et en évacuant rapidement de celle-ci toute infiltration d'eau souterraine ou tout apport par les précipitations;
- assurer le contrôle des sédiments;
- collecter et traiter toute eau minière qui pourrait affecter la qualité du milieu récepteur;
- minimiser le contact de l'eau de précipitations avec les résidus par le recouvrement progressif des cellules.

Ce plan sera optimisé au fur et à mesure que le niveau de définition du projet évoluera vers le degré d'ingénierie de détail.

Pour compenser la perte d'eau dans les résidus miniers ou par évapotranspiration, les sources d'eau d'alimentation de l'usine de concentré suivantes, en ordre de priorité, seront utilisées :

- l'eau des cellules du parc à résidus (eau de contact)
- l'eau non traitée en provenance du bassin d'accumulation (eau de contact);
- l'eau d'exhaure (pompée de la fosse pour maintien à sec);

Quatre phases du plan de gestion des eaux ont été analysées; celles-ci sont décrites ci-après. Les détails du plan de gestion du site minier pour les périodes 1 à 7 ans, 8 à 15 ans, 15 à 23 ans et fermeture sont présentés en annexe.

En plus des éléments mentionnés ci-dessous, la stratégie de gestion de l'eau est développée de façon à :

- utiliser la topographie et l'écoulement gravitaire;
- minimiser le nombre de stations de pompage;
- respecter la distance minimale des résidus miniers à 60 m d'un cours d'eau;

- permettre l'utilisation de l'eau captée par les fossés pour humidifier les résidus en périodes sèches;
- permettre le rejet à l'environnement dans les bassins versants originaux, à la suite de la restauration des cellules et au respect des normes de rejet.

2 PLAN DE GESTION DE L'EAU

2.1 Gestion des eaux – Aménagement des ouvrages

L'eau de ruissellement n'ayant pas été en contact avec des zones en exploitation sera détournée vers le réseau hydrographique de surface. Lorsque nécessaires, des fossés seront construits de manière à recueillir cette eau et à l'acheminer au cours d'eau le plus proche. Cette approche limitera les impacts sur les cours d'eau existants, en plus de prévenir toute contamination du réseau hydrographique de surface.

De plus, la séquence d'exploitation des parcs à résidus de flottation et magnétiques a été étudiée de manière à minimiser et à retarder les impacts sur les plans d'eau situés à proximité des parcs à résidus, notamment les plans d'eau PE1 à PE8 (voir cartes en annexe). Les besoins d'accumulation de résidus seront réévalués périodiquement au cours de l'exploitation de manière à optimiser, si nécessaire, l'emplacement des parcs à résidus et à minimiser les impacts sur les plans d'eau.

Toute l'eau de contact sera analysée avant son rejet à l'environnement et sera acheminée au bassin d'accumulation, si nécessaire, en vue de subir un traitement avant son rejet au ruisseau Clet. Le bassin d'accumulation sera construit en phase de construction/préproduction (an -1). De façon conservatrice, il a été considéré que toutes les eaux de contact nécessiteraient un traitement avant leur rejet à l'environnement et seraient donc acheminées au bassin d'accumulation.

Comme discuté précédemment, l'eau acheminée au bassin d'accumulation sera utilisée en priorité afin d'alimenter le concentrateur. De manière préliminaire, il est considéré que le concentrateur nécessite un apport d'eau de 17 552 m³/d afin de traiter 11 263 kt de minerai par an. Cet apport d'eau ne couvre pas tous les besoins en eau du concentrateur puisque ce dernier possède un réservoir permettant d'accumuler un volume d'eau qui sera recirculé.

L'apport d'eau requis au concentrateur proviendra du bassin d'accumulation ou directement d'une cellule de résidus, selon le cas. De manière préliminaire, il a été considéré que 68 % de cette eau devra être traitée afin de respecter les exigences de qualité d'eau des équipements du concentrateur.

L'usine de traitement d'eau permettant d'atteindre les critères de qualité d'eau du concentrateur sera également conçue afin de répondre aux normes de rejet de l'eau au ruisseau Clet. L'usine devra donc être conçue de manière à avoir une capacité suffisante pour répondre aux besoins du concentrateur et à ceux de rejet à l'environnement.

2.2 Gestion des eaux – Années 1 à 7

Les années 1 à 7 correspondent à la phase de construction/préproduction (an -1) et au début de l'exploitation du projet.

2.2.1 Phase construction/préproduction

Lors des activités de décapage des sols, les entrepreneurs sélectionnés seront tenus de mettre en place des systèmes efficaces de contrôle de l'érosion. De tels systèmes pourront notamment comprendre le contrôle de l'écoulement de surface sur les aires de travail et leur récupération dans des puisards temporaires, où l'eau y serait pompée vers des zones végétalisées pour y filtrer les matières en suspension.

Butte-écran

Durant l'année de construction/préproduction (année -1 du projet), des travaux de décapage et d'extraction du minerai seront réalisés dans le secteur de la fosse. Les emplacements de stockage du minerai avant traitement, de la halde à stérile et de la zone d'accumulation de mort-terrain seront préparés afin de recevoir les volumes extraits.

Au tout début des travaux de construction, un fossé de collecte des eaux de ruissellement sera construit en aval de l'emplacement de la future butte-écran. Ce fossé recoupera cinq ruisseaux identifiés R-6, R-7, R-8, R-9 et R-9.5. À chacun des points de rencontre perpendiculaires entre un ruisseau et le fossé, un bassin de décantation sera aménagé afin de permettre le dépôt des MES et d'y mesurer les concentrations pour ce paramètre. Advenant le cas où les concentrations en particules excèderaient de plus de 25 mg/l la concentration en MES du cours d'eau, un traitement à l'aide de Géotubes, par exemple, pourrait être requis. L'entrepreneur sélectionné pour les travaux devra proposer ses méthodes de contrôle des sédiments afin de respecter les normes de rejet.

Il est appréhendé que ces mesures de contrôle seront requises pour les deux à trois premières années du projet, soit lors la période intensive de construction de la butte-écran. L'ensemencement de cette butte-écran permettra de limiter l'érosion et le contenu en MES dans les eaux de ruissellement. La stratégie de rejeter l'eau dans chacun des ruisseaux rencontrés permettra également de minimiser l'impact du projet sur les débits des ruisseaux

pour les résidents, lesquels se sont dits préoccupés par une réduction du débit des ruisseaux s'écoulant sur leur terrain. Les fossés demeureront en place pendant l'exploitation, et ce, jusqu'à ce que la végétation soit dense et que les MES respectent les normes de rejet.

Secteur de la halde à minerai basse teneur et halde à stériles

À l'année -1, des fossés collecteurs près de la fosse et de la zone d'accumulation du minerai de basse teneur seront construits afin de détourner l'eau de ruissellement en provenance des zones non exploitées, avant leur entrée en contact avec le minerai. La carte 1, jointe à la présente, montre les fossés qui seront construits. Les eaux en contact avec le minerai ou les stériles seront accumulées dans le puisard n° 7 pour être acheminées vers le bassin d'accumulation préalable au traitement. Pendant la construction, les fossés collecteurs permanents de ce secteur seront réalisés et l'eau captée sera dirigée vers une zone boisée jusqu'à ce que les haldes soient utilisées et que le puisard soit en fonction, permettant de rediriger les eaux vers le bassin d'accumulation.

Secteur du concentrateur et de l'usine de traitement d'eau

Les travaux de régalinge et d'excavation dans le secteur du concentrateur seront amorcés dès le début de la phase de construction. Un fossé collecteur sera aussitôt construit le long du tracé de la future voie ferrée (au sud du concentrateur) pour recueillir le ruissellement de surface et pour le diriger vers une zone boisée ou, plus tard, vers le canal permettant d'évacuer les eaux directement vers le bassin d'accumulation. Il en est de même pour le secteur des haldes à minerai puisque du matériel commencera à y être accumulé dès la première année de construction pour traitement ultérieur.

Bassin d'accumulation

Le bassin d'accumulation sera créé par la mise en place d'une digue de rétention des eaux sur le parcours du ruisseau Clet. Cette digue réduira la superficie du bassin versant du ruisseau Clet en permettant de créer une zone d'accumulation d'un volume évalué par Roche à 250 000 m³. Le volume d'accumulation dans le bassin ainsi créé sera révisé lors de la conception détaillée des ouvrages.

Pendant la construction de la digue du bassin d'accumulation, l'aménagement d'un batardeau permettant de dévier les eaux du ruisseau Clet sera réalisé. Un bassin de sédimentation devra également être réalisé en aval du barrage pendant cette période. Ce bassin temporaire permettra la décantation des sédiments. La mise en place de membranes géotextiles permettrait également de retenir les sédiments. C'est toutefois à l'entrepreneur sélectionné pour les travaux de proposer ses propres méthodes de contrôle des sédiments, lesquelles devront être approuvées par Mine Arnaud et assurer le respect des normes de rejet.

Les méthodes précises devront néanmoins être développées pour les demandes d'autorisation au ministère.

2.2.2 Période d'exploitation – 0-7 ans

En exploitation, la gestion des eaux du projet minier Arnaud fait intervenir :

- un réseau de 6 puisards et de pompes pour collecter les eaux et pour les rediriger;
- un réseau d'environ 30 km de fossés permanents pour collecter, dévier ou rediriger les eaux;
- un réseau d'environ 4,5 km de fossés temporaires pour collecter, dévier ou rediriger les eaux;
- un bassin d'accumulation de grande capacité pour recueillir les eaux de ruissellement du site minier dès la phase de construction, pour gérer efficacement leur traitement au besoin;
- une usine de traitement des eaux.

Au cours des années -1 à 7, les cellules 1 à 3 du parc à résidus de flottation seront graduellement construites, de même que la cellule nord de résidus magnétiques. Des fossés permanents et temporaires seront mis en place afin de recueillir les eaux de contact qui feront résurgence en pied de digue. Six points d'accumulation et d'échantillonnage des eaux sont prévus à cette période, de manière à suivre la qualité des eaux recueillies (puisard n^{os} 1, 4, 5, 6, 7 et 8). Si elles respectent les normes de rejet à l'environnement, elles seront acheminées au réseau hydrographique de surface. Advenant un dépassement des normes de rejet, ces eaux seront acheminées vers la cellule de résidus miniers la plus proche pour ensuite être dirigées vers le bassin d'accumulation. Aux fins de réalisation du bilan en eau et afin d'évaluer de manière préliminaire les besoins en traitement, toute l'eau recueillie dans les fossés a été acheminée au bassin d'accumulation.

Il est à noter qu'au cours des années -1 à 7, les plans d'eau PE1 à PE8 ne sont pas directement touchés par les zones d'accumulation. Seule une partie des bassins versants de ces plans d'eau est touchée. Les fossés temporaires mis en place au sud des parcs à résidus permettent de limiter les impacts sur les cours d'eau existants et l'apport d'eau au traitement. Ces fossés sont dits temporaires puisqu'ils devront être démantelés lors des phases d'agrandissement du parc à résidus.

2.3 **Gestion des eaux – Années 7 à 14**

Pendant cette période, la gestion des eaux du projet minier Arnaud fait intervenir :

- un réseau de 8 puisards (2 additionnels par rapport à la période précédente) et de pompe pour collecter les eaux et pour les rediriger;

- un réseau d'environ 34 km de fossés permanents pour collecter, dévier ou rediriger les eaux;
- un réseau d'environ 5,3 km de fossés temporaires pour collecter, dévier ou rediriger les eaux.

Les années 7 à 14 font partie de la phase exploitation de la mine Arnaud. À l'an 8, la cellule nord de résidus magnétiques atteint sa taille maximale. De plus, à l'an 11, la fosse atteint sa superficie maximale. Par ailleurs, le recouvrement final des secteurs des parcs à résidus dont l'exploitation est terminée permet de réduire les volumes d'eau entrant en contact avec les résidus et susceptibles d'être traités. Ce recouvrement peut débuter dès l'an 4 pour les résidus de flottation et dès l'an 9 pour les résidus magnétiques.

L'ouverture de la cellule est du parc à résidus de flottation est prévue au cours de l'an 8. Cette ouverture entraînera la disparition des plans d'eau PE1 à PE3. Afin d'éviter un impact sur les plans d'eau PE4 à PE8, des fossés temporaires seront construits en périphérie de la cellule est du parc à résidus de flottation et de la cellule sud du parc à résidus magnétiques.

Les fossés permanents situés au sud de la cellule est du parc à résidus de flottation et de la cellule sud du parc à résidus magnétiques seront aménagés à l'an 8 dès l'ouverture de ces cellules. Ces fossés permanents comprendront deux points d'accumulation et d'échantillonnage des eaux (puisards n^{os} 2 et 3) qui viendront s'ajouter aux 6 points existants.

2.4 Gestion des eaux – Années 14 à 23

Pendant cette période, la gestion des eaux du projet minier Arnaud fait intervenir :

- un réseau de 8 puisards et de pompe pour collecter les eaux et pour les rediriger;
- un réseau d'environ 35 km de fossés permanents pour collecter, dévier ou rediriger les eaux;

Les années 14 à 23 correspondent aux années finales d'exploitation de la mine. La superficie maximale de l'empreinte totale des activités de Mine Arnaud est atteinte dès la quinzième année. Cette superficie maximale est atteinte par l'ouverture de la cellule ouest du parc à résidus de flottation. Cette ouverture entraîne la disparition des plans d'eau PE4 à PE7. De plus, avec l'atteinte de l'empreinte maximale, le volume d'eau de contact atteint son plus fort volume. Le dimensionnement des ouvrages d'accumulation et de traitement devra donc être effectué de manière à pouvoir répondre aux besoins de l'année 15.

L'aménagement de la cellule ouest du parc à résidus de flottation à l'an 15 complétera le réseau de fossés permanents. Ceux-ci ceintureront l'ensemble des parcs à résidus et des zones d'accumulation de matériaux.

3.0 EAUX D'EXHAURE

Les eaux d'exhaure de la fosse proviendront de pompes électriques submersibles installées à différents niveaux de la mine. Elles seront pompées et dirigées vers le bassin d'accumulation. Une partie sera utilisée comme eau de procédé au concentrateur. Le débit estimé d'eau d'exhaure est de l'ordre de 4 700 m³/j en moyenne sur l'ensemble de la durée de vie du projet (Rapport hydrogéologique Ausenco Vector). Rappelons toutefois que ce volume est basé sur le concept de fosse initial et qu'une modélisation hydrogéologique intégrant une mise à jour de l'information et le dernier concept de fosse est en révision et sera disponible à la fin de l'automne 2012.

4.0 EFFLUENT FINAL

4.1 Phases d'exploitation

Il est prévu que l'usine de traitement de l'eau soit fonctionnelle toute l'année. Ainsi, un effluent sera rejeté en continu dans le ruisseau Clet. Le rejet sera réparti sur toute l'année. Le bassin d'accumulation et les parcs à résidus permettront d'accumuler les fortes pluies en fonction des critères de conception respectifs (Directive 019 et Loi sur les barrages). Les critères de conception habituels de ce type d'ouvrage sont les crues de récurrence 1 : 1000 ans (le responsable de la conception de l'ouvrage devra valider ce critère). Pour un barrage de forte contenance dont les eaux sont potentiellement contaminées avec un récepteur écologique (baie des Sept Îles) et la route 138, une crue de conception minimale de 1 : 1000 ans est appréhendée. Ainsi, les ouvrages de retenue pourront laminier les crues et permettre le rejet d'un débit relativement constant. À titre comparatif, le débit mensuel du ruisseau Clet en conditions moyennes estimé pour le mois de mai (crue printanière) est de 562 l/s (rapport de GENIVAR sur l'hydrologie émis en 2012). De plus, le débit de crue 1 : 2 ans évalué pour le ruisseau Clet est de 3 600 l/s. Le débit de rejet de l'effluent est toujours en deçà de cette valeur, ce qui permet d'entrevoir peu d'érosion du ruisseau Clet due à l'apport de l'effluent minier.

Tableau 1 Débit estimé de l'effluent minier au ruisseau Clet

Période d'exploitation	Conditions moyennes (l/s)	Conditions sèches (l/s)	Conditions humides (l/s)
Débit du ruisseau actuel	153	---	---
Débit du ruisseau projeté (réduction bassin versant)	55	---	---
Effluent minier 0 à 7 ans	166	112	219
Effluent minier 8 à 14 ans	240	152	326
Effluent minier 15 à 23 ans	278	172	382

4.2 Phase fermeture

Pour la phase de fermeture, les eaux de la halde de minerais basse teneur et de la portion nord de la fosse seront dirigées vers celle-ci, afin d'accélérer son remplissage.

La butte-écran sera partiellement démantelée afin de laisser l'eau s'écouler de la fosse de façon gravitaire à la suite de son remplissage. Les matériaux de la butte-écran excavés seront réutilisés dans le cadre du recouvrement des aires d'accumulation de résidus miniers, qui est prévu pour la restauration du site.

Le déversoir de la fosse sera situé à l'extrémité sud-est de cette dernière, entre l'élévation 20 et 30 m, soit le point topographique le plus bas. Les eaux seront dirigées vers la baie des Sept Îles, via le ruisseau R-6. Un traitement préliminaire sera mis en place si requis, et ce, jusqu'à ce que la qualité de l'eau de la fosse permette son rejet directement à l'environnement (voir carte 5 en annexe).

4.3 Impact de l'effluent sur le ponceau de la route 138

Enfin, concernant le débit d'eau pouvant passer dans le ponceau installé sous la route 138, il ne faut pas considérer un débit moyen annuel, mais bien une crue normale de conception. Pour une route nationale comme la route 138, les normes du MTQ recommandent d'utiliser une période de retour fixée à 1 : 25 ans.

Le ponceau du ruisseau Clet au droit de la route 138 a la géométrie suivante :

- Conduite circulaire en béton de diamètre : 2,1 m
- Pente : 0,3 %
- Longueur : 39,25 m

Les conditions du site font en sorte que le ponceau est sous un contrôle à la sortie. En condition de marée basse et de marée haute moyenne, la capacité du ponceau est de 8,3 m³/s., En condition de grande marée, la capacité est de 5,4 m³/s.

Deux scénarios ont été étudiés afin de vérifier la capacité du ponceau, soit :

1. les conditions actuelles représentatives du site avant l'implantation du projet, donc avec un débit représentatif du bassin versant complet du ruisseau Clet ($5,4 \text{ km}^2$) pour un débit de récurrence 1 : 25ans estimé à $5,9 \text{ m}^3/\text{s}$;
2. les conditions critiques en période d'exploitation, soit l'empreinte maximale du projet minier atteinte à partir de l'année 15 combinée au débit maximal de l'effluent; dans ce scénario, le bassin versant du ruisseau Clet est réduit à $2,0 \text{ km}^2$ dû à l'empreinte du projet minier, résultant à un débit de récurrence 1 : 25 ans estimé à $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$, auquel il faut ajouter le débit maximal de l'effluent correspondant au mois de mai à $0,360 \text{ m}^3/\text{s}$;

Ainsi, le ponceau a la capacité de laisser passer le débit de crue 1 : 25 ans combiné à l'effluent dans les conditions projetées ($2,2 \text{ m}^3/\text{s}$) en condition critique du mois de mai, peu importe la marée. En résumé, le débit projeté sera inférieur à la capacité du ponceau avec une grande marée évalué à $5,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Préparée par :

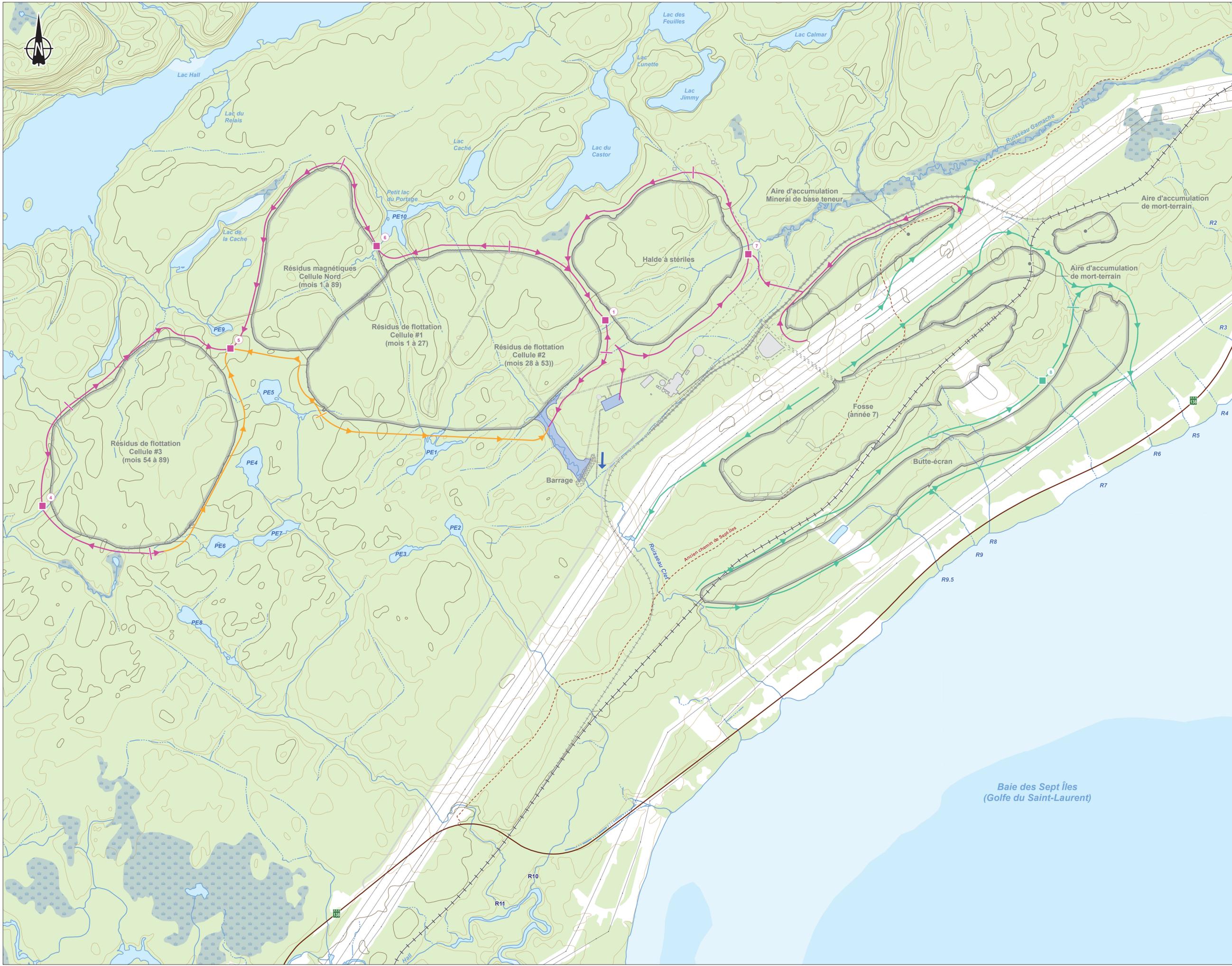

Mélania Plourde, ing.

Approuvée par :


Simon Latulippe, ing.
Directeur de projet

ANNEXE 1

Cartes



- Infrastructure minière préliminaire
- Infrastructures de gestion de l'eau**
 - Fossé permanent – Eau de contact
 - Fossé temporaire – Eau de contact
 - Fossé permanent – Eau de non contact
 - Station de pompage – Eau de contact
 - Station de pompage – Eau de non contact
 - Effluent final
- Hydrographie**
 - Cours d'eau
 - Cours d'eau intermittent
 - Lac
 - Zone d'ensablement
 - Milieu humide
- Voies de communication**
 - Route 138
 - Ancien chemin de Sept-Îles
 - Voie ferrée
- Topographie**
Équidistance : 10 mètres
 - Courbe de niveau maîtresse
 - Courbe de niveau intermédiaire

Baie des Sept Îles
(Golfe du Saint-Laurent)

Projet minier Arnaud
Note technique
Plan de gestion de l'eau

Carte 1

Fossés et stations de pompage – Années 1 à 7

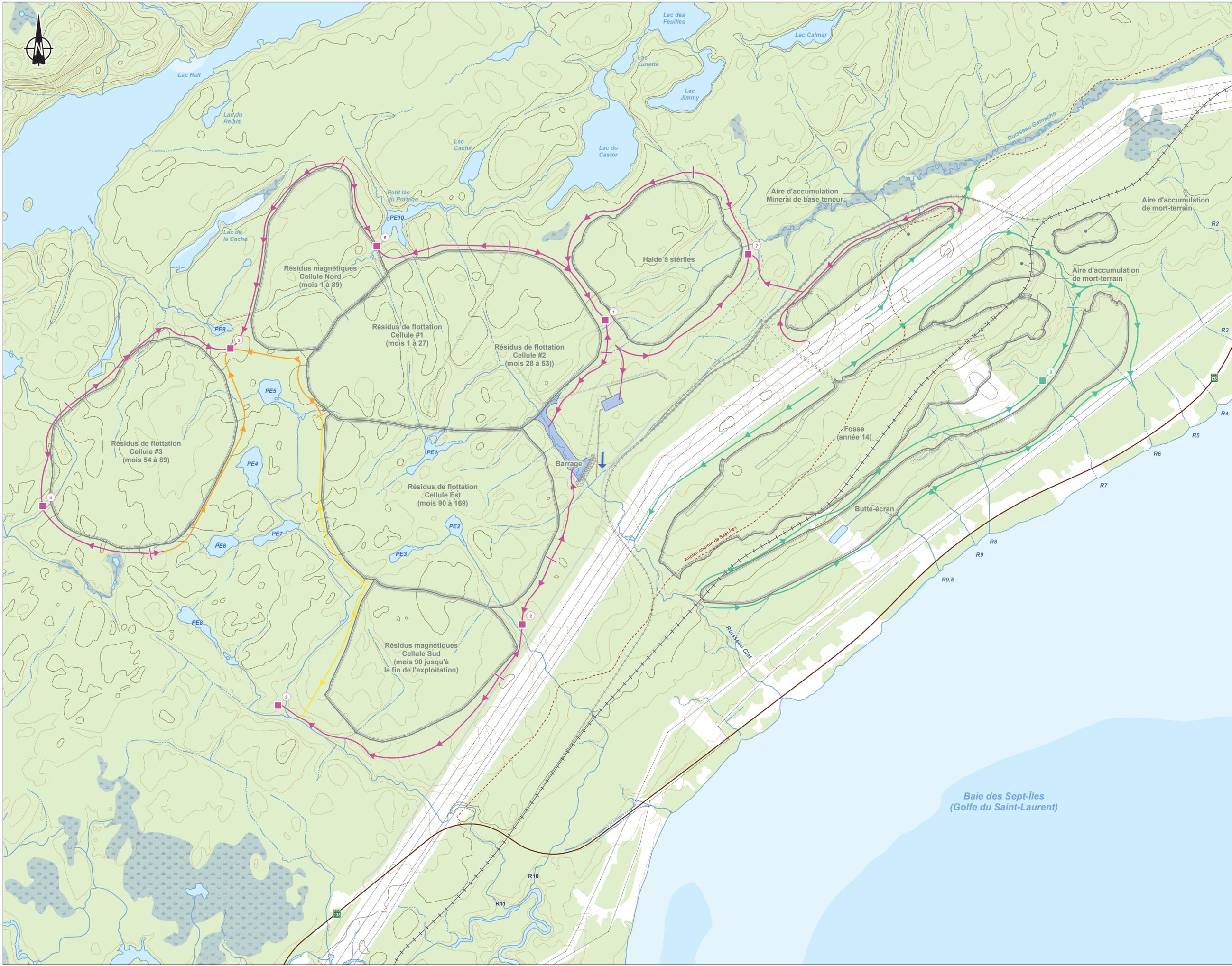
MTM, fuseau 6, NAD 83

Sources :
 Base : BDTO, 1:20 000, feuilles 22,011-200-0201, 22,022-200-0202, 22,071-200-0102 et 22,078-200-0101, SARVE, 2007
 Fossés de drainage : GENIVAR, octobre 2012
 Infrastructures minières : SIE, SARVE, 058558-600-661, ROCHE, mars 2012
 Inventaires : GENIVAR, juin 2012
 Fichier GENIVAR : 121_17926_NTGE_et_fosse_années_1@7_121115.mxd

		Date
Dessiné par	LD	15-11-2012
Vérifié par	SL	15-11-2012
Approuvé par	SL	15-11-2012

GENIVAR

NOVEMBRE 2012



- Infrastructure minière préliminaire
- Infrastructures de gestion de l'eau**
 - Fossé permanent – Eau de contact
 - Fossé temporaire – Eau de contact
 - Fossé permanent – Eau de non contact
 - Station de pompage – Eau de contact
 - Station de pompage – Eau de non contact
 - Effluent final
- Hydrographie**
 - Cours d'eau
 - Cours d'eau intermittent
 - Lac
 - Zone d'ensablement
 - Milieu humide
- Voies de communication**
 - Route 138
 - Ancien chemin de Sept-Îles
 - Voie fermée
- Topographie**
Équidistance : 10 mètres
 - Courbe de niveau maîtresse
 - Courbe de niveau intermédiaire

Baie des Sept-Îles
(Golfe du Saint-Laurent)

Projet minier Arnaud
Note technique
Plan de gestion de l'eau

Mine Arnaud

Carte 2
Fossés et stations de pompage – Années 7 à 14

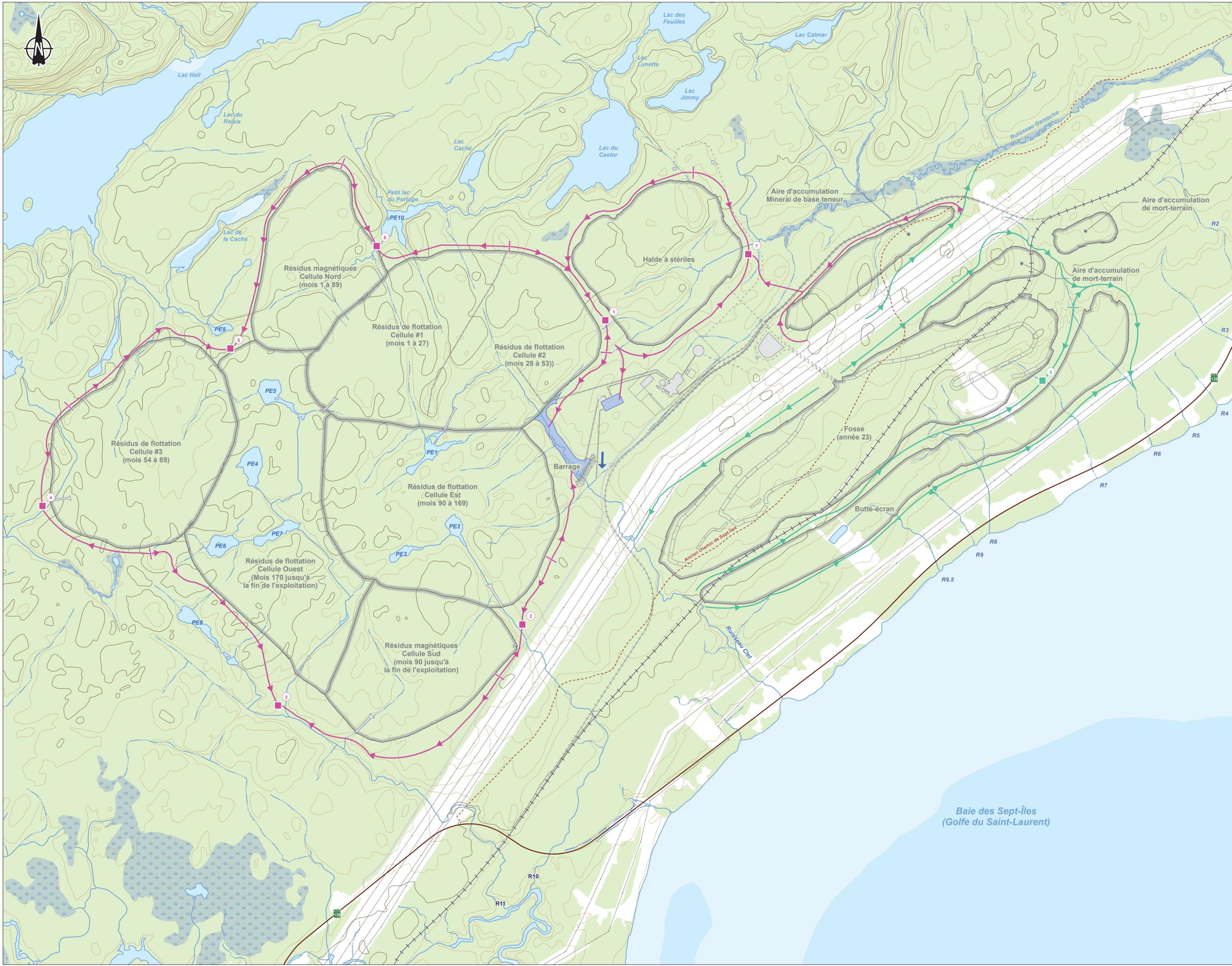
0 125 250 375 500 m
MTM, fuseau 6, NAD 83

Sources :
Base : BDTO, 1:20 000, feuilles 22,01-200-0201, 22,02-200-0202, 22,03-200-0102 et 22,08-200-0101, SARVE, 2007
Fossés de drainage : GENIVAR, octobre 2012
Infrastructures minières : SIE, SARVE, 058558-600-661, ROCHE, mars 2012
Inventaires : GENIVAR, juin 2012
Fichier GENIVAR : 121_17926_NTGE_c2_fosse_années_7@14_121115.mxd

	Date
Dessiné par	LD 15-11-2012
Vérifié par	SL 15-11-2012
Approuvé par	SL 15-11-2012

NOVEMBRE 2012

GENIVAR



- Infrastructure minière préliminaire
- Infrastructures de gestion de l'eau**
 - Fossé permanent – Eau de contact
 - Fossé permanent – Eau de non contact
 - Station de pompage – Eau de contact
 - Station de pompage – Eau de non contact
 - Effluent final
- Hydrographie**
 - Cours d'eau
 - Cours d'eau intermittent
 - Lac
 - Zone d'ensablement
 - Milieu humide
- Voies de communication**
 - Route 138
 - Ancien chemin de Sept-Îles
 - Voie fermée
- Topographie**
 - Équidistance : 10 mètres
 - Courbe de niveau maitresse
 - Courbe de niveau intermédiaire

Projet minier Arnaud
Note technique
Plan de gestion de l'eau

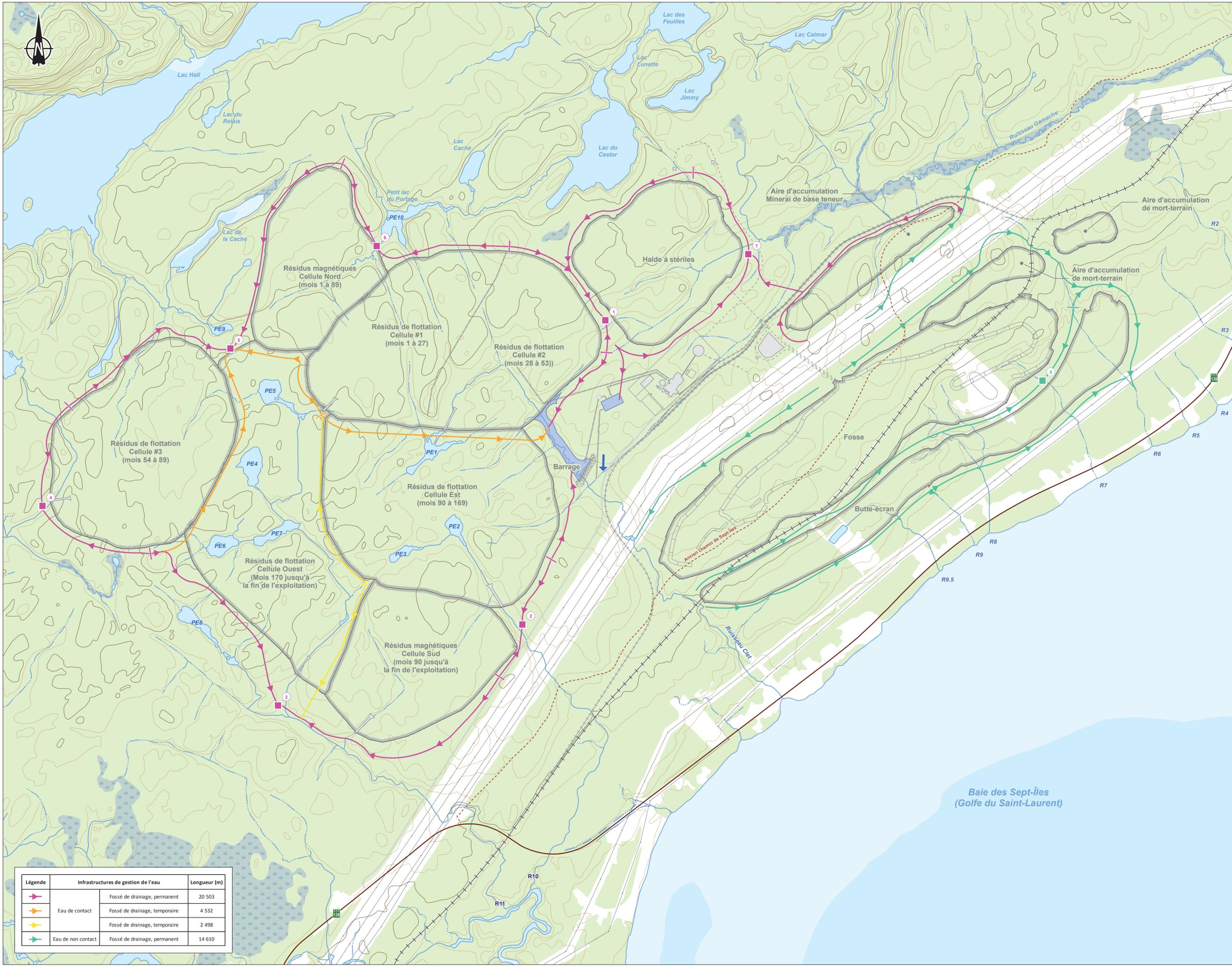
Carte 3
Fossés et stations de pompage – Années 14 à 23

MTM, fuseau 6, NAD 83

Sources :
 Base : BDTO, 1:20 000, feuilles 22,011-200-0201, 22,022-200-0202, 22,027-200-0102 et 22,028-200-0101, SARVE, 2007
 Fossés de drainage : GENIVAR, octobre 2012
 Infrastructures minières : S.E. SARVE, 058588-600-661, ROCHE, mars 2012
 Inventaires : GENIVAR, juin 2012
 Fichier GENIVAR : 121_17926_NTGE_c3_fosse_années_14@23_121115.mxd

	Date
Dessiné par	LD 15-11-2012
Vérifié par	SL 15-11-2012
Approuvé par	SL 15-11-2012

NOVEMBRE 2012 121-17926-00



- Infrastructure minière préliminaire
- Infrastructures de gestion de l'eau**
 - Fossé permanent – Eau de contact
 - Fossé temporaire – Eau de contact
 - Fossé permanent – Eau de non contact
 - Station de pompage – Eau de contact
 - Station de pompage – Eau de non contact
 - Effluent final
- Hydrographie**
 - Cours d'eau
 - Cours d'eau intermittent
 - Lac
 - Zone d'ensablement
 - Milieu humide
- Voies de communication**
 - Route 138
 - Ancien chemin de Sept-Îles
 - Voie ferrée
- Topographie**
Équidistance : 10 mètres
 - Courbe de niveau maîtresse
 - Courbe de niveau intermédiaire

Légende		Infrastructures de gestion de l'eau	Longueur (m)
Eau de contact		Fossé de drainage, permanent	20 503
		Fossé de drainage, temporaire	4 532
Eau de non contact		Fossé de drainage, temporaire	2 498
		Fossé de drainage, permanent	14 610

Projet minier Arnaud
Note technique
Plan de gestion de l'eau

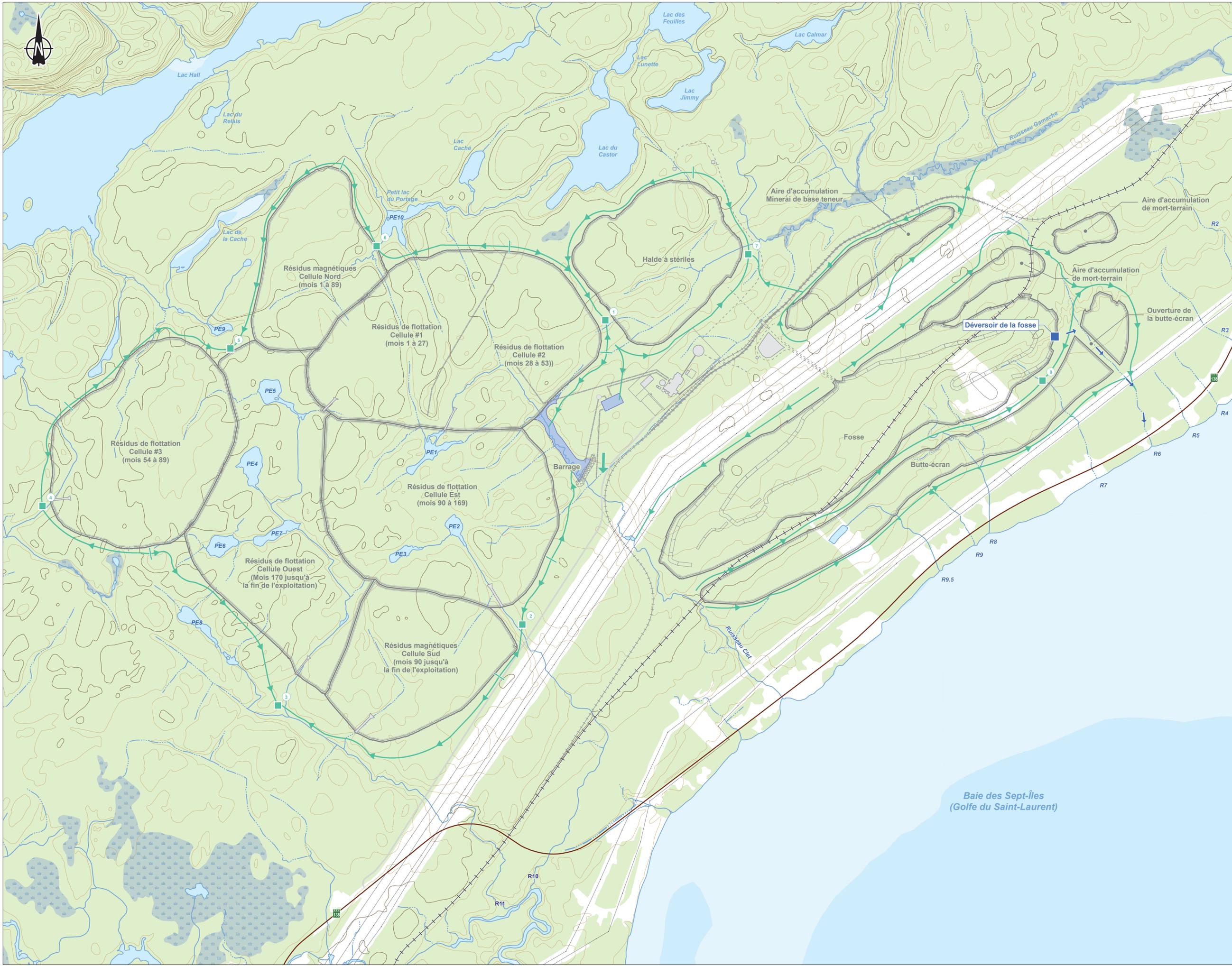
Carte 4
Fossés et stations de pompage – Plan global

MTM, fuseau 6, NAD 83

Sources :
 Base : BDTO, 1:20 000, feuilles 22,011-200-0201, 22,022-200-0202, 22,031-200-0102 et 22,038-200-0101, SARVE, 2007
 Fossés de drainage : GENIVAR, octobre 2012
 Infrastructures minières : S.E. SARVE, 058588-600-661, ROCHE, mars 2012
 Inventaires : GENIVAR, juin 2012
 Fichier GENIVAR : 121_17926_NTGE_of_fosse_globa_121115.mxd

	Date
Dessiné par	LD 15-11-2012
Vérifié par	SL 15-11-2012
Approuvé par	SL 15-11-2012

NOVEMBRE 2012



- Infrastructure minière préliminaire
- Infrastructures de gestion de l'eau
 - Fossé permanent
 - Station de pompage
 - Effluent final
 - Déversoir de la fosse
- Hydrographie
 - Cours d'eau
 - Cours d'eau intermittent
 - Lac
 - Zone d'ensablement
 - Milieu humide
- Voies de communication
 - Route 138
 - Voie fermée
- Topographie
 - Équidistance : 10 mètres
 - Courbe de niveau maitresse
 - Courbe de niveau intermédiaire

Projet minier Arnaud
 Note technique
 Plan de gestion de l'eau

Carte 5

Fossés et stations de pompage – Fermeture

0 125 250 375 500 m
MTM, fuseau 6, NAD 83

Sources :

Base : BDTO, 1:20 000, feuilles 22,011-200-0201, 22,02-200-0202, 22,07-200-0102 et 22,08-200-0101, SARVE, 2007

Fossés de drainage : GENIVAR, octobre 2012

Infrastructures minières : SIE SARVE, 055558-600-661, ROCHE, mars 2012

Inventaires : GENIVAR, juin 2012

Fichier GENIVAR : 121_17926_NTGE_05_fermeture_121115.mxd

		Date
Dessiné par	LD	16-11-2012
Vérifié par	SL	16-11-2012
Approuvé par	SL	16-11-2012

NOVEMBRE 2012

